



HEIDENHAIN



TNC 620

Käyttäjän käsikirja
Koneistustyökiertojen
ohjelmointi

NC-ohjelmisto
81760x-17

Suomi (fi)
10/2022

Sisältöhakemisto

1	Perusteita.....	21
2	Perusteet / Yleiskuvaukset.....	33
3	Koneistustyökiertojen käyttö.....	37
4	Työkierrot: Poraus.....	65
5	Työkierrot: Kierteen poraus / Kierteen jysintä.....	119
6	Työkierrot: Taskun jysintä / Tappijysintä / Uran jysintä.....	161
7	Työkierrot: Koordinaattimuunnokset.....	223
8	Työkierrot: Paikkakuvioiden määrittely.....	245
9	Työkierrot: Muototasku.....	263
10	Työkierrot: Optimoitu muotojysintä.....	313
11	Työkierrot: Lieriövaippa.....	381
12	Työkierrot. Muototasku muotolomakkeella.....	403
13	Työkierrot: Erikoistoiminnot.....	419
14	Yleiskuvaustaulukko Työkierrot.....	451

1	Perusteita.....	21
1.1	Tätä käsikirjaa koskevia tietoja.....	22
1.2	Ohjaustyyppi, ohjelmisto ja toiminnot.....	24
	Ohjelmisto-optio.....	25
	Ohjelmiston uudet ja muutetut työkiertotoiminnot 81760x-17.....	31

2	Perusteet / Yleiskuvaukset.....	33
2.1	Johdanto.....	34
2.2	Käytettävät työkiertoryhmät.....	35
	Koneistustyökiertojen yleiskuvaus.....	35
	Kosketustyökiertojen yleiskuvaus.....	36

3	Koneistustyökiertojen käyttö.....	37
3.1	Työskentely koneistustyökiertojen avulla.....	38
	Konekohtaiset työkierrat (optio #19).....	38
	Työkierron määrittely ohjelmanäppäimillä.....	39
	Työkierron määrittely GOTO-toiminnolla.....	40
	Työkierron kutsuminen.....	41
3.2	Ohjelmamäärittelyt työkiertoille.....	45
	Yleiskuvaus.....	45
	GLOBAL DEF sisäänsyöttö.....	45
	GLOBAL DEF -määrittelyjen käyttö.....	46
	Yleisesti vaikuttavat globaaliset tiedot.....	47
	Globaaliset tiedot poraustöitä varten.....	48
	Globaaliset tiedot jyrsintätöitä varten taskutyökiertoilla.....	49
	Globaaliset tiedot jyrsintätöitä varten muototyökiertoilla.....	50
	Globaaliset tiedot paikoitusmenettelyä varten.....	50
	Globaaliset tiedot kosketustoimintoja varten.....	51
3.3	Kuviomäärittely käskyllä PATTERN DEF.....	52
	Käyttö.....	52
	PATTERN DEF sisäänsyöttö.....	53
	PATTERN DEF:käyttö.....	53
	Yksittäisen koneistusaseman määrittely.....	54
	Yksittäisen rivin määrittely.....	55
	Yksittäisen kuvio määrittely.....	56
	Yksittäisen kuvion määrittely.....	58
	Täysiympyrän määrittely.....	60
	Osaympyrän määrittely.....	61
3.4	Pistetaulukot työkiertoilla.....	62
	Käyttö työkiertoilla.....	62
	Pistetaulukoon liittyvän työkierron kutsu.....	62

4 Työkierrot: Poraus.....	65
4.1 Perusteet.....	66
Yleiskuvaus.....	66
4.2 Työkierto 200 PORAUS.....	68
Työkiertoparametrit.....	70
4.3 Työkierto 201 VALJENNYS (optio #19).....	72
Työkiertoparametrit.....	73
4.4 Työkierto 202 BORING (optio #19).....	74
Työkiertoparametrit.....	76
4.5 Työkierto 203 YLEISPOROUS (optio #19).....	78
Työkiertoparametrit.....	81
4.6 Työkierto 204 TAKATASAUS (optio #19).....	84
Työkiertoparametrit.....	86
4.7 Työkierto 205 YLEISPISTOPOROUS (optio #19).....	88
Työkiertoparametrit.....	91
Lastunpoisto ja lastunkatko.....	94
4.8 Työkierto 208 PORAUSJYRSINTA (optio #19).....	96
Työkiertoparametrit.....	99
4.9 Työkierto 241 YKSISARM. SYVAPOROUS (optio #19).....	101
Työkiertoparametrit.....	103
Käyttäjämakro.....	106
Paikoituskäyttäytyminen työskentelyssä Q379-koodilla.....	107
4.10 Työkierrot 240 KESKIOEPOROUS (optio #19).....	111
Työkiertoparametrit.....	113
4.11 Ohjelmointiesimerkit.....	115
Esimerkki: Poraustyökierrot.....	115
Esimerkki: Työkierrot PATTERN DEF -määrittelyjen yhteydessä.....	116

5	Työkierrot: Kierteen poraus / Kierteen jysintä.....	119
5.1	Perusteet.....	120
	Yleiskuvaus.....	120
5.2	Työkierto 206 KIERREPORAUS.....	121
	Työkiertoparametrit.....	123
5.3	Työkierto 207 KIERREPORAUS GS.....	124
	Työkiertoparametrit.....	126
	Työkalun irtiajo ohjelman keskeytyessä.....	127
5.4	Työkierto 209 KIERT.PORAUS LAST.K. (optio #19).....	128
	Työkiertoparametrit.....	131
	Työkalun irtiajo ohjelman keskeytyessä.....	133
5.5	Perusteet kierteen jysinnälle.....	134
	Alkuehdot.....	134
5.6	Työkierto 262 KIERTEEN JYRSINTA (optio #19).....	136
	Työkiertoparametrit.....	138
5.7	Zyklus 263 UPOTUSKIERT. JYRS. (optio #19).....	140
	Työkiertoparametrit.....	142
5.8	Työkierto 264 KIERTEEN PORAUS (optio #19).....	145
	Työkiertoparametrit.....	147
5.9	Työkierto 265 KIERUKKAKIERREPORAUS (optio #19).....	150
	Työkiertoparametrit.....	152
5.10	Työkierto 267 ULKOKIERT. JYRSINTA (optio #19).....	154
	Työkiertoparametrit.....	156
5.11	Ohjelmointiesimerkit.....	159
	Esimerkki: Kierteen poraus.....	159

6	Työkierrot: Taskun jysintä / Tappijysintä / Uran jysintä.....	161
6.1	Perusteet.....	162
	Yleiskuvaus.....	162
6.2	Työkierto 251 SUORAKAIDETASKU (optio #19).....	163
	Työkiertoparametrit.....	166
	Sisäänpistomenetelmä Q366 arvolla RCUTS.....	170
6.3	Työkierto 252 YMPYRATASKU (optio #19).....	171
	Työkiertoparametrit.....	174
	Sisäänpistomenetelmä Q366 arvolla RCUTS.....	177
6.4	Työkierto 253 URAN JYRSINTA (optio #19).....	178
	Työkiertoparametrit.....	180
6.5	Työkierto 254 PYOREA URA (optio #19).....	184
	Työkiertoparametrit.....	186
6.6	Työkierto 256 SUORAKULMATAPPI (optio #19).....	191
	Työkiertoparametrit.....	193
6.7	Työkierto 257 YMPYRATAPPI (optio #19).....	197
	Työkiertoparametrit.....	199
6.8	Työkierto 258 MONIK.KAULA (optio #19).....	202
	Työkiertoparametrit.....	204
6.9	Työkierto 233 TASOJYRSINTA (optio #19).....	208
	Työkiertoparametrit.....	214
6.10	Ohjelmointiesimerkit.....	219
	Esimerkki: Taskun, kaulan ja uran jysintä.....	219

7 Työkierrot: Koordinaattimuunnokset.....	223
7.1 Perusteet.....	224
Yleiskuvaus.....	224
Koordinaattimuunnosten vaikutus.....	224
7.2 Työkierto 7 NOLLAPISTE.....	225
Työkiertoparametrit.....	227
7.3 Työkierto 8 PEILAUUS.....	228
Työkiertoparametrit.....	228
7.4 Työkierto 10 KAANTO.....	229
Työkiertoparametrit.....	230
7.5 Työkierto 11 MITTAKERROIN.....	231
Työkiertoparametrit.....	231
7.6 Työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA).....	232
Työkiertoparametrit.....	232
7.7 Työkierto 19 TYOSTOTASO (optio #8).....	233
Työkiertoparametrit.....	235
Resetointi.....	235
Kiertoakselin paikoitus.....	235
Paikoitusnäyttö käännetyssä järjestelmässä.....	237
Työskentelyalueen valvonta.....	237
Paikoitus käännetyssä järjestelmässä.....	237
Yhdistäminen muiden koordinaattimuunnosten työkiertojen kanssa.....	238
Toimenpiteet työskentelyssä työkierrolla 19 Koneistustaso.....	239
7.8 Työkierto 247 PERUSPISTE ASETUS.....	240
Työkiertoparametrit.....	241
7.9 Ohjelmointiesimerkit.....	242
Esimerkki: Koordinaattimuunnoksen työkierrot.....	242

8	Työkierrot: Paikkakuvioiden määrittely.....	245
8.1	Perusteet.....	246
	Yleiskuvaus.....	246
8.2	Työkierto 220 KUVIO KAARI (optio #19).....	248
	Työkiertoparametrit.....	249
8.3	Työkierto 221 KUVIO SUORA (optio #19).....	251
	Työkiertoparametrit.....	253
8.4	Työkierto 224 PAIKKAKUV. DATAMATR.KOODI (optio #19).....	255
	Työkiertoparametrit.....	257
	Muuttujateksti, joka muunnetaan DataMatrix-koodiksi.....	258
8.5	Ohjelmointiesimerkit.....	261
	Esimerkki: Reikäkaari.....	261

9	Työkierrot: Muototasku.....	263
9.1	SL-työkierrot.....	264
	Yleistä.....	264
	Yleiskuvaus.....	266
9.2	Työkierto 14 MUOTO.....	267
	Työkiertoparametrit.....	267
9.3	Päällekkäiset muodot.....	268
	Perusteet.....	268
	Aliohjelmat: Päällekkäiset taskut.....	268
	Pinta summan mukaan.....	269
	Pinta eron mukaan.....	270
	Pinta lastun mukaan.....	270
9.4	Työkierto 20 MUODON TIEDOT (Optio #19).....	271
	Työkiertoparametrit.....	272
9.5	Työkierto 21 ESIPORAUS (Optio #19).....	274
	Työkiertoparametrit.....	275
9.6	Työkierto 22 AVARRUS (Optio #19).....	276
	Työkiertoparametrit.....	279
9.7	Työkierto 23 POHJAN VIIMEISTELY (Optio #19).....	281
	Työkiertoparametrit.....	283
9.8	Työkierto 24 REUNAN VIIMEISTELY (Optio #19).....	284
	Työkiertoparametrit.....	287
9.9	Työkierto 270 MUOTORAILOTIEDOT (Optio #19).....	288
	Työkiertoparametrit.....	289
9.10	Työkierto 25 MUOTOJONO (Optio #19).....	290
	Työkiertoparametrit.....	292
9.11	Työkierto 275 TROCHOIDAL SLOT (Optio #19).....	294
	Työkiertoparametrit.....	297
9.12	Työkierto 276 MUOTORAILO 3D (Optio #19).....	300
	Työkiertoparametrit.....	304
9.13	Ohjelmointiesimerkit.....	306
	Esimerkki: Taskun rouhinta SL-työkierrolla ja jälkirouhinta.....	306
	Esimerkki: Päällekkäisten muotojen esiporaus, rouhinta ja silytys SL-työkierroilla.....	308
	Esimerkki: Muotorailo.....	310

10 Työkierrot: Optimoitu muotojyrsintä.....	313
10.1 OCM-työkierrot (optio #167).....	314
OCM-työkierrot.....	314
OCM-työkiertojen paikoituslogiikka.....	320
Yleiskuvaus.....	321
10.2 Työkierto 271 OCM MUOTOTIEDOT (optio #167).....	322
Työkiertoparametrit.....	323
10.3 Työkierto 272 OCM ROUHINTA (optio #167).....	325
Työkiertoparametrit.....	328
10.4 OCM-lastuamisarvolaskin (optio #167).....	331
OCM-lastuamisarvolaskimen perusteet.....	331
Käyttö.....	332
Lomake.....	332
Prosessin määrittäminen.....	337
Optimaalisen tuloksen tavoittelu.....	337
10.5 Työkierto 273 OCM SYVYYSSILITYS (optio #167).....	339
Työkiertoparametrit.....	341
10.6 Työkierto 274 OCM SIVUSILITYS (optio #167).....	343
Työkiertoparametrit.....	345
10.7 Työkierto 277 OCM VIISTE (optio #167).....	347
Työkiertoparametrit.....	349
10.8 OCM-vakiomuotokuviot.....	351
Perusteet.....	351
10.9 Työkierto 1271 OCM SUORAKULMA (optio #167).....	353
Työkiertoparametrit.....	354
10.10 Työkierto 1272 OCM YMPYRA (optio #167).....	356
Työkiertoparametrit.....	357
10.11 Työkierto 1273 OCM URA/UUMA (optio #167).....	359
Työkiertoparametrit.....	360
10.12 Työkierto 1278 OCM MONIKULMIO (optio #167).....	362
Työkiertoparametrit.....	363
10.13 Työkierto 1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA (optio #167).....	365
Työkiertoparametrit.....	366

10.14 Työkierto 1282 OCM RAJOITUS YMPYRA (optio #167).....	367
Työkiertoparametrit.....	368
10.15 Ohjelmointiesimerkit.....	369
Esimerkki: Avoin tasku ja jälkirouhint OCM-työkiertojen yhteydessä.....	369
Esimerkki: Eri syvyydet OCM-työkiertojen yhteydessä.....	372
Esimerkki: Tasojyrsintä ja jälkirouhint OCM-työkiertojen yhteydessä.....	374
Esimerkki: Muoto OCM-muototyökiertojen yhteydessä.....	376
Esimerkki: Tyhjäalueet OCM-työkiertojen yhteydessä.....	378

11 Työkierrot: Lieriövaippa.....	381
11.1 Perusteet.....	382
Yleiskuvaus Lieriövaippatyökierrot.....	382
11.2 Työkierto 27 SYLINTERIN VAIPPA (optio #8).....	383
Työkiertoparametrit.....	385
11.3 Työkierto 28 LIERIOVAIPAN URAJYRSINTA (optio #8).....	387
Työkiertoparametrit.....	390
11.4 Työkierto 29 LIERIOEVAIPPA-ASKEL (optio #8).....	392
Työkiertoparametrit.....	394
11.5 Työkierto 39 LIERIOEVAIPPAMUOTO (optio #8).....	396
Työkiertoparametrit.....	398
11.6 Ohjelmointiesimerkit.....	400
Esimerkki: Lieriövaippa työkierrolla 27.....	400
Esimerkki: Lieriövaippa työkierrolla 28.....	402

12 Työkierrot. Muototasku muotolomakkeella.....	403
12.1 SL- tai OCM-työkierrot monimutkaisella muotokaavalla.....	404
Perusteet.....	404
NC-ohjelman valinta muotomäärittelyillä.....	406
Muotokuvausten määrittely.....	407
Syötä sisään monipuolinen muotokaava.....	408
Päällekkäiset muodot.....	409
Muodon toteutus SL tai OCM-työkierroilla.....	411
Esimerkki: Päällekkäisten muotojen rouhinta ja silytys muotokaavoilla.....	411
12.2 SL- tai OCM-työkierrot yksinkertaisella muotokaavalla.....	414
Perusteet.....	414
Syötä sisään yksinkertainen muotokaava.....	416
Muodon toteutus SL-työkierroilla.....	417

13 Työkierrot: Erikoistoiminnot.....	419
13.1 Perusteet.....	420
Yleiskuvaus.....	420
13.2 Työkierto 9 ODOTUSAIKA.....	421
Työkiertoparametrit.....	421
13.3 Työkierto 12 PGM CALL.....	422
Työkiertoparametrit.....	423
13.4 Työkierto 13 ORIENTOINTI.....	424
Työkiertoparametrit.....	424
13.5 Työkierto 32 TOLERANSSI.....	425
Vaikutukset CAM-järjestelmän geometriamäärittäyksillä.....	426
Työkiertoparametrit.....	428
13.6 Työkierto 225 KAIVERRUS.....	429
Työkiertoparametrit.....	430
Sallitut kaiverrusmerkit.....	433
Painamatta jätettävät merkit.....	433
Järjestelmämuuttujien kaiverrus.....	434
NC-ohjelman nimen ja polun kaiverrus.....	435
Kaiverruksen laskimen lukema.....	435
13.7 Työkierto 232 OTSAJYRSINTAE (Optio #19).....	436
Työkiertoparametrit.....	439
13.8 Työkierto 238 KONETILAN MITTAUS (optio #155).....	442
Työkiertoparametrit.....	444
13.9 Työkierto 239 MAARITA KUORMITUS (optio #143).....	445
Työkiertoparametrit.....	447
13.10 Työkierto 18 KIERTEITYS.....	448
Työkiertoparametrit.....	449

14 Yleiskuvaustaulukko Työkierrot.....	451
14.1 Yleiskuvaustaulukko.....	452
Koneistustyökierrot.....	452

1

Perusteita

1.1 Tätä käsikirjaa koskevia tietoja

Varmuusohjeet

Lue kaikki tämän asiakirjan ja koneen valmistajan dokumentaation turvallisuusohjeet!

Turvallisuusohjeet varoittavat vaaroista, jotka liittyvät ohjelmistoon ja laitteisiin, ja antavat ohjeita niiden välttämiseen. Ne on luokiteltu vaarojen vakavuuden mukaan seuraaviin ryhmiin:

VAARA

Vaara ilmoittaa henkilöä uhkaavasta vaarasta. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa **varmasti kuoleman tai vakavan loukkaantumisen**.

VAROITUS

Varoitus ilmoittaa henkilöä uhkaavasta vaarasta. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa **oletettavasti kuoleman tai vakavan loukkaantumisen**.

OLE VAROVAINEN

Ole varovainen ilmoittaa henkilöä uhkaavasta vaarasta. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa **oletettavasti lievän loukkaantumisen**.

OHJE

Ohje ilmoittaa esineitä tai tietoja uhkaavista vaaroista. Jos et noudata vaaran välttämiseksi annettua ohjetta, vaara aiheuttaa **oletettavasti aineellisen vahingon**.

Turvallisuusohjeiden sisäinen informaatiojärjestys

Kaikki turvallisuusohjeet sisältävät seuraavat osaelementit:

- Huomiosana ilmoittaa vaaran vakavuuden
- Vaaran tyyppi ja lähde
- Vaaran laiminlyönnin seuraukset, esim. "Seuraavien koneistusten yhteydessä on törmäysvaara"
- Välttäminen – toimenpiteet vaaran torjumiseksi

Informaatio-ohje

Noudata tässä ohjekirjassa annettuja informaatio-ohjeita ohjelmiston virheettömän ja tehokkaan toiminnan takaamiseksi. Tässä ohjekirjassa on seuraavia informaatio-ohjeita:



Informaatiosymboli tarkoittaa **vinkkiä**.
Vinkki ilmoittaa tärkeää lisäävää tai täydentävää tietoa.



Tämä symboli vaatii sinua noudattamaan koneen valmistajan antamia turvallisuusohjeita. Symboli viittaa koneesta riippuviin toimintoihin. Mahdolliset käyttäjää tai konetta kohtaavat vaarat on esitetty koneen käsikirjassa.



Kirjasymboli tarkoittaa **ristiviittausta**.
Ristiviittaus johtaa ulkoiseen dokumentaatioon, esim. koneen valmistajan tai kolmannen osapuolen dokumentaatioon.

Toivotko muutoksia tai oletko havainnut vikoja?

Pyrimme jatkuvasti parantamaan dokumentaatiotamme. Auta meitä löytämään parannuskohteet ilmoittamalla niistä sähköpostitse osoitteeseen:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Ohjaustyyppi, ohjelmisto ja toiminnot

Tämä käsikirja kuvaa ohjelmointitoimintoja, jotka ovat käytettävissä seuraavissa ja sitä uudemmissa ohjauksen NC-ohjelmistoversioissa.

Ohjaustyyppi	NC-ohjelmiston no.
TNC 620	817600-17
TNC 620E	817601-17
TNC 620 Ohjelmointiasema	817605-17

Kirjaintunnus E tarkoittaa ohjauksen vientiversiota. Seuraavat ohjelmisto-optiot eivät ole käytettävissä vientiversiossa tai ovat käytettävissä vain rajoitusti:

- Advanced Function Set 2 (optio #9) rajoitettu neljän akselin interpolaatioon
- KinematicsComp (optio #52)

Koneen valmistaja sovittaa ohjauksessa käytettävät tehoarvot koneparametrien avulla erikseen kutakin konetta varten. Näin ollen tämä käsikirja sisältää myös sellaisia toimintokuvauksia, jotka eivät koske kaikkia ohjausversioita.

Tällaisia ohjaustoimintoja, jotka eivät ole käytettävissä kaikissa koneissa, ovat esimerkiksi seuraavat:

- Työkalun mittaus TT-järjestelmällä

Lisätietoja koneesi todellisista varusteista saat koneen valmistajalta.

Monet koneiden valmistajat ja HEIDENHAIN tarjoavat asiakkailleen HEIDENHAIN-ohjausten ohjelmointikursseja. Suosittelemme osallistumista näille kursseille ohjaustoimintojen tehokkaan oppimisen kannalta.



Käyttäjän käsikirja:

Kaikki työkierrot, jotka eivät ole koneistustyökiertojen yhteydessä, on esitelty käyttäjän käsikirjassa **Mittaustyökierron työkappaleen ja työkalun ohjelmointiin**. Jos tarvitset tätä käyttäjän käsikirjaa, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.

Käyttäjän käsikirja tunnus Työkappaleen ja työkalun ohjelmointiin: 1303431-xx



Käyttäjän käsikirja:

Kaikki työkiertoihin liittyvät ohjaustoiminnot on esitelty TNC 620-ohjausjärjestelmän käyttäjän käsikirjassa. Jos tarvitset tätä käyttäjän käsikirjaa, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.

Tunnus - Käyttäjän käsikirja Klartext-ohjelmointi:
1096883-xx

Tunnus - Käyttäjän käsikirja DIN/ISO-ohjelmointi:
1096887-xx

Tunnus - Asetus, NC-ohjelmien testaus ja toteutus:
1263172-xx

Ohjelmisto-optio

TNC 620 sisältää erilaisia ohjelmisto-optioita, jotka koneen valmistaja voi vapauttaa erikseen käyttäjän käyttöön. Kukin optio sisältää tällöin seuraavat suorituskelpoiset toiminnot:

Lisäakseli (optio #0 ja optio #1)

Lisäakseli Lisäsäätöpiiri 1 ja 2

Advanced Function Set 1 (optio #8)

Laajennettujen toimintojen ryhmä 1

Pyöröpyötyäkoneistus:

- Muodot lieriön vaipalla
- Syöttöarvo yksikössä mm/min

Koordinaattimuunnokset:

Koneistustason kääntö

Interpolaatio

Ympyrä kolmella akselilla käännetyt koneistustason kanssa

Advanced Function Set 2 (optio #9)

Laajennettujen toimintojen ryhmä 2

Vientilupa vaaditaan

3D-koneistus:

- 3D-työkalukorjaus pintanormaalivektorin avulla
- Kääntöpään asetuksen muuttaminen elektronisen käsipyörän avulla ohjelmanajan aikana; työkalun kärjen asema pysyy muuttumattomana (TCPM = Tool Center Point Management)
- Työkalun pitäminen kohtisuorassa muodolla
- Työkalun sädekorjaus kohtisuoraan työkalusuunnan suhteen
- Manuaalinen ajo aktiivisessa työkaluakselijärjestelmässä

Interpolaatio

Suora yli neljällä akselilla (vientilupa vaaditaan)

Kosketustoiminnot (optio #17)

Kosketusjärjestelmän työkierrot

Kosketusjärjestelmän työkierrot:

- Työkappaleen vinon asennon kompensointi automaattikäytöllä
- Peruspisteen asetus käytettävällä **KÄSIKÄYTTÖ**
- Peruspisteen asetus automaattikäytöllä
- Työkappaleiden automaattinen mittaus
- Työkalujen automaattinen mittaus

HEIDENHAIN DNC (optio #18)

Yhteys ulkoisten PC-sovellusten kanssa COM-komponenttien kautta

Edistyselliset ohjelmointitoiminnot (optio #19)

Laajennetut ohjelmointitoiminnot

Vapaa muodon ohjelmointi FK:

Ohjelmointi käyttäen HEIDENHAIN-Klartext-ohjelmointi ja graafista tukea työkappaleille, joita ei ole mitoitettu NC-sääntöjen mukaan

Edistykselliset ohjelmointitoiminnot (optio #19)**Koneistustyökierrot:**

- Poraus, kalvinta, väljennys, takaupotus, keskitys
- Sisä- ja ulkokierteiden jysintä
- Suorakulmaisten ja ympyrämaisten taskujen ja tappien jysintä
- Tasaisten ja vinojen pintojen rivijysintä
- Suorien ja kaarevien urien jysintä
- Pistojonot kaarilla ja suorilla
- Muotoraili, muototasku, muotoura, trokoidinen
- Kaiverrus
- Lisäksi voidaan järjestelmään integroida valmistajatyökiertoja (koneen valmistajan erityisesti laatimia työkiertoja).

Edistykselliset grafiikkatoiminnot (optio #20)**Laajennetut grafiikkatoiminnot****Testaus- ja koneistusgrafiikka:**

- Syväkuvaus
- Esitys 3 tasossa
- 3D-kuvaus

Advanced Function Set 3 (optio #21)**Laajennettujen toimintojen ryhmä 3****Työkalukorjaus:**

M120: Sädekorjattu muoto enintään 99 NC-lauseen etukäteislaskennalla (LOOK AHEAD)

3D-koneistus:

M118: Käsipyöräpaikoituksen päälletallennus ohjelmanajon aikana

Paletin hallinta (optio #22)**Paletin hallinta**

Voit kutsua aliohjelmia missä tahansa järjestyksessä.

CAD Import (optio #42)**CAD Import**

- Tukee formaatteja DXF, STEP ja IGES
- Muotojen ja pistekuvioiden vastaanotto
- Käytännöllinen peruspisteen asetus
- Muotojaksojen graafinen valinta Klartext-ohjelmista

KinematicsOpt (optio #48)**Koneen kinematiikan optimointi**

- Aktiivisen kinematiikan tallennus/uudelleenperustaminen
- Aktiivisen kinematiikan testaus
- Aktiivisen kinematiikan optimointi

OPC UA NC Server 1 - 6 (optiot #56 - #61)**Standardiliitäntä**

OPC UA NC Server on standardiliitäntä (**OPC UA**) ulkoista ohjauksen tietoihin ja toimintoihin pääsyä varten.

Tällä ohjelmisto-optiolla voit muodostaa jopa kuusi rinnakkaista asiakas-yhteyttä.

Extended Tool Management (optio #93)

Laajennetut työkalunhallinta	Työkalunhallinnan Python-pohjainen laajennus ■ Kaikkien työkalujen ohjelmakohtainen tai palettikohtainen käyttöjärjestys ■ Kaikkien työkalujen ohjelmakohtainen tai palettikohtainen valustelulista
-------------------------------------	---

Remote Desktop Manager (optio #133)

Ulkoisen tietokoneyksikön etäkäyttö	■ Windows erillisessä tietokoneyksikössä ■ Liittymät ohjauksen rajapintaan
--	---

Cross Talk Compensation – CTC (optio #141)

Akselikytkentöjen kompensatio	■ Dynaamisen asemanpoikkeaman määrittäminen akselikiihdytysten avulla ■ TCP-kompensatio (Tool Center Point)
--------------------------------------	---

Position Adaptive Control – PAC (optio #142)

Adaptiivinen asemansäätö	■ Säätöparametrien mukautus akseliasetusten mukaan työskentelytilassa ■ Säätöparametrien mukautus akselin nopeuden tai kiihtyvyyden mukaan
---------------------------------	---

Load Adaptive Control – LAC (optio #143)

Adaptiivinen kuormansäätö	■ Työkappaleen massan ja kitkavoimien automaattinen määrittäminen ■ Säätöparametrien mukautus työkappaleen todellisen mitan mukaan
----------------------------------	---

Active Chatter Control – ACC (optio #145)

Aktiivinen värinänvaimennus	Täysautomaattinen värinänvaimennustoiminto koneistuksen aikana
------------------------------------	--

Machine Vibration Control – MVC (optio #146)

Koneiden värähtelynvaimennus	Koneen värähtelyjen vaimennus työkappaleen yläpinnan parantamiseksi toiminnoilla: ■ AVD Active Vibration Damping ■ FSC Frequency Shaping Control
-------------------------------------	--

CAD Model Optimizer (optio #152)

CAD-mallioptimointi	CAD-mallien muunnos ja optimointi ■ Kiinnitin ■ Aihio ■ Valmisosa
----------------------------	--

Batch Process Manager (optio #154)

Batch Process Manager	Valmistustehtävien suunnittelu
------------------------------	--------------------------------

Component Monitoring (optio #155)

Komponenttivalvonta ilman ulkoista sensoriikkaa	Konfiguroitujen koneen komponenttien ylikuormituksen valvonta
--	---

Opt. Contour Milling (optio #167)

Optimoidut muototyökierrot

Työkierrot mielivaltaisten taskujen ja saarekkeiden valmistukseen pyörre-
jyrsinnässä

Muita käytettävissä olevia optioita



HEIDENHAIN tarjoaa muita laitelaajennuksia ja ohjelmisto-optioita, jotka vain koneen valmistaja voi vapauttaa erikseen käyttäjän käyttöön. Siihen kuuluu esim. toiminnallinen turvallisuus FS.
Lisätietoja on koneen valmistajan dokumentaatiossa tai esitteessä **Optiot ja lisävarusteet**.
ID: 827222-xx



Käyttäjän käsikirja VTC

Kaikki kamerajärjestelmän VT 121 toiminnot on kuvattu **käyttäjän käsikirjassa VTC**. Jos tarvitset tätä käyttäjän käsikirjaa, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.
ID: 1322445-xx

Kehitystila (Päivitystoiminnot)

Ohjelmisto-optioiden lisäksi FCL-toiminnolla (**F**eature **C**ontent **L**evel) (engl. kehitystilan käsite) hallitaan tärkeitä ohjausohjelmiston jatkokehitysvaiheita. FCL:n alaiset toiminnot eivät ole käytettävissäsi, mikäli ohjauksesi sisältää ohjelmistopäivityksen.



Kun hankit uuden koneen, kaikki päivitystoiminnot ovat käytettävissäsi ilman lisäkustannuksia.

Nämä toiminnot merkitään käsikirjassa merkinnällä **FCLn**, jossa **n** tarkoittaa juoksevaa kehitysvaiheen numeroa.

Halutessasi voit vapauttaa FCL-toiminnot pysyvästi käyttöösi hankkimalla sitä varten salasanan (avainluku). Ota tarvittaessa yhteys koneen valmistajaan tai HEIDENHAIN-edustajaan.

Tarkoitettu käyttöalue

Ohjaus täyttää eurooppalaisen direktiivin EN 55022 luokan A vaatimukset ja se tarkoitettu pääasiassa teollisuuden käyttöön.

Oikeudellinen ohje

Oikeudellinen ohje

Ohjauksen ohjelmisto sisältää Open-Source-ohjelmiston, jonka käyttöön liittyy erityisiä käyttöehtoja. Nämä käyttöehdot ovat ensisijaisia.

Lisätietoja saat seuraavasti:

- Paina **MOD**-näppäintä avataksesi dialogin **Asetukset ja tiedot**.
- Valitse dialogissa **Avainkoodin sisäänsyöttö**.
- Paina ohjelmanäppäintä **LISENSSIOHJEET** tai valitse dialogissa **Asetukset ja tiedot, Yleiset tiedot** → **Lisenssitiedot**.

Ohjausohjelmisto sisältää myös Softing Industrial Automation GmbH:n **OPC UA** -ohjelmiston binäärikirjastot. HEIDENHAINin ja Softing Industrial Automation GmbH:n välillä sovitut käyttöehdot koskevat myös ensisijaisesti näitä.

OPC UA NC-palvelimen tai DNC-palvelimen käytön yhteydessä sillä voi olla vaikutus ohjauksen käyttäytymiseen. Ennen kuin käytät näitä liitäntöjä tuottavasti, sinun on ensin selvitettävä, voidaanko ohjausta käyttää edelleen ilman toimintahäiriöitä tai suorituskyvyn heikkenemistä. Järjestelmätestien suorittaminen on näitä viestintäliittymiä käyttävän ohjelmiston kehittäjän vastuulla.

Vainnaiset parametrit

HEIDENHAIN kehittää jatkuvasti monipuolisia työkiertopaketteja, minkä vuoksi jokaisen uuden ohjelmiston yhteydessä työkiertoille tuodaan myös uusia Q-parametreja. Nämä uudet Q-parametrit ovat valinnaisia parametreja, jotka eivät kaikilta osin ole käytössä vanhemmissa ohjelmistoversioissa. Työkierrossa ne ovat aina työkiertomäärittelyn lopussa. Tässä ohjelmistossa kyseeseen tulevat Q-parametrit ovat kohdassa Yleiskuvaus "Ohjelmiston uudet ja muutetut työkiertotoiminnot 81760x-17 ". Voit itse päättää, haluatko määrittellä vainnaiset Q-parametrit tai poistaa ne NO ENT -näppäimellä. Voit vastaanottaa myös asetetut standardiarvot. Jos olet poistanut epähuomiossa valinnaisia Q-parametreja tai jos haluat ohjelmistopäivityksen jälkeen laajentaa olemassa olevien NC-ohjelmien työkiertoja, voit lisätä valinnaisia Q-parametreja myös jälkikäteen. Seuraavaksi esitellään toimenpiteet.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Työkierron määrittelyn kutsu
- ▶ Paina oikealle osoittavaa nuolinäppäintä, kunnes uudet Q-parametrit näytetään.
- ▶ Vastaanota syötetty standardiarvo

tai

- ▶ Syötä arvo.
- ▶ Jos haluat vastaanottaa uudet Q-parametrit, poistu valikolta painamalla uudelleen oikealle osoittavaa nuolinäppäintä tai paina **END**-näppäintä.
- ▶ Jos et halua vastaanottaa uusia Q-parametreja, paina **NO ENT**-näppäintä.

Yhteensopivuus

Vanhemmilla HEIDENHAIN-rataohjauksilla (versiosta TNC 150 B lähtien) laaditut NC-ohjelmat ovat suurelta osin toteutuskelpoisia ohjausten TNC 620 uusissa ohjelmistoversioissa. Myös silloin, kun uusia valinnaisia parametreja ("Vainnaiset parametrit") on vastaanotettu olemassa oleviin työkiertoihin, voit yleensä toteuttaa niiden NC-ohjelmia tavanomaiseen tapaan. Tämä saadaan aikaan tallennettujen oletusarvojen avulla. Toisaalta, jos haluat ajaa vanhemmassa ohjauksessa NC-ohjelman, joka on ohjelmoitu uudessa ohjelmistoversiossa, voit poistaa kyseiset valinnaiset Q-parametrit työkiertomäärittelystä NO ENT -näppäimellä. Näin saat muodostettua vastaavan alaspäin yhteensopivan NC-ohjelman. Jos NC-lauseet sisältävät kelvottomia elementtejä, ohjaus merkitsee ne tiedoston avaamisen yhteydessä ERROR-lauseiksi.

Ohjelmiston uudet ja muutetut työkiertotoiminnot 81760x-17



Uusien ja muutettujen ohjelmistotoimintojen yleiskuvaus

Lisätietoja aiempiin ohjelmistoversioihin on lisädokumentaatioissa **Uusien ja muutettujen ohjelmistotoimintojen yleiskuvaus**. Jos tarvitset tätä dokumentaatiota, ota tarvittaessa yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.

Tunnus: 1322094-xx

Uudet työkiertotoiminnot 81762x-17

- Työkierto **1416 KOSKETUS LEIKKAUSPISTEESEEN** (ISO: **G1416**)
Tällä työkierrolla määrität toisen reunan leikkauspisteen. Työkierto vaatii yhteensä neljä kosketuspistettä, kaksi asemaa kummassakin reunassa. Voit käyttää tätä työkiertoa kolmessa objektitasossa **XY**, **XZ** ja **YZ**.
- Työkierto **1404 PROBE SLOT/RIDGE** (ISO: **G1404**)
Tällä työkierrolla määrität uran tai uuman keskikohdan ja leveyden. Ohjaus koskettaa kahta vastakkain sijaitsevaa kosketuspistettä. Voit myös määrittää uran tai uuman käännön.
- Työkierto **1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT** (ISO: **G1430**)
Tällä työkierrolla määrität yksittäisen aseman L-muotoisella kosketusvarrella. Kosketusvarren muodon ansiosta ohjaus voi koskettaa takaleikkauksia.
- Työkierto **1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (ISO: **G1434**)
Tällä työkierrolla määrität uran tai uuman keskikohdan ja leveyden L-muotoisella kosketusvarrella. Kosketusvarren muodon ansiosta ohjaus voi koskettaa takaleikkauksia. Ohjaus koskettaa kahta vastakkain sijaitsevaa kosketuspistettä.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Mittaustyökierrat työkappaleen ja työkalun ohjelmointiin**

Muutetut työkiertotoiminnot 81762x-17

- Työkierto **277 OCM VIISTE** (ISO: **G277**, optio #167) työkalun kärjen aiheuttamia muotovääristymiä pohjalla. Tämä työkalun kärki muodostuu säteen **R**, työkalu kärjen säteen **R_TIP** ja kärkikulman **T-ANGLE** mukaan.

Lisätietoja: "Työkierto 277 OCM VIISTE (optio #167)", Sivu 347

- Seuraavat työkierrat huomioivat lisätoiminnot **M109** ja **M110**:
 - Työkierto **22 AVARRUS** (ISO: G122, optio #19)
 - Työkierto **23 POHJAN VIIMEISTELY** (ISO: G123, optio #19)
 - Työkierto **24 REUNAN VIIMEISTELY** (ISO: G124, optio #19)
 - Työkierto **25 MUOTOJONO** (ISO: G125, optio #19)
 - Työkierto **275 TROCHOIDAL SLOT** (ISO: G275, optio #19)
 - Työkierto **276 MUOTORAILO 3D** (ISO: G276, optio #19)
 - Työkierto **274 OCM SIVUSILITYS** (ISO: G274, optio #167)
 - Työkierto **277 OCM VIISTE** (ISO: G277, optio #167)

Lisätietoja: "Työkierrat: Muototasku", Sivu 263

Lisätietoja: "Työkierrat: Optimoitu muotojyrsintä", Sivu 313

- Työkiertojen **451 MITTAA KINEMATIikka** (ISO: **G451**) ja **452 ESIASETUS-KOMPENS.** (ISO: **G452**, optio #48) sisältää kaavioita yksittäisten mittausasemien mitatuista ja optimoiduista virheistä.
- Työkierrossa **453 RISTIKON KINEM.** (ISO: **G453**, optio #48) voit käyttää tilaa **Q406=0** myös ilman ohjelmisto-optiota #52 KinematicsComp.
- Työkierto **460 KOSK.JARJ. KALIBROINTI KUULALLA** (ISO: **G460**) määrittää L-muotoisen kosketusvarren säteen, tarvittaessa pituuden karakulman.
- Työkierrat **444 KOSKETUS 3D** (ISO: **G444**) ja **14xx** tukevat kosketusta L-muotoisella kosketusvarrella.

2

**Perusteet /
Yleiskuvaukset**

2.1 Johdanto



Kaikki ohjaustoiminnot ovat käytettävissä vain käytettäessä työkaluakselia **Z**, esim. kuviomäärittely **PATTERN DEF**.

Työkaluakseleita **X** ja **Y** voidaan käyttää rajoituksin ja kun koneen valmistaja on tehnyt valmistelut ja konfiguroinut sen.

Usein toistettavat koneistukset, jotka käsittävät monia koneistusvaiheita, on tallennettu ohjaukseen työkierron. Myös koordinaatistomuunnokset ja muutamat erikoistoiminnot ovat käytettävissä työkiertojen tapaan. Useimmat työkierrat käyttävät Q-parametria siirtoparametrina.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Työkierrat suorittavat erittäin laajoja koneistuksia. Törmäysvaara!

- Ennen kuin toteutat, suorita ohjelman testaus.



Jos käytät työkiertojen yhteydessä epäsuoria osoituksia parametreille, joiden numero on suurempi kuin **200** (esim. **Q210 = Q1**), osoitetun (esim. **Q1**), muutos ei tule voimaan työkierron määrittelyn jälkeen. Näissä tapauksissa on työkiertoparametreille (esim. **Q210**) määriteltävä suora osoitus.

Kun määrittelet syöttöarvoparametrin työkiirroissa, joiden numero on suurempi kuin **200**, voit tällöin tehdä osoituksen lukuarvon sijaan ohjelmanäppäimellä myös **TOOL CALL**-lauseessa määritellyn syöttöarvoon (ohjelmanäppäin **FAUTO**). Riippuen työkierron ja syöttöarvoparametrien toiminnosta on käytettävissä vielä syöttövaihtoehdot **FMAX** (pikaliike), **FZ** (hammassyöttö) ja **FU** (kierrossyöttö).

Huomaa, että työkierron määrittelyn jälkeisellä **FAUTO**-syöttöarvolla ei ole vaikutusta, koska Ohjaus määrittelee syöttöarvon sisäisesti **TOOL CALL** **TOOL CALL**-lauseeseen perusteella käsitellessään työkierron määrittelyä.

Jos aiot poistaa useampia osalauseita sisältävän työkierron, ohjaus kysyy, haluatko poistaa koko työkierron.

2.2 Käytettävät työkiertoryhmät

Koneistustyökiertojen yleiskuvaus

CYCL
DEF► Paina näppäintä **CYCL DEF**.

Ohjelmanäppäin Työkiertoryhmä	Sivu
PORAUS/ KIERRE	Työkierrot syväporausta, kalvintaa, väljennystä ja upotusta varten 66
PORAUS/ KIERRE	Työkierrot kierreporausta, kierteen lastuamista ja kierteen jysintää varten 120
TASKU/ TAPPI/ URA	Työkierrot taskujen, tapien, urien jysintää ja tasoajysintää varten 162
KOORDIN. MUUNNOS	Työkierrot koordinaattimuunnoksille, joiden avulla siirretään, kierretään, peilataan, suurennetaan ja pienennetään mielivaltaisia muotoja. 224
SL-TYÖ- KIERROT	SL-työkierto (apumuotolista), joilla koneistetaan muodon suuntaisesti muotoja, joissa yhdistyy useampia päällekkäin aseteltuja osamuotoja sekä lieriövaipan koneistuksen ja pyörreajysinnän työkiertoja. 266
KUVIOT	Työkierrot pistekuvioiden, esim. reikäympyröiden tai reikäpintojen, datamatriisikoodien valmistamista varten 246
ERIKOIS- TYÖKIERR.	Erikoistyyökierrot odotusaikaa, ohjelmakutsua, karan suuntausta, kaiverrusta, toleranssia, kuormituksen määrittystä varten. 420
►	► Tarvittaessa vaihda konekohtaisiin koneistustyökiertoihin Koneen valmistaja voi integroida nämä koneistustyökierrot.

Kosketustyökiertojen yleiskuvaus



- Paina näppäintä **TOUCH PROBE**.

Ohjelmanäppäin Työkiertoryhmä		Sivu
	Työkierrat työkappaleen vinon aseman automaattiseen määrittämiseen ja kompensointiin	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Mittaustyökierrat työkappaleen ja työkalun ohjelmointiin
	Työkierrat automaattiseen peruspisteen asetukseen	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Mittaustyökierrat työkappaleen ja työkalun ohjelmointiin
	Työkierrat automaattista työkappaleen tarkastusta varten	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Mittaustyökierrat työkappaleen ja työkalun ohjelmointiin
	Erikoistyökierrat	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Mittaustyökierrat työkappaleen ja työkalun ohjelmointiin
	Kosketusjärjestelmän kalibrointi	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Mittaustyökierrat työkappaleen ja työkalun ohjelmointiin
	Työkierrat automaattista kinematiikan mittausta varten	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Mittaustyökierrat työkappaleen ja työkalun ohjelmointiin
	Työkierrat automaattiseen työkalun mittaukseen (koneen valmistajan tulee vapauttaa tämä käyttöön)	Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Mittaustyökierrat työkappaleen ja työkalun ohjelmointiin
	► Tarvittaessa vaihda konekohtaisiin kosketustyökiertoihin, koneen valmistaja voi integroida sellaiset kosketustyökierrat.	

3

**Koneistustyökier-
tojen käyttö**

3.1 Työskentely koneistustyökiertojen avulla

Konekohtaiset työkierrot (optio #19)



Huomaa, että nämä toimintokuvaukset ovat koneen käyttöohjekirjassa.

Useita koneita varten on käytettävissä erilaisia työkiertoja. Koneen valmistaja on lisännyt näitä työkiertoja ohjaukseen HEIDENHAIN-työkiertojen lisäksi. Tätä varten on käytettävissä erillinen työkiertonumeroalue:

- Työkierrot **300 ... 399**
Konekohtaiset työkierrot, jotka määritellään näppäimellä **CYCL DEF**
- Työkierrot **500 ... 599**
Konekohtaiset kosketustyökierrot, jotka määritellään näppäimellä **TOUCH PROBE** zu definieren sind

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

HEIDENHAIN-työkierrot, koneen valmistajan työkierrot ja kolmannen osapuolen toiminnot käyttävät muuttujia. Lisäksi voit ohjelmoida NC-ohjelmien sisällä muuttujia. Jos poikkeat suositelluista muuttuja-alueista, seurauksena voi olla päällekkäisyyttä ja siten ei-toivottua toimintaa. Koneistuksen yhteydessä on törmäysvaara!

- ▶ Käytä vain HEIDENHAINin suosittelemia muuttuja-alueita.
- ▶ Älä käytä ennalta määritettyjä muuttujia
- ▶ Noudata HEIDENHAINin, koneen valmistajan ja kolmannen osapuolen toimintoihin dokumentaatioita.
- ▶ Tarkasta toiminnan kulku simulaation avulla.

Lisätietoja: "Työkierron kutsuminen", Sivu 41

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

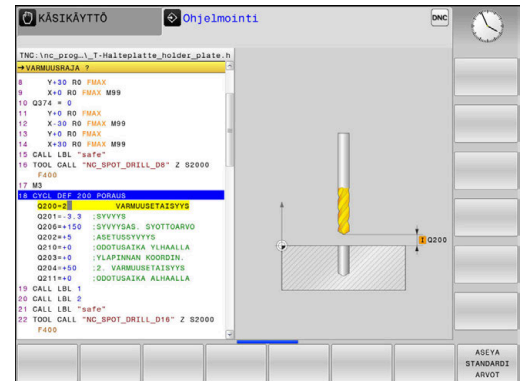
Työkierron määrittely ohjelmanäppäimillä

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- 




- ▶ Paina näppäintä **CYCL DEF**.
 - ▶ Ohjelmanäppäinpalkki esittää erilaisia työkiertoryhmiä..
 - ▶ Valitse työkiertoryhmä, esim. poraustyökierrat.
 - ▶ Valitse työkierto, esim. työkierto **262 KIERTEEN JYRSINTÄ**
 - ▶ Ohjaus avaa dialogin ja pyytää kaikkia sisäänsyöttöarvoja. Samanaikaisesti ohjaus antaa näytön oikeaan puoliskoon grafiikkaikkunan. Sisäänsyötettävää parametria näytetään kirkkaalla taustavärillä.
 - ▶ Vaaditun parametrin sisäänsyöttö
 - ▶ Päätä jokainen sisäänsyöttö näppäimellä **ENT**.
 - ▶ Ohjaus päättää dialogin, kun kaikki tarvittavat tiedot on syötetty sisään.



OHJE

Varoitus törmäysvaarasta

Voit ohjelmoida muuttujia sisäänsyöttöarvoiksi HEIDENHAIN-työkiertoissa. Jos et käytä työkiertossa suositeltua sisäänsyöttöarvoa muuttujien yhteydessä, tämä voi johtaa törmäykseen.

- ▶ Käytä vain HEIDENHAINin suosittelemia sisäänsyöttöalueita.
- ▶ Huomioi HEIDENHAINin dokumentaatio.
- ▶ Tarkasta toiminnan kulku simulaation avulla.

Työkierron määrittely GOTO-toiminnolla

Toimi sen jälkeen seuraavasti:



- ▶ Paina näppäintä **CYCL DEF**.
- > Ohjelmanäppäinpalkki esittää erilaisia työkiertoryhmiä..



- ▶ Paina näppäintä **GOTO**.
- > Ohjaus näyttää päällekkäisikkunassa työkiertojen yleiskuvausta.
- ▶ Valitse nuolinäppäinten avulla haluamasi työkierto.

tai

- ▶ Syötä sisään työkiertonumero.
- ▶ Vahvista kulloinkin näppäimellä **ENT**.
- > Sen jälkeen ohjaus avaa aiemmin kuvatun työkiertodialogin.

Esimerkki

11 CYCL DEF 200 POROUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q210=+0	;ODOTUSAIKA YLHAALLA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q395=+0	;PERUSSYVYYS

Työkierron kutsuminen

Alkuehdot

Ennen työkierron kutsua ohjelmoi aina:

- **BLK FORM** graafista esitystä varten (tarpeellinen vain testausgrafiikkaa varten)
- Työkalukutsu
- Karan pyörintäsuunta (Lisätoiminto **M3/M4**)
- Työkierron määrittely (**CYCL DEF**)



Huomioi myös muut alkuehdot, jotka esitellään kunkin työkierron kuvauksen ja yleiskuvaustaulukon yhteydessä.

Seuraavat työkierrat vaikuttavat heti määrittelystä lähtien NC-ohjelmassa. Näitä työkiertoja et voi etkä saa kutsua:

- Työkierto **9 ODOTUSAIKA**
- Työkierto **12 PGM CALL**
- Työkierto **13 ORIENTOINTI**
- Työkierto **14 MUOTO**
- Työkierto **20 MUODON TIEDOT**
- Työkierto **32 TOLERANSSI**
- Työkierto **220 KUVIO KAARI**
- Työkierto **221 KUVIO SUORA**
- Työkierto **224 PAIKKAKUV. DATAMATR.KOODI**
- Työkierto **238 KONETILAN MITTAUS**
- Työkierto **239 MAARITA KUORMITUS**
- Työkierto **271 OCM MUOTOTIEDOT**
- Työkierto **1271 OCM SUORAKULMA**
- Työkierto **1272 OCM YMPYRA**
- Työkierto **1273 OCM URA/UUMA**
- Työkierto **1278 OCM MONIKULMIO**
- Työkierto **1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA**
- Työkierto **1282 OCM RAJOITUS YMPYRA**
- Koordinaattimuunnoksen työkierrat
- Kosketusjärjestelmän työkierrat

Kaikki muut työkierrat voit kutsua jäljempänä kuvattavilla toiminnoilla.

Työkierron kutsu käskyllä **CYCL CALL**

Toiminto **CYCL CALL** kutsuu viimeksi määritellyn koneistustyökierron yhden kerran. Työkierron aloituspisteenä on viimeksi ennen **CYCL CALL**-lausetta ohjelmoitu asema.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

CYCL
CALL

- Paina näppäintä **CYCL CALL**

CYCLE
CALL
M

- Paina ohjelmanäppäintä **CYCL CALL M**.
- Tarvittaessa syötä sisään lisätoiminto M (esim. **M3** karan kytkemiseksi päälle).
- Lopeta dialogi näppäimellä **END**.

Työkierron kutsu käskyllä CYCL CALL PAT

Toiminto **CYCL CALL** kutsuu viimeksi määritellyn koneistustyökierron kaikissa asemissa, jotka olet määritellyt kuviomäärittelyssä PATTERN DEF tai pistetaulukossa.

Lisätietoja: "Kuviomäärittely käskyllä PATTERN DEF", Sivu 52

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-** tai **DIN/ISO-ohjelmointi**

Työkierron kutsu käskyllä CYCL CALL POS

Toiminto **CYCL CALL POS** kutsuu viimeksi määritellyn koneistustyökierron yhden kerran. Työkierron aloituspisteenä on asema, jossa **CYCL CALL POS** -lause on määritelty.

Ohjaus ajaa **CYCL CALL POS**-lauseessa määriteltyyn asemaan paikoituslogiikalla:

- Jos hetkellinen työkaluasema työkaluakselilla on työkappaleen yläreuna (**Q203**) yläpuolella, tällöin Ohjaus paikoittuu ohjelmoituun asemaan ensin koneistustasossa ja sitten työkaluakselilla.
- Jos hetkellinen työkaluasema työkaluakselilla on työkappaleen yläreunan (**Q203**) alapuolella puolella, tällöin ohjaus paikoittuu ensin työkaluakselilla varmuuskorkeudelle ja sen jälkeen ohjelmoituun asemaan koneistustasossa

**Ohjelmointi- ja käyttöohjeet**

- **CYCL CALL POS**-lauseessa on aina ohjelmoitava kolme koordinaattiakselia. Voit muuttaa helposti aloitusasemaa työkaluakselin koordinaatin kautta. Se vaikuttaa kuten ylimääräinen nollapistesiirto.
- **CYCL CALL POS** -lauseessa määritelty syöttöarvo pätee vain ajettaessa tässä NC-lauseessa ohjelmoituun aloitusasemaan.
- Ohjaus ajaa **CYCL CALL POS** -lauseessa määriteltyyn asemaan pääsääntöisesti ilman sädekorjausta (R0).
- Kun kutsut koodilla **CYCL CALL POS** -työkierron, jossa on määritelty aloitusasema (esim. työkierto **212**), tällöin työkierrossa määritelty asema vaikuttaa ylimääräisen siirron tavoin **CYCL CALL POS** -lauseessa määriteltyyn asemaan. Siksi työkierrossa asetettavaksi aloitusasemaksi olisi aina hyvä määritellä 0.

Työkierron kutsu koodilla M99/M89

Lauseittain vaikuttava toiminto **M99** kutsuu viimeksi määritellyn koneistustyökierron. **M99** voidaan ohjelmoida paikoituslauseen lopussa, ja tällöin ohjaus ajaa tähän asemaan ja kutsuu sen jälkeen viimeksi määritellyn koneistustyökierron.

Jos ohjauksen tulee toteuttaa työkierto automaattisesti jokaisen paikoituslauseen jälkeen, ohjelmoi ensimmäinen työkierron kutsu lisätoiminnolla **M89**.

Toiminnon **M89** vaikutuksen peruuttamiseksi toimi seuraavalla tavalla:

- ▶ **M99**-koodin ohjelmointi paikoituslauseessa
- > Ohjaus ei aja viimeiseen aloituspisteeseen.

tai

- ▶ Määrittele koneistustyökierto **CYCL DEF**.



Ohjaus ei tue koodia **M89** yhdessä FK-ohjelmoinnin kanssa!

Työkierron kutsu käskyllä **SEL CYCLE**

Toiminnolla **SEL CYCLE** voidaan haluttua NC-ohjelmaa käyttää koneistustyökiertona.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

PGM
CALL

- Paina näppäintä **PGM CALL**

VALITSE
TYÖKIERTO

- Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE TYÖKIERTO**

VALITSE
TIEDOSTO

- Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE TIEDOSTO**.
- Valitse NC-ohjelma.

NC-ohjelman kutsu työkiertona

CYCL
CALL

- Paina näppäintä **CYCL CALL**
- Paina työkierron kutsun ohjelmanäppäintä tai
- ohjelmoi **M99**.



Ohjelmointi- ja käyttöohje

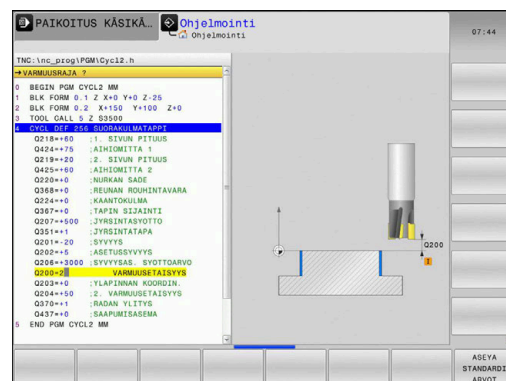
- Jos kutsuttava tiedosto on samassa hakemistossa kuin kutsuva tiedosto, voi määritellä tiedostonimen myös ilman polkua, esim. Sitä varten on ohjelmanäppäimen **VALITSE TIEDOSTO** valintaikkunassa käytettävissä ohjelmanäppäin **VASTAANOTA TIED.NIMI**.
- Kun toteutat **SEL CYCLE** -käskyllä valitun NC-ohjelmalla, ohjelma toteutetaan yksittäislauseajolla ilman pysäytystä jokaisen NC-lauseen jälkeen. Se on nähtävissä jatkuvalla ohjelmanajolla vain yhtenä NC-lauseena.
- **CYCL CALL PAT** ja **CYCL CALL POS** käyttävät paikoituslogiikkaa ennen kuin työkierto tulee toteutukseen. Paikoituslogiikan suhteen **SEL CYCLE** ja työkierto 12 **12 PGM CALL** ovat samanlaisia: pistekuvion yhteydessä tapahtuu saapumisen varmuuskorkeuden laskenta maksimimäärällä kuvion alkukohdan Z-asemasta ja kaikkiin pistekuvion Z-asemiin. **CYCL CALL POS** -käskyllä ei tapahdu työkaluakselin suuntaista esipaikoitusta. Esipaikoitus kutsutun tiedoston sisällä täytyy silloin itse ohjelmoida.

GLOBAL DEF -määrittelyjen käyttö

Jos olet syöttänyt sisään ohjelman alussa vastaavat **GLOBAL DEF** -toiminnot, voit haluamasi työkierron määrittelyn yhteydessä tehdä viittauksen tähän yleisesti voimassa olevaan arvoon.

Toimi tällöin seuraavasti:

-  ▶ Paina näppäintä **OHJELMOINTI**.
-  ▶ Paina näppäintä **CYCL DEF**.
-  ▶ Valitse haluamasi työkiertoryhmä, esim. tasku / tappi / uratyökierto.
-  ▶ Valitse haluamasi työkierto, esim. **SUORAKULMATAPPI**
 - Jos sitä varten on olemassa yleinen parametri, ohjaus antaa näytölle ohjelmanäppäimen **ASEYA ARVOT**.
-  ▶ Paina ohjelmanäppäintä **ASEYA ARVOT**.
 - Ohjaus syöttää sanan **PREDEF** (englanti: esimääritely) työkiertomäärittelyyn. Näin olet toteuttanut linkin vastaavaan **GLOBAL DEF** -parametriin, jonka olet määritellyt ohjelman alussa.



OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos myöhemmin muutat ohjelman asetuksia **GLOBAL DEF** -parametrilla, muutokset vaikuttavat koko NC-ohjelmaan. Näin koneistuksen kulku voi muuttua merkittävästi. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Käytä toimintoa **GLOBAL DEF** tietoisesti. Ennen kuin toteutat, suorita ohjelman testaus.
- ▶ Syötä työkiertoon kiinteä arvo, silloin **GLOBAL DEF** ei muuta arvoja.

Yleisesti vaikuttavat globaaliset tiedot

Parametrit koskevat kaikkia koneistustyökiertoja **2xx** ja kosketustyökiertoja **451, 452**

Apukuva	Parametri
	Q200 VARMUUSRAJA ? Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ? Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q253 Syötön vaihto? Syöttöarvo, jolla ohjaus liikuttaa työkalua työkierron sisällä. Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FMAX, FAUTO
	Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ? Syöttöarvo, jolla ohjaus uudelleenpaikoittaa työkalun. Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FMAX, FAUTO

Esimerkki

11 GLOBAL DEF 100 YLEINEN ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q208=+999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO

Globaaliset tiedot poraustöitä varten

Parametrit ovat voimassa porauksen, kierteen porauksen ja kierteen jyrsinnän työkiertoille **200 ... 209, 240, 241 ja 262 ... 267**.

Apukuva	Parametri
	Q256 Peräyt.pituus lastun katkossa? Arvo, jonka verran ohjaus vetäytyy takaisin lastunkatkon yhteydessä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0.1...99999.9999
	Q210 ODOTUSAIKA YLHÄÄLLÄ ? Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy varmuusetäisyydellä sen jälkeen, kun ohjaus on vetänyt sen pois reiästä lastunpoistoa varten. Sisäänsyöttö: 0...3600.0000
	Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ? Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla. Sisäänsyöttö: 0...3600.0000

Esimerkki

11 GLOBAL DEF 105 POROUS ~	
Q256=+0.2	;ETAIS. LAST. KATK. ~
Q210=+0	;ODOTUSAIKA YLHAALLA ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA

Globaaliset tiedot jysintätoita varten taskutyökiertoilla

Parametrit ovat voimassa työkiertoille 208, 232, 233, 251 ... 258, 262 ... 264, 267, 272, 273, 275, 277

Apukuva	Parametri
	Q370 RADAN YLITYSKERROIN ? Q370 x työkalun säde, antaa sivuttaisasetuksen k. Sisäänsyöttö: 0.1...1.999
	Q351 Jysintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1 Jysintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan. +1 = Jysintä myötälastulla -1 = Jysintä vastalastulla (Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.) Sisäänsyöttö: -1, 0, +1
	Q366 Upotusstrategia (0/1/2)? Tunkeutumisen menettelytapa: 0: Kohtisuora tunkeutuminen. Ohjaus tunkeutuu sisään kohtisuorasti riippumatta työkalutaulukossa määritellystä tunkeutumiskulmasta ANGLE . 1: Kierukkamainen tunkeutuminen. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman ANGLE määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen. 2 : Heilurimainen tunkeutuminen. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman ANGLE määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen. Heilahduspituus riippuu sisäänpistokulmasta, ohjauksen käyttämä minimiarvo on kaksi kertaa työkalun halkaisija. Sisäänsyöttö: 0, 1, 2

Esimerkki

11 GLOBAL DEF 110 TASKUN JYRSINTA ~	
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q366=+1	;UPOTUS

Globaaliset tiedot jyrsintätöitä varten muototyökiertoilla

Parametrit ovat voimassa työkiertoille **20, 24, 25, 27 ... 29, 39, 276**

Apukuva	Parametri
	Q2 RADAN YLITYSKERROIN ? Q2 x Työkalun säde antaa sivuttaisasetuksen k. Sisäänsyöttö: 0.0001...1.9999
	Q6 VARMUUSRAJA ? Etäisyys työkalun otsapinnasta työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q7 VARMUUSKORKEUS ? Korkeus, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipai-koitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q9 PYORIMISSUUNTA ? MYOTAP. = -1 Taskun koneistuksen kulkusuunta ■ Q9 = -1 vastalastu taskuille ja saarekkeille ■ Q9 = +1 vastalastu taskuille ja saarekkeille Sisäänsyöttö: -1, 0, +1

Esimerkki

11 GLOBAL DEF 111 MUODON JYRSINTAE ~
Q2=+1 ;RADAN YLITYS ~
Q6=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~
Q7=+50 ;VARMUUSKORKEUS ~
Q9=+1 ;PYORIMISSUUNTA

Globaaliset tiedot paikoitusmenettelyä varten

Parametrit ovat voimassa kaikille koneistustyökiertoille, jos kyseinen työkierto kutsutaan toiminnolla **CYCL CALL PAT**.

Apukuva	Parametri
	Q345 Valitse paikoituskorkeus (0/1) Vetäytyminen työkaluakselin suuntaan toiselle varmuusetaisyydelle koneistusvaiheen lopussa tai paikoitusasemaan yksikön alussa. Sisäänsyöttö: 0, 1

Esimerkki

11 GLOBAL DEF 125 PAIKOITUS ~
Q345=+1 ;VALITSE PAIK.KORKEUS

Globaaliset tiedot kosketustoimintoja varten

Parametrit ovat voimassa kaikille kosketustyökiertoille **4xx** ja **14xx** sekä työkiertoille **271, 1271, 1272, 1273, 1278**

Apukuva	Parametri
	Q320 VARMUUSRAJA ? Kosketuspisteen ja kosketuskuulan välinen lisäetäisyys. Q320 vaikuttaa lisäävästi kosketusjärjestelmän sarakkeeseen SET_UP . Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa voi tapahtua kosketusjärjestelmän ja työkappaleen (kiinnittimen) välinen törmäys. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)? Asetus, joka määrää kosketusjärjestelmän liiketavan mittauspisteiden välillä: 0: Mittauspisteiden välinen ajo mittauskorkeudella 1: Mittauspisteiden välinen ajo varmuuskorkeudella Sisäänsyöttö: 0, 1

Esimerkki

11 GLOBAL DEF 120 KOSKETUS ~	
Q320=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q301=+1	;AJO VARM.KORKEUDELLA

3.3 Kuviomäärittely käskyllä PATTERN DEF

Käyttö

Toiminnolla **PATTERN DEF** määrittelet yksinkertaisella avulla säännöllisen koneistuskuvion, jonka voit kutsua toiminnolla **CYCL CALL PAT**. Kuten työkierron määrittelyssä, myös kuviomäärittelyn apukuvat ovat käytettävissä, jotka selventävät kutakin sisäänsyöttöparametria.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

PATTERN DEF -toiminto laskee koneistuskoordinaatit **X**- ja **Y**-akseleille. Kaikilla työkaluakseleilla **Z**-akselia lukuun ottamatta on seuraavan koneistuksen aikana törmäysvaara!

- Käytä **PATTERN DEF** -toiminto vain työkaluakselin **Z** kanssa.

Käytettävissä ovat seuraavat koneistuskuviot:

Ohjel- manäp- pään	Koneistuskuvio	Sivu
	PISTE Enintään yhdeksän vapaavalintaisen koneistusaseman määrittely	54
	RIVI Yksittäisen rivin määrittely, suora tai kierretty	55
	KUVIO Yksittäisen kuvion määrittely, suora, kierretty tai väännetty	56
	KEHIKKO Yksittäisen kehikon määrittely, suora, kierretty tai väännetty	58
	YMPYRÄ Täysiympyrän määrittely	60
	Osaympyrä Osaympyrän määrittely	61

PATTERN DEF sisäänsyöttö

Toimi sen jälkeen seuraavasti:



- Paina näppäintä **OHJELMOINTI**.



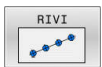
- Paina näppäintä **SPEC FCT**.



- Paina ohjelmanäppäintä **MUOTO /- JA PISTEKONEISTUS**.



- Paina ohjelmanäppäintä **PATTERN DEF**.



- Valitse haluamasi koneistuskuvio, esim. paina yksittäisen rivin ohjelmanäppäintä.
- Syötä sisään tarvittavat määrittelyt.
- Vahvista kulloinkin näppäimellä **ENT**

PATTERN DEF:käyttö

Kun olet syöttänyt sisään kuviomäärittelyn, voit kutsua sen toiminnolla **CYCL CALL PAT**.

Lisätietoja: "Työkierron kutsuminen", Sivu 41

Silloin ohjaus suorittaa määrittelemiesi koneistuskuvioiden joukosta viimeksi määritellyn koneistustyökierron.



Ohjelmointi- ja käyttöohje

- Koneistuskuvio säilyy voimassa niin kauan, kunnes määrittelet uuden tai valitset pistetaulukon **SEL PATTERN**.
- Kahden aloituspisteen välissä ohjaus vetää työkalun takaisin varmuuskorkeudelle. Varmuuskorkeutena käytetään joko työkaluakselijaseman koordinaattia työkierron kutsun yhteydessä tai työkiertoparametrin **Q204** arvoa sen mukaan, kumpi on suurempi.
- Jos koordinaatin yläpinta on toiminnossa PATTERN DEF suurempi kuin työkierrossa, varmuusetäisyys ja 2. varmuusetäisyys lasketaan toiminnon PATTERN DEF koordinaatin yläpintaan.
- Voit ennen **CYCL CALL PAT** -toimintoa käyttää **GLOBAL DEF 125** -toimintoa (löytyy valitsemalla **SPEC FCT**/ohjelman esiasetukset) parametriasetuksella **Q345=1**. Sen jälkeen ohjaus paikoittaa aina kahden porauksen välissä työkalun 2. varmuusetäisyyteen, joka on määriteltä työkierrossa.



Käyttöohje

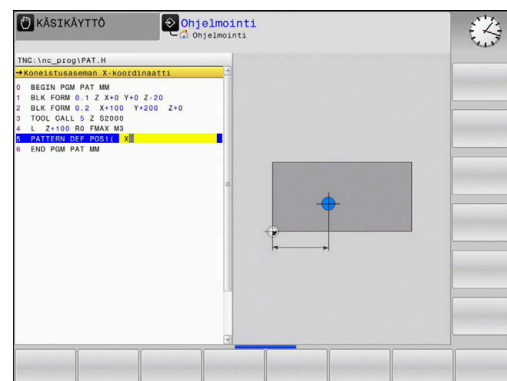
- Jatkuvan lauseajon avulla voit valita haluamasi pisteen, josta koneistus voidaan aloittaa tai jatkaa.
Lisätietoja: Käsikirja Asetus, NC-ohjelmien testaus ja toteutus

Yksittäisen koneistusaseman määrittely



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Voit syöttää sisään enintään yhdeksän koneistusasemaa, vahvista kunkin sisäänsyöttö näppäimellä **ENT**.
- **POS1** on ohjelmoitava absoluuttisilla koordinaateilla. **POS2 ... POS9** voidaan ohjelmoida absoluuttisesti tai inkrementaalisesti.
- Jos määrittelet **Työkappaleen yläpinnan Z-koord.** erisuureksi kuin 0, silloin tämä arvo vaikuttaa lisänä työkappaleen yläpintaan **Q203**, joka on määritelty koneistustyökierrossa.



Apukuva

Parametri

POS1: Koneistusaseman X-koordinaatti

Syötä sisään absoluuttinen X-koordinaatti.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

POS1: Koneistusaseman Y-koordinaatti

Syötä sisään absoluuttinen Y-koordinaatti.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

POS1: Työkappaleen yläpinnan koordinaatti

Syötä sisään absoluuttinen Z-koordinaatti, jossa koneistuksen pitäisi alkaa.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

POS2: Koneistusaseman X-koordinaatti

Syötä sisään absoluuttinen tai inkrementaalinen X-koordinaatti.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

POS2: Koneistusaseman Y-koordinaatti

Syötä sisään absoluuttinen tai inkrementaalinen Y-koordinaatti.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

POS2: Työkappaleen yläpinnan koordinaatti

Syötä sisään absoluuttinen tai inkrementaalinen Z-koordinaatti.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Esimerkki

```
11 PATTERN DEF ~
```

```
POS1( X+25 Y+33.5 Z+0 ) ~
```

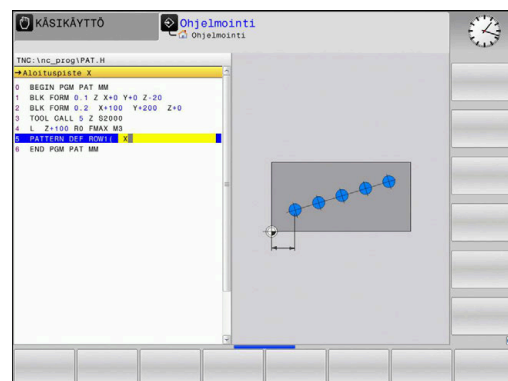
```
POS2( X+15 IY+6.5 Z+0 )
```

Yksittäisen rivin määrittely



Ohjelmointi- ja käyttöohje

- Jos määrittelet **Työkappaleen yläpinnan Z-koord.** erisuureksi kuin 0, silloin tämä arvo vaikuttaa lisänä työkappaleen yläpintaan **Q203**, joka on määritetty koneistustyökierrossa.



Apukuva

Parametri

Aloituspiste X

Rivin aloituspisteen koordinaatti X-akselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.999999...+99999.999999**

Aloituspiste Y

Rivin aloituspisteen koordinaatti Y-akselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.999999...+99999.999999**

Koneistusaseman etäisyys

Etäisyys (inkrementaalinen): Koneistusasemien välinen etäisyys. Syötä arvo positiivisena tai negatiivisena.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Koneistusten lukumäärä

Koneistusasemien kokonaislukumäärä

Sisäänsyöttö: **0...999**

Koko reikäkuvion kiertoasema

Sisäänsyötetyn aloituspisteen kiertokulma. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Syötä absoluuttinen arvo positiivisena tai negatiivisena.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti

Syötä sisään absoluuttinen Z-koordinaatti, jossa koneistuksen pitäisi

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Esimerkki

11 PATTERN DEF ~

ROW1(X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)

Käytetyt aiheet

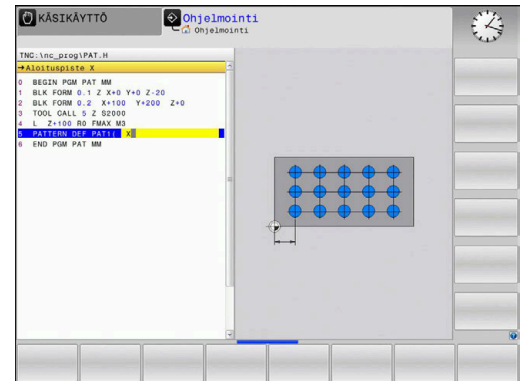
- Työkierto **221 KUVIO SUORA** (DIN/ISO **G221**)
Lisätietoja: "Työkierto 221 KUVIO SUORA (optio #19)", Sivu 251

Yksittäisen kuvio määrittely



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Parametrit **Pääakselin kiertoasema** ja **Sivuakselin kiertoasema** vaikuttavat lisäävästi aiemmin tehtyyn koko kuvion arvoon **Koko reikäkuvion kiertoasema**.
- Jos määrittelet **Työkappaleen yläpinnan Z-koord.** erisuureksi kuin 0, silloin tämä arvo vaikuttaa lisänä työkappaleen yläpintaan **Q203**, joka on määritelty koneistustyökierrossa.



Apukuva

Parametri

Aloituspiste X

Absoluuttinen kuvion aloituspisteen koordinaatti X-akselilla

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Aloituspiste Y

Absoluuttinen kuvion aloituspisteen koordinaatti Y-akselilla

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Koneistusaseman etäisyys X

Koneistusasemien välinen etäisyys (inkrementaalinen) X-suunnassa. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Koneistusaseman etäisyys Y

Koneistusasemien välinen etäisyys (inkrementaalinen) Y-suunnassa. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Sarakkeiden lukumäärä

Kuvion kokonaissarakemäärä

Sisäänsyöttö: **0...999**

Rivien lukumäärä

Kuvion kokonaisrivimäärä

Sisäänsyöttö: **0...999**

Koko reikäkuvion kiertoasema

Kiertokulma, jonka verran koko kuviota kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen ympäri. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Syötä absoluuttinen arvo positiivisena tai negatiivisena.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Pääakselin kiertoasema

Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason pääakselia kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Apukuva	Parametri
	Sivuakselin kiertoasema Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason sivuakselia kiertetään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena. Sisäänsyöttö: -360.000...+360.000
	Työkappaleen yläpinnan koordinaatti Syötä sisään absoluuttinen Z-koordinaatti, jossa koneistuksen pitäisi alkaa. Sisäänsyöttö: -999999999...+999999999

Esimerkki

11 PATTERN DEF ~

 PAT1(X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0
 ROTY+0 Z+0)
Käytetyt aiheet

- Työkierto **221 KUVIO SUORA** (DIN/ISO **G221**)

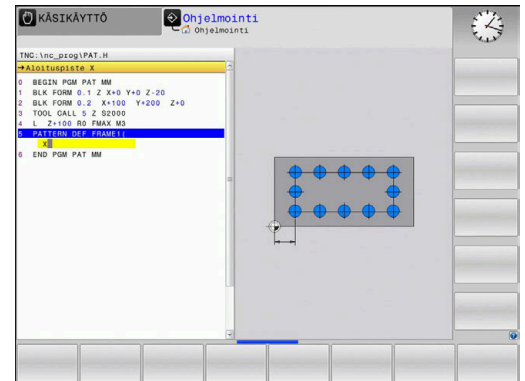
Lisätietoja: "Työkierto 221 KUVIO SUORA (optio #19)", Sivu 251

Yksittäisen kuvion määrittely



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Parametrit **Pääakselin kiertoasema** ja **Sivuakselin kiertoasema** vaikuttavat lisäävästi aiemmin tehtyyn koko kuvion arvoon **Koko reikäkuvion kiertoasema**.
- Jos määrittelet **Työkappaleen yläpinnan Z-koord.** erisuureksi kuin 0, silloin tämä arvo vaikuttaa lisänä työkappaleen yläpintaan **Q203**, joka on määritelty koneistustyökierrossa.



Apukuva

Parametri

Aloituspiste X

Kehyksen aloituspisteen absoluuttinen koordinaatti X-akselilla
Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Aloituspiste Y

Kehyksen aloituspisteen absoluuttinen koordinaatti Y-akselilla
Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Koneistusaseman etäisyys X

Koneistusasemien välinen etäisyys (inkrementaalinen) X-suunnassa. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Koneistusaseman etäisyys Y

Koneistusasemien välinen etäisyys (inkrementaalinen) Y-suunnassa. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Sarakkeiden lukumäärä

Kuvion kokonaissarakemäärä
Sisäänsyöttö: **0...999**

Rivien lukumäärä

Kuvion kokonaisrivimäärä
Sisäänsyöttö: **0...999**

Koko reikäkuvion kiertoasema

Kiertokulma, jonka verran koko kuviota kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen ympäri. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Syötä absoluuttinen arvo positiivisena tai negatiivisena.
Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Pääakselin kiertoasema

Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason pääakselia kierretään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.
Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Apukuva	Parametri
	Sivuakselin kiertoasema Kiertokulma, jonka verran vain koneistustason sivuakselia kiertetään sisäänsyötetyn aloituspisteen suhteen. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena. Sisäänsyöttö: -360.000...+360.000
	Työkappaleen yläpinnan koordinaatti Syötä sisään absoluuttinen Z-koordinaatti, jossa koneistuksen pitäisi Sisäänsyöttö: -999999999...+999999999

Esimerkki

11 PATTERN DEF ~

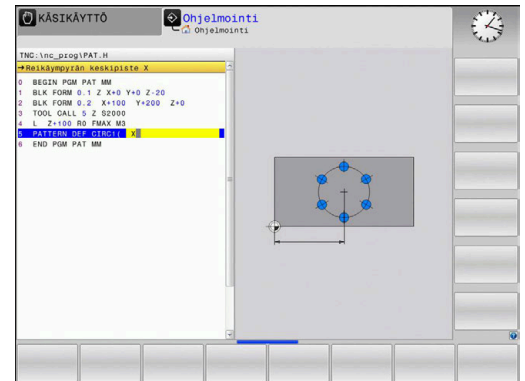
```
FRAME1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0
        ROTY+0 Z+0 )
```

Täysiymyrän määrittely



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Jos määrittelet **Työkappaleen yläpinnan Z-koord.** erisuureksi kuin 0, silloin tämä arvo vaikuttaa lisänä työkappaleen yläpintaan **Q203**, joka on määritetty koneistustyökierrossa.



Apukuva

Parametri

Reikäympyrän keskipiste X

Ympyrän keskipisteen absoluuttinen koordinaatti X-akselilla

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Reikäympyrän keskipiste Y

Ympyrän keskipisteen absoluuttinen koordinaatti Y-akselilla

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Reikäympyrän halkaisija

Reikäympyrän halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...999999999**

Lähtökulma

Ensimmäisen koneistusaseman polaarikulma. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Koneistusten lukumäärä

Koneistusasemien kokonaislukumäärä ympyrällä.

Sisäänsyöttö: **0...999**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti

Syötä sisään absoluuttinen Z-koordinaatti, jossa koneistuksen pitäisi alkaa.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Esimerkki

```
11 PATTERN DEF ~
```

```
CIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0 )
```

Käytetyt aiheet

- Työkierto **220 KUVIO KAARI** (DIN/ISO **G220**)

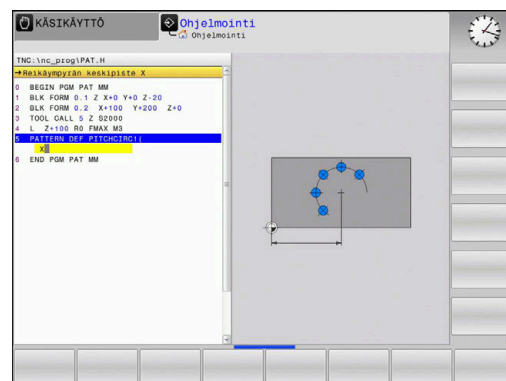
Lisätietoja: "Työkierto 220 KUVIO KAARI (optio #19)", Sivu 248

Osaympyrän määrittely



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Jos määrittelet **Työkappaleen yläpinnan Z-koord.** erisuureksi kuin 0, silloin tämä arvo vaikuttaa lisänä työkappaleen yläpintaan **Q203**, joka on määritetty koneistustyökierrossa.



Apukuva

Parametri

Reikäympyrän keskipiste X

Ympyrän keskipisteen absoluuttinen koordinaatti X-akselilla

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Reikäympyrän keskipiste Y

Ympyrän keskipisteen absoluuttinen koordinaatti Y-akselilla

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Reikäympyrän halkaisija

Reikäympyrän halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...999999999**

Lähtökulma

Ensimmäisen koneistusaseman polaarikulma. Perusakseli: Aktiivisen koneistustason pääakseli (esim. X työkaluakselin ollessa Z). Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Kulma-askel/Loppukulma

Kahden koneistusaseman välinen inkrementaalinen polaarikulma. Arvo syötettävissä positiivisena tai negatiivisena. Sisäänsyöttökelpoinen vaihtoehtoinen loppukulma (vaihda ohjelmanäppäimellä)

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Koneistusten lukumäärä

Koneistusasemien kokonaislukumäärä ympyrällä.

Sisäänsyöttö: **0...999**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti

Syötä Z-koordinaatti, jossa koneistuksen pitäisi alkaa.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Esimerkki

11 PATTERN DEF ~

PITCHCIRC1(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP+30 NUM8 Z+0)

Käytetyt aiheet

- Työkierto **220 KUVIO KAARI** (DIN/ISO **G220**)

Lisätietoja: "Työkierto 220 KUVIO KAARI (optio #19)", Sivu 248

3.4 Pistetaulukot työkiertoilla

Käyttö työkiertoilla

Pistetaulukon avulla voit toteuttaa yhden työkierron tai useampia peräkkäisiä työkiertoja epäsäännöllisellä pistekuviolla.

Kun käytät poraustyökiertoja, pistetaulukon koneistustasossa olevat koordinaatit vastaavat porauksen keskipistettä. Jyrsintätyökiertoilla pistetaulukon koneistustasossa olevat koordinaatit vastaavat kunkin työkierron aloituspisteen koordinaatteja (esim. ympyrätaskun keskipisteen koordinaatteja). Karan akselin koordinaatti vastaa työkappaleen yläpinnan koordinaattia.

Käytetyt aiheet

- Pistetaulukon sisältö, yksittäisen pisteen piilotus

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

Pistetaulukoon liittyvän työkierron kutsu

Kun ohjauksen halutaan kutsuvan viimeksi määriteltyä koneistustyökiertoa niissä pisteissä, jotka on määritelty pistetaulukossa, ohjelmoi työkierron kutsu toiminnolla **CYCL CALL PAT**:

Toimi sen jälkeen seuraavasti:



- Paina näppäintä **CYCL CALL**



- Paina ohjelmanäppäintä **CYCL CALL PAT**
- Syötä sisään syöttöarvo
tai
- Paina ohjelmanäppäintä **F MAX**.
- Tällä syöttöarvolla ohjaus liikkuu kahden pisteen välillä.
- Ei sisäänsyöttöä: liike viimeksi ohjelmoidulla syöttöarvolla.
- Tarvittaessa syötä sisään lisätoiminto M.
- Vahvista näppäimellä **END**.

Kahden aloituspisteen välissä ohjaus vetää työkalun takaisin varmuuskorkeudelle. Varmuuskorkeutena käytetään joko karan akselin koordinaattia työkierron kutsun yhteydessä tai työkiertoparametrin **Q204** arvoa sen mukaan, kumpi on suurempi.

Voit ennen **CYCL CALL PAT** -toimintoa käyttää **GLOBAL DEF 125** -toimintoa (löytyy valitsemalla **SPEC FCT**/ohjelman esiasetukset) parametriasetuksella **Q345=1**. Sen jälkeen ohjaus paikoittaa aina kahden porauksen välissä työkalun 2. varmuusetaisytyteen, joka on määritelty työkierrossa.

Jos haluat ajaa karan akselin esipaikoituksen hidastetulla syöttöarvolla, käytä lisätoimintoa **M103**.

Pistetaulukon vaikutustavat SL-työkiertoilla ja työkierrolla 12

Ohjaus tulkitsee pisteet lisänapistesiirroksi.

Pistetaulukon vaikutustavat työkiertoilla 200 ... 208, 262 ... 267

Ohjaus tulkitsee koneistustason pisteet porausreiän keskipisteen koordinaateiksi. Jos haluat käyttää pistetaulukossa karan akselin suunnassa määriteltyä koordinaattia aloituspisteen koordinaattina, täytyy työkappaleen yläpinnan koordinaatti (**Q203**) määritellä arvoon 0.

Pistetaulukon vaikutustavat työkiertoilla 251 ... 254

Ohjaus tulkitsee koneistustason pisteet työkierron aloituspisteen koordinaateiksi. Jos haluat käyttää pistetaulukossa karan akselin suunnassa määriteltyä koordinaattia aloituspisteen koordinaattina, täytyy työkappaleen yläpinnan koordinaatti (**Q203**) määritellä arvoon 0.

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Jos ohjelmoit pistetaulukoissa mielivaltaisilla pisteillä varmuuskorkeuden, ohjaus jättää huomiotta **kaikkien** pisteiden kohdalla koneistustyökierron toisen varmuusetaisyyden! Huomaa törmäysvaara!

- Ohjelmoi ennen **GLOBAL DEF -toimintoa työkierto 125 PAIKOITUS** ja ohjaus huomioi kunkin pisteen kohdalla vain pistetaulukon varmuuskorkeuden.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Ohjaus käsittelee käskyllä **CYCL CALL PAT** sen pistetaulukon, jonka olet viimeksi määritellyt. Näin myös silloin kun olet määritellyt pistetaulukon käskyllä **CALL PGM** ketjutetussa NC-ohjelmassa.

4

Työkierrot: Poraus

4.1 Perusteet

Yleiskuvaus

Ohjaus ottaa käyttöön seuraavat työkierrot erilaisille porauskoneistuksille :

Ohjelmanäp- pään	Työkierto	Sivu
	Työkierro 200 PORAUS ■ Yksinkertainen poraus ■ Viiveajan syöttö ylhäällä ja alhaalla ■ Perussyvyys valittavissa	68
	Työkierro 201 VALJENNYS (optio #19) ■ Reiän kalvinta ■ Viiveajan syöttö alhaalla	72
	Työkierro 202 BORING (optio #19) ■ Reiän väljennys ■ Vetäytymissyötön sisään syöttö ■ Viiveajan sisään syöttö alhaalla ■ Irtiajon sisään syöttö	74
	Työkierro 203 YLEISPORAUS (optio #19) ■ Vähenevä - Reikä pienenevällä asetussyötöllä ■ Viiveajan syöttö ylhäällä ja alhaalla ■ Lastunkatkon sisään syöttö ■ Perussyvyys valittavissa	78
	Työkierro 204 TAKATASAUS (optio #19) ■ Upotuksen luonti työkappaleen alapuolelle ■ Viiveajan sisään syöttö ■ Irtiajon sisään syöttö	84
	Työkierro 205 YLEISPISTOPORAUS (optio #19) ■ Vähenevä - Reikä pienenevällä asetussyötöllä ■ Lastunkatkon sisään syöttö ■ Syvennetyn aloituspisteen sisään syöttö ■ Esipysäytys etäisyyden sisään syöttö	88

Ohjelmanäp- pään	Työkierto	Sivu
	Työkierto 208 PORAUSJYRSINTA (optio #19) ■ Reiän jysintä ■ Esiporatun halkaisija sisäänsyöttö ■ Myötä tai vastalastu valittavissa	96
	Työkierto 241 YKSISARM. SYVAPORAUS (optio #19) ■ Poraus yksisärmäisellä syväporalla ■ Syvennetty aloituspiste ■ Pyörintäsuunta ja kierrosluku valittavissa reiän sisään ja sieltä ulos ajettaessa ■ Viivesyvyyden sisäänsyöttö	101
	Työkierrot 240 KESKIOEPORAUS (optio #19) ■ Keskiöporaus ■ Keskiön halkaisijan tai syvyyden sisäänsyöttö ■ Viiveajan sisäänsyöttö alhaalla	111

4.2 Työkierto 200 PORAUS

ISO-ohjelmointi

G200

Käyttö

Tällä työkierrolla voidaan valmistaa yksinkertaisia reikiä. Tässä työkierrossa voit valita syvyysperusteen.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu poraa ohjelmoidulla syöttöarvolla **F** ensimmäiseen asetusyvyyteen.
- 3 Ohjaus vetää työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin varmuusetäisyydelle, odottaa siinä - jos määritelty - ja jatkaa sen jälkeen taas pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyydelle ensimmäisestä asetusyvyydestä.
- 4 Sen jälkeen työkalu poraa määritellyllä syöttöarvolla **F** uuden asetusyvyyden verran.
- 5 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (2 ... 4), kunnes määritelty porausyvyyss saavutetaan (viiveaika **Q211** vaikuttaa jokaisella asetuksella).
- 6 Sen jälkeen työkalu vetäytyy reiän pohjasta nopeudella **FMAX** takaisin varmuusetäisyyteen tai 2. varmuusetäisyyteen. 2. varmuusetäisyys **Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin varmuusetäisyys **Q200**

Ohjeet

OHJE
Huomaa törmäysvaara! Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan alapuolelle! Huomaa törmäysvaara! ► Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö ► Koneparametrilla displayDepthErr (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Ohjelmointiohjeet

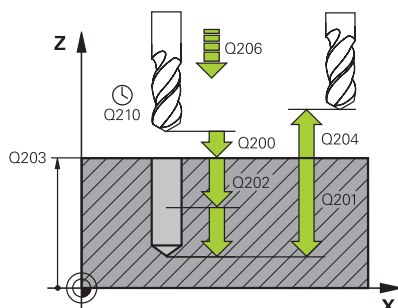
- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoit syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määritettyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.



Jos haluat työskennellä ilman lastun katkaisua, määrittele parametrissa **Q202** suurempi arvo kuin syvyys **Q201** plus kärkikulmasta laskettu syvyys. Tällöin voit syöttää sisään myös merkittävästi suuremman arvon.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta reiän pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus porauksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Syvyys ei tarvitse olla asetusyvyiden monikerta.

Työskentelyvaiheessa ohjaus ajaa tähän syvyyteen, jos:

- asetusyvyys ja syvyys ovat samoja
- asetusyvyys on suurempi

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q210 ODOTUSAIKA YLHÄÄLLÄ ?

Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy varmuusetaisyydellä sen jälkeen, kun ohjaus on vetänyt sen pois reiästä lastunpoistoa varten.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen peruspisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSETAISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ?

Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q395 Halkaisija referenssinä (0/1)? Valinta, perustuvatko sisäänsyötetyt arvot työkalun kärkeen tai työkalun lieiriömäiseen osaan. Jos ohjauksen täytyy perustaa syvyys työkalun lieiriömäisen osan suhteen, työkalutaulukon kärki-kulma täytyy määritellä työkalutaulukon TOOL.T sarakkeessa T-ANGLE . 0 = Syvyys työkalun kärjen suhteen 1 = Syvyys työkalun lieiriömäisen osan suhteen Sisäänsyöttö: 0, 1

Esimerkki

11 CYCL DEF 200 PORAUS ~
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-20 ;SYVYYS ~
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q202=+5 ;ASETUSSYVYYS ~
Q210=+0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA ~
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50 ;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q211=+0 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q395=+0 ;PERUSSYVYYS
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99

4.3 Työkierto 201 VALJENNYS (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G201

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla voidaan valmistaa yksinkertaisesti sovitteita. Voit määritellä työkierrolla vaihtoehtoisesti viiveajan alhaalla.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisäänsyötettyyn varmuusetaisyyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu kalvii määritellyllä syöttöarvolla **F** ohjelmoituun syvyyteen.
- 3 Työkalu odottaa reiän pohjalla, mikäli määriteltä
- 4 Sen jälkeen työkalu vetäytyy syöttönopeudella **F** takaisin varmuusetaisyyteen tai 2. varmuusetaisyyteen. 2. varmuusetaisyys **Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin varmuusetaisyys **Q200**

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetaisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tulee ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

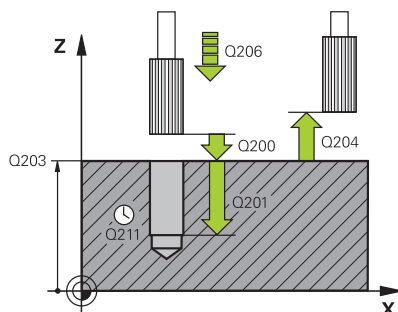
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoit syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta reiän pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenoisuus kalvinnassa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ?

Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ?

Työkalun liikenoisuus ulosajossa reiästä yksikössä mm/min. Jos määrittelet **Q208 = 0**, tällöin pätee kalvinnan syöttöarvo.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen peruspisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Esimerkki

11 CYCL DEF 201 VALJENNYS ~	
Q200=+2	;VARMUUSSETÄISYYS ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSSETÄISYYS
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	

4.4 Työkierto 202 BORING (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G202

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierto on käytettävissä vain koneissa, joissa on säädettävä kara.

Tällä työkierrolla voidaan väljentää reikiä. Voit määritellä työkierrolla vaihtoehtoisesti viiveajan alhaalla.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen **Q200** tason **Q203 YLAPINNAN KOORDIN.** yläpuolelle.
- 2 Työkalu poraa poraussyöttöarvolla poraussyvyyteen saakka **Q201**
- 3 Työkalu odottaa reiän pohjalla – mikäli määritelty – karan pyöriessä vapaalastulla
- 4 Sen jälkeen ohjaus toteuttaa karan suuntauksen parametrissa **Q336** määriteltyyn asemaan.
- 5 Jos **Q214 IRTAUTUMISSUUNTA** on valittu, ohjaus vapauttaa terän määritellyssä suunnassa liikemäärällä **VARM.ETAIS. SIVUSSA Q357**.
- 6 Sen jälkeen ohjaus liikuttaa työkalun vetäytymissyöttöarvolla **Q208** varmuusetäisyyteen **Q200**
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun uudelleen reiän keskelle.
- 8 Ohjaus palauttaa uudelleen voimaan työkierron alkua vastaavan karan tilan.
- 9 Tarvittaessa ohjaus ajaa pikaliikkeellä **FMAX** takaisin 2. varmuusetäisyyteen. 2. varmuusetäisyys **Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin varmuusetäisyys **Q200**. Jos **Q214=0**, tapahtuu vetäytyminen reiän reunassa.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Jos irtiajosuunta valitaan väärin, on olemassa törmäysvaara. Mahdollista peilausta koneistustasossa ei huomioida irtiajosuunnassa. Vastaavasti aktiivisia muunnoksia ei huomioida irtiajon yhteydessä.

- ▶ Tarkista, missä työkalun kärki sijaitsee, kun ohjelmoit karan suuntauksen kulmaan, joka on määritelty parametrissa **Q336** (esim. käytettävällä **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ**). Sitä varten eivät minkäänlaiset muunnokset ole aktiivisia.
- ▶ Valitse kulma niin, että työkalun kärki on yhdensuuntainen irtiajosuunnan kanssa.
- ▶ Valitse irtiajosuunta **Q214** niin, että työkalu irtautuu reiän reunasta.

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Jos olet aktivoinut **M136**-koodin, työkalu ei aja koneistuksen jälkeen ohjelmoituun varmuusetäisyyteen. Karan pyörintä pysähtyy reiän pohjassa ja samalla pysähtyy myös syöttöliike. On olemassa törmäysvaara, koska mitään vetäytymisliikettä ei tapahdu.

- ▶ Deaktivoi **M136** ennen työkiertoa **M137**-koodilla.

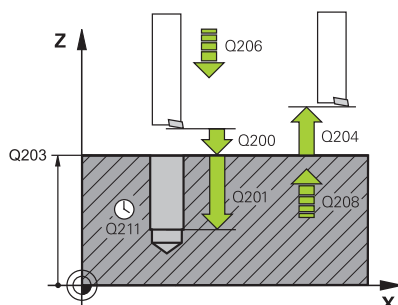
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Koneistuksen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun uudelleen koneistustason aloituspisteeseen. Näin voit sen jälkeen tehdä uudet paikoitukset inkrementaalisina.
- Jos ennen työkierron kutsua toiminto M7 tai M8 on ollut aktiivisena, ohjaus perustaa tämän tilan uudelleen työkierron lopussa.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Jos **Q214 IRTAUTUMISSUUNTA** on erisuuri kuin 0, vaikuttaa **Q357 VARM.ETAIS. SIVUSSA**.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoit syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta reiän pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenoisuus väljennyksessä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ?

Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ?

Työkalun liikenoisuus ulosajossa reiästä yksikössä mm/min. Jos määrittelet **Q208=0**, tällöin pätee syvyysasetuksen syöttöarvo.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q214 IRTAUTUMISSUUNTA (0/1/2/3/4) ?

Aseta suunta, jossa ohjaus ajaa työkalun irti reiän pohjalla (karan suuntauksen jälkeen)

0: Ei työkalun irtiajoa

1: Työkalun irtiajo pääakselin miinus-suunnassa

2: Työkalun irtiajo sivuakselin miinus-suunnassa

3: Työkalun irtiajo pääakselin plus-suunnassa

4: Työkalun irtiajo sivuakselin plus-suunnassa

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3, 4**

Q336 Kulma karan suuntaukselle?

Kulma, johon ohjaus paikoittaa työkalun ennen irtiajoa. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **0...360**

Apukuva	Parametri
	Q357 Varmuusetäisyys sivussa? Etäisyys työkalun terästä ja reiän seinämään. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Vaikuttaa vain, jos Q214 IRTAUTUMISSUUNTA on erisuuri kuin 0. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999

Esimerkki

11 L Z+100 R0 FMAX
12 CYCL DEF 202 BORING ~
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-20 ;SYVYYS ~
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q211=+0 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q208=+99999 ;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50 ;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q214=+0 ;IRTAUTUMISSUUNTA ~
Q336=+0 ;KARAN KULMA ~
Q357+0.2 ;VARM.ETAIS. SIVUSSA
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L X+80 Y+50 FMAX M99

4.5 Työkierto 203 YLEISPORAUS (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G203

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla voidaan valmistaa reikiä pienenevällä asetussyötöllä. Voit määritellä työkierrolla vaihtoehtoisesti viiveajan alhaalla. Työkierto voidaan suorittaa joko lastunkatkolla tai ilman lastunkatkoa:

Työkierron kulku

Käyttäytyminen ilman lastunkatkoa, ilman vähennysmäärää:

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisäänsyötettyyn **VARMUUSETAISYYS Q200** työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu poraa **SYVYYSAS. SYOTTOARVO Q206** ensimmäiseen **ASETUSSYVYYS Q202**.
- 3 Sen jälkeen ohjaus vetää työkalun ulos reiästä **VARMUUSETAISYYS Q200**.
- 4 Nyt ohjaus upottaa työkalun uudelleen pikaliikkeellä reikään ja poraa sen jälkeen uuden asetusliikkeen **ASETUSSYVYYS Q202** syöttönopeudella **SYVYYSAS. SYOTTOARVO Q206**.
- 5 Työskentelyssä ilman lastunkatkoa ohjaus vetää työkalun jokaisen asetusliikkeen jälkeen **VETAYTYMISSYOTTOARVOQ208** reiästä ulos **VARMUUSETAISYYS Q200** ja odottaa siellä tarvittaessa, kunnes **ODOTUSAIKA YLHAALLA Q210** on kulunut.
- 6 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty **SYVYYS Q201** on saavutettu
- 7 Kun **SYVYYS Q201** aavutetaan, ohjaus vetää työkalun syöttöarvolla **FMAX** reiästä ulos **VARMUUSETAISYYS Q200** tai **2. VARMUSETAISYYS. 2. VARMUSETAISYYS Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin **VARMUSETAISYYS Q200**.

Käyttäytyminen lastunkatkolla, ilman vähennysmäärää:

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisäänsyötettyyn **VARMUUSETAISYYS Q200** työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu poraa **SYVYYSAS. SYOTTOARVO Q206** ensimmäiseen **ASETUSSYVYYS Q202**.
- 3 Sen jälkeen ohjaus vetää työkalun takaisin lastunkatkon vetäytymismäärän **ETAIS. LAST. KATK. Q256**.
- 4 Nyt tapahtuu uusi asetusliike arvolla **ASETUSSYVYYS Q202** ja nopeudella **SYVYYSAS. SYOTTOARVO Q206**.
- 5 Ohjaus tekee asetusliikkeen niin monta kertaa uudelleen, kunnes saavutetaan **LASTUNKATK. LUKUM. Q213** tai poraus haluttuun **SYVYYS Q201** on toteutunut. Kun määritelty lastunkatkojen lukumäärä on tehty, mutta reiän **SYVYYS Q201** ei ole vielä saavutettu, ohjaus ajaa työkalun **VETAYTYMISSYOTTOARVO Q208** ulos reiästä **VARMUUSETAISYYS Q200**.
- 6 Jos määritelty, ohjaus odottaa ajan **ODOTUSAIKA YLHAALLA Q210**.
- 7 Sen jälkeen ohjaus tunkeutuu pikaliikkeellä reikään, kunnes työkalu on **ETAIS. LAST. KATK. Q256** verran edellisen asetussyvyyden yläpuolella.
- 8 Tämä työvaihe 2...7 toistetaan, kunnes määritelty **SYVYYS Q201** on saavutettu.
- 9 Kun **SYVYYS Q201** aavutetaan, ohjaus vetää työkalun syöttöarvolla **FMAX** reiästä ulos **VARMUUSETAISYYS Q200** tai **2. VARMUUSETAISYYS. 2. VARMUUSETAISYYS Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin **VARMUUSETAISYYS Q200**.

Käyttäytyminen lastunkatkolla, vähennysmäärällä.

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisäänsyötettyyn **VARMUUSETAISYYS Q200** työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu poraa **SYVYYSAS. SYOTTOARVO Q206** ensimmäiseen **ASETUSSYVYYS Q202**.
- 3 Sen jälkeen ohjaus vetää työkalun takaisin lastunkatkon vetäytymismäärän **ETAIS. LAST. KATK. Q256**.
- 4 Nyt tapahtuu uusi asetusliike, joka pituus on **ASETUSSYVYYS Q202** miinus **VAHENNYSMAARA Q212** ja nopeus on **SYVYYSAS. SYOTTOARVO Q206**. Jatkuvasti pienenevä ero arvojen **ASETUSSYVYYS Q202** minus **VAHENNYSMAARA Q212** välillä ei saa koskaan olla pienempi kuin **MIN. ASETUSSYVYYS Q205** (Esimerkki: **Q202=5, Q212=1, Q213=4, Q205= 3**: Ensimmäinen asetussyvyys on 5 mm, toinen asetussyvyys on 5 - 1 = 4 mm, kolmas asetussyvyys on 4 - 1 = 3 mm, neljäs asetussyvyys on 3 mm).
- 5 Ohjaus tekee asetusliikkeen niin monta kertaa uudelleen, kunnes saavutetaan **LASTUNKATK. LUKUM. Q213** tai poraus haluttuun **SYVYYS Q201** on toteutunut. Kun määritelty lastunkatkojen lukumäärä on tehty, mutta reiän **SYVYYS Q201** ei ole vielä saavutettu, ohjaus ajaa työkalun **VETAYTYMISSYOTTOARVO Q208** ulos reiästä **VARMUUSETAISYYS Q200**.
- 6 Jos määritelty, ohjaus odottaa nyt ajan **ODOTUSAIKA YLHAALLA Q210**.

- 7 Sen jälkeen ohjaus tunkeutuu pikaliikkeellä reikään, kunnes työkalu on **ETAIS. LAST. KATK. Q256** verran edellisen asetusyvyyden yläpuolella.
- 8 Tämä työvaihe 2...7 toistetaan, kunnes määritelty **SYVYYS Q201** on saavutettu.
- 9 Jos määritelty, ohjaus odottaa nyt ajan **ODOTUSAIKA ALHAALLA Q211**.
- 10 Kun **SYVYYS Q201** aavutetaan, ohjaus vetää työkalun syöttöarvolla **FMAX** reiästä ulos **VARMUUSETAISYYS Q200** tai **2. VARMUUSETAISYYS. 2. VARMUUSETAISYYS Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin **VARMUUSETAISYYS Q200**.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

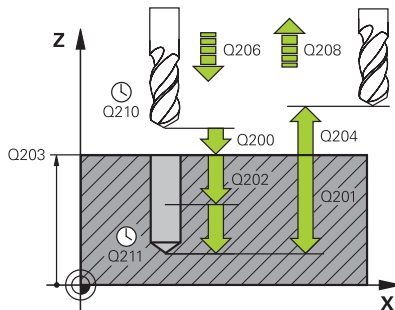
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

Työkierrotoparametrit

Apukuva



Parametri

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta reiän pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenoisuus porauksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Syvyys ei tarvitse olla asetusyvyys monikerta.

Työskentelyvaiheessa ohjaus ajaa tähän syvyyteen, jos:

- asetusyvyys ja syvyys ovat samoja
- asetusyvyys on suurempi

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q210 ODOTUSAIKA YLHÄÄLLÄ ?

Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy varmuusetaisyydellä sen jälkeen, kun ohjaus on vetänyt sen pois reiästä lastunpoistoa varten.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSETAISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q212 VÄHENNYSMÄÄRÄ ?

Arvo, jonka verran ohjaus pienentää parametria **Q202 ASETUSSYVYYS** jokaisen asetuksen jälkeen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q213 LASTUNKATK. LKM ENNEN VETÄYT. ?

Lastunkatkojen lukumäärä, ennenkuin ohjaus vetää työkalun pois reiästä lastujen poistoa varten. Lastun katkaisemiseksi ohjaus vetää työkalua kulloinkin lastunkatkon vetäytymismäärän **Q256** taaksepäin.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

Apukuva	Parametri
	Q205 PIENIN ASETUSVYVYYS ? Jos olet määritellyt parametrin Q212 VAHENNYSMAARA erisuureksi kuin 0, ohjaus rajoittaa asetussyötön määrän avoon Sen jälkeen asetussyvyys ei voi olla pienempi kuin Q205 . Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ? Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla. Sisäänsyöttö: 0...3600.0000 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ? Työkalun liikenoisuus ulosajossa reiästä yksikössä mm/min. Jos määrittelet Q208=0 , tällöin ohjaus vetää työkalun pois syöttönopeudella Q206 . Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FMAX, FAUTO, PREDEF
	Q256 Peräyt.pituus lastun katkossa? Arvo, jonka verran ohjaus vetäytyy takaisin lastunkatkon yhteydessä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q395 Halkaisija referenssinä (0/1)? Valinta, perustuvatko sisäänsyötetyt arvot työkalun kärkeen tai työkalun lieiriömäiseen osaan. Jos ohjauksen täytyy perustaa syvyys työkalun lieiriömäisen osan suhteen, työkalutaulukon kärki-kulma täytyy määritellä työkalutaulukon TOOL.T sarakkeessa T-ANGLE . 0 = Syvyys työkalun kärjen suhteen 1 = Syvyys työkalun lieiriömäisen osan suhteen Sisäänsyöttö: 0, 1

Esimerkki

11 CYCL DEF 203 YLEISPORAUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q210=+0	;ODOTUSAIKA YLHAALLA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q212=+0	;VAHENNY SMAARA ~
Q213=+0	;LASTUNKATK. LUKUM. ~
Q205=+0	;MIN. ASETUSSYVYYS ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~
Q256=+0.2	;ETAIS. LAST. KATK. ~
Q395=+0	;PERUSSYVYYS
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	

4.6 Työkierto 204 TAKATASAUS (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G204

Käyttö



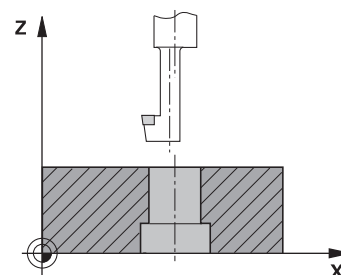
Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierto on käytettävissä vain koneissa, joissa on säädettävä kara.



Työkierto suoritetaan niin sanotulla takapuolisella poratangolla.



Tällä työkierrolla asetetaan sekunneissa aika, jonka verran viivytään työkappaleen alapuolella.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Siinä ohjaus suorittaa karan suuntauksen asemaan 0° ja siirtää työkalua epäkeskitysmitan verran.
- 3 Sen jälkeen työkalu esipaikoitetaan syöttöarvolla esiporattuun reikään, kunnes terä on varmuusetäisyyden verran työkappaleen alareunan alapuolella.
- 4 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun uudelleen reiän keskelle. Ohjaus kytkee karan ja jäähdytyksen päälle ja ajaa sen jälkeen upotussyöttönopeudella määriteltyyn upotussyvyyteen.
- 5 Mikäli määritelty, työkalu odottaa hetken upotusreiän pohjassa. Työkalu jatkaa sitten ulos reiästä, suorittaa karan suuntauksen ja siirtyy uudelleen epäkeskitysmitan verran.
- 6 Sen jälkeen työkalu vetäytyy nopeudella **FMAX** varmuusetäisyyteen.
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun uudelleen reiän keskelle.
- 8 Ohjaus palauttaa uudelleen voimaan työkierron alkua vastaavan karan tilan.
- 9 Tarvittaessa ohjaus ajaa 2. varmuusetäisyyteen.
2. varmuusetäisyys **Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin varmuusetäisyys **Q200**

Ohjeet

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Jos irtiajosuunta valitaan väärin, on olemassa törmäysvaara. Mahdollista peilausta koneistustasossa ei huomioida irtiajosuunnassa. Vastaavasti aktiivisia muunnoksia ei huomioida irtiajon yhteydessä.

- Tarkista, missä työkalun kärki sijaitsee, kun ohjelmoit karan suuntauksen kulmaan, joka on määritelty parametrissa **Q336** (esim. käyttötavalla **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ**). Sitä varten eivät minkäänlaiset muunnokset ole aktiivisia.
- Valitse kulma niin, että työkalun kärki on yhdensuuntainen irtiajosuunnan kanssa.
- Valitse irtiajosuunta **Q214** niin, että työkalu irtautuu reiän reunasta.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Koneistuksen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun uudelleen koneistustason aloituspisteeseen. Näin voit sen jälkeen tehdä uudet paikoitukset inkrementaalisina.
- Upotuksen alkupisteen laskennassa ohjaus huomioi poratangon terän pituuden ja materiaalin paksuuden.
- Jos ennen työkierron kutsua toiminto M7 tai M8 on ollut aktiivisena, ohjaus perustaa tämän tilan uudelleen työkierron lopussa.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos se on pienempi kuin **UPOTUKSEN SYVYYS Q249**, ohjaus antaa virheilmoituksen.



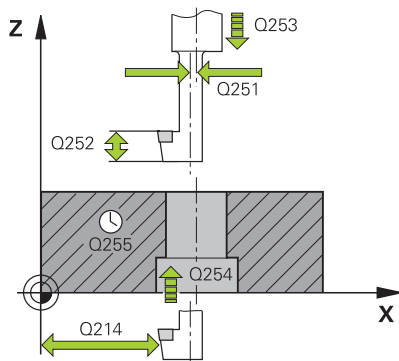
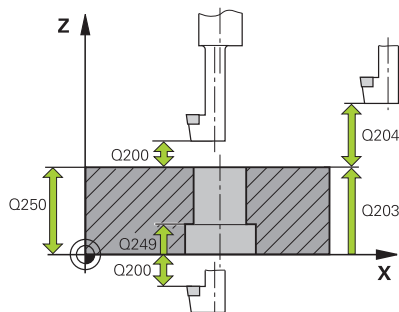
Määrittele työkalun pituus niin, että mitta määräytyy poratangon alareunan, ei terän mukaan.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Upotusliikkeen työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Huomautus: Positiivinen etumerkki tarkoittaa upotusliikettä karan akselin positiiviseen suuntaan.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q249 Upotuksen syvyys?

Etäisyys työkappaleen alareunasta upotuksen pohjaan Positiivinen etumerkki tarkoittaa upotusta karan akselin positiivisessa suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q250 Mateiaalin paksuus?

Työkappaleen korkeus Syötä sisään inkrementaalinen arvo.

Sisäänsyöttö: **0.0001...99999.9999**

Q251 Keskiömitta?

Poratangon epäkeskitysmitta. Ota arvo työkalukortista. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0.0001...99999.9999**

Q252 Leikkauskorkeus?

Poratangon alareunan ja pääterän välinen etäisyys. Ota arvo työkalukortista. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenoisuus tunkeutumisliikkeessä työkappaleeseen tai ulosvetoliikkeessä työkappaleesta yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Q254 Syötön alennus?

Työkalun liikenoisuus upotuksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

Q255 ASETUSAIKA SEKUNNEISSA ?

Odotusaika sekunneissa upotuksen pohjalla

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q214 IRTAUTUMISSUUNTA (0/1/2/3/4) ? Aseta suunta, jossa ohjaus siirtää työkalua epäkeskisyysmitan verran (karan suuntauksen jälkeen). Sisäänsyöttö 0 ei ole sallittu. 1: Työkalun irtiajo pääakselin negatiivisessa suunnassa 2: Työkalun irtiajo sivuakselin negatiivisessa suunnassa 3: Työkalun irtiajo pääakselin positiivisessa suunnassa 4: Työkalun irtiajo sivuakselin positiivisessa suunnassa Sisäänsyöttö: 1, 2, 3, 4
	Q336 Kulma karan suuntaukselle? Kulma, johon ohjaus paikoittaa työkalun ennen sisäänpistoa ja ennen poisvetämistä reiästä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: 0...360

Esimerkki

11 CYCL DEF 204 TAKATASAUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q249=+5	;UPOTUKSEN SYVYYS ~
Q250=+20	;MATERIAALIN PAKSUUS ~
Q251=+3.5	;KESKIOEMITTA ~
Q252=+15	;LEIKKAUSKORKEUS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q254=+200	;SYOETOEN ALENNUS ~
Q255=+0	;ODOTUSAIKA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q214=+0	;IRTAUTUMISSUUNTA ~
Q336=+0	;KARAN KULMA
12 CYCL CALL	

4.7 Työkierto 205 YLEISPISTOPORAUS (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G205

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla voidaan valmistaa reikiä pienenevällä asetussyötöllä. Työkierto voidaan suorittaa joko lastunkatkolla tai ilman lastunkatkoa. Kun asetussyvyys saavutetaan, suoritetaan lastunpoisto. Jos esiporaus on jo tehty valmiiksi, voit syöttää syvennetyn aloituspisteen. Vaihtoehtoisesti voit määritellä työkiertoa varten viiveajan reiän pohjassa. Tämä viiveaika toteutuu vapaalastuamisena reiän pohjassa.

Lisätietoja: "Lastunpoisto ja lastunkatko", Sivu 94

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun työkaluakselin suunnassa syöttöarvolla **FMAX** määritellyn **VARMUUSETAISYYS Q200** verran **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** yläpuolelle.
- 2 Jos ohjelmoit parametrille **Q379** syvennetyn aloituspisteen, ohjaus ajaa määritellyn paikoitussyöttöarvon nopeudella **Q253 SYOETOEN VAIHTO** varmuusetäisyyteen syvennetyn aloituspisteen yläpuolelle.
- 3 Työkalu poraa syöttöarvolla **Q206 SYVYYSAS. SYOTTOARVO**, kunnes asetussyvyys saavutetaan
- 4 Mikäli lastun katkaisu on määritely, ohjaus vetää työkalua takaisinpäin määritellyn vetäytymisarvon **Q256** verran.
- 5 Asetussyvyyden saavuttamisen yhteydessä ohjaus liikuttaa työkalun työkaluakselin suuntaisesti vetäytymissyöttöarvolla **Q253** varmuusetäisyyteen. Varmuusetäisyys on parametrin **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** yläpuolella.
- 6 Sen jälkeen työkalu ajaa syöttönopeudella **Q373 LÄHTÖSYÖTTÖ LASTUNP** määritellyyn esipysäytysväliin viimeksi saavutetun asetussyvyyden yläpuolelle.
- 7 Työkalu poraa syöttönopeudella **Q206**, kunnes seuraava asetussyvyys saavutetaan. Jos on määritely vähennysmäärä Q212, asetussyvyys pienenee jokaisella asetuksella vähennysmäärän verran.
- 8 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (2 ... 7), kunnes määritely poraussyvyys saavutetaan.
- 9 Jos olet määritellyt viiveajan, työkalu odottaa viiveajan reiän pohjassa vapaalastuamisen vuoksi. Sen jälkeen ohjaus vetää työkalun vetäytymissyöttöarvolla varmuusetäisyyteen tai 2. varmuusetäisyyteen. 2. varmuusetäisyys **Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin varmuusetäisyys **Q200**.



Lastunpoiston jälkeen seuraavan lastunkatkaisukohdan syvyys perustuu viimeiseen asetussyvyyteen.

Esimerkki:

- **Q202 ASETUSSYVYYS** = 10 mm
- **Q257 SYVYYS LAST.KATKOON** = 4 mm

Ohjaus tekee lastunkatkon syvyydellä 4 mm ja 8 mm. Syvyydellä 10 mm suoritetaan lastunpoisto. Ohjaus tekee seuraavan lastunkatkon syvyydellä 14 mm ja 18 mm jne.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.



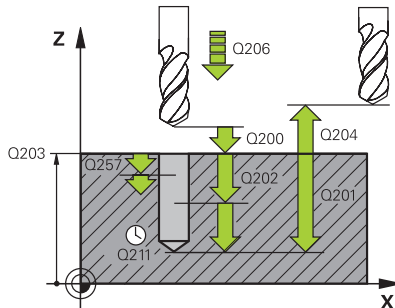
Tätä työkiertoa ei ole tarkoitettu ylipitkille porille. Käytä ylipitkille porille työkiertoa **241 YKSISARM. SYVAPORAUS**.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoit syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Jos määrittelet arvoksi **Q258** erisuuri kuin **Q259**, niin ohjaus muuttaa ensimmäisen ja viimeisen asetuksen välistä esipysäytysetäisyyttä saman verran.
- Kun määrittelet syvennetyn aloituspisteen parametrilla **Q379**, tällöin ohjaus muuttaa vain asetusliikkeen aloituspistettä. Ohjaus ei muuta vetäytymisliikettä, joka siis perustuu työkappaleen yläpinnan koordinaatteihin.
- Jos **Q257 SYVYYS LAST.KATKOON** on suurempi kuin **Q202 ASETUSSYVYYS**, lastunkatkoa ei suoriteta.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta reiän pohjaan (riippuen parametrista **Q395 PERUSSYVYYS**). Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenoisuus porauksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Syvyys ei tarvitse olla asetusyvyys monikerta.

Työskentelyvaiheessa ohjaus ajaa tähän syvyyteen, jos:

- asetusyvyys ja syvyys ovat samoja
- asetusyvyys on suurempi

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q212 VÄHENNYSMÄÄRÄ ?

Arvo, jonka verran ohjaus pienentää asetusyvyttä **Q202**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q205 PIENIN ASETUSSYVYYS ?

Jos olet määritellyt parametrin **Q212 VÄHENNYSMAARA** erisuureksi kuin 0, ohjaus rajoittaa asetusyvytön määrän avoon Sen jälkeen asetusyvyys ei voi olla pienempi kuin **Q205**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Apukuva

Parametri

Q258 Pysäytysetäisyys yllä?

Varmuusetäisyys, jolle työkalu ajaa viimeisen asetussyvyyden yläpuolelle ensimmäisen lastunpoiston jälkeen syöttöarvolla **Q373 LÄHTÖSYÖTTÖ LASTUNP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q259 Pysäytysetäisyys alla?

Varmuusetäisyys, jolle työkalu ajaa takaisin viimeisen asetussyvyyden yläpuolelle viimeisen lastunpoiston jälkeen syöttöarvolla **Q373 LÄHTÖSYÖTTÖ LASTUNP**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q257 Sisäsyöttösyvyys lastun katkoon?

Mitta, jonka jälkeen ohjaus suorittaa lastunkatkon. Tämä menettely toistetaan, kunnes määritelty **Q201 SYVYYS** on saavutettu. Jos **Q257** on 0, ohjaus ei suorita lastunkatkoa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q256 Peräyt.pituus lastun katkossa?

Arvo, jonka verran ohjaus vetäytyy takaisin lastunkatkon yhteydessä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ?

Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q379 Syvennetty aloituspiste?

Jos ohjausreiän poraus on käytettävissä, voit määrittää syvennetyn aloituspisteen tähän. Se perustuu inkrementaalisesti arvoon **Q203 YLAPINNAN KOORDIN.** Ohjaus ajaa parametrilla **Q253 SYOETOEN VAIHTO** arvon **Q200 VARMUUSETAISYYS** verran syvennetyn aloituspisteen yläpuolelle. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q253 Syötön vaihto?

Määrittelee työkalun ajonopeuden, kun **Q200 VARMUUSETAISYYS** sijoitetaan kohtaan **Q379 ALOITUSPISTE** (ei ole yhtä suuri kuin 0).
Sisäänsyöttö yksikössä mm/min.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ?

Työkalun liikenopeus koneistuksen jälkeisessä ulosajossa yksikössä mm/min. Jos määrittelet **Q208=0**, tällöin ohjaus vetää työkalun pois syöttönopeudella **Q206**.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q395 Halkaisija referenssinä (0/1)? Valinta, perustuvatko sisäänsyötetyt arvot työkalun kärkeen tai työkalun lieiriömäiseen osaan. Jos ohjauksen täytyy perustaa syvyys työkalun lieiriömäisen osan suhteen, työkalutaulukon kärki-kulma täytyy määritellä työkalutaulukon TOOL.T sarakkeessa T-ANGLE . 0 = Syvyys työkalun kärjen suhteen 1 = Syvyys työkalun lieiriömäisen osan suhteen Sisäänsyöttö: 0, 1
	Q373 Lähtösyöttö lastunpoiston jälk.? Työkalun ajonopeus lähestyttäessä määriteltyä lastunpoiston jälkeistä esipysäytystä. 0: Ajo nopeudella FMAX >0: Syöttöarvo yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99.999 vaihtoehtoinen FAUTO, FMAX, FU, FZ

Esimerkki

11 CYCL DEF 205 YLEISPISTOPORAUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q212=+0	;VAHENNYSMAARA ~
Q205=+0	;MIN. ASETUSSYVYYS ~
Q258=+0.2	;PYSAYT.ETAISYYS YLLA ~
Q259=+0.2	;PYSAYT.ETAISYYS ALLA ~
Q257=+0	;SYVYYS LAST.KATKOON ~
Q256=+0.2	;ETAIS. LAST. KATK. ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q379=+0	;ALOITUSPISTE ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~
Q395=+0	;PERUSSYVYYS ~
Q373=+0	;LÄHTÖSYÖTTÖ LASTUNP

Lastunpoisto ja lastunkatko

Lastunpoisto

Lastunpoisto riippuu työkiertoparametrissa **Q202 ASETUSSYVYYS**.

Ohjaus suorittaa lastunpoiston saavuttaessaan työkiertoparametrissa **Q202** määritellyn arvon. Se tarkoittaa, että ohjaus ajaa työkalun aina vetäytymiskorkeuteen riippumatta syvennetystä aloituspisteestä **Q379**. Se saadaan parametreista **Q200 VARMUUSETAISYYS + Q203 YLAPINNAN KOORDIN.**

Esimerkki:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; Työkalukutsu (työkalun säde 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 205 YLEISPISTOPORAUS ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q201=-20 ;SYVYYS ~	
Q206=+250 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q202=+5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+50 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q212=+0 ;VAHENNYSMAARA ~	
Q205=+0 ;MIN. ASETUSSYVYYS ~	
Q258=+0.2 ;PYSAYT.ETAISYYS YLLA ~	
Q259=+0.2 ;PYSAYT.ETAISYYS ALLA ~	
Q257=+0 ;SYVYYS LAST.KATKON ~	
Q256=+0.2 ;ETAIS. LAST. KATK. ~	
Q211=+0.2 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~	
Q379=+10 ;ALOITUSPISTE ~	
Q253=+750 ;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q208=+3000 ;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~	
Q395=+0 ;PERUSSYVYYS ~	
Q373=+0 ;LÄHTÖSYÖTTÖ LASTUNP	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; Ajo porausasemaan, kara päälle
7 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
8 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
9 M30	
10 END PGM 205 MM	

Lastunkatko

Lastunkatko riippuu työkiertoparametrissa **Q257 SYVYYS LAST.KATKOON**.

Ohjaus suorittaa lastunkatkon saavuttaessaan työkiertoparametrissa **Q257** määritellyn arvon. Se tarkoittaa, että ohjaus vetää työkalua takaisin lastunkatkon vetäytymismäärän **Q256 ETAIS. LAST. KATK.**. Kun **ASETUSSYVYYS** saavutetaan, suoritetaan lastunpoisto. Tämä kokonainen työvaihe toistetaan, kunnes määritelty **Q201 SYVYYS** on saavutettu.

Esimerkki:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; Työkalukutsu (työkalun säde 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 205 YLEISPISTOPORAUS ~	
Q200=+2 ;VARMUSETAISYYS ~	
Q201=-20 ;SYVYYS ~	
Q206=+250 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q202=+10 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+50 ;2. VARMUSETAISYYS ~	
Q212=+0 ;VAHENNYSMAARA ~	
Q205=+0 ;MIN. ASETUSSYVYYS ~	
Q258=+0.2 ;PYSAYT.ETAISYYS YLLA ~	
Q259=+0.2 ;PYSAYT.ETAISYYS ALLA ~	
Q257=+3 ;SYVYYS LAST.KATKOON ~	
Q256=+0.5 ;ETAIS. LAST. KATK. ~	
Q211=+0.2 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~	
Q379=+0 ;ALOITUSPISTE ~	
Q253=+750 ;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q208=+3000 ;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~	
Q395=+0 ;PERUSSYVYYS ~	
Q373=+0 ;LÄHTÖSYÖTTÖ LASTUNP	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; Ajo porausasemaan, kara päälle
7 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
8 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
9 M30	
10 END PGM 205 MM	

4.8 Työiarto 208 PORAUSJYRSINTA (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G208

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla voidaan jyrsiä reikiä. Voit määritellä työkierrolle vaihtoehtoisen esiporatun halkaisijan. Lisäksi halkaisijan asetusarvolle voidaan ohjelmoida toleranssit.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisäänsyötettyyn varmuusetäisyyteen **Q200** työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Ohjaus ajaa ensimmäisen kierukkaradan ottamalla huomioon ratalimityksen **Q370** puoliympyrän mukaan. Puoliympyrä alkaa reiän keskipisteestä.
- 3 Työkalu jyrsii ohjelmoidulla syöttöarvolla **F** ruuvikierteen mukaista rataa määriteltyyn poraussyvytyteen saakka.
- 4 Kun poraussyvyys on saavutettu, ohjaus ajaa vielä kerran täyden ympyrän poistaakseen tunkeutumisliikkeessä mahdollisesti lastuamatta jääneen materiaalin reiän pohjasta.
- 5 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun uudelleen reiän keskelle ja varmuusetäisyyteen **Q200**.
- 6 Tämä vaihe toistetaan niin monta kertaa, kunnes asetushalkaisija saavutetaan (ohjaus laskee sivuttaisasetuksen).
- 7 Sen jälkeen työkalu vetäytyy nopeudella **FMAX** takaisin 2. varmuusetäisyyteen **Q204**. 2. varmuusetäisyys **Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin varmuusetäisyys **Q200**.



Jos ohjelmoit ratalimityksen arvolla **Q370=0**, ohjaus käyttää suurinta mahdollista ratalimitystä ensimmäiselle kierukkaradalle. Tällä tavalla ohjaus yrittää estää työkalua juuttumasta kiinni. Kaikki muut radat jaetaan tasamääräisesti.

Toleranssi

Ohjaus mahdollistaa toleranssien määrittelyn parametriarvoa **Q335 NIMELLISHALKAISIJAA** varten.

Voit määritellä seuraavat toleranssit:

Toleranssi	Esimerkki	Valmistusmitta
Mitat	10+0.01-0 015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10 m	10.0000

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Käynnistä työkierron määrittely
- ▶ Työkiertoparametrien määrittely
- ▶ Valitse ohjelmanäppäin **SYÖTÄ TEKSTI**.
- ▶ Syötä asetusmitta ja toleranssit



- Koneistus tehdään toleranssien keskellä.
- Jos ohjelmoit väärän toleranssin, ohjaus päättää toteutuksen virheilmoituksella.
- Huomaa suur- ja pienenäköiset toleranssien määrittelyssä.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tulee ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

OHJE

Huomautus, työkalun ja työkappaleen vaara

Kun valitset suuren asetusliikkeen, on olemassa työkalurikon ja työkappaleen vahingoittumisen vaara!

- ▶ Määrittele työkalutaulukon **TOOL.T** sarakkeessa **ANGLE** työkalun suurin mahdollinen tunkeutumiskulma ja nurkan säde **DR2**.
- Ohjaus laskee automaattisesti suurimman sallitun asetusmäärän ja tarvittaessa korjaa sisäänsyöttöarvoa sen mukaan.

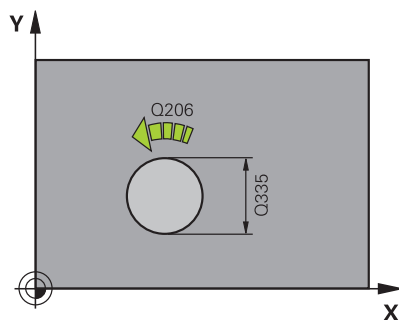
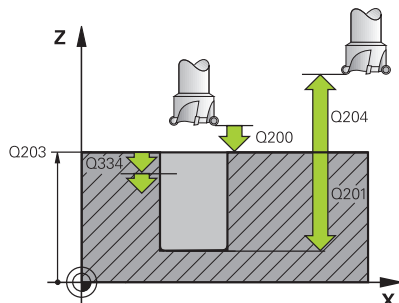
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos reiän halkaisijaksi on määritelty sama poraushalkaisija, ohjaus poraa ilman kierukkainterpolaatiota suoraan määriteltyyn syvyyteen.
- Voimassa oleva peilaus **ei** vaikuta työkierrossa määriteltyyn jyräntäpintaan.
- Asetussyötön ja ratalimityskertoimen laskennassa huomioidaan myös nykyisen työkalun nurkan säde **DR2**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- **RCUTS**-arvon avulla työkalu valvoo muita kuin keskeltä lastuavia työkaluja ja estää mm. työkalun asettumisen päälle otsapinnallaan. Ohjaus keskeyttää tarvittaessa koneistamisen virheilmoituksen avulla.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

Työkierrotoparametrit

Apukuva



Parametri

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun alareunasta työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta reiän pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus ruuviviivan porauksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q334 Syöttö/kierros ruuvikierteellä?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan ruuviviivan suuntaisesti (=360°). Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q335 Nimellishalkaisija?

Poraushalkaisija Jos asetushalkaisijaksi on määritelty sama kuin työkalun halkaisija, ohjaus poraa ilman kierukkainterpolaatiota suoraan määriteltyyn syvyyteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Tarvittaessa voit määritellä toleranssin.

Lisätietoja: "Toleranssi", Sivu 97

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q342 Esiporaushalkaisija?

Syötä sisään esiporatun halkaisijan mitta. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Apukuva

Parametri

Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan.

+1 = Jyrsintä myötälastulla

-1 = Jyrsintä vastalastulla

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q370 RADAN YLITYSKERROIN ?

Ratalimityksen avulla ohjaus määrittää sivuttaisasettelyn k.

0: Ohjaus valitsee suurimman mahdollisen ratalimityksen ensimmäiselle kierukkaradalle. Tällä tavalla ohjaus yrittää estää työkalua juuttumasta kiinni. Kaikki muut radat jaetaan tasamääräisesti.

>0: Ohjaus kertoo kertoimen aktiivisella työkalun säteellä. Näin saadaan tuloksena sivuttaisasetus k.

Sisäänsyöttö: **0.1...1.999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Esimerkki

11 CYCL DEF 208 PORAUSJYRSINTA ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q334=+0.25	;ASETUSSYVYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q335=+5	;NIMELLISHALKAISIIJA ~
Q342=+0	;ESIPORAUSHALKAISIIJA ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q370=+0	;RADAN YLITYS
12 CYCL CALL	

4.9 Työkierto 241 YKSISARM. SYVAPORAUS (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G241

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrossa **241 YKSISARM. SYVAPORAUS** voit valmistaa reikiä yksisärmäisellä syväporalla. Syvennetyn aloituspisteen sisäänsyöttö on mahdollista. Ohjaus toteuttaa ajon poraussyvyydelle koodilla **M3**. Voit muuttaa pyörintäsuuntaa ja kierroslukua reiän sisään ja sieltä ulos ajettaessa.

Työkierron kulku

- Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** määritellyn **VARMUUSETAISYYS Q200** verran **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** yläpuolelle.
- Paikoitusmenettely määrää sen, kytkeekö ohjaus karan kierrosluvun päälle **VARMUUSETAISYYS Q200** tai tietyn arvon verran koordinaatin yläpinnan yläpuolella
Lisätietoja: "Paikoituskäyttäytyminen työskentelyssä Q379-koodilla", Sivu 107
- Ohjaus suorittaa yksittäisliikkeen määrittelyn **Q426 KARAN PYÖR.SUUNTA** mukaan karan pyöriessä myötäpäivään, vastapäivään tai pysyessä paikallaan.
- Työkalu poraa koodilla **M3** ja syöttöarvolla **Q206 SYVYYSSAS. SYOTTOARVO** poraussyvyyteen **Q201** tai viivesyvyyteen **Q435** tai asetussyvyyteen **Q202** saakka:
 - Kun on määritetty **Q435 VIIVESYVYYT**, ohjaus vähentää syöttöarvoa viivesyvyyden saavuttamisen jälkeen määrällä **Q401 SYOTTOARVOKERROIN** ja odottaa ajan **Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA**
 - Jos on määritetty pienempi asetusarvo, ohjaus poraa syöttösyvyyteen. Asetussyvyys pienenee jokaisella asetuksella määrän **Q212 VAHENNYSMAARA**
- Työkalu odottaa reiän pohjalla – mikäli määritetty – vapaalastuamista.
- Sen jälkeen kun ohjaus on saavuttanut poraussyvyyden, jäähdytysneste kytkeytyy päälle automaattisesti. Jos kierrosluku on muuttunut arvoon, joka on määritetty parametrilla **Q427 SIS./ ULOSAJON NOPEUS**, pyörintäsuunta muuttuu koodista **Q426**.
- Ohjaus paikoittaa työkalun parametrilla **Q208 VETÄTYMISSYOTTOARVO** vetäytymisasemaan.
Lisätietoja: "Paikoituskäyttäytyminen työskentelyssä Q379-koodilla", Sivu 107
- Jos 2. varmuusetäisyys on syötetty sisään, ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** siihen.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tulee ko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisään syöttöllä (on) vai ei (off)

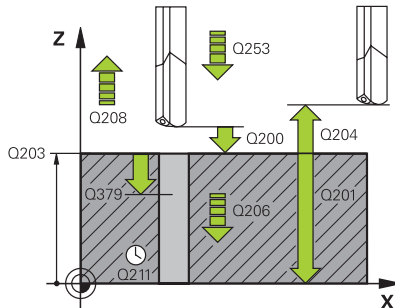
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä asemaan **Q203 YLAPINNAN KOORDIN.** Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys asemasta **Q203 YLAPINNAN KOORDIN.** reiän pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenoisuus porauksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ?

Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen peruspisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q379 Syvennetty aloituspiste?

Jos ohjausreiän poraus on käytettävissä, voit määrittää syvennetyn aloituspisteen tähän. Se perustuu inkrementaalisesti arvoon **Q203 YLAPINNAN KOORDIN.** Ohjaus ajaa parametrilla **Q253**

SYOETOEN VAIHTO arvon **Q200 VARMUUSSETÄISYYS** verran syvennetyn aloituspisteen yläpuolelle. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q253 Syötön vaihto?

Tämä määrittelee työkalun liikenoisuuden saavuttaessa uudeleen asemaan **Q201 SYVYYS** sen jälkeen, kun ensin on tapahtunut paikoitus asemaan **Q256 ETAIS. LAST. KATK.** Lisäksi tämä syöttöarvo on voimassa, jos työkalu paikoitetaan asemaan **Q379 ALOITUSPISTE** (erisuuri kuin 0). Sisäänsyöttö yksikössä mm/min.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Apukuva

Parametri

Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ?

Työkalun liikenopeus ulosajossa reiästä yksikössä mm/min. Jos määrittelet **Q208=0**, ohjaus vetää työkalun nopeudella **Q206 SYVYYSSAS. SYOTTOARVO** ulos.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Q426 Saap/poist kiertosuunta (3/4/5)?

Työkalun pyörintäsuunta, kun työkalu ajetaan reiän sisään ja vedetään reiästä ulos

3: Karan pyörintä M3:lla

4: Karan pyörintä M4:llä

5: Ajo paikallaan pysyvällä karalla

Sisäänsyöttö: **3, 4, 5**

Q427 Sisäänajon/ulosajon karanopeus?

Työkalun pyörintänopeus, kun työkalu ajetaan reiän sisään ja vedetään reiästä ulos

Sisäänsyöttö: **1...99999**

Q428 Porauksen karanopeus?

Kierrosluku, jolla työkalu tulee porata.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

Q429 Jäähdytyksen M-toiminto päälle?

>=0: Lisätoiminto M jäähdytysnesteen päällekytkentää varten.

Ohjaus kytkee jäähdytysnesteen päälle, kun työkalu on varmuustäisyyden **Q200** verran aloituspisteestä **Q379**.

"...": Polku käyttäjämakrolle, joka suoritetaan M-funktion sijaan.

Kaikki käyttäjämakron komennot suoritetaan automaattisesti.

Lisätietoja: "Käyttäjämakro", Sivu 106

Sisäänsyöttö: **0...999**

Q430 Jäähdytyksen M-toiminto pois?

>=0: Lisätoiminto M jäähdytysnesteen poiskytkentää varten. Ohjaus kytkee jäähdytysnesteen pois, kun työkalu on asemassa **Q201 SYVYYSS**.

"...": Polku käyttäjämakrolle, joka suoritetaan M-funktion sijaan.

Kaikki käyttäjämakron komennot suoritetaan automaattisesti.

Lisätietoja: "Käyttäjämakro", Sivu 106

Sisäänsyöttö: **0...999**

Apukuva	Parametri
	Q435 Viivesyvyys? Kara-akselin koordinaatti, jossa työkalun tulee odottaa. Toiminto ei ole aktiivinen sisäänsyötöllä 0 (standardiasetus). Käyttö: Kun tehdään läpireikiä, monet työkalut edellyttävät lyhyttä odotusai-kaa ennen poistumista reiän pohjasta, jotta lastut ehtivät kulkeutua ylös ja pois reiästä. Määrittele arvoksi pienempi kuin Q201 SYVYYS. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q401 Syöttöarvon kerroin %? Kerroin, jonka mukaan ohjaus rajoittaa syöttöarvoa aseman Q435 VIIVESYVYYS saavuttamisen jälkeen. Sisäänsyöttö: 0.0001... 100
	Q202 Maksimi asetusyvyys? Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvon Q201 SYVYYS ei tarvitse olla arvon Q202 monikerta. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q212 VÄHENNYSMÄÄRÄ ? Arvo, jonka verran ohjaus pienentää parametria Q202 ASETUSYVYYS jokaisen asetuksen jälkeen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q205 PIENIN ASETUSYVYYS ? Jos olet määritellyt parametrin Q212 VÄHENNYSMÄÄRÄ erisuureksi kuin 0, ohjaus rajoittaa asetusyötön määrän avoon Sen jälkeen asetusyvyys ei voi olla pienempi kuin Q205. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999

Esimerkki

11 CYCL DEF 241 YKSISARM. SYVAPORAUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q379=+0	;ALOITUSPISTE ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q208=+1000	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~
Q426=+5	;KARAN PYOR.SUUNTA ~
Q427=+50	;SIS./ULOSAJON NOPEUS ~
Q428=+500	;PYOR. KARANOPEUS ~
Q429=+8	;JAAHDYTYS PAALLE ~
Q430=+9	;JAAHDYTYS POIS ~
Q435=+0	;VIIVESYVYYS ~
Q401=+100	;SYOTTOARVOKERROIN ~
Q202=+99999	;MAKS. ASETUSSYVYYS ~
Q212=+0	;VAHENNYSMAARA ~
Q205=+0	;MIN. ASETUSSYVYYS
12 CYCL CALL	

Käyttäjämakro

Käyttäjämakro on toinen NC-ohjelma.

Käyttäjämakro sisältää useiden komentojen sarjan. Makron avulla voit määrittää useita NC-toimintoja, joita ohjaus suorittaa. Käyttäjänä laadit makroja NC-ohjelmana.

Makrojen toiminnallisuus vastaa kutsuttujen NC-ohjelmien toimintaa, esim. toiminnolla **PGM CALL**. Makro määrittellään NC-ohjelmaksi, jonka tiedostotyyppi on *.h tai *.i.

- HEIDENHAIN suosittelee QL-parametrien käyttöä makrossa. QL-parametrit ovat voimassa vain paikallisesti NC-ohjelmassa. Jos käytät makrossa muun tyyppisiä muuttujia, muutokset voivat vaikuttaa myös kutsuvaan NC-ohjelmaan. Jos haluat tehdä nimenomaisia muutoksia kutsuvaan NC-ohjelmaan, käytä Q- tai QS-parametreja numeroilla 1200 - 1399.
- Voit lukea työkiertoparametrien arvot makrosta.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Klartext-ohjelmointi

Esimerkki jäähdytysnesteen käyttäjämäkrosta

0 BEGIN PGM KM MM	
1 FN 18: SYSREAD QL100 = ID20 NR8	; Lue jäähdytysnesteen taso
2 FN 9: IF +QL100 EQU +1 GOTO LBL "Start"	; Kysy jäähdytysnesteen tila, kun jäähdytysneste on aktiivinen, siirry kohtaan LBL Start
3 M8	; Jäähdytysnesteen päällekytkentä
7 CYCL DEF 9.0 ODOTUSAIKA	
8 CYCL DEF 9.1 V.ZEIT3	
9 LBL "Start"	
10 END PGM RET MM	

Paikoituskäyttäytyminen työskentelyssä Q379-koodilla

Erityisesti työskentelyssä erittäin pitkällä porilla, kuten esim. yksisärmäisillä syväporilla tai ylipitkillä kierukkaporilla, on huomioitava joitakin asioita. Erittäin tärkeää on määritellä oikein se asema, jossa kara kytkeytyy päälle. Ylipitkillä porilla voi seurauksena olla työkalun rikkoutuminen, jos työkalun ohjaus puuttuu.

Siksi suosittelemme työskentelyä parametrilla **ALOITUSPISTE Q379**. Tämän parametrin avulla voit vaikuttaa asemaan, jossa ohjaus kytkee karan päälle.

Porauksen alku

Parametri **ALOITUSPISTE Q379** huomioi tällöin arvot **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** ja **VARMUUSETAISYYS Q200**. Seuraavassa esimerkissä esitellään, missä yhteydessä parametrit esiintyvät ja kuinka aloitusasema määärätty:

ALOITUSPISTE Q379=0

- TNC kytkee karan päälle **VARMUUSETAISYYS Q200** verran **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** yläpuolella.

ALOITUSPISTE Q379>0

Porauksen aloituskohta on tietyn arvon verran syvennetyn aloituspisteen **Q379** yläpuolella. Tämä arvo lasketaan seuraavasti: $0,2 \times Q379$. Jos tämän laskennan tulokseksi saadaan suurempi arvo kuin **Q200**, arvoksi tulee aina **Q200**.

Esimerkki:

- **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** =0
- **VARMUUSETAISYYS Q200** =2
- **ALOITUSPISTE Q379** =2

Porauksen aloituskohta määärätty seuraavasti:
 $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; porauksen aloituspiste on 0,4 mm tai tuumaa syvennetyn aloituspisteen yläpuolella. Jos myös syvennetyn aloituspisteen arvo on -2, ohjaus aloittaa porausvaiheen arvolla -1,6 mm.

Seuraavassa taulukossa on erilaisia esimerkkejä siitä, kuinka porauksen aloituspiste lasketaan:

Porausken aloitus syvennetyllä aloituspisteellä

Q200	Q379	Q203	Asema, johon FMAX esipaikoitetaan	Kerroin 0,2 * Q379	Porauksen alku
2	2	0	2	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
2	5	0	2	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
2	10	0	2	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
2	25	0	2	$0,2 \cdot 25 = 5$ (Q200 =2, $5 > 2$, joten käytetään arvoa 2.)	-23
2	100	0	2	$0,2 \cdot 100 = 20$ (Q200 =2, $20 > 2$, joten käytetään arvoa 2.)	-98
5	2	0	5	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
5	5	0	5	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
5	10	0	5	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
5	25	0	5	$0,2 \cdot 25 = 5$	-20
5	100	0	5	$0,2 \cdot 100 = 20$ (Q200 =5, $20 > 5$, joten käytetään arvoa 5.)	-95
20	2	0	20	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
20	5	0	20	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
20	10	0	20	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
20	25	0	20	$0,2 \cdot 25 = 5$	-20
20	100	0	20	$0,2 \cdot 100 = 20$	-80

Lastunpoisto

Ylipitkillä työkaluilla työskentelyssä tärkeää on myös se piste, jossa ohjaus tekee lastunpoiston. Lastunpoiston vetäytymisasema ei saa olla porauksen alkukohdassa. Lastunpoistoaseman määrittelyn avulla voidaan varmistaa, että pora pysyy ohjaimessa.

ALOITUSPISTE Q379=0

- Lastunpoisto tapahtuu **VARMUUSETAISYYS Q200** verran **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** yläpuolella.

ALOITUSPISTE Q379>0

Lastunpoistokohta on tietyn arvon verran syvennetyn aloituspisteen **Q379** yläpuolella. Tämä arvo lasketaan seuraavasti: **$0,8 \times Q379$** . Jos tämän laskennan tulokseksi saadaan suurempi arvo kuin **Q200**, arvoksi tulee aina **Q200**.

Esimerkki:

- **YLAPINNAN KOORDIN. Q203** =0
- **VARMUUSETAISYYSQ200** =2
- **ALOITUSPISTE Q379** =2

Lastunpoistokohta määräytyy seuraavasti: $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; lastunpoistoasema on 1,6 mm tai tuumaa syvennetyn aloituspisteen yläpuolella. Jos myös syvennetyn aloituspisteen arvo on -2, Ohjaus aloittaa lastunpoiston asemassa -0,4.

Seuraavassa taulukossa on erilaisia esimerkkejä siitä, kuinka lastunpoiston asema (vetäytymisasema) lasketaan:

Lastunpoiston asema (vetäytymisasema) syvennetyllä aloituspisteellä

Q200	Q379	Q203	Asema, johon FMAX esipaikoitetaan	Kerroin 0,8 * Q379	Vetäytymisasema
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200 =2, $8 > 2$, joten käytetään arvoa 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200 =2, $20 > 2$, joten käytetään arvoa 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200 =2, $80 > 2$, joten käytetään arvoa 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200 =5, $8 > 5$, joten käytetään arvoa 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200 =5, $20 > 5$, joten käytetään arvoa 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200 =5, $80 > 5$, joten käytetään arvoa 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200 =20, $80 > 20$, joten käytetään arvoa 20.)	-80

4.10 Työkierrot 240 KESKIOEPORAUS (optio #19)

ISO-ohjelmointi
G240

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **240 KESKIOEPORAUS** voit tehdä keskiöporauksia reikiä varten. Sinulla on mahdollisuus määritellä keskiöreiän halkaisija tai keskiön pituus. Valinnaisesti voit määritellä viiveajan alapuolella. Tämä viiveaika toteutuu vapaalastuamisena reiän pohjassa. Jos esiporaus on jo tehty valmiiksi, voit syöttää syvennetyn aloituspisteen.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** hetkellisasemasta koneistustason alkupisteeseen
- 2 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** työkaluakselilla varmuusetäisyyteen **Q200** työkappaleen yläpinnan yläpuolelle **Q203**.
- 3 Jos **Q342 ESIPORAUSHALKAISIIJA** määritellään erisuureksi kuin 0, ohjaus laskee tästä arvosta ja työkalun kärkikulmasta **T-ANGLE** syvennetyn aloituspisteen. Ohjaus paikoittaa työkalun nopeudella **SYOETOEN VAIHTO Q253** syvennettyyn aloituspisteeseen.
- 4 Työkalu keskiöporaa ohjelmoidulla syöttöarvolla syvyysasetuksen **Q206** määriteltyyn keskityshalkaisijan mittaan tai määriteltyyn keskityssyvyyteen.
- 5 Jos viiveaika **Q211** on määritelty, työkalu odottaa hetken keskiöreiän pohjassa.
- 6 Sen jälkeen työkalu vetäytyy nopeudella **FMAX** varmuusetäisyyteen tai 2. varmuusetäisyyteen. 2. varmuusetäisyys **Q204** vaikuttaa vain, jos se ohjelmoidaan suuremmaksi kuin varmuusetäisyys **Q200**.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

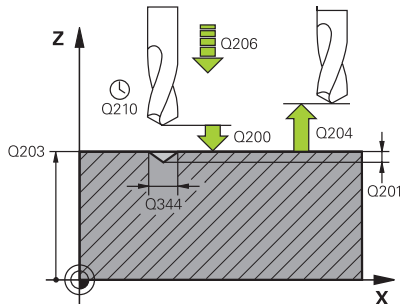
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltä hyötypituutta **LU**. Jos se on pienempi kuin koneistussyvyys, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Työkiertoparametrin **Q344** (halkaisija, tai **Q201** syvyys) etumerkki määrää työskentelysuunnan. Jos ohjelmoit halkaisijaksi tai syvyudeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

Työkierrotoparametrit

Apukuva



Parametri

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q343 Valitse halkaisija/syvyys (1/0)

Valinta, tapahtuuko keskiöporaus määriteltyn syvyyteen vai määriteltyn halkaisijan mittaan. Jos ohjauksen täytyy tehdä keskiöporaus määriteltyn halkaisijan mittaan, työkalutaulukon kärkikulma täytyy määritellä työkalutaulukon TOOL.T sarakkeessa **T-ANGLE**.

0: Keskiöinti sisäänsyötettyyn syvyyteen

1: Keskiöinti sisäänsyötettyyn halkaisijaan

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkalun yläpinnasta keskiöreian pohjaan (keskityskartion kärkeen) Vaikuttaa vain, jos on määritetty **Q343=0**. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q344 Uputushalkaisija

Keskiöporaus halkaisija. Vaikuttaa vain, jos on määritetty **Q343=1**.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenoisuus keskiöporauksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ?

Aika sekunneissa, jonka verran työkalu viipyy reiän pohjalla.

Sisäänsyöttö: **0...3600.0000** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkalun (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q342 Esiporaukhalkaisija?

0: Ei reikää olemassa

>0: Esiporatun reiän halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Apukuva

Parametri

Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenopeus lähestyttäessä syvennettyä aloituspistettä.
Liikenopeus on yksikössä mm/min.

Vaikuttaa vain, jos **Q342 ESIPORAUSHALKAISIIJA** on erisuuri kuin 0.

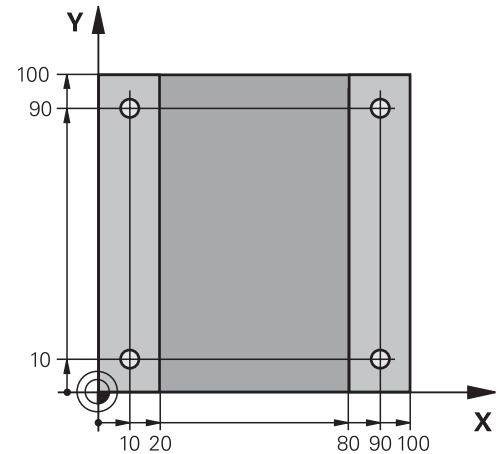
Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Esimerkki

11 CYCL DEF 240 KESKIOPORAUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q343=+1	;VALITSE HALK./SYVYYS ~
Q201=-2	;SYVYYS ~
Q344=-10	;HALKAISIJA ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q342=+12	;ESIPORAUSHALKAISIIJA ~
Q253=+500	;SYOETOEN VAIHTO
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99	
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99	

4.11 Ohjelmointiesimerkit

Esimerkki: Poraustyökierrot



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	; Aihion määrittely
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	; Työkalukutsu (työkalun säde 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 200 PORAUS ~	; Työkierron määrittely
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q201=-15 ;SYVYYS ~	
Q206=+250 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q202=+5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q210=+0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA ~	
Q203=-10 ;YLAPINNAN KOORDIN.V	
Q204=+20 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q211=+0.2 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~	
Q395=+0 ;PERUSSYVYYS	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	; Ajo reikäasemaan 1, kara päälle
7 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
8 L Y+90 R0 FMAX M99	; Ajo reikäasemaan 2, työkierron kutsu
9 L X+90 R0 FMAX M99	; Ajo reikäasemaan 3, työkierron kutsu
10 L Y+10 R0 FMAX M99	; Ajo reikäasemaan 4, työkierron kutsu
11 L Z+250 R0 FMAX M2	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
12 END PGM C200 MM	

Esimerkki: Työkierrot PATTERN DEF -määrittelyjen yhteydessä

Reiän koordinaatit on tallennettu kuviomäärittelyyn PATTERN DEF POS. Ohjaus kutsuu reiän koordinaatit käskyllä CYCL CALL PAT.

Työkalun nirkon säteet on valittu niin, että kaikki työvaiheet ovat nähtävissä testausgrafiikalla.

Ohjelmanajo

- Keskiöporaus (työkalun säde 4)
- **GLOBAL DEF 125 PAIKOITUS:** Tällä toiminnolla ohjaus paikoittaa CYCL CALL PAT -käskyllä pisteiden välissä olevaan 2. varmuusetäisyyteen. Tämä toiminto pysyy voimassa M30-koodiin saakka.
- Poraus (työkalun säde 2,4)
- Kierteen poraus (työkalun säde 3)

Lisätietoja: "Työkierrot: Kierteen poraus / Kierteen jyrästä",
Sivu 119

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	; Työkalukutsu, keskiöporaus (säde 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	; Työkalun ajo varmuuskorkeudelle
5 PATTERN DEF ~	
POS1(X+10 Y+10 Z+0) ~	
POS2(X+40 Y+30 Z+0) ~	
POS3(X+20 Y+55 Z+0) ~	
POS4(X+10 Y+90 Z+0) ~	
POS5(X+90 Y+90 Z+0) ~	
POS6(X+80 Y+65 Z+0) ~	
POS7(X+80 Y+30 Z+0) ~	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 KESKIOEPORAUS ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q343=+0 ;VALITSE HALK./SYVYYYS ~	
Q201=-2 ;SYVYYYS ~	
Q344=-10 ;HALKAISIJA ~	
Q206=+150 ;SYVYYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q211=+0 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+10 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q342=+0 ;ESIPORAUSHALKAISIA ~	
Q253=+750 ;SYOETOEN VAIHTO	
7 GLOBAL DEF 125 PAIKOITUS ~	
Q345=+1 ;VALITSE PAIK.KORKEUS	
8 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Työkierroksen kutsu pistekuvioon liittyen
9 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo

10 TOOL CALL 227 Z S5000	; Työkalukutsu, pora (säde 2,4)
11 L X+50 R0 F5000	; Työkalun ajo varmuuskorkeudelle
12 CYCL DEF 200 POROUS ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q201=-25 ;SYVYYS ~	
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q202=+5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q210=+0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+10 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q211=+0.2 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~	
Q395=+0 ;PERUSSYVYYS	
13 CYCL CALL PAT F500 M3	; Työkierron kutsu pistekuvioon liittyen
14 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
15 TOOL CALL 263 Z S200	; Työkalukutsu, kierrepora (säde 3)
16 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun ajo varmuuskorkeudelle
17 CYCL DEF 206 KIERREPORAUS ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q201=-25 ;KIERTEEN SYVYYS ~	
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q211=+0 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+10 ;2. VARMUUSETAISYYS	
18 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Työkierron kutsu pistekuvioon liittyen
19 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
20 M30	
21 END PGM 1 MM	

5

**Työkierrot: Kierteen
poraus / Kierteen
jyrsintä**

5.1 Perusteet

Yleiskuvaus

Ohjaus sisältää seuraavat työkierrot erilaisille kierteen koneistuksille:

Ohjelmanäp- pään	Työkierro	Sivu
	Työkierro 206 KIERREPORAUS ■ tasausistukalla ■ Viiveajan sisäännyöttö alhaalla	121
	Työkierro 207 KIERREPORAUS GS ■ ilman tasausistukkaa ■ Viiveajan sisäännyöttö alhaalla	124
	Työkierro 209 KIERT.PORAUS LAST.K. (optio #19) ■ ilman tasausistukkaa ■ Lastunkatkon sisäännyöttö	128
	Työkierro 262 KIERTEEN JYRSINTA (optio #19) ■ Kierteen jysintä esiporattuun materiaaliin	136
	Zyklus 263 UPOTUSKIERT. JYRS. (optio #19) ■ Kierteen jysintä esiporattuun materiaaliin ■ Upotusviisteen valmistaminen	140
	Työkierro 264 KIERTEEN PORAUS (optio #19) ■ Poraus umpimateriaaliin ■ Kierteen jysintä	145
	Työkierro 265 KIERUKKAKIERREPORAUS (optio #19) ■ Kierteen jysintä umpimateriaaliin	150
	Työkierro 267 ULKOKIERT. JYRSINTA (optio #19) ■ Ulkokierteen jysintä ■ Upotusviisteen valmistaminen	154

5.2 Työkierto 206 KIERREPORAUS

ISO-ohjelmointi

G206

Käyttö

Ohjaus lastuaa kierteen joko yhdellä tai useammalla työliikkeellä pituustasausistukan avulla.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisäänsyötettyyn varmuusetaisyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu ajaa yhdellä liikkeellä poraussyvyyteen
- 3 Sen jälkeen karan pyörintäsuunta vaihtuu ja odotusajan jälkeen työkalu vedetään takaisin varmuusetaisytydelle Jos 2. varmuusetaisytyys on syötetty sisään, ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** siihen.
- 4 Varmuusetaisytydellä karan pyörintäsuunta vaihdetaan uudelleen



Työkalun on oltava kiinnitetty pituustasausistukassa. Pituustasausistukka kompensoi syöttöarvon ja kierrosluvun toleranssit koneistuksen aikana.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetaisytydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Käynnistä kara oikeakätisille kierteille koodilla **M3** ja vaskekätisille kierteille koodilla **M4**.
- Työkierrossa **206** ohjaus laskee kierteen nousun ohjelmoidun kierrosluvun ja työkierrossa määritellyn syöttöarvon perusteella.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos se on pienempi kuin **KIERTEEN SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoit syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **CfgThreadSpindle** (nro 113600) määritellään seuraavaa:
 - **sourceOverride** (nro 113603):
Syöttöpotentiometri (oletusarvo) (kierrosluvunmuunnos ei ole voimassa), ohjaus mukauttaa sen jälkeen kierrosluvun vastaavasti)
Karapotiometri (syöttönopeuden muunnos ei ole voimassa)
 - **thrdWaitingTime** (nro 113601): Tämä aika odotetaan kierteen pohjassa karan pysähtymisen jälkeen.
 - **thrdPreSwitch** (nro 113602): Kara pysähtyy täksi ajaksi ennen kierteen pohjan saavuttamista.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q200 VARMUUSRAJA ? Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Ohjearvo: 4x kierteen nousu Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q201 Kierteen syvyys? Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ? Työkalun liikenopeus kierteen porauksessa Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO
	Q211 ODOTUSAIKA ALHAALLA ? Määrittele arvo väliltä 0...0,5 sekuntia, jotta vältät työkalun kiilautumisen vetäytymisliikkeen aikana. Sisäänsyöttö: 0...3600.0000 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.? Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q204 2. VARMUUSETAISYYS ? Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF

Esimerkki

11 CYCL DEF 206 KIERREPORAUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-18	;KIERTEN SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q211=+0	;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS
12 CYCL CALL	

Syöttöarvon laskenta: $F = S \times p$

F: Syöttöarvo (mm/min)

S: Karan kierrosluku (r/min)

p: Kierteen nousu (mm)

Työkalun irtiajo ohjelman keskeytyessä

Jos painat kierreporausajan aikana ulkoista **NC-pysäytyspainiketta**, ohjaus näyttää ohjelmanäppäintä, jonka avulla voit suorittaa työkalun irtiajon.

5.3 Työkierto 207 KIERREPORAUS GS

ISO-ohjelmointi

G207

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kone ja ohjaus on valmistettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierto on käytettävissä vain koneissa, joissa on säädettävä kara.

Ohjaus lastuaa kierteen joko yhdellä tai useammalla työliikkeellä ilman pituustasausistukkaa.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisäänsyötettyyn varmuusetäisyyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu ajaa yhdellä liikkeellä poraussyvyteen
- 3 Sen jälkeen karan pyörintäsuunta vaihtuu ja odotusajan jälkeen työkalu liikkuu takaisin varmuusetäisyydelle Jos 2. varmuusetäisyys on syötetty sisään, ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** siihen.
- 4 Varmuusetäisyydellä ohjaus pysäyttää karan pyörinnän



Kierteen porauksessa kara ja työkaluakseli synkronoidaan aina keskenään. Synkronointi voi tapahtua pyörivällä mutta myös paikallaan pysyvällä karalla.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyydsarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos ohjelmoi ennen tätä työkiertoa koodin **M3** (tai **M4**), kara pyörii työkierron päättymisen jälkeen (**TOOL-CALL**-lauseessa ohjelmoidulla pyörimisnopeudella).
- Jos et ohjelmoi ennen tätä työkiertoa koodia **M3** (tai **M4**), kara pysyy työkierron päättymisen jälkeen paikallaan. Silloin kara täytyy kytkeä uudelleen päälle ennen seuraavaa koneistusta koodilla **M3** (tai **M4**).
- Kun syötät työkalutaulukon sarakkeeseen **Pitch** kierreporan kierteen nousun, ohjaus vertaa työkalutaulukkoon syötettyä kierteen nousua työkierrossa määritellyn kierteen nousun arvoon. Ohjaus antaa myös virheilmoituksen, jos arvot eivät täsmää.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos se on pienempi kuin **KIERTEEN SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.



Jos et muuta dynamiikkaparametria (esim. varmuusetaisyys, karan kierrosluku,...), kierre voidaan porata jälkikäteen syvemmälle. Varmuusetaisyys **Q200** pitää valita kaikissa tapauksissa niin suureksi, että työkaluakseli on poistunut tässä liikkeessä kiihdytysliikkeen matkalta.

Ohjelmointiohjeet

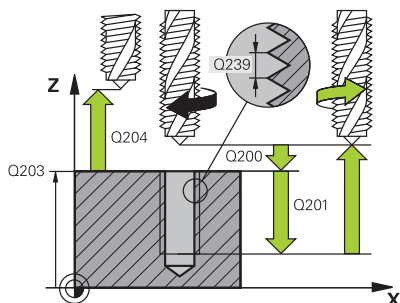
- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **CfgThreadSpindle** (nro 113600) määritellään seuraavaa:
 - **sourceOverride** (nro 113603): Karapotentimetri (syöttönopeuden muunnos ei ole voimassa) ja FeedPotentiometer (kierrosluvun muunnos ei ole aktiivinen), (ohjaus mukauttaa sen jälkeen kierrosluvun vastaavasti).
 - **thrdWaitingTime** (nro 113601): Tämä aika odotetaan kierteen pohjassa karan pysähtymisen jälkeen.
 - **thrdPreSwitch** (nro 113602): Kara pysähtyy täksi ajaksi ennen kierteen pohjan saavuttamista.
 - **limitSpindleSpeed** (nro 113604): Karan kierrosluvun rajoitus työkierrolla
True: Pienillä kierteen syvyyksillä karan kierroslukua rajoitetaan niin, että kara pyörii noin 1/3 ajan vakio pyörimisnopeudella.
False: Ei rajoitusta

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q201 Kierteen syvyys?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q239 KIERTEEN NOUSU ?

Kierteen nousu. Etumerkki määrää oikeakätisen ja vasenkätisen kierteen:

+ = Oikeakätinen kierre

- = Vasenkätinen kierre

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSETAISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Esimerkki

11 CYCL DEF 207 KIERREPORAUS GS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-18	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q239=+1	;KIERTEEN NOUSU ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS
12 CYCL CALL	

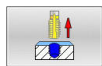
Työkalun irtiajo ohjelman keskeytyessä

Irtiajo käytettävällä Paikoitus käsin sisäänsyöttäen

Toimi sen jälkeen seuraavasti:



- Kierteen lastuamisen keskeyttämiseksi paina **NC stop** -painiketta.



- Paina irtiajon ohjelmanäppäintä.



- Paina **NC start** -painiketta
- Työkalu ajaa poistuu reiästä takaisin koneistuksen aloituspisteeseen. Kara pysähtyy automaattisesti. Ohjaus antaa viestin.

Irtiajo jatkuvan ohjelmanajan ja yksittäislauseajon käytettävällä

Toimi sen jälkeen seuraavasti:



- Ohjelman keskeyttämiseksi paina **NC stop** -painiketta.



- Paina ohjelmanäppäintä **MANUAALISIIRTO**.
- Aja työkalu irti aktiivisen karan akselin suunnassa.



- Ohjelman jatkamiseksi paina ohjelmanäppäintä **ASEMAAN AJO**.



- Paina sen jälkeen **NC start** -painiketta
- Ohjaus liikuttaa työkalun edelleen asemaan ennen **NC-Seis**.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos liikutat työkalua irtiajon yhteydessä esim. positiiviseen suuntaan negatiivisen suunnan sijaan, on olemassa törmäysvaara.

- Voit liikuttaa työkalua irtiajon yhteydessä työkaluakselin positiiviseen ja negatiiviseen suuntaan.
- Selvitä ennen irtiajoa, mihin suuntaan liikutat työkalun pois reiästä.

5.4 Työkierro 209 KIERT.PORAUS LAST.K. (optio #19)

ISO-ohjelmointi
G209

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierro on käytettävissä vain koneissa, joissa on säädettävä kara.

Ohjaus lastuaa kierteen useilla asetuksilla sisäänsyötettyyn syvyyteen. Parametrin avulla voit määrittellä, vedetäänkö työkalu lastunkatkolla kokonaan ulos reiästä vai ei.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetaisyydelle työkappaleen pinnasta ja suorittaa siinä karan suuntauksen.
- 2 TNC ajaa työkalun määriteltyyn asetusyvyteen, vaihtaa karan pyörintäsuuntaa ja vetää työkalun – määrittelyn mukaisesti – tietyn määrän takaisinpäin tai lastujen poistamiseksi kokonaan reiästä ulos. Jos olet määritellyt kierrosluvun suurennuskertoimen, ohjaus ajaa vastaavalla suuremmalla pyörintänopeudella ulos reiästä
- 3 Sen jälkeen karan pyörintäsuunta vaihtuu taas ja ajetaan seuraavaan asetusyvyteen
- 4 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (2 ... 3), kunnes määritelty kierteen syvyys saavutetaan.
- 5 Sen jälkeen työkalu vedetään takaisin varmuusetaisyydelle Jos 2. varmuusetaisyys on syötetty sisään, ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** siihen.
- 6 Varmuusetaisyydellä ohjaus pysäyttää karan pyörinnän



Kierteen porauksessa kara ja työkaluakseli synkronoidaan aina keskenään. Synkronointi voi tapahtua paikallaan pysyvällä karalla.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle törkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos ohjelmoi ennen tätä työkiertoa koodin **M3** (tai **M4**), kara pyörii työkierron päättymisen jälkeen (**TOOL-CALL**-lauseessa ohjelmoidulla pyörimisnopeudella).
- Jos et ohjelmoi ennen tätä työkiertoa koodia **M3** (tai **M4**), kara pysyy työkierron päättymisen jälkeen paikallaan. Silloin kara täytyy kytkeä uudelleen päälle ennen seuraavaa koneistusta koodilla **M3** (tai **M4**).
- Kun syötät työkalutaulukon sarakkeeseen **Pitch** kierreporan kierteen nousun, ohjaus vertaa työkalutaulukoon syötettyä kierteen nousua työkierrossa määriteltyn kierteen nousun arvoon. Ohjaus antaa myös virheilmoituksen, jos arvot eivät täsmää.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltä hyötypituutta **LU**. Jos se on pienempi kuin **KIERTEEN SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.



Jos et muuta dynamiikkaparametria (esim. varmuusetäisyys, karan kierrosluku,...), kierre voidaan porata jälkikäteen syvemmälle. Varmuusetäisyys **Q200** pitää valita kaikissa tapauksissa niin suureksi, että työkaluakseli on poistunut tässä liikkeessä kiihdytysliikkeen matkalta.

Ohjelmointiohjeet

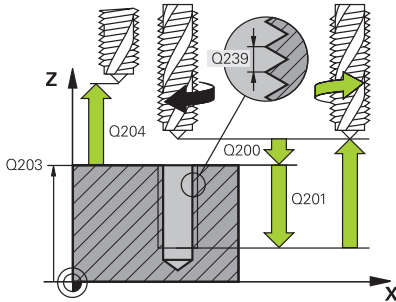
- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Syvyysparametrin etumerkki määrää työskentelysuunnan.
- Jos olet määritellyt kierroslukukertoimen työkiertoparametrilla **Q403** nopeaa vetäytymistä varten, ohjaus rajoittaa kierroslukua aktiivisen vaihdealueen maksimikierroslukuun saakka.

Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **CfgThreadSpindle** (nro 113600) määritellään seuraavaa:
 - **sourceOverride** (nro 113603):
Syöttöpotentiometri (oletusarvo) (kierrosluvunmuunnos ei ole voimassa), ohjaus mukauttaa sen jälkeen kierrosluvun vastaavasti)
Karapotiometri (syöttönopeuden muunnos ei ole voimassa)
 - **thrdWaitingTime** (nro 113601): Tämä aika odotetaan kierteen pohjassa karan pysähtymisen jälkeen.
 - **thrdPreSwitch** (nro 113602): Kara pysähtyy täksi ajaksi ennen kierteen pohjan saavuttamista.

Työkierrotoparametrit

Apukuva



Parametri

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q201 Kierteen syvyys?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q239 KIERTEEN NOUSU ?

Kierteen nousu. Etumerkki määrää oikeakätisen ja vasenkätisen kierteen:

+ = Oikeakätinen kierre

- = Vasenkätinen kierre

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q257 Sisäsyöttösyvyys lastun katkoon?

Mitta, jonka jälkeen ohjaus suorittaa lastunkatkon. Tämä menettely toistetaan, kunnes määritelly **Q201 SYVYYS** on saavutettu. Jos **Q257** on 0, ohjaus ei suorita lastunkatkoa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q256 Peräyt.pituus lastun katkossa?

Ohjaus kertoo nousun **Q239** sisäänsyötetyllä arvolla ja ajaa työkalua lastunkatossa lasketun arvon verran takaisinpäin. Jos määrittelet **Q256** = 0, tällöin ohjaus vetää lastujen poistamiseksi työkalun kokonaan ulos reiästä (varmuusetaisytydelle).

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q336 Kulma karan suuntaukselle?

Kulma, johon ohjaus paikoittaa työkalun ennen kierteen lastuamisliikettä. Näin kierre voidaan tarvittaessa jälkilastuta. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **0...360**

Apukuva

Parametri

Q403 Vetäytymisen RPM-kerroin?

Kerroin, jonka mukaan ohjaus suurentaa karan pyörintänopeutta – ja sitä kautta myös vetäytymissyöttöarvoa – kun työkalu vedetään ulos reiästä.. Korotus aktiivisen vaihdealueen maksimikierroslukuun saakka

Sisäänsyöttö: **0.0001...10**

Esimerkki

11 CYCL DEF 209 KIERT.PORAUS LAST.K. ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q201=-18	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q239=+1	;KIERTEEN NOUSU ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q257=+0	;SYVYYS LAST.KATKOON ~
Q256=+1	;ETAIS. LAST. KATK. ~
Q336=+0	;KARAN KULMA ~
Q403=+1	;RPM-KERROIN
12 CYCL CALL	

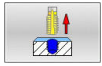
Työkalun irtiajo ohjelman keskeytyessä

Irtiajo käytettävällä Paikoitus käsin sisäänsyöttäen

Toimi sen jälkeen seuraavasti:



- Kierteen lastuamisen keskeyttämiseksi paina **NC stop** -painiketta.



- Paina irtiajon ohjelmanäppäintä.



- Paina **NC start** -painiketta
- Työkalu ajaa poistuu reiästä takaisin koneistuksen aloituspisteeseen. Kara pysähtyy automaattisesti. Ohjaus antaa viestin.

Irtiajo jatkuvan ohjelmanajan ja yksittäislauseajon käytettävällä

Toimi sen jälkeen seuraavasti:



- Ohjelman keskeyttämiseksi paina **NC stop** -painiketta.



- Paina ohjelmanäppäintä **MANUAALISIIRTO**.
- Aja työkalu irti aktiivisen karan akselin suunnassa.



- Ohjelman jatkamiseksi paina ohjelmanäppäintä **ASEMAAN AJO**.



- Paina sen jälkeen **NC start** -painiketta
- Ohjaus liikuttaa työkalun edelleen asemaan ennen **NC-Seis**.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos liikutat työkalua irtiajon yhteydessä esim. positiiviseen suuntaan negatiivisen suunnan sijaan, on olemassa törmäysvaara.

- Voit liikuttaa työkalua irtiajon yhteydessä työkaluakselin positiiviseen ja negatiiviseen suuntaan.
- Selvitä ennen irtiajoa, mihin suuntaan liikutat työkalun pois reiästä.

5.5 Perusteet kierteen jysinnälle

Alkuehdot

- Koneessa on karan sisäinen jäähdytys (jäähdytysvoitelu vähintään 30 bar, paineilma vähintään 6 bar).
- Koska kierteen jysinnässä on yleensä rajoituksia kierteen profiilin suhteen, tarvitaan työkalukohtaisia korjauksia, jotka voit katsoa työkaluluettelosta tai joista kysyä tietoja työkaluvalmistajalta (korjaus tehdään käskyllä **TOOL CALL** Delta-säteellä **DR**).
- Kun käytetään vasemmalta lastuavaa työkalua (**M4**), jysintätapa käsitetään vastakkaiseksi parametrissa **Q351**.
- Työskentelysuunta määräytyy seuraavien parametrien perusteella: kierteen nousun **Q239** etumerkki (+ = oikeäkätinen kierre / – = vasenkätinen kierre) ja jysintämenetelmän **Q351** etumerkki (+1 = myötälastu / –1 = vastalastu

Katso seuraavasta taulukosta määrittelyparametrien väliset suhteet myötäpäivään pyörivillä työkaluilla.

Sisäkierre	Nousu	Jysintämenetelmä	Työskentelysuunta
Oikeäkätinen	+	+1(RL)	Z+
Vasenkätinen	–	–1(RR)	Z+
Oikeäkätinen	+	–1(RR)	Z–
Vasenkätinen	–	+1(RL)	Z–

Ulkokierre	Nousu	Jysintämenetelmä	Työskentelysuunta
Oikeäkätinen	+	+1(RL)	Z–
Vasenkätinen	–	–1(RR)	Z–
Oikeäkätinen	+	–1(RR)	Z+
Vasenkätinen	–	+1(RL)	Z+

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos ohjelmoitu syvyysasetukset eri etumerkeillä, voi syntyä törmäyksiä.

- Ohjelmoi syvyydet aina samalla etumerkillä. Esimerkki: Jos ohjelmoit parametrin **Q356** UPOTUSSYVYYS negatiivisella etumerkillä, ohjelmoi sitten myös parametri **Q201** KIERTEEN SYVYYS negatiivisella etumerkillä.
- Jos haluat toistaa esim. työkierron vain upotusvaiheella, se voidaan tehdä myös kun KIERTEEN SYVYYS on 0. Tällöin työskentelysuunta määräytyy UPOTUSSYVYYS mukaan.

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Jos työkalurikon yhteydessä liikutat työkalua vain työkaluakselin suuntaisesti ulos reiästä, voi tapahtua törmäys!

- ▶ Ohjelmanajon pysäytys työkalurikon yhteydessä
- ▶ Vaihdaan käyttötavalle Paikoitus käsin sisäänsyöttäen
- ▶ Liikuta työkalu lineaarisella liikkeellä reiän keskipisteen suuntaan.
- ▶ Aja työkalu irti työkaluakselin suuntaan.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Kierteen suunta muuttuu, jos toteutat kierteen jyräinnän työkierron yhdessä työkierron **8 PEILAU** kanssa vain yhdellä akselilla.
- Kierteen jyräinnässä ohjaus perustaa ohjelmoidun syöttöarvon lastuavan terän liikkeeseen. Koska ohjaus kuitenkin näyttää syöttöarvon työkalun keskipisteen radan suhteen, näinollen näytettävä arvo ei ole sama kuin ohjelmoitu arvo.

5.6 Työkierro 262 KIERTEEN JYRSINTA (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G262

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla voidaan jysä kierteitä esiporattuun materiaaliin.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisäänsyötettyyn varmuusetaisyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.
- 2 Työkalu ajetaan ohjelmoidulla syöttöarvolla aloitustasolle, joka määräytyy kierteen nousun ja jysintämenetelmän etumerkin sekä kierrelastujen lukumäärän mukaan
- 3 Sen jälkeen työkalu ajetaan tangentiaalisesti kierukkaliikkeellä kierteen halkaisijaan. Tässä yhteydessä ennen kierukkaliikettä suoritetaan vielä tasausliike, jotta kierteen rata saataisiin alkamaan ohjelmoidulta aloitustasolta
- 4 Jatkoasetusparametrilla riippuen työkalu jysä kierteen useilla lastuilla tai yhdellä jatkuvalla ruuvikierraliikkeellä
- 5 Sen jälkeen työkalu erkautuu tangentiaalisesti muodosta ja palaa takaisin alkupisteeseen koneistustasossa
- 6 Työkierron lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetaisyteen tai – mikäli määritelty – 2. varmuusetaisyteen.



Saapumisliike kierteen halkaisijaan tapahtuu puolikaassa keskeltä ulospäin. Jos työkalun halkaisija on 46 kertaa kierteen nousun verran pienempi kuin kierteen halkaisija, toteutetaan sivusuuntainen esipaikoitus.

Ohjeet

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Kierteen jysinnän työkierro suorittaa työkaluakselin suuntaisen tasausliikkeen ennen saapumisliikettä. Tasausliikkeen suuruus on enintään puolet kierteen noususta. Se voi aiheuttaa törmäyksen.

- ▶ Huomioi riittävä tila reiässä.

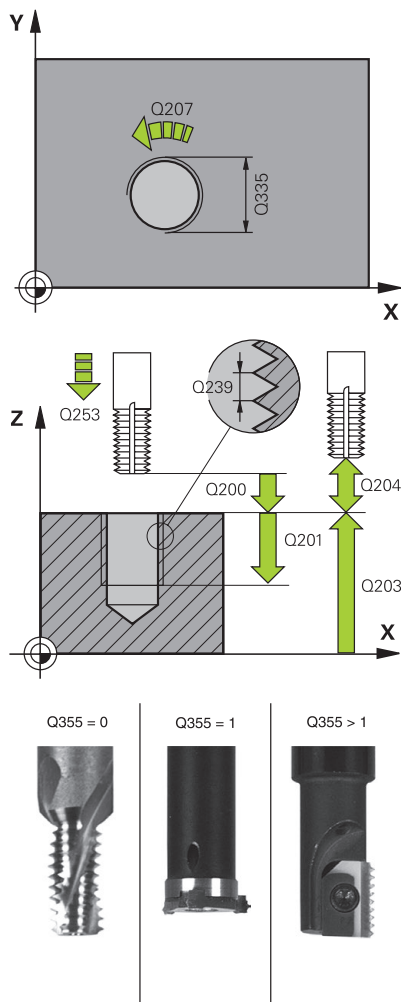
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Kun muutat kierteen syvyyttä, ohjaus muuttaa automaattisesti kierukkaliikkeen aloituspistettä.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoit syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkierroa.
- Jos ohjelmoit kierteen syvyydeksi = 0, ohjaus ei toteuta työkierroa.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q335 Nimellishalkaisija?

Kierteen halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q239 KIERTEEN NOUSU ?

Kierteen nousu. Etumerkki määrää oikeakätisen ja vasenkätisen kierteen:

+ = Oikeakätinen kierre

- = Vasenkätinen kierre

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

Q201 Kierteen syvyys?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q355 Kierteiden lukumäärä per askel?

Kierteen kierrosten lukumäärä, jonka verran työkalua siirretään:

0 = ruuviviiva kierteen syvyydelle

1 = jatkuva ruuviviiva koko kierteen matkalla

>1 = useita kierukkaratoja lastuun ajolla ja irtiajolla, joiden välillä ohjaus siirtää työkalu määrällä Q355 kertaa nousu.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenoisuus tunkeutumisliikkeessä työkappaleeseen tai ulosvetoliikkeessä työkappaleesta yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan.

+1 = Jyrsintä myötälastulla

-1 = Jyrsintä vastalastulla

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Apukuva	Parametri
	Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ? Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ? Työkalun liikenopeus jysinnässä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO
	Q512 Lähtösyöttöarvo? Työkalun liikenopeus saavuttaessa muotoon yksikössä mm/min. Pienillä kierteen halkaisijoilla voit vähentää työkalun rikkoitumisen vaaraa pienentämällä saapumisen syöttöarvoa. Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO

Esimerkki

11 CYCL DEF 262 KIERTEEN JYRSINTA ~	
Q335=+5	;NIMELLISHALKAISIJÄ ~
Q239=+1	;KIERTEEN NOUSU ~
Q201=-18	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q355=+0	;KIERTEITA PER ASKEL ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q200=+2	;VARMUUSETÄISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETÄISYYS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q512=+0	;SAAPUM. SYOTTOARVO
12 CYCL CALL	

5.7 Zyklus 263 UPOTUSKIERT. JYRS. (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G263

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla voidaan jysyä kierteitä esiporattuun materiaaliin. Lisäksi voidaan valmistaa upotusviiste.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisäänsyötettyyn varmuusetaisyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.

Upotus

- 2 Työkalu ajaa esipaikoituksen syöttöarvolla upotussyvyyteen miinus varmuusetaisyys ja sen jälkeen upotussyöttöarvolla upotussyvyyteen
- 3 Jos sivusuuntainen varmuusetaisyys on syötetty sisään, ohjaus paikoittaa työkalun niinikään esipaikoituksen syöttöarvolla upotussyvyyteen.
- 4 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun sijaintipaikasta riippuen joko reiän keskikohdasta tai sivusuuntaisella esipaikoituksella keernan halkaisijan tasalle ja suorittaa ympyräliikkeen.

Sivuttaisupotus

- 5 Työkalu ajaa esipaikoituksen syöttöarvolla sivuttaiseen upotussyvyyteen
- 6 Ohjaus paikoittaa työkalun ilman korjausta keskeltä puoliympyrää pitkin sivuttaissiirrolla ja suorittaa ympyräliikkeen upotussyöttöarvolla.
- 7 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun uudelleen puoliympyräliikkeellä reiän keskelle.

Kierteen jysintä

- 8 Ohjaus ajaa työkalun ohjelmoidulla esipaikoituksen syöttöarvolla kierteen aloitustasolle, joka määräytyy kierteen nousun etumerkin ja jysintämenetelmän perusteella.
- 9 Sen jälkeen työkalu ajetaan tangentiaalisesti kierukkaliikkeellä kierteen halkaisijaan ja suoritetaan kierteen jysintä 360 asteen ruuvikierreläkkeellä.
- 10 Sen jälkeen työkalu erkautuu tangentiaalisesti muodosta ja palaa takaisin alkupisteeseen koneistustasossa
- 11 Työkierron lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetaisyteen tai – mikäli määritelty – 2. varmuusetaisyteen.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tulee ko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkiertoparametrien kierteen syvyys, upotussyvyys tai sivun suuntainen syvyys etumerkki määrä työskentelysuunnan. Työskentelysuunta määräytyy seuraavassa järjestyksessä:
 - 1 Kierteen syvyys
 - 2 Upotussyvyys
 - 3 Sivuttaisupotussyvyys

Ohjelmointiohjeet

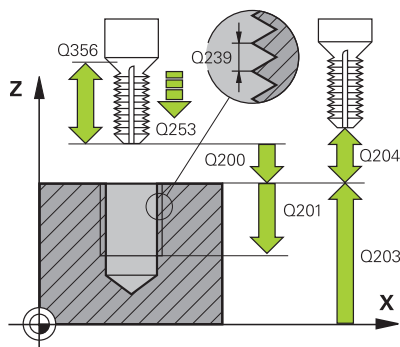
- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Jos asetat syvyysparametriksi 0, ohjaus ei suorita työvaihetta.
- Jos haluat tehdä otsapinnan upotuksen, määrittele tällöin upotussyvyudeksi 0.



Kierteen syvyyden tulee olla pienempi kuin upotussyvyys vähintään määrän, joka on yksi kolmasosa kierteen noususta.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q335 Nimellishalkaisija?

Kierteen halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q239 KIERTEEN NOUSU ?

Kierteen nousu. Etumerkki määrää oikeakätisen ja vasenkätisen kierteen:

+ = Oikeakätinen kierre

- = Vasenkätinen kierre

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

Q201 Kierteen syvyys?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q356 Upotussyvyys?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenoisuus tunkeutumisliikkeessä työkappaleeseen tai ulosvetoliikkeessä työkappaleesta yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan.

+1 = Jyrsintä myötälastulla

-1 = Jyrsintä vastalastulla

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

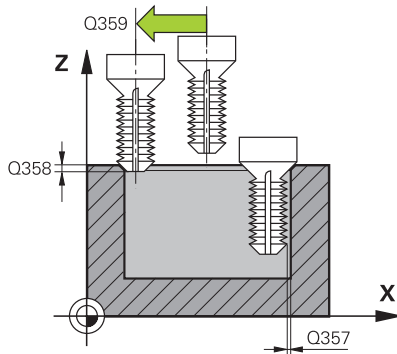
Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva



Parametri

Q357 Varmuusetäisyys sivussa?

Etäisyys työkalun terästä ja reiän seinämään. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q358 Upotusetäisyys otsapinnassa?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta työkalun kärkeen otsapinnan upotuksessa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q359 Upotuksen siirto otsapinnassa?

Etäisyys, jonka verran ohjaus siirtää työkalun keskipistettä keskipisteestä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q254 Syötön alennus?

Työkalun liikenopeus upotuksessa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU**

Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

Q512 Lähtösyöttöarvo?

Työkalun liikenopeus saavuttaessa muotoon yksikössä mm/min. Pienillä kierteen halkaisijoilla voit vähentää työkalun rikkoitumisen vaaraa pienentämällä saapumisen syöttöarvoa.

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO**

Esimerkki

11 CYCL DEF 263 UPOTUSKIERT. JYRS. ~	
Q335=+5	;NIMELLISHALKAISIIJA ~
Q239=+1	;KIERTEEN NOUSU ~
Q201=-18	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q356=-20	;UPOTUSSYVYYS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q357=+0.2	;VARM.ETAIS. SIVUSSA ~
Q358=+0	;SYVVYYS OTSAPINNASSA ~
Q359=+0	;SIIRTO OTSAPINNASSA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q254=+200	;SYOETOEN ALENNUS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q512=+0	;SAAPUM. SYOTTOARVO
12 CYCL CALL	

5.8 Työkierto 264 KIERTEEN PORAUUS (optio #19)

ISO-ohjelmointi
G264

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla voidaan porata reikä, tehdä upotus ja sen jälkeen jysä kierre umpimateriaaliin.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisäänsyötettyyn varmuusetaisytyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.

Poraus

- 2 Työkalu poraa ohjelmoidulla syvyysasetuksen syöttöarvolla ensimmäiseen asetusyvytyteen.
- 3 Mikäli lastun katkaisu on määritelty, ohjaus vetää työkalua takaisinpäin sisäänsyötetyn vetäytymisarvon verran. Jos työskentelet ilman lastun katkaisua, silloin ohjaus vetää työkalun ensin pikaliikkeellä takaisin varmuusetaisytydelle ja sitten taas syöttöarvolla **FMAX** määriteltyyn esipysäytysetaisytyteen ensimmäisestä asetusyvytydestä.
- 4 Sen jälkeen työkalu poraa syöttöarvolla uuden asetusyvytyden verran.
- 5 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (2 ... 4), kunnes määritelty porausyvytyys saavutetaan.

Sivuttaisupotus

- 6 Työkalu ajaa esipaikoituksen syöttöarvolla sivuttaiseen upotussyvytyteen
- 7 Ohjaus paikoittaa työkalun ilman korjausta keskeltä puoliympyrää pitkin sivuttaissiirrolla ja suorittaa ympyräliikkeen upotussyöttöarvolla.
- 8 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun uudelleen puoliympyräliikkeellä reiän keskelle.

Kierteen jysintä

- 9 Ohjaus ajaa työkalun ohjelmoidulla esipaikoituksen syöttöarvolla kierteen aloitustasolle, joka määräytyy kierteen nousun etumerkin ja jysintämenetelmän perusteella.
- 10 Sen jälkeen työkalu ajetaan tangentiaalisesti kierukkaliikkeellä kierteen halkaisijaan ja suoritetaan kierteen jysintä 360 asteen ruuvikierreläkkeellä.
- 11 Sen jälkeen työkalu erkautuu tangentiaalisesti muodosta ja palaa takaisin alkupisteeseen koneistustasossa
- 12 Työkierron lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetaisytyteen tai – mikäli määritelty – 2. varmuusetaisytyteen.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänkytö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisäänkytöllä (on) vai ei (off)

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkiertoparametrien kierteen syvyys, upotussyvyys tai sivun suuntainen syvyys etumerkki määrää työskentelysuunnan. Työskentelysuunta määräytyy seuraavassa järjestyksessä:
 - 1 Kierteen syvyys
 - 2 Upotussyvyys
 - 3 Sivuttaisupotussyvyys

Ohjelmointiohjeet

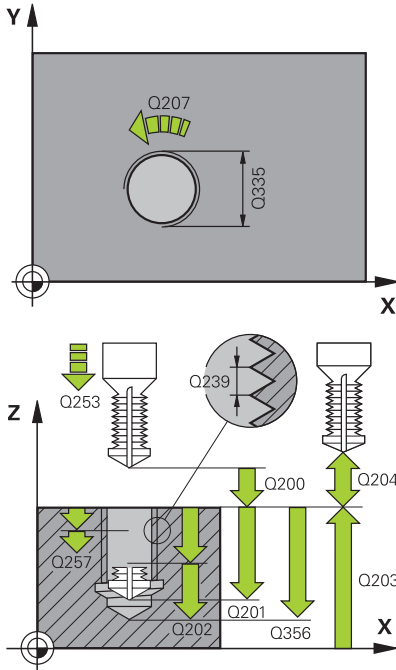
- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Jos asetat syvyysparametriksi 0, ohjaus ei suorita työvaihetta.



Kierteen syvyyden tulee olla pienempi kuin poraussyvyys vähintään määrän, joka on yksi kolmasosa kierteen noususta.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q335 Nimellishalkaisija?

Kierteen halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q239 KIERTEEN NOUSU ?

Kierteen nousu. Etumerkki määrää oikeakätisen ja vasenkätisen kierteen:

+ = Oikeakätinen kierre

- = Vasenkätinen kierre

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

Q201 Kierteen syvyys?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q356 REIÄN KOKONAISYVYYS ?

Etäisyys työkalun kärjestä reiän pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenoisuus tunkeutumisliikkeessä työkappaleeseen tai ulosvetoliikkeessä työkappaleesta yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Q351 Jysintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jysintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan.

+1 = Jysintä myötälastulla

-1 = Jysintä vastalastulla

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q202 Maksimi asetussyvyys?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvon **Q201 SYVYYS** ei tarvitse olla arvon **Q202** monikerta. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Syvyyden ei tarvitse olla asetussyvyyden monikerta.

Työskentelyvaiheessa ohjaus ajaa tähän syvyyteen, jos:

- asetussyvyys ja syvyys ovat samoja
- asetussyvyys on suurempi

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q258 Pysäytysetäisyys yllä?

Varmuusetäisyys, jolle työkalu ajaa viimeisen asetussyvyyden yläpuolelle ensimmäisen lastunpoiston jälkeen syöttöarvolla **Q373 LÄHTÖSYÖTTÖ LASTUNP.** Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Apukuva	Parametri
	Q257 Sisäsyöttösyvyys lastun katkoon? Mitta, jonka jälkeen ohjaus suorittaa lastunkatkon. Tämä menettely toistetaan, kunnes määritelty Q201 SYVYYS on saavutettu. Jos Q257 on 0, ohjaus ei suorita lastunkatkoa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q256 Peräyt.pituus lastun katkossa? Arvo, jonka verran ohjaus vetäytyy takaisin lastunkatkon yhteydessä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q358 Upotusetäisyys otsapinnassa? Etäisyys työkappaleen yläpinnasta työkalun kärkeen otsapinnan upotuksessa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q359 Upotuksen siirto otsapinnassa? Etäisyys, jonka verran ohjaus siirtää työkalun keskipistettä keskipisteestä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q200 VARMUUSRAJA ? Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.? Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q204 2. VARMUSETÄISYYS ? Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ? Työkalun liikenopeus sisäänpistossa yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU
	Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ? Työkalun liikenopeus jyrsinnässä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO
	Q512 Lähtösyöttöarvo? Työkalun liikenopeus saavuttaessa muotoon yksikössä mm/min. Pienillä kierteen halkaisijoilla voit vähentää työkalun rikkoitumisen vaaraa pienentämällä saapumisen syöttöarvoa. Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO

Esimerkki

11 CYCL DEF 264 KIERTEEN PORAUUS ~	
Q335=+5	;NIMELLISHALKAISUJA ~
Q239=+1	;KIERTEEN NOUSU ~
Q201=-18	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q356=-20	;PORAUSSYVYYS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q258=+0.2	;PYSAYT.ETAISYYS YLLA ~
Q257=+0	;SYVYYS LAST.KATKOON ~
Q256=+0.2	;ETAIS. LAST. KATK. ~
Q358=+0	;SYVYYS OTSAPINNASSA ~
Q359=+0	;SIIRTO OTSAPINNASSA ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q512=+0	;SAAPUM. SYOTTOARVO
12 CYCL CALL	

5.9 Työkierto 265 KIERUKKAKIERREPOROUS (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G265

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla voidaan jyrsiä kierre umpimateriaaliin. Lisäksi sinulla on mahdollisuus valita, tehdäänkö upotus ennen kierteen lastuamista vai sen jälkeen.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisäänsyötettyyn varmuusetäisyyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.

Sivuttaisupotus

- 2 Upotuksessa ennen kierteen koneistamista TNC ajaa työkalun upotuksen syöttöarvolla upotussyvyyteen otsapinnan suunnassa Upotusliikkeessä kierteen koneistuksen jälkeen ohjaus ajaa työkalun upotussyvyyteen esipaikoituksen syöttöarvolla.
- 3 Ohjaus paikoittaa työkalun ilman korjausta keskeltä puoliympyrää pitkin sivuttaissiirrolla ja suorittaa ympyräliikkeen upotussyöttöarvolla.
- 4 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun uudelleen puoliympyräliikkeellä reiän keskelle.

Kierteen jyrsintä

- 5 Ohjaus ajaa työkalun ohjelmoidulla esipaikoituksen syöttöarvolla kierteen aloitustasolle.
- 6 Sen jälkeen työkalu ajetaan tangentiaalisesti kierukkaliikkeellä kierteen halkaisijaan.
- 7 Ohjaus ajaa työkalun jatkuvaa ruuvikierreviivaa pitkin alas, kunnes kierteen syvyys saavutetaan.
- 8 Sen jälkeen työkalu erkautuu tangentiaalisesti muodosta ja palaa takaisin alkupisteeseen koneistustasossa
- 9 Työkierron lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetäisyyteen tai – mikäli määritelty – 2. varmuusetäisyyteen.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tulee ko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

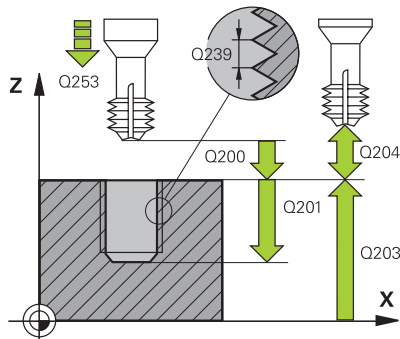
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Kun muutat kierteen syvyyttä, ohjaus muuttaa automaattisesti kierukkaliikkeen aloituspistettä.
- Jysintätapa (vasta- tai myötälästä) määräytyy kierteen (vasen- tai oikeakätinen) ja työkalun pyörintäsuunnan mukaan, koska vain työkappaleen yläpinnan työskentelysuunta kappaleeseen on mahdollinen.
- Kierteen syvyyden tai sivusuuntaisen syvyyden etumerkki määrää työskentelysuunnan. Työskentelysuunta määräytyy seuraavassa järjestyksessä:
 - 1 Kierteen syvyys
 - 2 Sivuttaisuopotussyvyys

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (reiän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Jos asetat syvyysparametriksi 0, ohjaus ei suorita työvaihetta.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q335 Nimellishalkaisija?

Kierteen halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q239 KIERTEEN NOUSU ?

Kierteen nousu. Etumerkki määrää oikeakätisen ja vasenkätisen kierteen:

+ = Oikeakätinen kierre

- = Vasenkätinen kierre

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

Q201 Kierteen syvyys?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenoisuus tunkeutumisliikkeessä työkappaleeseen tai ulosvetoliikkeessä työkappaleesta yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Q358 Upotusetaisyys otsapinnassa?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta työkalun kärkeen otsapinnan upotuksessa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q359 Upotuksen siirto otsapinnassa?

Etäisyys, jonka verran ohjaus siirtää työkalun keskipistettä keskipisteestä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q360 Upotusliike (ennen/jälkeen:0/1)?

Viisteen toteutus

0 = ennen kierteen koneistusta

1 = kierteen koneistuksen jälkeen

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

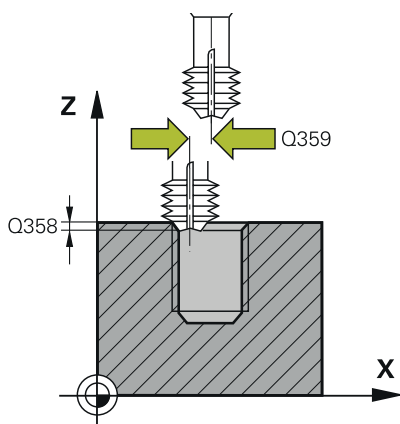
Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**



Apukuva	Parametri
	Q254 Syötön alennus? Työkalun liikenopeus upotuksessa yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU
	Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ? Työkalun liikenopeus jyräinnässä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO

Esimerkki

11 CYCL DEF 265 KIERUKKAKIERREPORAUS ~	
Q335=+5	;NIMELLISHALKAISUJA ~
Q239=+1	;KIERTEEN NOUSU ~
Q201=-18	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q358=+0	;SYVYYS OTSAPINNASSA ~
Q359=+0	;SIIRTO OTSAPINNASSA ~
Q360=+0	;UPOTUSVAIHE ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q254=+200	;SYOETOEN ALENNUS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO
12 CYCL CALL	

5.10 Työkierto 267 ULKOKIERT. JYRSINTA (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G267

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla voidaan jysyä ulkokierteitä. Lisäksi voidaan valmistaa upotusviiste.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suunnassa pikaliikkeellä **FMAX** sisäänsyötettyyn varmuusetaisytyteen työkappaleen yläpinnan yläpuolelle.

Sivuttaisupotus

- 2 Ohjaus saapuu aloituspisteeseen otsapinnan upotusta varten lähtien tapin keskikohdasta koneistustason pääakselilla. Aloituspisteen sijainti määräytyy kierteen säteen, työkappaleen säteen ja nousun perusteella
- 3 Työkalu ajaa esipaikoituksen syöttöarvolla sivuttaiseen upotussyvyyteen
- 4 Ohjaus paikoittaa työkalun ilman korjausta keskeltä puoliympyrää pitkin sivuttaissiirrolla ja suorittaa ympyräliikkeen upotussyöttöarvolla.
- 5 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun uudelleen puoliympyräliikkeellä aloituspisteeseen.

Kierteen jysintä

- 6 Ohjaus paikoittaa työkalun aloituspisteeseen, ellei aiemmin ole tehty upotusta otsapinnan suuntaisesti. Kierteen jysinnän aloituspiste = Otsapinnan suuntaisen upotuksen aloituspiste
- 7 Työkalu ajetaan ohjelmoidulla syöttöarvolla aloitustasolle, joka määräytyy kierteen nousun ja jysintämenetelmän etumerkin sekä kierrelastujen lukumäärän mukaan
- 8 Sen jälkeen työkalu ajetaan tangentiaalisesti kierukkaliikkeellä kierteen halkaisijaan.
- 9 Jatkoasetusparametrilla riippuen työkalu jysii kierteen useilla lastuilla tai yhdellä jatkuvalla ruuvikierreläkkeellä
- 10 Sen jälkeen työkalu erkautuu tangentiaalisesti muodosta ja palaa takaisin alkupisteeseen koneistustasossa
- 11 Työkierron lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä varmuusetaisytyteen tai – mikäli määritelty – 2. varmuusetaisytyteen.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyyden sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

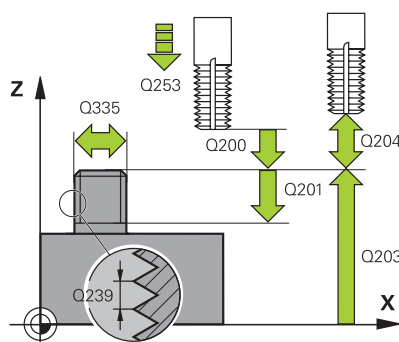
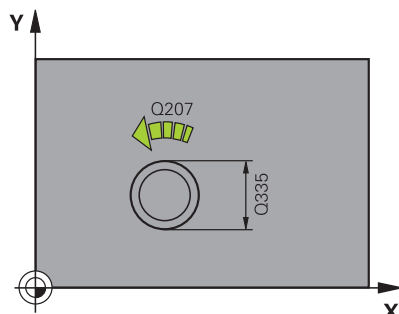
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Tarvittava siirtymä otsapinnan upotusta varten on määritettävä etukäteen. Sinun täytyy syöttää sisään etäisyys kaulan keskeltä työkalun keskipisteeseen (korjaamaton arvo).
- Kierteen syvyyden tai sivusuuntaisen syvyyden etumerkki määrää työskentelysuunnan. Työskentelysuunta määräytyy seuraavassa järjestyksessä:
 - 1 Kierteen syvyys
 - 2 Sivuttaisupotussyvyys

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi paikoituslause koneistustason alkupisteeseen (tapin keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Jos asetat syvyysparametriksi 0, ohjaus ei suorita työvaihetta.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 > 1



Parametri

Q335 Nimellishalkaisija?

Kierteen halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q239 KIERTEEN NOUSU ?

Kierteen nousu. Etumerkki määrää oikeakätisen ja vasenkätisen kierteen:

+ = Oikeakätinen kierre

- = Vasenkätinen kierre

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

Q201 Kierteen syvyys?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kierteen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q355 Kierteiden lukumäärä per askel?

Kierteen kierrosten lukumäärä, jonka verran työkalua siirretään:

0 = ruuviviiva kierteen syvyydelle

1 = jatkuva ruuviviiva koko kierteen matkalla

>1 = useita kierukkaratoja lastuun ajolla ja irtiajolla, joiden välillä ohjaus siirtää työkalu määrällä Q355 kertaa nousu.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenoisuus tunkeutumisliikkeessä työkappaleeseen tai ulosvetoliikkeessä työkappaleesta yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan.

+1 = Jyrsintä myötälastulla

-1 = Jyrsintä vastalastulla

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q358 Upotusetäisyys otsapinnassa? Etäisyys työkappaleen yläpinnasta työkalun kärkeen otsapinnan upotuksessa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q359 Upotuksen siirto otsapinnassa? Etäisyys, jonka verran ohjaus siirtää työkalun keskipistettä keskipisteestä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.? Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ? Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q254 Syötön alennus? Työkalun liikenopeus upotuksessa yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU
	Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ? Työkalun liikenopeus jysinnässä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO
	Q512 Lähtösyöttöarvo? Työkalun liikenopeus saavuttaessa muotoon yksikössä mm/min. Pienillä kierteen halkaisijoilla voit vähentää työkalun rikkoitumisen vaaraa pienentämällä saapumisen syöttöarvoa. Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO

Esimerkki

25 CYCL DEF 267 ULKOKIERT. JYRSINTA ~	
Q335=+10	;NIMELLISHALKAISIIJA ~
Q239=+1.5	;KIERTEEN NOUSU ~
Q201=-20	;KIERTEEN SYVYYS ~
Q355=+0	;KIERTEITA PER ASKEL ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q358=+0	;SYVVYYS OTSAPINNASSA ~
Q359=+0	;SIIRTO OTSAPINNASSA ~
Q203=+30	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q254=+150	;SYOETOEN ALENNUS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q512=+0	;SAAPUM. SYOTTOARVO

5.11 Ohjelmointiesimerkit

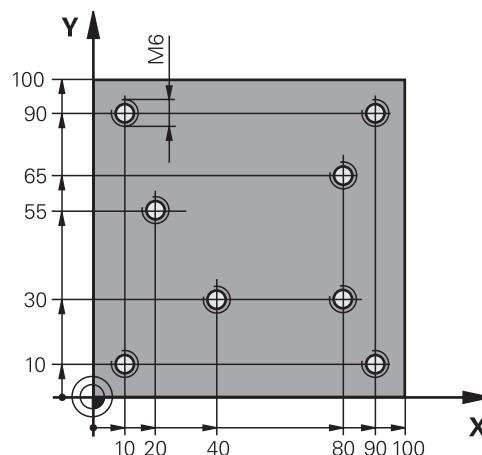
Esimerkki: Kierteen poraus

Reiän koordinaatit on tallennettu pistetaulukoon TAB1.PNT ja ohjaus kutsuu ne käskyllä **CALL LBL**.

Työkalun nirkon säteet on valittu niin, että kaikki työvaiheet ovat nähtävissä testausgraafiikalla.

Ohjelmanajo

- Keskiöporaus
- Poraus
- Kierteen poraus



0 BEGIN PGM TAP MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	; Aihion määrittely
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 171 Z S5000	; Keskiöporan työkalukutsu
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun ajo varmuuskorkeudelle (ohjelmoi F arvolla), ohjaus paikoittaa jokaisen työkierron jälkeen varmuuskorkeudelle.
5 CYCL DEF 240 KESKIOEPORAUS ~	; Työkierron määrittely, keskiöinti
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q343=+1 ;VALITSE HALK./SYVYYS ~	
Q201=-1 ;SYVYYS ~	
Q344=-7 ;HALKAISIJA ~	
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q211=+0 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+50 ;2. VARMUUSETAISYYS	
6 CALL LBL 1	
7 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
8 TOOL CALL 227 Z S5000	; Työkalukutsu, pora
9 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun ajo varmuuskorkeudelle (ohjelmoi F arvolla)
10 CYCL DEF 200 PORAUUS ~	; Työkierron määrittely, poraus
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q201=-25 ;SYVYYS ~	
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q202=+5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q210=+0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+50 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q211=+0.2 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~	
Q395=+0 ;PERUSSYVYYS	

11 CALL LBL 1	
12 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
13 TOOL CALL 263 Z S200	; Työkalukutsu, kierrepورا
14 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun ajo varmuuskorkeudelle
15 CYCL DEF 206 KIERREPORAUS ~	; Työkierron määrittely, kierreporaus
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q201=-22 ;KIERTEEN SYVYYS ~	
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q211=+0 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+50 ;2. VARMUUSETAISYYS	
16 CALL LBL 1	
17 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
18 M30	
19 LBL 1	
20 L X+10 Y+10 R0 FMAX M99	
21 L X+40 Y+30 R0 FMAX M99	
22 L X+80 Y+30 R0 FMAX M99	
23 L X+90 Y+10 R0 FMAX M99	
24 L X+80 Y+65 R0 FMAX M99	
25 L X+90 Y+90 R0 FMAX M99	
26 L X+10 Y+90 R0 FMAX M99	
27 L X+20 Y+55 R0 FMAX M99	
28 LBL 0	
29 END PGM TAP MM	

6

**Työkierrot: Taskun
jyrsintä / Tappijyr-
sintä / Uran jyrsintä**

6.1 Perusteet

Yleiskuvaus

Ohjaus sisältää seuraavat työkierrot taskun, tapin ja uran koneistuksia varten:

Ohjelmanäp- pään	Työkierro	Sivu
	Työkierro 251 SUORAKAIDETASKU (optio #19) ■ Rouhinta- ja silitystyökierro ■ Sisäänpistomenetelmä kierukkamaisesti, heilurimaisesti tai kohtisuoraan	163
	Työkierro 252 YMPYRATASKU (optio #19) ■ Rouhinta- ja silitystyökierro ■ Sisäänpistomenetelmä kierukkamaisesti tai kohtisuoraan	171
	Työkierro 253 URAN JYRSINTA (optio #19) ■ Rouhinta- ja silitystyökierro ■ Sisäänpistomenetelmä heilurimaisesti tai kohtisuoraan	178
	Työkierro 254 PYOREA URA (optio #19) ■ Rouhinta- ja silitystyökierro ■ Sisäänpistomenetelmä heilurimaisesti tai kohtisuoraan	184
	Työkierro 256 SUORAKULMATAPPI (optio #19) ■ Rouhinta- ja silitystyökierro ■ Saapumisasema valinnaisesti	191
	Työkierro 257 YMPYRATAPPI (optio #19) ■ Rouhinta- ja silitystyökierro ■ Aloituskulman sisäänsyöttö ■ Spiraalimainen asetusyöttö alkaen aihion halkaisijasta	197
	Työkierro 258 MONIK.KAULA (optio #19) ■ Rouhinta- ja silitystyökierro ■ Spiraalimainen asetusyöttö alkaen aihion halkaisijasta	202
	Työkierro 233 TASOJYRSINTA (optio #19) ■ Rouhinta- ja silitystyökierro ■ Jysintämenetelmä ja jysintäsuunta valittavissa ■ Sivuseinämien sisäänsyöttö	208

6.2 Työkierto 251 SUORAKAIDETASKU (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G251

Käyttö

Suorakulmataskun työkierrolla **251** voidaan koneistaa kokonaan suorakulmainen tasku. Työkiertoparametrilla riippuen ovat käytettävissä seuraavat koneistusvaihtoehdot:

- Täydennyskoneistus: rouhinta, syvyysilitys, sivusilitys
- Vain rouhinta
- Vain syvyysilitys ja sivuttaissilitys
- Vain syvyysilitys
- Vain sivusilitys

Työkierron kulku

Rouhinta

- 1 Työkalu tunkeutuu taskun keskellä työkappaleen sisään ja ajaa ensimmäiseen asetussyvyyteen. Tunkeutumismenettely määritellään parametrilla **Q366**.
- 2 Ohjaus rouhii taskun sisältä ulospäin huomioimalla limittaisen radan ylityksen (**Q370**) ja silitystyövaran (**Q368** ja **Q369**).
- 3 Rouhintaliikkeen lopussa ohjaus poistuu taskun seinästä tangentiaalisesti, ajaa varmuusetäisyydellä hetkellisen asetussyvyyden yli. Siitä ajetaan pikaliikkeellä takaisin taskun keskelle.
- 4 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty taskun syvyys on saavutettu

Silitys

- 5 Mikäli silitysvarat on määritelty, ohjaus tekee sisäänpiston ja ajaa muotoon. Saapumisliike tapahtuu tässä yhteydessä säteen mukaista kaarta ja mahdollistaa näin pehmeän muotoon ajon. Ohjaus silittää ensin taskun seinät, ja jos määritelty, tekee sen useammilla asetuksilla.
- 6 Sen jälkeen ohjaus silittää taskun pohjan sisältä ulospäin. Tällöin taskun pohjaan ajetaan tangentiaalisesti.

Ohjeet

OHJE
Huomaa törmäysvaara! Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan alapuolelle! Huomaa törmäysvaara! ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö ▶ Koneparametrilla displayDepthErr (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Kun työkierto kutsutaan koneistuslaajuudella 2 (vain silitys), silloin tapahtuu esipaikointi työkalun pikaliikkeellä ensimmäiseen asetusvyvyteen + varmuusetäisyyteen. Pikaliikepaikoituksen aikana on olemassa törmäysvaara.

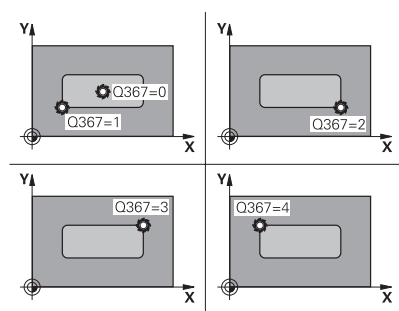
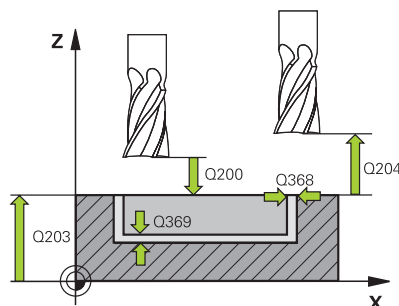
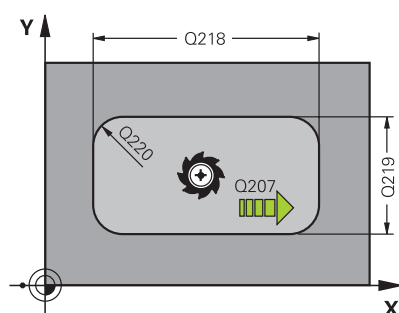
- ▶ Suorita etukäteen rouhintakoneistus.
 - ▶ Varmista, että ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä ilman törmäystä työkappaleeseen.
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
 - TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** on syytä huomioida.
 - Ohjaus vähentää asetusvyvyyden työkalutaulukossa määriteltyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määriteltä asetusvyvyys **Q202**.
 - Työkierron lopussa ohjaus paikoittaa työkalun varmuusetäisyyteen tai jos määriteltä, niin 2. varmuusetäisyyteen
 - Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
 - Työkalu **251** huomioi terän leveyden **RCUTS** työkalutaulukosta.
- Lisätietoja:** "Sisäänpistomenetelmä Q366 arvolla RCUTS",
Sivu 170

Ohjelmointiohjeet

- Jos työkalutaulukko ei ole aktiivinen, on tunkeutuminen materiaalin sisään tehtävä aina kohtisuoraan (**Q366**=0), koska et voi määritellä tunkeutumiskulmaa.
- Esipaikoita työkalu koneistustasossa aloitusasemaan sädekorjauksella **R0**. Huomioi parametri **Q367** (sijainti).
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoit syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Määrittele varmuusetäisyys niin, että työkalu ei tartu kiinni lastuihin liikkeen aikana.
- Huomaa, jos **Q224** Kiertoasema on erisuuri kuin 0, määrittele aihion mitat riittävän suureksi.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ?

Koneistuslaajuuden asetus:

0: Rouhinta ja silitys

1: Vain rouhinta

2: Vain silitys

Sivuttaissilitys ja syvyysilitys toteutetaan vain, jos kyseinen silitys-työvara (**Q368, Q369**) on määritelty.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

Q218 1. SIVUN PITUUUS ?

Taskun pituus, koneistustason pääakselin suuntainen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q219 2. SIVUN PITUUUS ?

Taskun pituus, koneistustason sivuakselin suuntainen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q220 NURKAN SÄDE ?

Taskun nurkan säde. Jos määrittely on 0, ohjaus asettaa nurkan säteen samaksi kuin työkalun säde.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q224 KULMA ?

Kulma, jonka verran koko koneistusta kierretään. Kiertokeskipiste on siinä kohdassa, jossa työkalu sijaitsee työkierron kutsun hetkellä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Q367 Taskun asema (0/1/2/3/4)?

Uran sijainti työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen:

0: Työkaluasema = Taskun keskipiste

1: Työkaluasema = Vasen alanurkka

2: Työkaluasema = Oikea alanurkka

3: Työkaluasema = Oikea ylänurkka

4: Työkaluasema = Vasen ylänurkka

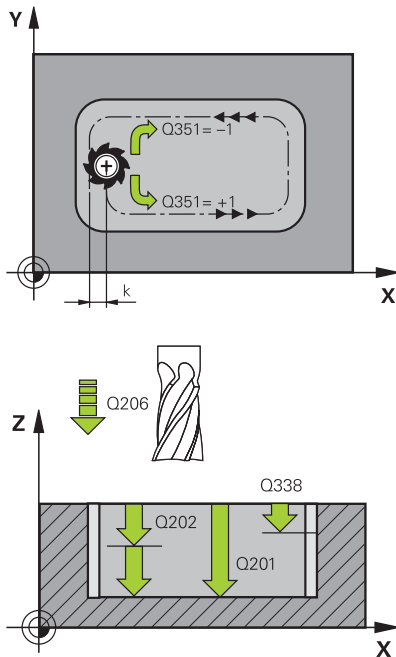
Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3, 4**

Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalun liikenoisuus jysinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Apukuva



Parametri

Q351 Jysintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jysintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

+1 = Jysintä myötälastulla

-1 = Jysintä vastalastulla

PREDEF: Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta.

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta taskun pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?

Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenoisuus ajettaessa syvyysasetukseen yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q338 Viimeistelyn asetussyöttö?

Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä.

Q338=0: Silitys yhdellä asetuksella

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ?

Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q370 RADAN YLITYSKERROIN ? Q370 x työkalun säde antaa sivuttaisasetuksen k. Sisäänsyöttö: 0.0001...1.41 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q366 Upotusstrategia (0/1/2)? Tunkeutumisen menettelytapa: 0: Kohtisuora tunkeutuminen. Ohjaus tunkeutuu sisään kohtisuorasti riippumatta työkalutaulukossa määritellystä tunkeutumiskulmasta ANGLE. 1: Kierukkamainen tunkeutuminen. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman ANGLE määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen. Määrittele tarvittaessa terän leveyden leveyden arvo RCUTS työkalutaulukkoon 2 : Heilurimainen tunkeutuminen. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman ANGLE määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen. Heilahduspituus riippuu sisäänpistokulmasta, ohjauksen käyttämä minimiarvo on kaksi kertaa työkalun halkaisija. Määrittele tarvittaessa terän leveyden leveyden arvo RCUTS työkalutaulukkoon PREDEF: Ohjaus käyttää arvoa GLOBAL DEF -lauseesta. Sisäänsyöttö: 0, 1, 2 vaihtoehtoinen PREDEF Lisätietoja: "Sisäänpistomenetelmä Q366 arvolla RCUTS", Sivu 170
	Q385 Silit. syöttöarvo? Työkalun liikenopeus sivu- ja syvyysilityksessä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q439 Syöttöarvon peruste (0-3)? Asetus, mihin ohjelmoitu syöttöarvo perustuu: 0: Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen keskipisteen rataan. 1: Syöttöarvo perustuu vain silityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan. 2: Syöttöarvo perustuu reunan silityksessä ja syvyysilityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan. 3: Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen asemaan. Sisäänsyöttö: 0, 1, 2, 3

Esimerkki

11 CYCL DEF 251 SUORAKAIDETASKU ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q218=+60	;1. SIVUN PITUUS ~
Q219=+20	;2. SIVUN PITUUS ~
Q220=+0	;NURKAN SADE ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q224=+0	;KAANTOKULMA ~
Q367=+0	;TASKUN ASEMA ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q366=+1	;UPOTUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q439=+0	;SYOTTOARVON PERUSTE
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

Sisäänpistomenetelmä Q366 arvolla RCUTS

Kierukkamainen sisäänpisto Q366 = 1

RCUTS > 0

- Ohjaus laskee terän leveyden **RCUTS** kierukkaradan laskennassa. Mitä suurempi **RCUTS** on, sitä pienempi on kierukkarata.
- Kaava kierukkasäteen laskennassa:

$$\text{Helixradius} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$
 R_{corr} : Työkalun säde **R** + Työkalun säteen työvara **DR**
- Jos kierukkarata ei ole mahdollinen käytettävissä olevan tilan vuoksi, ohjaus antaa virheilmoituksen.

RCUTS = 0 määrittelemätön

- Kierukkaradan valvontaa tai muutosta ei esiinny.

Heilurimainen sisäänpisto Q366 = 2

RCUTS > 0

- Ohjaus ajaa koko heiluriliikkeen.
- Jos heiluriliike ei ole mahdollinen käytettävissä olevan tilan vuoksi, ohjaus antaa virheilmoituksen.

RCUTS = 0 määrittelemätön

- Ohjaus ajaa puolet heiluriliikkeestä.

6.3 Työkierto 252 YMPYRATASKU (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G252

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **252** voidaan koneistaa ympyrätasku.

Työkiertoparametrilla riippuen ovat käytettävissä seuraavat koneistusvaihtoehdot:

- Täydennyskoneistus: rouhinta, syvyysilitys, sivusilitys
- Vain rouhinta
- Vain syvyysilitys ja sivuttaissilitys
- Vain syvyysilitys
- Vain sivusilitys

Työkierron kulku

Rouhinta

- 1 Ohjaus liikuttaa työkalua karan akselin suunnassa pikaliikkeellä varmuusetäisyyteen **Q200** työkappaleesta.
- 2 Työkalu tunkeutuu taskun keskelle asetussyötön syvyysarvon verran. Tunkeutumismenettely määritellään parametrilla **Q366**.
- 3 Ohjaus rouhii taskun sisältä ulospäin huomioimalla limittäisen radan ylityksen (**Q370**) ja silitystyövaran (**Q368** ja **Q369**).
- 4 Rouhintaliikkeen lopussa ohjaus siirtää työkalun tangentiaalisesti irti taskun seinästä koneistustasossa varmuusetäisyyden **Q200** verran, nostaa työkalua pikaliikkeellä varmuusetäisyyden **Q200** verran ja ajaa siitä pikaliikkeellä takaisin taskun keskelle.
- 5 Vaiheet 2...4 toistetaan, kunnes ohjelmoitu taskun syvyys on saavutettu. Tällöin huomioidaan silityksen työvara **Q369**.
- 6 Jos vain rouhinta on ohjelmoitu (**Q215=1**), TNC siirtää työkalun tangentiaalisesti irti taskun seinästä varmuusetäisyyden **Q200** verran, nostaa työkalun pikaliikkeellä 2. varmuusetäisyyteen **Q204** ja ajaa siitä pikaliikkeellä takaisin taskun keskelle.

Silitys

- 1 Mikäli silitysvarat on määritelty, ohjaus silityttää ensin taskun seinät, ja jos määritelty useammilla asetuksilla.
- 2 Ohjaus asettaa työkalun työkaluakselilla asemaan, joka on silitystyövaran **Q368** ja varmuusetäisyyden **Q200** verran irti taskun seinämästä.
- 3 Ohjaus rouhii taskun sisältä ulos halkaisijaan **Q223** saakka.
- 4 Sen jälkeen ohjaus asettaa työkalun työkaluakselilla asemaan, joka on silitystyövaran **Q368** ja varmuusetäisyyden **Q200** verran irti taskun seinämästä ja toistaa silitysvaiheen uudella syvyydellä.
- 5 Ohjaus toistaa tämän toimenpiteen niin usein, kunnes ohjelmoitu halkaisija saavutetaan.
- 6 Kun halkaisija **Q223** on toteutunut, ohjaus siirtää työkalua takaisin tangentiaalisesti koneistustasossa silitystyövaran **Q368** plus varmuusetäisyyden **Q200** verran, ajaa pikaliikkeellä työkaluakselin suunnassa varmuusetäisyyteen **Q200** ja sen jälkeen taskun keskelle.
- 7 Sen jälkeen ohjaus siirtää työkalun työkaluakselin suunnassa syvyyteen **Q201** ja silityttää taskun pohjan sisältä ulospäin. Tällöin taskun pohjaan ajetaan tangentiaalisesti.
- 8 Ohjaus toistaa tätä työnkulkua, kunnes syvyys **Q201** plus **Q369** on saavutettu.
- 9 Lopuksi työkalu siirtyy tangentiaalisesti irti taskun seinästä varmuusetäisyyden **Q200** verran, nousee pikaliikkeellä työkaluakselin suuntaisesti toiseen varmuusetäisyyteen **Q200** ja ajaa pikaliikkeellä takaisin taskun keskelle.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Kun työkierto kutsutaan koneistuslaajuudella 2 (vain silitys), silloin tapahtuu esipaikointi työkalun pikaliikkeellä ensimmäiseen asetusyvytyteen + varmuusetäisyyteen. Pikaliikepaikoituksen aikana on olemassa törmäysvaara.

- Suorita etukäteen rouhintakoneistus.
- Varmista, että ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä ilman törmäystä työkappaleeseen.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** on syytä huomioida.
- Ohjaus vähentää asetusvyvyyden työkalutaulukossa määriteltyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määritelty asetusvyvyys **Q202**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Työkalu **252** huomioi terän leveyden **RCUTS** työkalutaulukosta.
Lisätietoja: "Sisäänpistomenetelmä Q366 arvolla RCUTS",
Sivu 177

Ohjelmointiohjeet

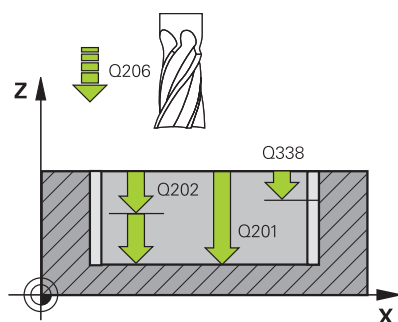
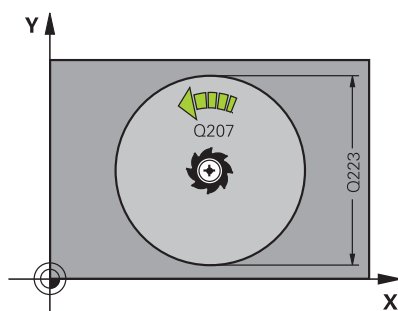
- Jos työkalutaulukko ei ole aktiivinen, on tunkeutuminen materiaalin sisään tehtävä aina kohtisuoraan (**Q366=0**), koska et voi määritellä tunkeutumiskulmaa.
- Esipaikoita työkalu koneistustasossa aloitusasemaan (ympyrän keskelle) sädekorjauksella **R0**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Määrittele varmuusetaisyys niin, että työkalu ei tartu kiinni lastuihin liikkeen aikana.

Ohje koneparametreihin liittyen

- Jos sisäisesti laskettu kierteen halkaisija on pienempi kuin kaksi kertaa työkalun halkaisija, kun sisäänpisto tehdään kierukkaliikkeellä, ohjaus antaa virheilmoituksen. Jos käytät keskeltä lastuavaa työkalua, tämä valvonta koneparametrilla **suppressPlungeErr** (nro 201006) voi kytkeytyä pois päältä.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ?

Koneistuslaajuuden asetus:

0: Rouhinta ja silitys

1: Vain rouhinta

2: Vain silitys

Sivuttaissilitys ja syvyysilitys toteutetaan vain, jos kyseinen silitys-työvara (**Q368, Q369**) on määritelty.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

Q223 Piirin halkaisija?

Valmiiksi koneistetun taskun halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q207 SYOETTOE JYSINTAE ?

Työkalun liikenopeus jysinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q351 Jysintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jysintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

+1 = Jysintä myötälastulla

-1 = Jysintä vastalastulla

PREDEF: Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta.

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta taskun pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?

Syvyuden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus ajettaessa syvyysasetukseen yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q338 Viimeistelyn asetussyöttö?

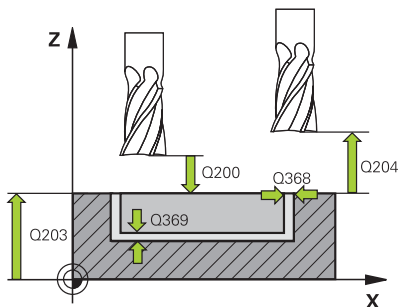
Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä.

Q338=0: Silitys yhdellä asetuksella

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Apukuva



Parametri

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ?

Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkalupaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q370 RADAN YLITYSKERROIN ?

Q370 x työkalun säde määrää sivuttaisasetuksen k. Päällekkäisasettelu katsotaan maksimaaliseksi päällekkäisasetteluksi. Jäännös-materiaalin nurkkiin jäämisen välttämiseksi voi tapahtua päällekkäisasettelu pienenemistä.

Sisäänsyöttö: **0.1...1.999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q366 Upotusstrategia (0/1)?

Tunkeutumisen menettelytapa:

0: Kohtisuora tunkeutuminen. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman **ANGLE** määrittelyn oltava 0 tai 90. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.

1: Kierukkamainen tunkeutuminen. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman **ANGLE** määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen. Määrittele tarvittaessa terän leveyden leveyden arvo **RCUTS** työkalutaulukkoon

Sisäänsyöttö: **0, 1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Lisätietoja: "Sisäänpistomenetelmä Q366 arvolla RCUTS",
Sivu 177

Apukuva	Parametri
	Q385 Silit. syöttöarvo? Työkalun liikenoisuus sivu- ja syvyysilityksessä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q439 Syöttöarvon peruste (0-3)? Asetus, mihin ohjelmoitu syöttöarvo perustuu: 0: Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen keskipisteen rataan. 1: Syöttöarvo perustuu vain silityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan. 2: Syöttöarvo perustuu reunan silityksessä ja syvyysilityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan. 3: Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen asemaan. Sisäänsyöttö: 0, 1, 2, 3

Esimerkki

11 CYCL DEF 252 YMPYRATASKU ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q223=+50	;PIIRIN HALKAISIJA ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q366=+1	;UPOTUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q439=+0	;SYOTTOARVON PERUSTE
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

Sisäänpistomenetelmä Q366 arvolla RCUTS

Menettely koodilla RCUTS

Kierukkamainen sisäänpisto **Q366=1**:

RCUTS > 0

- Ohjaus laskee terän leveyden **RCUTS** kierukkaradan laskennassa. Mitä suurempi **RCUTS** on, sitä pienempi on kierukkarata.
- Kaava kierukkasäteen laskennassa:
$$Helixradius = R_{corr} - RCUTS$$
$$R_{corr}: \text{Työkalun säde } R + \text{Työkalun säteen työvara } DR$$
- Jos kierukkarata ei ole mahdollinen käytettävissä olevan tilan vuoksi, ohjaus antaa virheilmoituksen.

RCUTS = 0 määrittelemätön

- **suppressPlungeErr=on** (nro 201006)
Jos kierukkarata ei ole mahdollinen käytettävissä olevan tilan vuoksi, ohjaus pienentää kierukkarataa.
- **suppressPlungeErr=off** (nro 201006)
Jos kierukkasäde ei ole mahdollinen käytettävissä olevan tilan vuoksi, ohjaus antaa virheilmoituksen.

6.4 Työkierto 253 URAN JYRSINTA (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G253

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **253** voidaan koneistaa ura kokonaisuudessaan. Työkiertoparametrilla riippuen ovat käytettävissä seuraavat koneistusvaihtoehdot:

- Täydennyskoneistus: rouhinta, syvyysilitys, sivusilitys
- Vain rouhinta
- Vain syvyysilitys ja sivuttaissilitys
- Vain syvyysilitys
- Vain sivusilitys

Työkierron kulku

Rouhinta

- 1 Työkalu tunkeutuu uran vasemmanpuoleisesen päätykaaren keskipisteestä lähtien työkalutaulukossa määritellyn sisäänpistokulman mukaisella heiluriliikkeellä ensimmäiseen asetussyvyyteen. Tunkeutumismenettely määritellään parametrilla **Q366**.
- 2 Ohjaus rouhii uran sisältä ulospäin ja huomioi silitystyövaran (**Q368** ja **Q369**).
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetaisyyden **Q200** verran. Jos uran leveys vastaa jyrsimen halkasijaa, ohjaus paikoittaa työkalun jokaisen asetusliikkeen jälkeen urasta ulos.
- 4 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty uran syvyys on saavutettu.

Silitys

- 5 Jos esikoneistuksessa on jätetty silitystyövara, ohjaus silittää uran seinät ja jos määritelty, niin useammilla asetuksilla. Tällöin vasemmanpuoleisen päätykaaren seinään ajetaan tangentiaalisesti.
- 6 Sen jälkeen ohjaus silittää uran pohjan sisältä ulospäin.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos määrittelet uran sijainniksi muuta kuin 0, ohjaus paikoittaa työkalun yksinomaan työkaluakselilla toiseen varmuusetaisyyteen. Työkierron loppuaseman ei tarvitse olla työkierron alkuasemassa! Huomaa törmäysvaara!

- Älä ohjelmoi työkierron jälkeen **lainkaan** ketjumittoja (inkrementaalimittoja).
- Ohjelmoi työkierron jälkeen absoluuttinen asema kaikilla pääakseleilla.

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

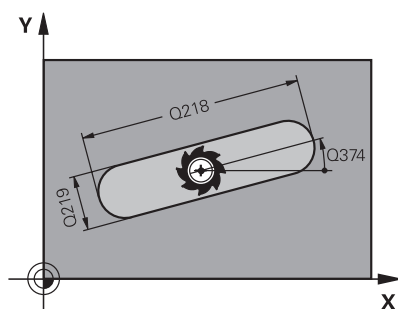
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2. VARMUSETAISYYS** on syytä huomioida.
- Ohjaus vähentää asetusyvyden työkalutaulukossa määriteltyyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määritelty asetusyvyys **Q202**.
- Jos uran leveys on suurempi kuin kaksi kertaa työkalun halkaisija, ohjaus rouhii uran sisältä ulospäin tehtävillä. Voit siis jyrsiä mielivaltaisia uria myös pienillä työkaluilla.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- **RCUTS**-arvon avulla työkalu valvoo muita kuin keskeltä lastuavia työkaluja ja estää mm. työkalun asettumisen päälle otsapinnallaan. Ohjaus keskeyttää tarvittaessa koneistamisen virheilmoituksen avulla.

Ohjelmointiohjeet

- Jos työkalutaulukko ei ole aktiivinen, on tunkeutuminen materiaalin sisään tehtävä aina kohtisuoraan (**Q366=0**), koska et voi määritellä tunkeutumiskulmaa.
- Esipaikoita työkalu koneistustasossa aloitusasemaan sädekorjauksella **R0**. Huomioi parametri **Q367** (sijainti).
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Määrittele varmuusetäisyys niin, että työkalu ei tartu kiinni lastuihin liikkeen aikana.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ?

Koneistuslaajuuden asetus:

0: Rouhinta ja silitys

1: Vain rouhinta

2: Vain silitys

Sivuttaissilitys ja syvyysilitys toteutetaan vain, jos kyseinen silitys-työvara (**Q368, Q369**) on määritetty.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

Q218 Pituus uralle?

Syötä uran pituus. Tämä on koneistustason pääakselin suuntainen.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q219 Leveys uralle?

Määrittele uran leveys, sen oltava samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa. Jos uran leveydeksi syötetään sama arvo kuin työkalun halkaisija, ohjaus jysii pitkän reiän.

Maksimaalinen uran leveys rouhinnassa: kaksi kertaa työkalun halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q374 KULMA ?

Kulma, jonka verran koko uraa kierretään. Kiertokeskipiste on siinä kohdassa, jossa työkalu sijaitsee työkierron kutsun hetkellä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Q367 Sijainti uralle (0/1/2/3/4)?

Kuvion sijainti työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen:

0: Työkaluasema = Kuvion keskipiste

1: Työkaluasema = Kuvion vasen pääty

2: Työkaluasema = Vasemman kuviokaaren keskipiste

3: Työkaluasema = Oikean kuviokaaren keskipiste

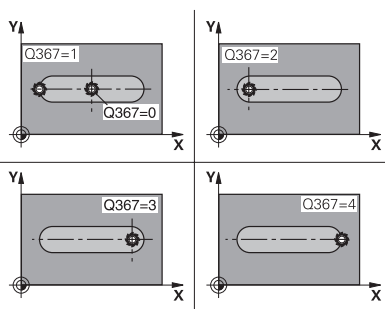
4: Työkaluasema = Kuvion oikea pääty

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3, 4**

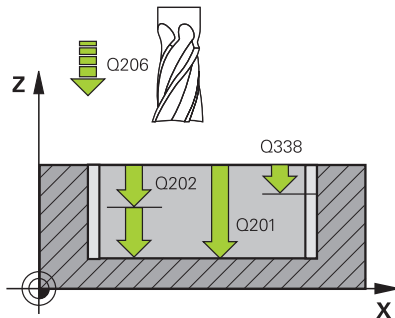
Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalun liikenoisuus jysinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**



Apukuva



Parametri

Q351 Jysintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jysintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

+1 = Jysintä myötälastulla

-1 = Jysintä vastalastulla

PREDEF: Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta.

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta uran pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?

Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenoisuus ajattaessa syvyyasetukseen yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q338 Viimeistelyn asetussyöttö?

Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä.

Q338=0: Silitys yhdellä asetuksella

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

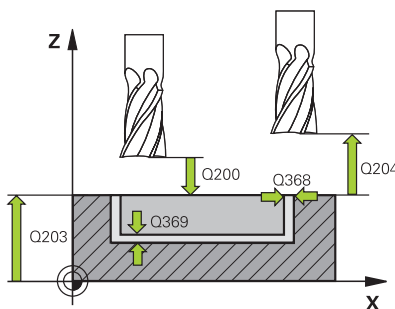
Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ?

Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**



Apukuva	Parametri
	Q366 Upotusstrategia (0/1/2)? Tunkeutumisen menettelytapa: 0 = kohtisuora tunkeutuminen. Työkalutaulukon sisäänpistokulmaa ANGLE ei arvioida. 1, 2 = Heilurimainen tunkeutuminen. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman ANGLE määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen. Vaihtoehtoinen PREDEF Sisäänsyöttö: 0, 1, 2
	Q385 Silit. syöttöarvo? Työkalun liikenoisuus sivu- ja syvyyssilityksessä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q439 Syöttöarvon peruste (0-3)? Asetus, mihin ohjelmoitu syöttöarvo perustuu: 0: Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen keskipisteen rataan. 1: Syöttöarvo perustuu vain silityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan. 2: Syöttöarvo perustuu reunan silityksessä ja syvyyssilityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan. 3: Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen asemaan. Sisäänsyöttö: 0, 1, 2, 3

Esimerkki

11 CYCL DEF 253 URAN JYRSINTA ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q218=+60	;URANPITUUS ~
Q219=+10	;URAN LEVEYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q374=+0	;KAANTOKULMA ~
Q367=+0	;URAN SIJAINTI ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q366=+2	;UPOTUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q439=+3	;SYOTTOARVON PERUSTE
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

6.5 Työkierto 254 PYOREA URA (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G254

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **254** voidaan koneistaa kokonaan pyöröura. Työkiertoparametrilla riippuen ovat käytettävissä seuraavat koneistusvaihtoehdot:

- Täydennyskoneistus: rouhinta, syvyysilitys, sivusilitys
- Vain rouhinta
- Vain syvyysilitys ja sivuttaissilitys
- Vain syvyysilitys
- Vain sivusilitys

Työkierron kulku

Rouhinta

- 1 Työkalu tunkeutuu uran keskelle työkalutaulukossa määritellyn tunkeutumiskulman mukaisella heiluriliikkeellä ensimmäiseen asetussyvyyteen. Tunkeutumismenettely määritellään parametrilla **Q366**.
- 2 Ohjaus rouhii uran sisältä ulospäin ja huomioi silitystyövaran (**Q368** ja **Q369**).
- 3 Ohjaus vetää työkalua takaisin varmuusetäisyyden **Q200** verran. Jos uran leveys vastaa jyräsimen halkasijaa, ohjaus paikoittaa työkalun jokaisen asetusliikkeen jälkeen urasta ulos.
- 4 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty uran syvyys on saavutettu.

Silitys

- 5 Mikäli silitysvarat on määritelty, ohjaus silittää ensin uran seinät, ja jos määritelty useammilla asetuksilla. Tällöin uran seinään ajetaan tangentiaalisesti.
- 6 Sen jälkeen ohjaus silittää uran pohjan sisältä ulospäin.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos määrittelet uran sijainniksi muuta kuin 0, ohjaus paikoittaa työkalun yksinomaan työkaluakselilla toiseen varmuusetäisyyteen. Työkierron loppuaseman ei tarvitse olla työkierron alkuasemassa! Huomaa törmäysvaara!

- Älä ohjelmoi työkierron jälkeen **lainkaan** ketjumittoja (inkrementaalimittoja).
- Ohjelmoi työkierron jälkeen absoluuttinen asema kaikilla pääakseleilla.

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tulee ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Kun työkierto kutsutaan koneistuslaajuudella 2 (vain silitys), silloin tapahtuu esipaikoitus työkalun pikaliikkeellä ensimmäiseen asetussyvyyteen + varmuusetäisyyteen. Pikaliikepaikoituksen aikana on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Suorita etukäteen rouhintakoneistus.
- ▶ Varmista, että ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä ilman törmäystä työkappaleeseen.

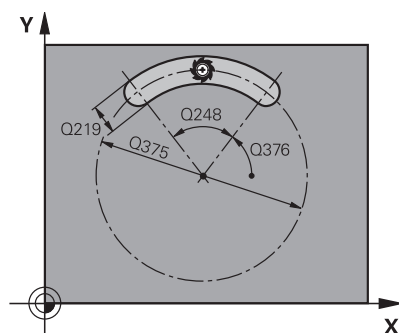
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** on syytä huomioida.
- Ohjaus vähentää asetussyvyyden työkalutaulukossa määriteltyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määriteltä asetussyvyys **Q202**.
- Jos uran leveys on suurempi kuin kaksi kertaa työkalun halkaisija, ohjaus rouhii uran sisältä ulospäin tehtävillä. Voit siis jysä mielivaltaisia uria myös pienillä työkaluilla.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- **RCUTS**-arvon avulla työkalu valvoo muita kuin keskeltä lastuavia työkaluja ja estää mm. työkalun asettumisen päälle otsapinnallaan. Ohjaus keskeyttää tarvittaessa koneistamisen virheilmoituksen avulla.

Ohjelmointiohjeet

- Jos työkalutaulukko ei ole aktiivinen, on tunkeutuminen materiaalin sisään tehtävä aina kohtisuoraan (**Q366=0**), koska et voi määrittellä tunkeutumiskulmaa.
- Esipaikoita työkalu koneistustasossa aloitusasemaan sädekorjauksella **R0**. Huomioi parametri **Q367** (sijainti).
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Määrittele varmuusetaisyys niin, että työkalu ei tartu kiinni lastuihin liikkeen aikana.
- Jos käytät työkiertoa **254** yhdessä työkierron **221** kanssa, uran asema 0 ei ole sallittu.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ?

Koneistuslaajuuden asetus:

0: Rouhinta ja silitys

1: Vain rouhinta

2: Vain silytys

Sivuttaissilytys ja syvyysilytys toteutetaan vain, jos kyseinen silytystyövara (**Q368, Q369**) on määritelty.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

Q219 Leveys uralle?

Määrittele uran leveys, sen oltava samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa. Jos uran leveydeksi syötetään sama arvo kuin työkalun halkaisija, ohjaus jyräsi pitkän reiän.

Maksimaalinen uran leveys rouhinnassa: kaksi kertaa työkalun halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

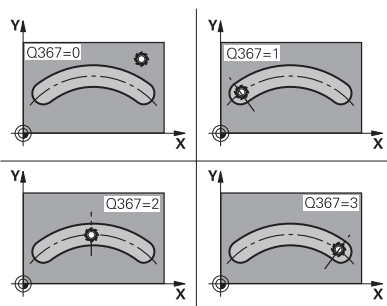
Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q375 YMYRÄNOSAN HALKAISIJA ?

Syötä osaympyrän halkaisija.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Apukuva



Parametri

Q367 Ref. uranasemalle (0/1/2/3)?

Uran sijainti työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen:

0: Työkalun asemaa ei huomioida. Uran sijainti määräytyy sisään-
syötetyn osaympyrän keskipisteen ja aloituskulman mukaan

1: Työkaluasema = Vasemman urakaaren keskipiste. Aloituskulma **Q376** perustuu tähän asemaan. Sisäänsyötettyä osaympyrän keskipistettä ei huomioida

2: Työkaluasema = Keskiakselin keskipiste. Aloituskulma **Q376** perustuu tähän asemaan. Sisäänsyötettyä osaympyrän keskipistettä ei huomioida

3: Työkaluasema = Oikean urakaaren keskipiste. Aloituskulma **Q376** perustuu tähän asemaan. Sisäänsyötettyä osaympyrän keskipistettä ei huomioida

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

Q216 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Osaympyrän keskipiste koneistustason pääakselilla. **Vaikuttaa vain, jos Q367 = 0.** Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

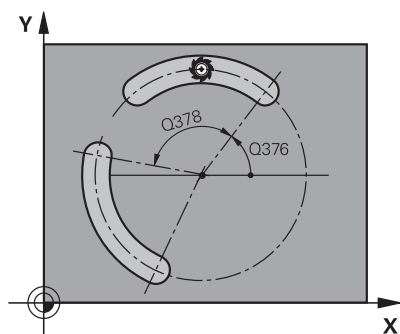
Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q216 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Osaympyrän keskipiste koneistustason sivuakselilla. **Vaikuttaa vain, jos Q367 = 0.** Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Apukuva



Parametri

Q376 LÄHTÖKULMA ?

Syötä sisään aloituspisteen polaarikulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Q248 Avautumiskulma?

Syötä sisään uran avautumiskulma. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...360**

Q378 KULMA-ASKEL ?

Kulma, jonka verran koko uraa kierretään. Kiertokeskipiste sijaitsee osaympyrän keskipisteessä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Q377 KONEISTUSTEN LUKUMÄÄRÄ ?

Koneistusten lukumäärä osaympyrällä

Sisäänsyöttö: **1...99999**

Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalun liikenoisuus jysinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q351 Jysintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jysintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

+1 = Jysintä myötälastulla

-1 = Jysintä vastalastulla

PREDEF: Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta.

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta uran pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?

Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenoisuus ajettaessa syvyysasetukseen yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

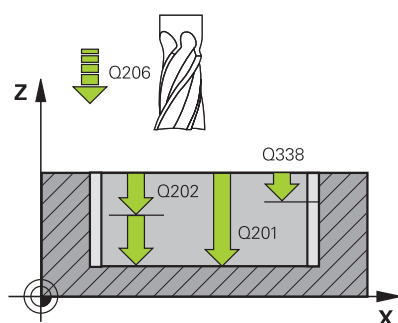
Q338 Viimeistelyn asetussyöttö?

Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä.

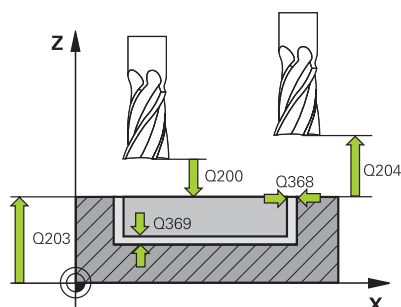
Q338=0: Silitys yhdellä asetuksella

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**



Apukuva



Parametri

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkaluun (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q366 Upotusstrategia (0/1/2)?

Sisäänpiston menettelytapa:

0: Kohtisuora tunkeutuminen. Työkalutaulukon sisäänpistokulmaa **ANGLE** ei arvioida.

1, 2 : Heilurimainen sisäänpisto. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun sisäänpistokulman **ANGLE** määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.

PREDEF: Ohjaus käyttää arvoa GLOBAL DEF -lauseesta.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

Q385 Silit. syöttöarvo?

Työkalun liikenoisuus sivu- ja syvyyssilityksessä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Apukuva

Parametri

Q439 Syöttöarvon peruste (0-3)?

Asetus, mihin ohjelmoitu syöttöarvo perustuu:

0: Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen keskipisteen rataan.

1: Syöttöarvo perustuu vain silityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan.

2: Syöttöarvo perustuu reunan silityksessä **ja** syvyysilityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan.

3: Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen asemaan.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3**

Esimerkki

11 CYCL DEF 254 PYOREA URA ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q219=+10	;URAN LEVEYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q375=+60	;YMPYRAOSAN HALKAIS. ~
Q367=+0	;REF. URANASEMA ~
Q216=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q217=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q376=+0	;LAHTOKULMA ~
Q248=+0	;AVAUTUMISKULMA ~
Q378=+0	;KULMA-ASKEL ~
Q377=+1	;KONEISTUSTEN LUKUM. ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q366=+2	;UPOTUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q439=+0	;SYOTTOARVON PERUSTE
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

6.6 Työkierro 256 SUORAKULMATAPPI (optio #19)

ISO-ohjelmointi
G256

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Suorakulmatapin työkierrolla **256** voidaan koneistaa kokonaan suorakulmainen tappi. Jos aihion mitta on suurempi kuin suurin sallittu sivuttaisasettelu, silloin ohjaus suorittaa useampia sivuttaisasetteluja valmismittaan saakka.

Työkierron kulku

- 1 Työkalu liikkuu työkierron lähtöasemasta (tapin keskipiste) taskun koneistuksen aloitusasemaan. Aloitusasema määritellään parametrilla **Q437**. Standardiasetus (**Q437=0**) on 2 mm oikealle tapin aihion vieressä.
- 2 Mikäli työkalu on 2. varmuusetaisyydellä, ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetaisyyteen ja siitä edelleen syvyysasetuksen syöttöarvolla ensimmäiseen asetussyvytyteen.
- 3 Sen jälkeen työkalu ajaa ja tangentiaalisesti tapin muotoon ja jysii sen yhdellä
- 4 Jos valmismittaa ei saavuteta yhdellä kierroksella, ohjaus tekee sivuttaisasettelu sen hetkellä asetussyvytydellä ja jysii sen jälkeen yhden kierroksen ympäri. Tällöin ohjaus huomioi aihion mitan, valmismitan ja sallitun sivuttaisasettelu. Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty valmismitta on saavutettu.. Kun sitä vastoin et ole valinnut aloituspistettä sivuttais vain sijoittanut sen nurkkaan (**Q437** erisuuri 0), ohjaus jysii spiraalin muotoisesti aloituspisteestä sisäänpäin valmismitan saavuttamiseen
- 5 Jos syvyysuunnassa tarvitaan lisäasetuksia, työkalu erkautuu tangentiaalisesti muodosta ja palaa takaisin kaulan koneistuksen alkupisteeseen.
- 6 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun seuraavaan asetussyvytyteen ja koneistaa tapin tällä syvytydellä.
- 7 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty kaulan syvytyy on saavutettu.
- 8 Työkierron lopussa ohjaus paikoittaa työkalun vain työkaluakselin suuntaisesti työkierrossa määriteltyyn varmuuskorkeuteen. Loppuasema ei siis ole sama kuin alkuasema.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos saapumisliikkeelle ei ole riittävästi tilaa tapin vieressä, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Saapumisasemasta **Q439** riippuen ohjaus tarvitsee tilaa saapumisliikettä varten.
- ▶ Järjestä tapin viereen riittävästi tilaa saapumisliikettä varten.
- ▶ Vähintään työkalun halkaisija + 2 mm
- ▶ Työkierron lopussa ohjaus paikoittaa työkalun varmuusetäisyyteen tai jos määritelty, niin 2. varmuusetäisyyteen. Työkalun loppuasema työkierron jälkeen ei ole sama kuin aloitusasema

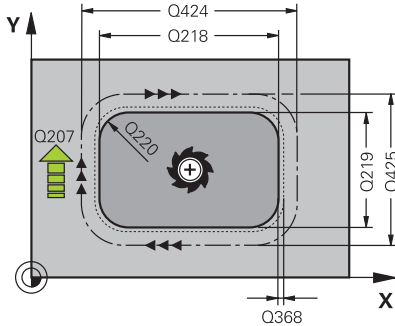
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** on syytä huomioida.
- Ohjaus vähentää asetussyvyyden työkalutaulukossa määriteltyyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määritelty asetussyvyys **Q202**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Ohjelmointiohjeet

- Esipaikoita työkalu koneistustasossa aloitusasemaan sädekorjauksella **R0**. Huomioi parametri **Q367** (sijainti).
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q218 1. SIVUN PITUUS ?

Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason pääakselin kanssa
Sisäänsyöttö: 0...99999.9999

Q424 Aihiomitta sivunpituus 1?

Tapin aihion pituus, kohtisuorassa koneistustason pääakseliin nähden. Määrittele **Aihiomitta sivun pituus 1** suuremmaksi kuin **1. sivun pituus**. Ohjaus toteuttaa useampia sivuttaisasetuksia, jos aihiomitan 1 ja valmismitan 1 välinen ero on suurempi kuin sallittu sivuttaisasetus (työkalun säde kertaa limittäinen radan ylitys **Q370**). Ohjaus laskee aina vakiosivuttaisasetuksen.

Sisäänsyöttö: 0...99999.9999

Q219 2. SIVUN PITUUS ?

Tapin pituus, samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa. Määrittele **Aihiomitta sivun pituus 2** suuremmaksi kuin **2. sivun pituus**. Ohjaus toteuttaa useampia sivuttaisasetuksia, jos aihiomitan 2 ja valmismitan 2 välinen ero on suurempi kuin sallittu sivuttaisasetus (työkalun säde kertaa limittäinen radan ylitys **Q370**). Ohjaus laskee aina vakiosivuttaisasetuksen.

Sisäänsyöttö: 0...99999.9999

Q425 Aihiomitta sivunpituus 2?

Tappiaihion pituus, kohtisuorassa koneistustason sivuakseliin nähden

Sisäänsyöttö: 0...99999.9999

Q220 Säde / viiste (+/-)?

Syötä arvo muotoelementin sädettä tai viistettä varten. Positiivisen arvon sisäänsyötöllä ohjaus muodostaa pyöristyksen jokaiseen nurkkaan. Syöttämäsi arvo vastaa tällöin aina sädettä. Jos syötät negatiivisen arvon, kaikki muotonurkat varustetaan viisteellä, jossa sisäänsyötetty arvo vastaa viisteen pituuden arvoa.

Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999

Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitysmitta koneistustasossa, jonka ohjaus jättää jäljelle koneistuksessa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

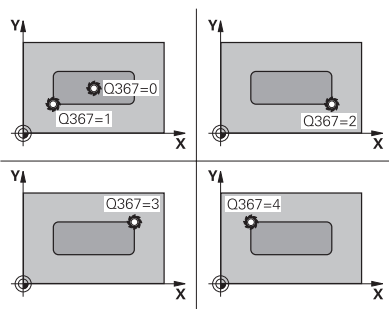
Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999

Q224 KULMA ?

Kulma, jonka verran koko koneistusta kierretään. Kiertokeskipiste on siinä kohdassa, jossa työkalu sijaitsee työkierron kutsun hetkellä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: -360.000...+360.000

Apukuva



Parametri

Q367 Tapin sijainti (0/1/2/3/4)?

Tapin asema työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen:

0: Työkaluasema = Tapin keskipiste

1: Työkaluasema = Vasen alanurkka

2: Työkaluasema = Oikea alanurkka

3: Työkaluasema = Oikea ylänurkka

4: Työkaluasema = Vasen ylänurkka

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3, 4**

Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalun liikenoisuus jysinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q351 Jysintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jysintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

+1 = Jysintä myötälastulla

-1 = Jysintä vastalastulla

PREDEF: Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta.

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta tapin pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenoisuus ajettaessa syvyysasetukseen yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FMAX, FU, FZ**

Q200 VARUUSRAJA ?

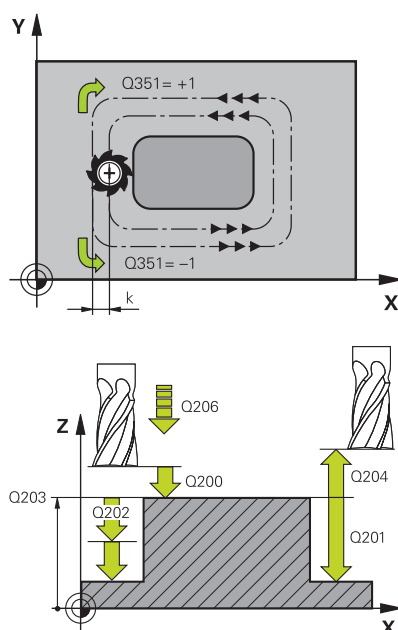
Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**



Apukuva	Parametri
	Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ? Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkapaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q370 RADAN YLITYSKERROIN ? Q370 x työkalun säde antaa sivuttaisasetuksen k. Sisäänsyöttö: 0.0001...1.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q437 Saapumisasema (0...4)? Työkalun saapumismenetelmän asetus: 0: Oikealle tapista (perusasetus) 1: Vasen alanurkka 2: Oikea alanurkka 3: Oikea ylänurkka 4: Vasen ylänurkka Jos muotoon saapumisessa asetuksella Q437=0 saapumismerkkit tulevat tapin pinnalle, valitse toinen muotoon saapumisen asema. Sisäänsyöttö: 0, 1, 2, 3, 4
	Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ? Koneistuslaajuuden asetus: 0: Rouhinta ja silitys 1: Vain rouhinta 2: Vain silitys Sivuttaissilitys ja syvyysilitys toteutetaan vain, jos kyseinen silitystyövara (Q368, Q369) on määritelty. Sisäänsyöttö: 0, 1, 2
	Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ? Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q338 Viimeistelyn asetussyöttö? Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä. Q338=0: Silitys yhdellä asetuksella Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q385 Silit. syöttöarvo? Työkalun liikenopeus sivu- ja syvyysilityksessä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ

Esimerkki

11 CYCL DEF 256 SUORAKULMATAPPI ~	
Q218=+60	;1. SIVUN PITUUS ~
Q424=+75	;AIHIOMITTA 1 ~
Q219=+20	;2. SIVUN PITUUS ~
Q425=+60	;AIHIOMITTA 2 ~
Q220=+0	;NURKAN SADE ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q224=+0	;KAANTOKULMA ~
Q367=+0	;TAPIN SIJAINTI ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q206=+3000	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q437=+0	;SAAPUMISASEMA ~
Q215=+1	;KONEISTUKSET ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q385=+500	;SILITYSSYÖTTÖARVO
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

6.7 Työkierro 257 YMPYRATAPPI (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G257

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierroilla **257** voidaan koneistaa kokonaan ympyrätappi. Ohjaus muodostaa ympyrätappin spiraalin muotoisella asetusliikkeellä aloittaen aihion halkaisijan kohdalta.

Työkierron kulku

- 1 Sen jälkeen ohjaus nostaa työkalua, jos työkalu on 2. varmuusetäisyyden alapuolella ja vetää työkalun takaisin 2. varmuusetäisyyteen.
- 2 Työkalu liikkuu kaulan keskipisteestä kaulan koneistuksen aloitusasemaan. Alkupiste määritellään polaarikulmalla kaulan keskipisteen suhteen parametrilla **Q376**.
- 3 Ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen **Q200** ja siitä edelleen syvyysasetuksen syöttöarvolla ensimmäiseen asetussyvytyteen.
- 4 Sen jälkeen ohjaus muodostaa ympyrätappin spiraalin muotoisella asetusliikkeellä ottaen huomioon limittäisen radan ylityksen.
- 5 Ohjaus ajaa työkalun pois muodosta tangentiaalista rataa 2 mm verran.
- 6 Jos tarvitaan useampia syvyysasetuksia, uusi syvyysasetus tapahtuu seuraavasta pisteestä poistumisliikkeen yhteydessä.
- 7 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty kaulan syvyys on saavutettu.
- 8 Työkierron lopussa TNC paikoittaa työkalun – tangentiaalisen poistumisliikkeen jälkeen – työkaluakselin suuntaisesti työkierrossa määriteltyyn 2. varmuusetäisyyteen. Loppuasema ei ole sama kuin alkuasema.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tulee ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos saapumisliikkeelle ei ole riittävästi tilaa tapin vieressä, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Tarkasta toiminnan kulku graafisen simulaation avulla.

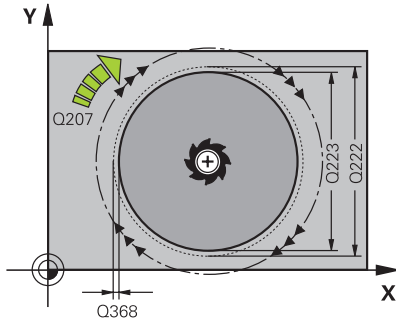
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** on syytä huomioida.
- Ohjaus vähentää asetussyvyyden työkalutaulukossa määritellyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määritelty asetussyvyys **Q202**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määritellyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Ohjelmointiohjeet

- Esipaikoita työkalu koneistustasossa aloitusasemaan (kaulan keskipiste) sädekorjauksella **R0**.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q223 VALMISOSAN LÄPIMITTA ?

Valmiiksi koneistetun tapin halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q222 AIHION LÄPIMITTA ?

Aihion halkaisija Syötä aihion halkaisijaksi suurempi arvo kuin valmismittahalkaisija. Ohjaus toteuttaa useampia sivuttaisasetuksia, jos aihion halkaisijan ja valmismittahalkaisijan välinen ero on suurempi kuin sallittu sivuttaisasetus (työkalun säde kertaa limittäinen radan ylitys **Q370**). Ohjaus laskee aina vakiosivuttaisasetuksen.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalun liikenopeus jysinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q351 Jysintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jysintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

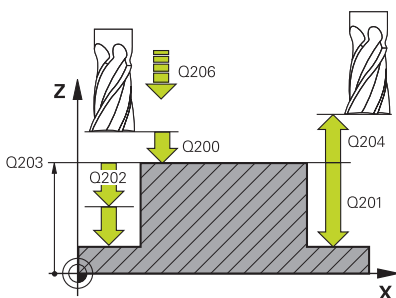
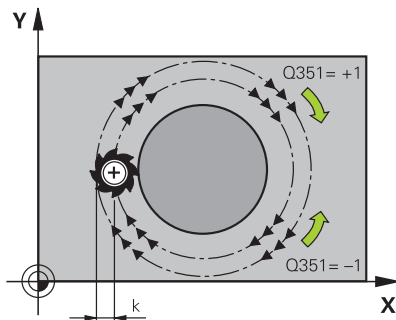
+1 = Jysintä myötälastulla

-1 = Jysintä vastalastulla

PREDEF: Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta.

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**



Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta tapin pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus ajettaessa syvyysasetukseen yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FMAX, FU, FZ**

Apukuva	Parametri
	Q200 VARMUUSRAJA ? Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.? Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ? Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q370 RADAN YLITYSKERROIN ? Q370 x työkalun säde antaa sivuttaisasetuksen k. Sisäänsyöttö: 0.0001...1.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q376 LÄHTÖKULMA ? Polaarikulma tapin keskipisteen suhteen, josta työkalu ajaa tappiin. Sisäänsyöttö: -1...+359
	Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ? Koneistuslaajuuden määrittely: 0: Rouhinta ja silitys 1: Vain rouhinta 2: Vain silitys Sisäänsyöttö: 0, 1, 2
	Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ? Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q338 Viimeistelyn asetussyöttö? Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä. Q338=0: Silitys yhdellä asetuksella Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.
	Q385 Silitt. syöttöarvo? Työkalun liikenopeus sivu- ja syvyyssilityksessä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ

Esimerkki

11 CYCL DEF 257 YMPYRATAPPI ~	
Q223=+50	;VALMISOSAN LAPIMITTA ~
Q222=+52	;AIHION LAPIMITTA ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q206=+3000	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q376=-1	;LAHTOKULMA ~
Q215=+1	;KONEISTUKSET ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

6.8 Työkierto 258 MONIK.KAULA (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G258

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **258** voit perustaa säännöllisen monikulmion ulkopuolisen koneistuksen avulla. Jysintävaihe tapahtuu spiraalin muotoista rataa alkaen aihion halkaisijan kohdalta.

Työkierron kulku

- 1 Jos työkalu on koneistuksen alussa 2. varmuusetäisyyden alapuolella, ohjaus vetää työkalun takaisin 2. varmuusetäisyyteen.
- 2 Tapin keskeltä ohjaus liikuttaa työkalun takaisin tapin koneistuksen aloituspisteeseen. Aloitusasema riippuu ennen kaikkea aihion halkaisijasta ja tapin kiertoasemasta. Kiertoasema määritellään parametrilla **Q224**.
- 3 Työkalu liikkuu pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen **Q200** ja siitä edelleen syvyysasetuksen syöttöarvolla ensimmäiseen asetusyvytyteen.
- 4 Sen jälkeen ohjaus muodostaa monikulmatapin spiraalin muotoisella asetusliikkeellä ottaen huomioon limittäisen radan ylityksen.
- 5 Ohjaus liikuttaa työkalun tangentiaalista rataa ulkoa sisäänpäin.
- 6 Työkalu tekee karan akselin suuntaisen pikaliikkeen 2. varmuusetäisyyteen.
- 7 Jos tarvitaan useampia, ohjaus paikoittaa työkalun uudelleen tapin koneistuksen aloituspisteeseen ja asettaa työkalun tähän syvytyteen.
- 8 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty kaulan syvyys on saavutettu.
- 9 Työkierron lopussa tapahtuu tangentiaalinen poistumisliike. Sen jälkeen ohjaus liikuttaa työkalun työkaluakselin suuntaisesti 2. varmuusetäisyyteen.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Tässä työkierrossa ohjaus suorittaa automaattisesti saapumisliikkeen. Jos et järjestä riittävästi tilaa tapin viereen, on olemassa törmäysvaara.

- ▶ Määrittele koodilla **Q224**, minkä kulman alla monikulmatapin ensimmäinen kulma tulee valmistaa. Sisäänsyöttöalue: -360° ... $+360^{\circ}$.
- ▶ Kiertoasemasta **Q224** riippuen tapin vieressä on oltava käytettävissä tilaa seuraavasti: vähintään työkalun halkaisija $+2$ mm.

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Työkierron lopussa ohjaus paikoittaa työkalun varmuusetäisyyteen tai jos määriteltä, niin 2. varmuusetäisyyteen. Työkalun loppuaseman työkierron jälkeen ei tarvitse olla sama kuin aloitusasema. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta koneen liikkeit.
- ▶ Tarkasta työkalun loppuasema simulaation työkierron jälkeen.
- ▶ Ohjelmoi työkierron jälkeen absoluuttiset koordinaatit (ei inkrementaalisia).

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** on syytä huomioida.
- Ohjaus vähentää asetusvyvyyden työkalutaulukossa määriteltyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määriteltä asetusvyvyys **Q202**.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

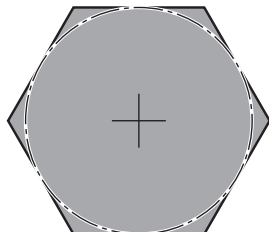
Ohjelmointiohjeet

- Ennen työkierron käynnistystä on työkalu esipaikoitettava varmuusetäisyydelle karan akselin suunnassa. Vie sen vuoksi työkalu sädekorjauksella **R0** tapin keskelle.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.

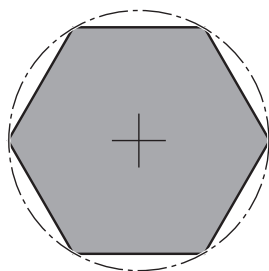
Työkiertoparametrit

Apukuva

Q573 = 0



Q573 = 1



Parametri

Q573 Sisäympyrä / Ulkoympyrä (0/1)?

Määrittele, tuleeko mitoituksen **Q571** perustua sisäympyrään ulkoympyrään:

0: Mitoitus perustuu sisäympyrään.

1: Mitoitus perustuu ulkoympyrään.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Q571 Perusympyrän halkaisija?

Syötä perusympyrän halkaisija. Parametrissa **Q573** määritellään, perustuuko sisäänsyötetty halkaisija ulkoympyrään vai sisäympyrään. Tarvittaessa voit määrittellä toleranssin.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q222 AIHION LÄPIMITTA ?

Syötä aihion halkaisija. Varmuusetäisyyden on oltava suurempi kuin perusympyrän halkaisija. Ohjaus toteuttaa useampia sivuttaisasetuksia, jos aihion halkaisijan ja perusympyrän halkaisijan välinen ero on suurempi kuin sallittu sivuttaisasetus (työkalun säde kertaa limittäinen radan ylitys **Q370**). Ohjaus laskee aina vakiosivuttaisasetuksen.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q572 Nurkkien lukumäärä?

Syötä monikulmatapin nurkkien lukumäärä. Ohjaus jakaa kulmat aina tasavälein tapille.

Sisäänsyöttö: **3...30**

Q224 KULMA ?

Määrittele, minkä kulman alla monikulmatapin ensimmäinen kulma tulee valmistaa.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Q220 Säde / viiste (+/-)?

Syötä arvo muotoelementin sädettä tai viistettä varten. Positiivisen arvon sisäänsyötöllä ohjaus muodostaa pyöristyksen jokaiseen nurkkaan. Syöttämäsi arvo vastaa tällöin aina sädettä. Jos syötät negatiivisen arvon, kaikki muotonurkat varustetaan viisteellä, jossa sisäänsyötetty arvo vastaa viisteen pituuden arvoa.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitystyövara koneistustasossa Jos määrittelet negatiivisen arvon, ohjaus paikoittaa työkalun rouhinnan jälkeen taas halkaisijaan aihion halkaisijan ulkopuolelle. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

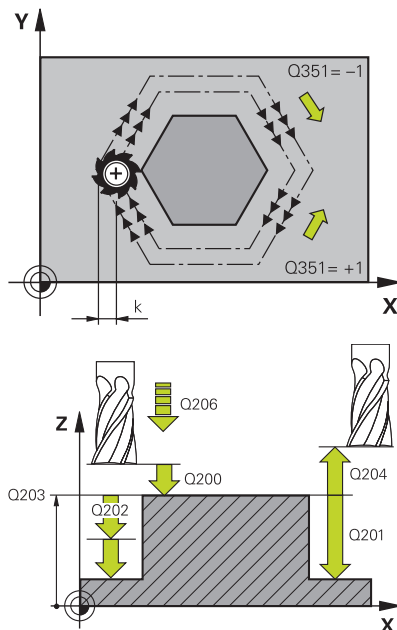
Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalun liikenopeus jysinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Apukuva



Parametri

Q351 Jysintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jysintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

+1 = Jysintä myötälastulla

-1 = Jysintä vastalastulla

PREDEF: Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta.

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta tapin pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenoisuus ajettaessa syvyysasetukseen yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FMAX, FU, FZ**

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ?

Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q370 RADAN YLITYSKERROIN ?

Q370 x työkalun säde antaa sivuttaisasetuksen k.

Sisäänsyöttö: **0.0001...1.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ? Koneistuslaajuuden asetus: 0: Rouhinta ja silitys 1: Vain rouhinta 2: Vain silutus Sivuttaissilitys ja syvyysilitys toteutetaan vain, jos kyseinen silitys-työvara (Q368, Q369) on määritelty. Sisäänsyöttö: 0, 1, 2
	Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ? Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q338 Viimeistelyn asetussyöttö? Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä. Q338=0: Silitys yhdellä asetuksella Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q385 Silit. syöttöarvo? Työkalun liikenopeus sivu- ja syvyysilityksessä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ

Esimerkki

11 CYCL DEF 258 MONIK.KAULA ~	
Q573=+0	;PERUSYMPYRA ~
Q571=+50	;PERUSYMPYRAN HALK. ~
Q222=+52	;AIHION LAPIMITTA ~
Q572=+6	;NURKKIEN LUKUMÄÄRÄ ~
Q224=+0	;KAANTOKULMA ~
Q220=+0	;SADE / VIISTE ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q206=+3000	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

6.9 Työkierto 233 TASOJYRSINTA (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G233

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **233** voidaan suorittaa tasaisen pinnan tasojyrsintä useilla asetusliikkeillä ja huomioimalla silitystyövara. Lisäksi voit osoittaa työkierrossa myös sivuseiniä, jotka huomioidaan tasopinnan koneistuksen yhteydessä. Työkierrossa on käytettävissä erilaisia koneistusmenetelmiä:

- **Menetelmä Q389=0:** Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike koneistettavan pinnan ulkopuolella
- **Menetelmä Q389=1:** Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike koneistettavan pinnan reunalla
- **Menetelmä Q389=2:** Koneistus rivittäin ja yliajolla, sivusuuntainen asetusliike pikaliikkeellä tapahtuneen vetäytymisen jälkeen
- **Menetelmä Q389=3:** Koneistus rivittäin ilman yliajtoa, sivusuuntainen asetusliike pikaliikkeellä tapahtuneen vetäytymisen jälkeen
- **Menetelmä Q389=4:** Spiraalimainen koneistus ulkoa sisäänpäin

Käytetyt aiheet

- Työkierto **232 TASOJYRSINTA**

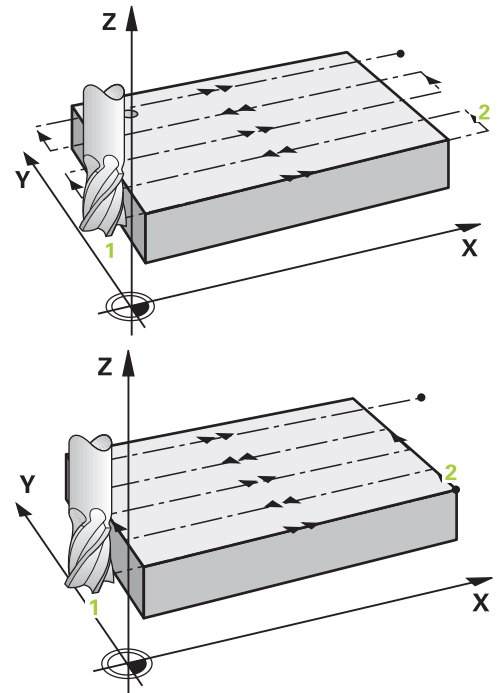
Lisätietoja: "Työkierto 232 OTSAJYRSINTAE (Optio #19)",
Sivu 436

Menetelmä Q389=0 ja Q389 =1

Menetelmät **Q389=0** ja **Q389=1** eroavat toisistaan yliajon osalta tasojyrsinnässä. Kun **Q389=0**, loppupiste sijaitsee tasopinnan ulkopuolella. Kun **Q389=1**, se sijaitsee tason reunalla. Ohjaus laskee loppupisteen **2** sivun pituuden ja sivuttaisen varmuusetäisyyden perusteella. Menetelmässä **Q389=0** ohjaus liikuttaa työkalua lisäksi työkalun säteen verran tasopinnan yläpuolella.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** hetkellisasemasta koneistustasossa alkupisteeseen **1**: koneistustason aloituspiste on siirretty työkalun säteen ja sivuttaisen varmuusetäisyyden verran työkappaleen viereen.
- 2 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suuntaisella pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen.
- 3 Sen jälkeen työkalu liikkuu jysinnän syöttöarvolla **Q207** karan akselin suunnassa ohjauksen laskemaan asetussyvyyteen.
- 4 Ohjaus jatkaa työkalun ajoa ohjelmoidulla jysintäsyöttöarvolla loppupisteeseen **2**.
- 5 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun esipaikoituksen syöttönopeudella poikittain seuraavan rivin alkupisteeseen. Ohjaus laskee siirtymän ohjelmoidun leveyden, työkalun säteen, maksimiratalimityskertoimen ja sivuttaisen varmuusetäisyyden perusteella.
- 6 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun jysintäsyöttöarvolla takaisin vastakkaiseen suuntaan.
- 7 Tämä liikesarja toistetaan niin usein, kunnes määritelty pinta on kokonaan koneistettu.
- 8 Siitä ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin aloituspisteeseen **1**.
- 9 Jos tarvitaan useampia asetusliikkeitä, ohjaus ajaa työkalun karan akselin suuntaisesti paikoitusyöttöarvolla seuraavaan asetussyvyyteen.
- 10 Tämä liikesarja toistetaan, kunnes kaikki asetukset on suoritettu. Viimeisessä asetuksessa jysitään sisään syötetty silitystyövara silitysyöttöarvolla.
- 11 Lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin **2. varmuusetäisyydelle**.

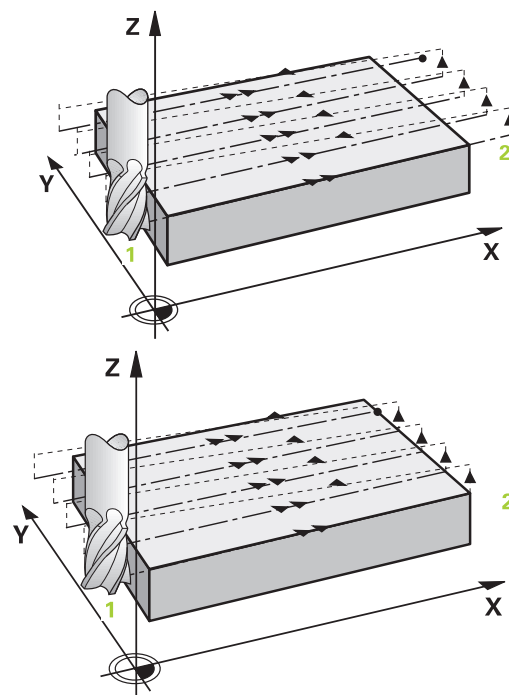


Menetelmä Q389=2 ja Q389=3

Menetelmät **Q389=2** ja **Q389=3** eroavat toisistaan yliajon osalta tasojyrshintä. Kun **Q389=2**, loppupiste sijaitsee tasopinnan ulkopuolella. Kun **Q389=3**, se sijaitsee tason reunalla. Ohjaus laskee loppupisteen **2** sivun pituuden ja sivuttaisen varmuusetäisyyden perusteella. Menetelmässä **Q389=2** ohjaus liikuttaa työkalua lisäksi työkalun säteen verran tasopinnan yläpuolella.

Työkierroksen kulku

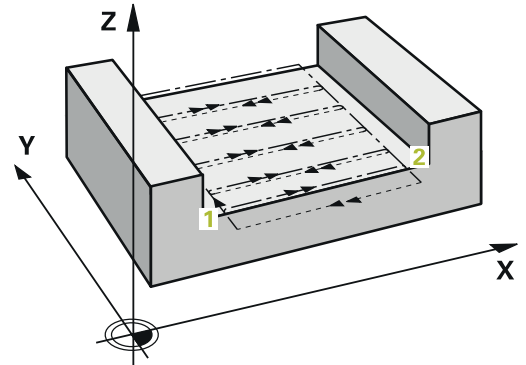
- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** hetkellisasemasta koneistustasossa alkupisteeseen **1**: koneistustason aloituspiste on siirretty työkalun säteen ja sivuttaisen varmuusetäisyyden verran työkappaleen viereen.
- 2 Ohjaus paikoittaa työkalun karan akselin suuntaisella pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen.
- 3 Sen jälkeen työkalu liikkuu jyrshintä syöttöarvolla **Q207** karan akselin suunnassa ohjauksen laskemaan asetussyvyyteen.
- 4 Siitä työkalu jatkaa ohjelmoidulla jyrshintäsyöttöarvolla **Q207** loppupisteeseen **2**.
- 5 Ohjaus ajaa työkalun työkaluakselin suunnassa varmuusetäisyyden verran hetkellisen asetussyvyyden yläpuolelle ja ajaa siitä pikaliikkeen nopeudella **FMAX** suoraan takaisin seuraavan rivin aloituspisteeseen. Ohjaus laskee siirtymän ohjelmoidun leveyden, työkalun säteen, maksimiratalimityskertoimen **Q370** perusteella ja sivuttaisen varmuusetäisyyden **Q357** perusteella.
- 6 Sen jälkeen työkalu siirretään uudelleen hetkelliseen asetussyvyyteen ja siitä edelleen loppupisteen **2** suuntaan.
- 7 Tämä liikesarja toistetaan niin usein, kunnes määritelty pinta on kokonaan koneistettu. Viimeisen radan lopussa ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin aloituspisteeseen **1**.
- 8 Jos tarvitaan useampia asetusliikkeitä, ohjaus ajaa työkalun karan akselin suuntaisesti paikoitusyöttöarvolla seuraavaan asetussyvyyteen.
- 9 Tämä liikesarja toistetaan, kunnes kaikki asetukset on suoritettu. Viimeisessä asetuksessa jyrshintä sisäänsyötetty silitystyövara silitysyöttöarvolla.
- 10 Lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin **2. varmuusetäisyydelle**.



Menetelmät Q389=2 ja Q389=3 - sivuttaisella rajauksella

Jos ohjelmoit sivuttaisen rajoituksen, ohjaus päättää toteutuksen virheilmoituksella. Tässä tapauksessa määritellään vain työkierron kulku:

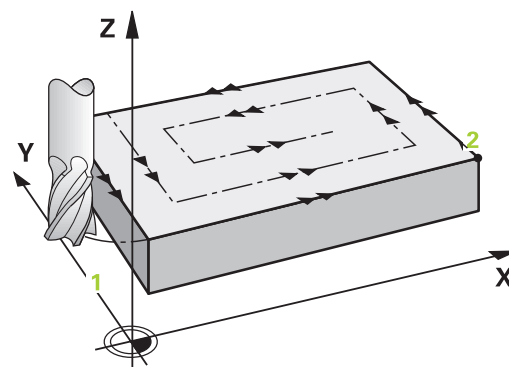
- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun syöttöarvolla **FMAX** koneistustason saapumisasemaan. Tämä asema on työkalun säteen ja sivuttaisen varmuusetäisyyden **Q357** verran siirrettynä työkappaleen viereen.
- 2 Työkalu liikkuu pikaliikkeellä **FMAX** työkaluakselin suunnassa varmuusetäisyyteen **Q200** ja sen jälkeen syöttöarvolla **Q207 JYRSINTASYOTTO** ensimmäiseen asetusvyvytyteen **Q202**.
- 3 Ohjaus ajaa työkalun ympyräkaaren muotoista rataa aloituspisteeseen **1**.
- 4 Työkalu ajaa ohjelmoidulla syöttöarvolla **Q207** loppupisteeseen **2** ja poistuu muodosta ympyränkaaren muotoista rataa.
- 5 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun syöttöarvolla **Q253 SYOETOEN VAIHTO** saapumisasemaan seuraavaa rataa varten.
- 6 Vaiheet 3...5 toistetaan, kunnes koko tasku on jysitty.
- 7 Jos ohjelmoidaan useampia asetusvyvytyksiä, ohjaus ajaa työkalun viimeisen radan lopussa varmuusetäisyydelle **Q200** ja paikoittaa koneistustasossa seuraavaan saapumisasemaan.
- 8 Viimeisessä asetusliikkeessä ohjaus jysii työvaran **Q369 POHJAN ROUHINTAVARA** parametrin **Q385 SILIT. SYOETTOEARVO** mukaisella nopeudella.
- 9 Lopussa ohjaus paikoittuu ensin 2. varmuusetäisyyteen **Q204** ja sen jälkeen viimeksi ennen työkiertoa ohjelmoituun asemaan.



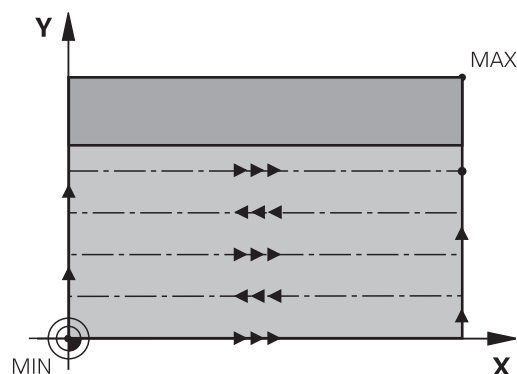
- Ratojen saapumis- ja poistumisliikkeissä ympyräradat riippuvat parametrista **Q220 NURKAN SADE**.
- Ohjaus laskee siirtymän ohjelmoidun leveyden, työkalun säteen, maksimiratalimityskertoimen **Q370** perusteella ja sivuttaisen varmuusetäisyyden **Q357** perusteella.

Menetelmä Q389=4**Työkierron kulku**

- 1 Ohjaus paikoiittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** hetkellisasemasta koneistustasossa alkupisteeseen **1**: koneistustason aloituspiste on siirretty työkalun säteen ja sivuttaisen varmuusetäisyyden verran työkappaleen viereen.
- 2 Ohjaus paikoiittaa työkalun karan akselin suuntaisella pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetäisyyteen.
- 3 Sen jälkeen työkalu liikkuu jysrintän syöttöarvolla **Q207** karan akselin suunnassa ohjauksen laskemaan asetusvyyteen.
- 4 Siitä työkalu jatkaa ohjelmoidulla **Jysrintäsyöttöarvo** ja tangentiaalisen saapumisliikkeen mukaisesti jysrintäradan aloituspisteeseen.
- 5 Ohjaus koneistaa tasopinnan jysrintäsyöttöarvolla ulkoa sisäänpäin käyttämällä aina vain lyhyempää jysrintärataa. Sivuttaisen vakioasetusliikkeen avulla työkalu on koko ajan jatkuvassa kosketuksessa.
- 6 Tämä liikesarja toistetaan niin usein, kunnes määritelty pinta on kokonaan koneistettu. Viimeisen radan lopussa ohjaus paikoiittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin aloituspisteeseen **1**.
- 7 Jos tarvitaan useampia asetusliikkeitä, ohjaus ajaa työkalun karan akselin suuntaisesti paikoitusyöttöarvolla seuraavaan asetusvyyteen.
- 8 Tämä liikesarja toistetaan, kunnes kaikki asetukset on suoritettu. Viimeisessä asetuksessa jysritään sisään syötetty silitystyövara silitysyöttöarvolla.
- 9 Lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin **2. varmuusetäisyydelle**.

**Rajoitus**

Voit rajoittaa tasonpinnan koneistusta käyttämällä rajauksia, esim. ottamalla koneistuksessa huomioon sivuseinät tai korot. Rajauksen avulla määritelty sivuseinä koneistetaan siihen mittaan saakka, joka määräytyy aloituspisteestä tai muodostuu tasonpinnan sivun pituuden perusteella. Rouhinnassa ohjaus huomioi sivuttaisen työvaran – silityksessä työvara palvelee työkalun esipaikoitusta varten.



Ohjeet

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Jos työkierron yhteydessä annat positiivisen syvyyden, ohjaus kääntää esipaikoituksen laskennan toisin päin. Työkalu ajaa työkaluakselin suuntaisella pikaliikkeellä varmuusetäisyydelle työkappaleen pinnan **alapuolelle!** Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Negatiivisen syvyyden sisäänsyöttö
- ▶ Koneparametrilla **displayDepthErr** (nro 201003) asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus positiivisen syvyysarvon sisäänsyötöllä (on) vai ei (off)

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- TNC paikoittaa työkalun automaattisesti työkaluakselilla. **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** on syytä huomioida.
- Ohjaus vähentää asetusyvyyden työkalutaulukossa määriteltyyn terän pituuteen **LCUTS**, mikäli terän pituus on lyhyempi kuin työkierrossa määritelty asetusvyvyys **Q202**.
- Työkierro **233** valvoo työkalutaulukon työkalun tai terän pituuden syötettä **LCUTS**. Jos työkalun tai terän pituus ei riitä silityskoneistuksessa, ohjaus ei jaa koneistuksia useampiin koneistusaskeliin.
- Tämä työkierro valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos se on pienempi kuin koneistussyvyys, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Ohjelmointiohjeet

- Esipaikoita työkalu koneistustasossa aloitusasemaan sädekorjauksella R0. Huomioi koneistussuunta.
- Jos **Q227 3. AKS. ALOITUSPISTE** ja **Q386 3. AKS. LOPPUPISTE** on määritelty samaan arvoon, ohjaus ei suorita työkierroa (syvyys = 0 ohjelmoitu).
- Jos määrittelet **Q370 RADAN YLITYS >1**, ensimmäisestä koneistusradasta lähtien huomioidaan ohjelmoitu ratalimitys.
- Jos on ohjelmoitu rajoitus (**Q347, Q348** tai **Q349**) koneistussuunnassa **Q350**, työkierro pidentää muotoa asetussuuntaan nurkan säteen **Q220** verran. Määritelty pinta työstetään kokonaan.

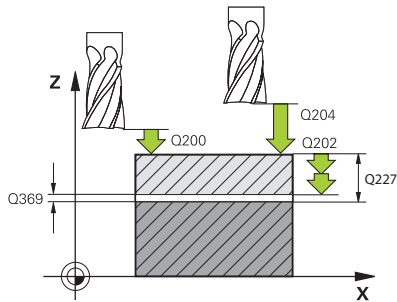


Määrittele **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** niin, ettei törmäystä työkappaleeseen tai kiinnittimeen pääse tapahtumaan.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ? Koneistuslaajuuden asetus: 0: Rouhinta ja silitys 1: Vain rouhinta 2: Vain silutus Sivuttaissilitys ja syvyysilitys toteutetaan vain, jos kyseinen silitys-työvara (Q368, Q369) on määritelty. Sisäänsyöttö: 0, 1, 2
	Q389 Koneistusmenetelmä (0-4)? Määritellään, kuinka ohjaus koneistaa pinnan: 0: Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike paikoitusyöttöarvolla koneistettavan pinnan ulkopuolella 1: Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike jysintäsyöttöarvolla koneistettavan pinnan sisäpuolella 2: Rivittäinen koneistus, vetäytyminen ja sivusuuntainen asetusliike paikoitusyöttöarvolla koneistettavan pinnan ulkopuolella 3: Rivittäinen koneistus, vetäytyminen ja sivusuuntainen asetusliike paikoitusyöttöarvolla koneistettavan pinnan reunalla 4: Kierukkamainen koneistus, samansuuruinen asetusliike ulkoa sisään Sisäänsyöttö: 0, 1, 2, 3, 4
	Q350 Jysintäsuunta? Sen koneistustason akseli, jonka mukaan koneistus tulee suunnata. 1: Pääakseli = Koneistussuunta 2: Sivuakseli = Koneistussuunta Sisäänsyöttö: 1, 2
	Q218 1. SIVUN PITUUS ? Koneistettavan pinnan pituus koneistustason pääakselilla 1. akselin aloituspisteen suhteen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q219 2. SIVUN PITUUS ? Koneistettavan tasopinnan pituus koneistustason sivuakselilla. Etumerkin avulla voit asettaa ensimmäisen poikittaisasetuksen suunnan 2. AKS. ALOITUSPISTE . Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999

Apukuva



Parametri

Q227 3. AKSELIN ALOITUSPISTE ?

Työkappleen yläpinnan koordinaatti, joka lasketaan asetusliikkeiden perusteella. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q386 3:n akselin loppupiste?

Karan akselin koordinaatti, jossa pinta tasojyrsitään.. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?

Arvo, jonka mukaan viimeinen asetusliike tehdään. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q202 Maksimi asetussyvyys?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittelee suurempi inkrementaalinen arvo kuin 0.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q370 RADAN YLITYSKERROIN ?

Maksimaalinen sivuttaisasetus k. Ohjaus laskee todellisen sivuttaisasetuksen 2. sivun pituuden (**Q219**) ja työkalun säteen perusteella niin, että jokainen sivuttaisasetus koneistetaan yhtä suurena.

Sisäänsyöttö: **0.0001...1.9999**

Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalun liikenopeus jysinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q385 Silit. syöttöarvo?

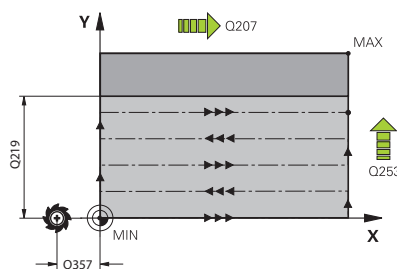
Työkalun liikenopeus viimeisen asetuksen jysinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenopeus ajettaessa aloitusasemaan ja kullekin seuraavalle riville yksikössä mm/min; jos ajat materiaaliin poikittain (**Q389=1**), ohjaus tekee poikittaisasetusliikkeen jysintäsyöttöarvolla **Q207**.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**



Apukuva

Parametri

Q357 Varmuusetäisyys sivussa?

Parametrilla **Q357** ei ole vaikutusta seuraaviin tilanteisiin:

Saapuminen ensimmäiseen asetussyvyyteen: **Q357** on sivuttaisetäisyys työkalun ja työkappaleen välillä.

Rouhinta jysintämenetelmillä Q389=0-3: Koneistettavaa pintaa suurennetaan suunnassa **Q350 JYRSINTASUUNTA** parametrin **Q357** arvon verran, mikäli tälle suunnalle ei ole asetettu rajoitusta.

Sivusilitys: Ratoja pidennetään parametrin **Q357** arvon verran parametrin **Q350 JYRSINTASUUNTA** suuntaisesti.

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

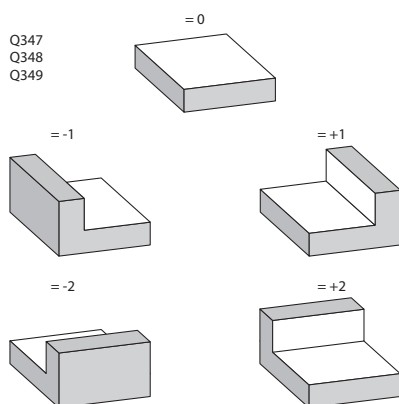
Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?

Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q347
Q348
Q349

**Q347 1. rajoitus?**

Valitse se työkappaleen sivu, jossa tasopintaa rajoitetaan sivuseinän avulla (ei mahdollinen spiraalimaisessa koneistuksessa). Sivuseinän sijaintikohdasta riippuen ohjaus rajoittaa tasopinnan koneistamisen vastaavaan aloituspisteen koordinaattiin tai sivun pituuteen:

0: ei rajoitusta

-1: Rajoitus negatiivisen pääakselin suunnassa

+1: Rajoitus positiivisen pääakselin suunnassa

-2: Rajoitus negatiivisen sivuakselin suunnassa

+2: Rajoitus positiivisen sivuakselin suunnassa

Sisäänsyöttö: **-2, -1, 0, +1, +2**

Q348 2. rajoitus?

Katso parametri 1. rajoitus **Q347**

Sisäänsyöttö: **-2, -1, 0, +1, +2**

Q349 3. rajoitus?

Katso parametri 1. rajoitus **Q347**

Sisäänsyöttö: **-2, -1, 0, +1, +2**

Q220 NURKAN SÄDE ?

Nurkan säde rajoituksissa (**Q347 - Q349**)

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

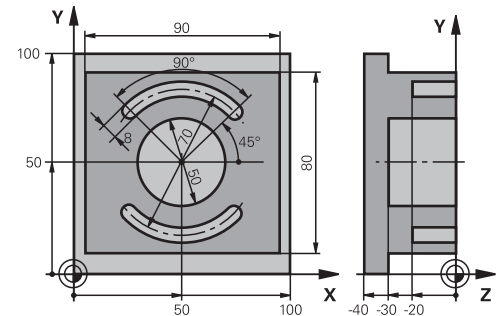
Apukuva	Parametri
	Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ? Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q338 Viimeistelyn asetussyöttö? Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä. Q338=0: Silitys yhdellä asetuksella Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q367 Pinnan sijainti (-1/0/1/2/3/4)? Pinta sijainti työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen: -1: Työkaluasema = Nykyinen asema 0: Työkaluasema = Tapin keskipiste 1: Työkaluasema = Vasen alanurkka 2: Työkaluasema = Oikea alanurkka 3: Työkaluasema = Oikea ylänurkka 4: Työkaluasema = Vasen ylänurkka Sisäänsyöttö: -1, 0, +1, +2, +3, +4

Esimerkki

11 CYCL DEF 233 OTSAJYRSINTAE ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q389=+2	;JYRSINTAMENETELMA ~
Q350=+1	;JYRSINTASUUNTA ~
Q218=+60	;1. SIVUN PITUUUS ~
Q219=+20	;2. SIVUN PITUUUS ~
Q227=+0	;3. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q386=+0	;3. AKS. LOPPUPISTE ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q202=+5	;MAKS. ASETUSSYVYYS ~
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q357=+2	;VARM.ETAIS. SIVUSSA ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q347=+0	;1. RAJOITUS ~
Q348=+0	;2. RAJOITUS ~
Q349=+0	;3. RAJOITUS ~
Q220=+0	;NURKAN SADE ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q367=-1	;PINTASIJAINTI
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	

6.10 Ohjelmointiesimerkit

Esimerkki: Taskun, kaulan ja uran jysintä



0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 6 Z S3500	; Työkalukutsu, rouhinta/ silitys
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 256 SUORAKULMATAPPI ~	
Q218=+90 ;1. SIVUN PITUUS ~	
Q424=+100 ;AIHIOMITTA 1 ~	
Q219=+80 ;2. SIVUN PITUUS ~	
Q425=+100 ;AIHIOMITTA 2 ~	
Q220=+0 ;NURKAN SADE ~	
Q368=+0 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q224=+0 ;KAANTOKULMA ~	
Q367=+0 ;TAPIN SIJAINTI ~	
Q207=+500 ;JYRSINTASYOTTO ~	
Q351=+1 ;JYRSINTATAPA ~	
Q201=-30 ;SYVYYS ~	
Q202=+5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+20 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q370=+1 ;RADAN YLITYS ~	
Q437=+0 ;SAAPUMISASEMA ~	
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~	
Q369=+0.1 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q338=+10 ;VIIMEISTELYASETUS ~	
Q385=+500 ;SILITYSSYOTTOARVO	
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Työkierron kutsu, ulkopuolinen koneistus
7 CYCL DEF 252 YMPYRATASKU ~	
Q215=+0 ;KONEISTUKSET ~	
Q223=+50 ;PIIRIN HALKAISIJA ~	

Q368=+0.2	;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~	
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~	
Q201=-30	;SYVYYS ~	
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~	
Q369=+0.1	;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q338=+5	;VIIMEISTELYASETUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~	
Q366=+1	;UPOTUS ~	
Q385=+750	;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q439=+0	;SYOTTOARVON PERUSTE	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		; Työkierron kutsu, ympyrätasku
9 TOOL CALL 3 Z S5000		; Työkalukutsu, uran jysintä
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 254 PYOREA URA ~		
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~	
Q219=+8	;URAN LEVEYS ~	
Q368=+0.2	;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q375=+70	;YMPYRAOSAN HALKAIS. ~	
Q367=+0	;REF. URANASEMA ~	
Q216=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~	
Q217=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~	
Q376=+45	;LAHTOKULMA ~	
Q248=+90	;AVAUTUMISKULMA ~	
Q378=+180	;KULMA-ASKEL ~	
Q377=+2	;KONEISTUSTEN LUKUM. ~	
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~	
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~	
Q201=-20	;SYVYYS ~	
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~	
Q369=+0.1	;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q338=+5	;VIIMEISTELYASETUS ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q366=+2	;UPOTUS ~	
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q439=+0	;SYOTTOARVON PERUSTE	

12 CYCL CALL	; Työkierron kutsu, ura
13 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
14 M30	
15 END PGM C210 MM	

7

**Työkierrot:
Koordinaattimuun-
nokset**

7.1 Perusteet

Yleiskuvaus

Koordinaattimuunnoksilla ohjaus voi suorittaa kertaalleen ohjelmoituja muotoja työkappaleen erilaisilla sijoituksilla ja vaihtelevilla asennon ja koon muutoksilla. Ohjauksessa voidaan käyttää nyt seuraavia koordinaattimuunnostyökierroja:

Ohjelmanäp- pään	Työkierro	Sivu
	Työkierro 7 NOLLAPISTE ■ Muodon siirto suoraan NC-ohjelmassa ■ Tai muotojen siirto nollapistetaulukoiden avulla	225
	Työkierro 8 PEILAUUS ■ Muodon peilikuvaus	228
	Työkierro 10 KAANTO ■ Muodon kierto koneistustasossa	229
	Työkierro 11 MITTAKERROIN ■ Muodon suurennus tai pienennys	231
	Työkierro 26 MITTAKERR.(SUUNTA) ■ Muodon akselikohtainen suurennus tai pienennys	232
	Työkierro 19 TYOSTOTASO (optio #8) ■ Koneistuksen suoritus käännettyssä koordinaatistossa ■ Koneilla, jotka on varustettu kääntöpöydällä ja/tai kääntöpöydällä	233
	Työkierro 247 PERUSPISTE ASETUS ■ Peruspisteen asetus ohjelmanajan aikana	240

Koordinaattimuunnosten vaikutus

Vaikutus alkaa: Koordinaattimuunnos on voimassa heti määrittelyn jälkeen – sitä ei siis kutsuta. Se on voimassa niin pitkään, kunnes se peruutetaan tai määritellään uudelleen.

Koordinaattimuunnoksen uudelleenasetus_

- Määrittele työkierro perusolosuhteiden arvoilla, esim. mittakerroin 1.0
- Toteuta M2, M30 tai NC-lause END PGM (nämä M-toiminnot riippuvat koneparametrin 7300)
- Uuden NC-ohjelman valinta

7.2 Työkierto 7 NOLLAPISTE

ISO-ohjelmointi

G54

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Nollapisteen siirrolla voit toistaa koneistuksia työkappaleen mielivaltaisissa kohdissa. NC-ohjelmien sisällä nollapisteeet voidaan sekä ohjelmoida suoraan määrittelyssä että kutsua nollapistetaulukosta.

Nollapistetaulukot asetetaan seuraavia tarkoituksia varten:

- Usein käytettäville nollapisteen siirroille
- Usein toistuville koneistuksille vaihtelevilla työkappaleilla
- Usein toistuville koneistuksille työkappaleen vaihtelevissa asemissa

Kun nollapisteen siirto on määritelty, sen jälkeen kaikki koordinaattimäärittelyt perustuvat tähän uuteen nollapisteeseen. Ohjaus näyttää siirrot kullakin tilan näytön akselilla. Myös kiertoakselin määrittely on mahdollista.

Resetointi

- Ohjelmoi siirto uuden työkierron määrittelyn avulla koordinaateille $X=0$, $Y=0$ jne.
- Kutsu nollapistetaulukosta siirto koordinaatteihin $X=0$; $Y=0$, jne.

Tilan näyttö

Lisätilanäytössä **TRANS** näytetään seuraavia tietoja:

- Nollapistesiirron koordinaatit
- Aktiivisen nollapistetaulukon nimi ja polku
- Aktiivinen nollapistenumero nollapistetaulukoilla
- Kommentti aktiivisen nollapisteen numeron sarakkeesta **DOC**

Käytetyt aiheet

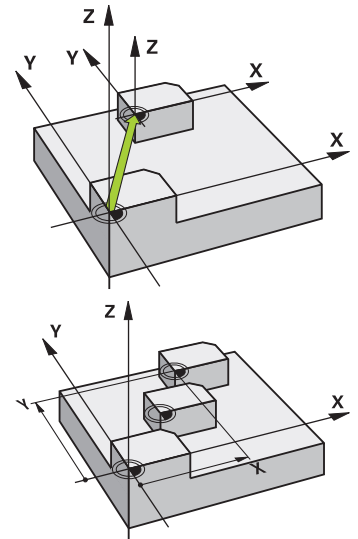
- Nollapistesiirto käskyllä **TRANS DATUM**
Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

Ohjeet

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Pää-, sivu- ja työkaluakselit vaikuttavat W-CS- tai WPL-CS-koordinaatistossa. Kierto- ja yhdensuuntaisakselit vaikuttavat M-CS-koordinaatistossa.

Ohjeet koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **CfgDisplayCoordSys** (nro 127501) voidaan päättää, missä koordinaatistossa tilan näyttö esittää nollapistesiirtoa.



Lisätietoja nollapistesiirrolle nollapistetaulukoiden kanssa:

- Nollapistet ja nollapistetaulukot perustuvat **aina ja yksinomaan** hetkelliseen peruspisteeseen.
- Kun asetat nollapistesiirron nollapistetaulukon avulla, käytä tällöin toimintoa **SEL TABLE** aktivoidaksesi haluamasi nollapistetaulukon NC-ohjelmasta.
- Kun työskentelet ilman toimintoa **SEL TABLE**, tällöin sinun täytyy aktivoida haluamasi nollapistetaulukko ennen ohjelman testausta tai ohjelmanajoa (koskee myös ohjelmointigrafiikkaa):
 - Valitse taulukko ohjelman testausta varten käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS** tiedostonhallinnan kautta: Taulukon tila on S.
 - Valitse taulukko ohjelman testausta varten käyttötavalla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE** ja **AUTOMAATTINEN OHJELMANKULKU** tiedostonhallinnan kautta: Taulukon tila on S.
- Nollapistetaulukon koordinaattiarvot ovat ehdottomasti voimassa vain absoluuttisina.

Työkiertoparametrit

Nollapistesiirto ilman nollapistetaulukkoa

Apukuva	Parametri
	SIIRTO ? Syötä sisään uuden nollapisteen koordinaatit. Absoluuttiarvot perustuvat työkappaleen nollapisteeseen, joka on asetettu peruspisteen asetuksen kautta. Inkrementaaliarvot perustuvat aina viimeksi voimassa olevaan nollapisteeseen – se voi olla valmiiksi siirretty. Enintään 6 NC-akselia ovat mahdollisia Sisäänsyöttö: -999999999...+999999999

Esimerkki

11 CYCL DEF 7.0 NOLLAPISTE
12 CYCL DEF 7.1 X+60
13 CYCL DEF 7.2 Y+40
14 CYCL DEF 7.3 Z+5

Nollapistesiirto ilman nollapistetaulukkoa

Apukuva	Parametri
	SIIRTO ? Määrittele nollapisteen numero nollapistetaulukosta tai Q-parametrissa. Jos syötät sisään Q-parametrin, silloin ohjaus aktivoi sen nollapisteen numeron, joka on Q-parametrissa. Sisäänsyöttö: 0...9999

Esimerkki

11 CYCL DEF 7.0 NOLLAPISTE
12 CYCL DEF 7.1 #5

7.3 Työkierto 8 PEILAUUS

ISO-ohjelmointi

G28

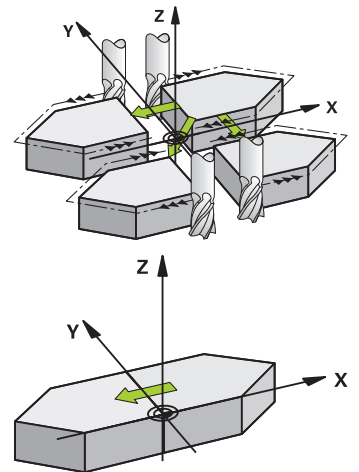
Käyttö

Ohjaus voi toteuttaa koneistuksen peilikuvana koneistustasossa. Peilaus tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystään lähtien. Se vaikuttaa myös käyttötavalla **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ** alla. Ohjaus näyttää aktiivisia peilausakseleita lisätilanäytössä.

- Jos peilaat vain yhden akselin, työkalun kulkusuunta muodolla vaihtuu, tämä ei kuitenkaan päde SL-työkierroilla.
- Jos peilaat kaksi akselia, työkalun kulkusuunta säilyy ennallaan.

Peilikuvauksen tulos riippuu nollapisteen sijainnista:

- Nollapiste sijaitsee peilattavalla muodolla: Elementti peilataan suoraan nollapisteessä;
- Nollapiste sijaitsee peilattavan muodon ulkopuolella: Elementti siirtyy sen lisäksi



Resetointi

Ohjelmoi työkierto **8 PEILAUUS** uudella sisäänsyötöllä **NO ENT**.

Käytetyt aiheet

- Peilaus toiminnolla **TRANS DATUM**

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.



Jos työskentelet käännetyssä järjestelmässä työkierrolla **8**, on huomioitava seuraavaa:

- Ohjelmoi **ensin** kääntöliike ja kutsu **sen jälkeen** työkierto **8 PEILAUUS**!

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	PEILATTAVA AKSELI ?
	Syötä sisään akselit, jotka peilataan. Voit peilata kaikkia akseleita – myös kiertoakseleita – lukuunottamatta karan akselia ja siihen liittyvää sivuakselia. Enintään kolmen NC-akselin määrittely on sallittu.
	Sisäänsyöttö: X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

Esimerkki

11 CYCL DEF 8.0 PEILAUUS

12 CYCL DEF 8.1 X Y Z

7.4 Työkierto 10 KAANTO

ISO-ohjelmointi

G73

Käyttö

NC-ohjelman sisällä voi kiertää koordinaatistoa koneistustasossa voimassa olevan nollapisteen suhteen.

KIERTO tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystään lähtien.

Se vaikuttaa myös käytötavalla **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ** alla.

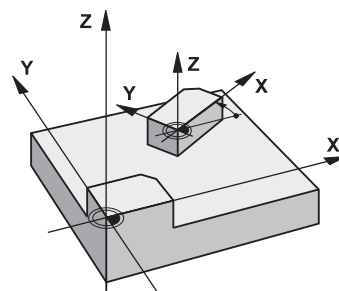
Ohjaus näyttää aktiivista kiertokulmaa lisätilänäytössä.

Kiertokulman perusakseli:

- X/Y-taso X-akseli
- Y/Z-taso Y-akseli
- Z/X-taso Z-akseli

Resetointi

Ohjelmoi työkierto **10 KAANTO** uudelleen kiertokulmalla 0°.



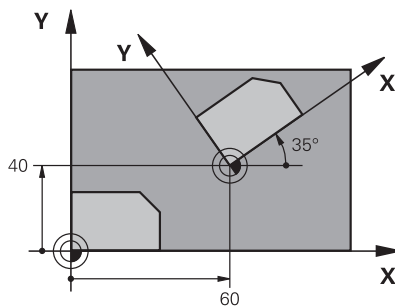
Käytetyt aiheet

- Kierto toiminnolla **TRANS ROTATION**

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus peruuttaa voimassa olevan sädekorjauksen työkierron **10** määrittelyn kautta. Tarvittaessa ohjelmoi sädekorjaus uudelleen.
- Sen jälkeen kun olet ohjelmoinut työkierron **10**, siirrä molempia akseleita koneistustasossa aktivoidaksesi kierron.

Työkiertoparametrit**Apukuva****Parametri****KÄÄNTÖKULMA?**

Syötä sisään kiertokulma asteina (°). Syötä sisään absoluuttinen tai inkrementaalinen arvo.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Esimerkki

```
11 CYCL DEF 10.0 KAANTO
```

```
12 CYCL DEF 10.1 ROT+35
```

7.5 Työkierto 11 MITTAKERROIN

ISO-ohjelmointi

G72

Käyttö

NC-ohjelman sisällä ohjaus voi suurentaa tai pienentää muotoa. Voit näin huomioida esim. kutistumat ja työvara.

Mittakerroin vaikuttaa NC-ohjelmassa heti määrittelystään lähtien.

Se vaikuttaa myös käytettävällä **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ** alla.

Ohjaus näyttää aktiivista mittakerrointa lisätilanäytössä.

Mittakerroin vaikuttaa:

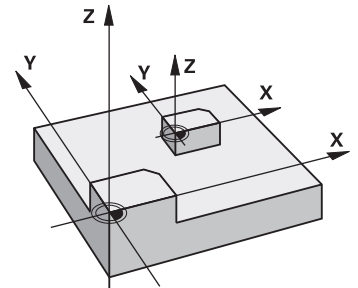
- kaikilla kolmella koordinaattiakselilla samanaikaisesti
- työkiertojen mittamäärittelyissä

Alkuehto

Ennen suurenusta tai pienennystä on nollapiste sijoitettava muodon reunaan tai nurkkaan.

Suurenus: SCL välillä 1 ... 99,999 999

Pienennys: SCL välillä 1 ... 0,000 001



Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa
FUNCTION MODE MILL.

Resetointi

Ohjelmoi työkierto **11 MITTAKERROIN** uudelleen mittakertoimella 1.

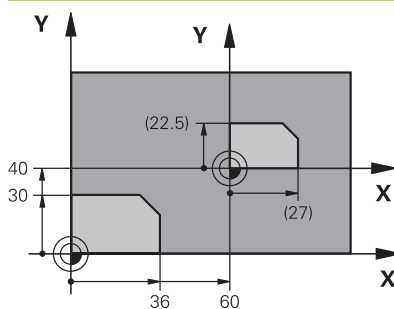
Käytetyt aiheet

- Skaalaus toiminnolla **TRANS SCALE**

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

KERROIN ?

Syötä sisään kerroin SCL (engl.: scaling) Ohjaus kertoo koordinaatit ja säteet kertoimella SCL.

Sisäänsyöttö: **0.000001...99.999999**

Esimerkki

11 CYCL DEF 11.0 MITTAKERROIN

12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75

7.6 Työkierto 26 MITTAKERR.(SUUNTA)

ISO-ohjelmointi

NC-syntaksi käytettävissä vain Klartext-tavalla!

Käyttö

Työkierrolla **26** voit huomioida kutistus- ja työvarakertoimet akselikohtaisesti.

Mittakerroin vaikuttaa NC-ohjelmassa heti määrittelystään lähtien. Se vaikuttaa myös käytötavalla **PAIKOITUS KÄSIKÄYTÖLLÄ** alla. Ohjaus näyttää aktiivista mittakerrointa lisätilänäytössä.

Resetointi

Ohjelmoi työkierto **11 MITTAKERROIN** uudelleen kutakin akselia varten kertoimella 1.

Ohjeet

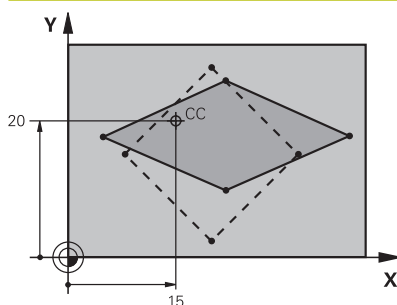
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Muotoa venytetään keskipisteestä tai kutistetaan siihen päin, siis ei voimassa olevasta nollapisteestä eikä siihen päin – kuten työkierossa **11 MITTAKERROIN**.

Ohjelmointiohjeet

- Ympyrä ratojen paikoitusaseman koordinaatteja ei saa venyttää tai kutistaa erilaisilla kertoimilla.
- Voit määritellä jokaiselle koordinaattiakselille oman akselikohtaisen mittakertoimen.
- Lisäksi voit ohjelmoida kaikille mittakertoimille keskipisteen koordinaatit.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Akseli ja kerroin?

Valitse koordinaattiakseli(t) ohjelmanäppäimellä. Syötä sisään akselikohtaisen venytyksen tai kutistuksen kerroin(kertoimet).

Sisäänsyöttö: **0.000001...99.999999**

Venytyskeskipisteen koordinaatti?

Akselikohtaisen venytyksen tai kutistuksen keskipiste

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Esimerkki

```
11 CYCL DEF 26.0 MITTAKERR.(SUUNTA)
```

```
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20
```


7.7 Työkierto 19 TYOSTOTASO (optio #8)

ISO-ohjelmointi

G80

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



HEIDENHAIN suosittelee työkierron **19** sijaan tehokkaamman **PLANE**-toiminnon ohjelmointia.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext**- tai **DIN/ISO-ohjelmointi**

Työkierrossa **19** määritellään koneistustason sijainti – vastaa työkaluakselin asemaa koneen kiinteän koordinaatiston suhteen – kääntökulman sisäänkyötön avulla. Voit määrittää koneistustason aseman kahdella eri tavalla:

- Kääntöakselien aseman suora sisäänkyöttö
- Koneistustason aseman kuvaus enintään kolmella kierrolla (tilakulma) **koneen kiinteässä** koordinaatistossa.

Sisäänkyötettävä tilakulma muodostuu niin, että asetetaan käännetyyn koneistustason läpi kohtisuorasti kulkeva leikkausviiva, jota verrataan sen akselin suhteen, jonka ympäri kääntö halutaan tehdä. Kahdella tilakulmalla saadaan yksiselitteisesti määritettyä mikä tahansa työkalun asema tilavaruudessa.



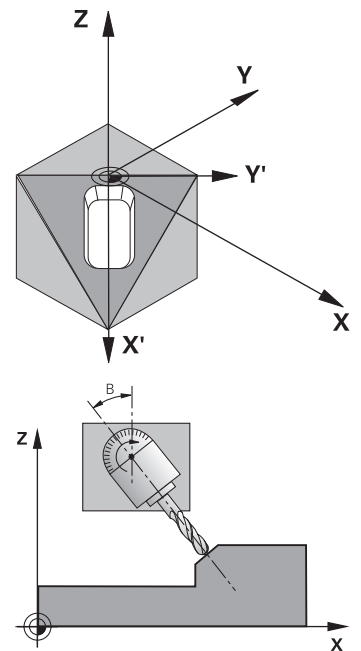
Huomioi, että käännetyyn koneistustason sijainti ja sitä kautta ajoliikkeet käännetyssä järjestelmässä riippuvat siitä, kuinka käännetty taso kuvataan.

Jos ohjelmoit koneistustason sijainnin tilakulman avulla, ohjaus laskee sitä varten tarvittavat kääntöakselin kulma-asetukset ja sijoittaa ne parametreihin **Q120** (A-akseli) ... **Q122** (C-akseli). Jos kaksi ratkaisua ovat mahdollisia, ohjaus valitsee lyhimmän liikematkan sen hetkisestä asemasta.

Kiertojärjestys tason sijaintiaseman laskennassa on vakio: ensin ohjaus kiertää A-akselia, sitten B-akselia ja lopuksi C-akselia.

Työkierto **19** vaikuttaa NC-ohjelmassa heti määrittelystään lähtien. Heti kun akselia liikutetaan käännetyssä järjestelmässä, vaikuttaa korjaus tällä akselilla. Jos korjaus halutaan laskettavan kaikille akseleille, silloin täytyy liikuttaa kaikkia akseleita.

Jos olet asettanut toiminnon **Kääntö ohjelmanajossa** käyttötavalla **Käsi käyttö** asetukseen **Aktiivinen**, jolloin työkierto **19 TYOSTOTASO** korvaa tässä valikossa syötetyn kulman arvon.



Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos tämä työkierto suoritetaan tasoluistin kinematiikalla, tätä työkiertoa voidaan käyttää myös koneistustilassa **FUNCTION MODE TURN**.
- Koneistustason kääntö tapahtuu aina voimassa olevan nollapisteen ympäri.
- Kun käytät työkiertoa **19** toiminnon **M120** ollessa aktiivinen, ohjaus peruuttaa automaattisesti sädekorjauksen ja sen myötä myös toiminnon **M120**.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi koneistus niin, kuin se toteutettaisiin kääntämättömässä tasossa.
- Kun kutsut työkierron uudelleen muille kulmille, koneistusta ei saa palauttaa.

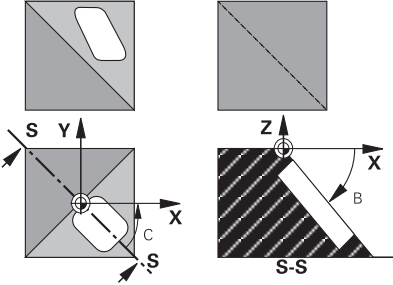


Koska ohjelmoimatta jätetyt kiertoakselin arvot tulkitaan yleensä aina muuttumattomiksi, täytyy aina määritellä kaikki kolme tilakulmaa, siis silloinkin kun yksi tai useampi kulma on 0.

Ohjeet koneparametreihin liittyen

- Koneen valmistaja määrittelee, tulkitaanko työkierrossa ohjelmoitu kulma kiertoakselin koordinaatiksi (akselikulma) vai vinon tason kulmakomponentiksi (tilakulma).
- Koneparametrilla **CfgDisplayCoordSys** (nro 127501) voidaan päättää, missä koordinaatistossa tilan näyttö esittää nollapistesiirtoa.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	KÄÄNTÖAKSELI JA -KULMA ? Syötä kiertoakseli siihen kuuluvalla kiertokulmalla. Ohjelmoi kiertoakselit A, B ja C ohjelmanäppäinten avulla. Sisäänsyöttö: -360.000...+360.000

Jos ohjaus paikoittaa kiertoakselit automaattisesti, voit syöttää sisään vielä seuraavat parametrit.

Apukuva	Parametri
	Syöttöarvo? F= Kiertoakselin liikenopeus automaattisessa paikoituksessa Sisäänsyöttö: 0...300000
	VARMUUSRAJA ? Ohjaus paikoittaa kääntöpään niin, että työkalun jatkeella varmuusetäisyydellä työkappaleesta oleva paikoitusasema muutu. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...999999999

Resetointi

Peruuta kääntökulma määrittelemällä työkierto **19 TYOSTOTASO** uudelleen. Syötä sisään 0° kaikille kiertoakseleille. Määrittele sen jälkeen työkierto **19 TYOSTOTASO** vielä kerran uudelleen. Vahvista dialogikysymys näppäimellä **NO ENT**. Näin asetetaan toiminto pois voimasta.

Kiertoakselin paikoitus



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Koneen valmistaja määrittelee, josko työkierto **19** paikoittaa kiertoakselit automaattisesti vai täytyyko kiertoakselit paikoittaa manuaalisesti NC-ohjelmassa.

Kiertoakselin manuaalinen paikoitus

Jos työkierro **19** ei paikoita kiertoakseleita automaattisesti, kiertoakselit täytyy paikoittaa erillisellä L-lauseella työkierroon määrittelyn jälkeen.

Jos työskentelet akselikulmilla, voit määritellä akseliarvot suoraan L-lauseessa. Jos työskentelet tilakulmalla, käytä silloin työkierrossa **19** kuvattua Q-parametria **Q120** (A-akseliarvo), **Q121** (B-akseliarvo) ja **Q122** (C-akseliarvo).



Käytä manuaalisessa paikoituksessa pääsääntöisesti aina Q-parametreihin **Q120** ... **Q122** määriteltyjä kiertoakseliasemia!

Vältä toimintoja kuten **M94** (kulman pienennys), jotta monikertaisilla kutsuilla ei esiintyisi epätasäilyksiä kiertoakselien hetkellis- ja asetusasemien kesken.

Esimerkki

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
* - ...	; Tilakulman määrittely korjauslaskentaa varten
13 CYCL DEF 19.0 TYOSTOTASO	
14 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
15 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	; Kiertoakselin paikoitus arvoilla, jotka on laskettu työkierrossa 19
16 L Z+80 R0 FMAX	; Korjauksen aktivointi kara-akselilla
17 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	; Korjauksen aktivointi koneistustasossa

Kiertoakselin automaattinen paikoitus

Jos työkierro **19** paikoittaa kiertoakselit automaattisesti, pätee seuraavaa:

- Ohjaus voi paikoittaa automaattisesti vain ohjattuja akseleita
- Työkierroon määrittelyssä täytyy kääntökulmille lisäksi syöttää sisään varmuusetaisyys ja syöttöarvo, joiden mukaan kääntöakselit paikoitetaan.
- Käytä vain esiasetettuja työkaluja (täysi työkalun pituus on määriteltävä työkalutaulukossa).
- Kääntöliikkeessä työkalun kärjen asema työkappaleesta säilyy ennallaan
- Ohjaus toteuttaa kääntöliikkeen viimeksi ohjelmoidulla syöttöarvolla (Suurin mahdollinen syöttönopeus riippuu kääntöpään tai kääntöpöydän rakenteesta.).

Esimerkki

11 L Z+100 R0 FMAX	
12 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
* - ...	; Kulma korjauslaskentaa varten, lisäsyöttöarvon ja etäisyyden määrittely
13 CYCL DEF 19.0 TYOSTOTASO	
14 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	
15 L Z+80 R0 FMAX	; Korjauksen aktivointi kara-akselilla
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	; Korjauksen aktivointi koneistustasossa

Paikoitusnäyttö käännettyssä järjestelmässä

Lisätilakentässä näytettävät asemat (**ASET** ja **OLO**) ja nollapisteen näytöt perustuvat heti työkierron **19** aktivoinnin jälkeen käännettyyn koordinaattijärjestelmään. Näytettävä asema täsmää heti työkierron määrittelyn jälkeen käännettyyn järjestelmään, joten se ei enää esitä viimeksi ennen työkiertoa **19** ohjelmoidun aseman koordinaatteihin.

Työskentelyalueen valvonta

Ohjaus valvoo käännettyssä koordinaatistossa vain niiden akselien rajakytkimiä, joita liikutetaan. Tarvittaessa ohjaus antaa virheilmoituksen.

Paikoitus käännettyssä järjestelmässä

Lisätoiminnon **M130** avulla voit myös käännettyssä järjestelmässä ajaa akselit paikoitusasemaan, joka perustuu kääntämättömään järjestelmään.

Myös paikoitukset suoran lauseilla, jotka perustuvat koneen koordinaatistoon (NC-lauseet koodilla **M91** tai **M92**) voidaan suorittaa käännettyssä koneistustasossa. Rajoitukset:

- Paikoitus tapahtuu ilman pituuskorjausta
- Paikoitus tapahtuu ilman koneen geometriakorjausta.
- Työkalun sädekorjaus ei ole sallittu

Yhdistäminen muiden koordinaattimuunnosten työkiertojen kanssa

Yhdistettäessä koordinaattimuunnosten työkiertoja keskenään on syytä huomioida, että koneistustason kääntö tapahtuu aina kulloinkin voimassa olevan nollapisteen ympäri. Nollapisteen siirto voidaan toteuttaa ennen työkierron **19** aktivointia: tällöin siirrät "koneen kiinteää koordinaatistoa".

Jos nollapistettä siirretään työkierron **19** aktivoinnin jälkeen, tällöin siirtyy "käännetty koordinaatisto".

Tärkeätä: Kun peruutat työkierrot, noudata päinvastaista järjestystä kuin niiden määrittelyn yhteydessä:

- 1 Nollapistesiirron aktivointi
- 2 Aktivoi **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ**.
- 3 Kierron aktivointi

...

Työkappaleen koneistus

...

- 1 Kierron uudelleenasetus (palautus)
- 2 Uudelleenasetta **TYÖSTÖTASON KÄÄNTÖ**.
- 3 Nollapistesiirron uudelleenasetus

Toimenpiteet työskentelyssä työkierrolla 19

Koneistustaso

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ NC-ohjelman luonti
- ▶ Työkappaleen kiinnitys
- ▶ Peruspisteen asetus
- ▶ NC-ohjelman käynnistys

NC-ohjelman luonti:

- ▶ Kutsu määritelty työkalu.
- ▶ Karan akselin irtiajo
- ▶ Kiertoakselin paikoitus
- ▶ Tarvittaessa aktivoi nollapisteen siirto
- ▶ Määrittele työkierto **19 TYOSTOTASO**.
- ▶ Liikuta kaikkia pääakseleita (X, Y, Z) aktivoiaksesi korjaukset.
- ▶ Tarvittaessa määrittele työkierto **19** toisella kulmalla.
- ▶ Uudelleenasetta työkierto **19**, ohjelmoi 0° kaikille kiertoakseleille.
- ▶ Määrittele uudelleen työkierto **19** koneistustason deaktivointia varten.
- ▶ Tarvittaessa uudelleenasetta nollapisteen siirto
- ▶ Tarvittaessa paikoita kiertoakselit 0°-asetuksiin

Sinulla mahdollisuus asettaa peruspiste:

- Manuaalinen kosketuksella
- Ohjatusti HEIDENHAIN 3D-kosketusjärjestelmällä
- Automaattisesti HEIDENHAIN 3D-kosketusjärjestelmällä

Lisätietoja:Käyttäjän käsikirja Mittaustyökierrot työkappaleen ja työkalun ohjelmointiin

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja Asetus, NC-ohjelmien testaus ja toteutus

7.8 Työkierto 247 PERUSPISTE ASETUS

ISO-ohjelmointi

G247

Käyttö

Työkierrolla **247 PERUSPISTE ASETUS** voit aktivoida peruspistetaulukossa määritellyn peruspisteen uudeksi peruspisteeksi.

Työkierromäärittelyn jälkeen kaikki koordinaattien sisäänkyötöt ja nollapisteiirrot (absoluuttiset ja inkrementaaliset) perustuvat uuteen peruspisteeseen.

Tilan näyttö

Tilanäytössä ohjaus esittää aktiivisena olevaa peruspisteen numeroa peruspisteen symbolin jälkeen.

Käytetyt aiheet

- Peruspisteen aktivointi

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

- Peruspisteen kopiointi

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

- Peruspisteen korjaus

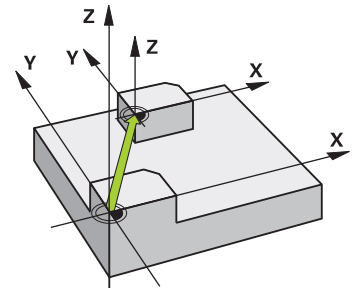
Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

- Askelmitan määrittely ja aktivointi

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Asetus, NC-ohjelmien testaus ja toteutus**

Ohjeet

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Kun peruspiste aktivoidaan peruspistetaulukosta, ohjaus uudelleenasettaa voimassaolevan nollapisteen siirron, peilauksen, kierron, mittakertoimen ja akselikohtaisen mittakertoimen.
- Kun aktivoit peruspisteen numeron 0 (rivi 0), tällöin aktivoituu se peruspiste, joka on viimeksi asetettu manuaalisesti käyttötavalla **KÄSIKÄYTTÖ** tai **SÄHKÖINEN KÄSIPYÖRÄ**.
- Työkierto **247** vaikuttaa myös käyttötavalla **OHJELMAN TESTAUS**.



Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Peruspisteen numero? Syötä haluamasi peruspisteen numero peruspistetaulukosta. Vaihtoehtoisesti voit myös valita ohjelmanäppäimen VALITSE haluamasi peruspisteen suoraan peruspistetaulukosta. Sisäänsyöttö: 0...65535

Esimerkki

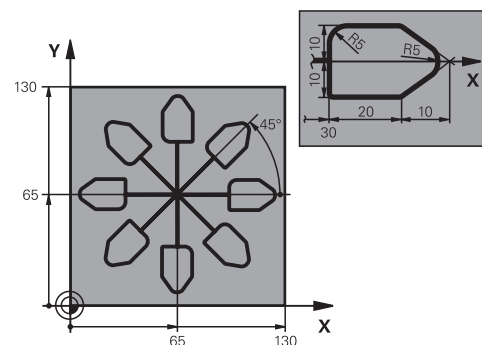
11 CYCL DEF 247 PERUSPISTE ASETUS ~	
Q339=+4	;PERUSPISTEEN NUMERO

7.9 Ohjelmointiesimerkit

Esimerkki: Koordinaattimuunnoksen työkierrot

Ohjelmanajo

- Koordinaattimuunnokset pääohjelmassa
- Koneistus aliohjelmassa



0 BEGIN PGM C220 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	; Työkalukutsu
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
5 TRANS DATUM AXIS X+65 Y+65	; Nollapisteen siirto keskipisteeseen
6 CALL LBL 1	; Jyrsintäkoneistuksen kutsu
7 LBL 10	; Ohjelmanosatoiston merkin asetus
8 CYCL DEF 10.0 KAANTO	
9 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
10 CALL LBL 1	; Jyrsintäkoneistuksen kutsu
11 CALL LBL 10 REP6	; Hyppy takaisin kohtaan LBL 10; yhteensä kuusi kertaa
12 CYCL DEF 10.0 KAANTO	
13 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
14 TRANS DATUM RESET	; Nollapistesiirron palautus
15 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
16 M30	; Ohjelman loppu
17 LBL 1	; Aliohjelma 1
18 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Jyrsintäkoneistuksen määrittely
19 L Z+2 R0 FMAX	
20 L Z-5 R0 F200	
21 L X+30 RL	
22 L IY+10	
23 RND R5	
24 L IX+20	
25 L IX+10 IY-10	
26 RND R5	
27 L IX-10 IY-10	
28 L IX-10 IY-10	
29 L IX-20	
30 L IY+10	

31 L X+0 Y+0 R0 F5000	
32 L Z+20 R0 FMAX	
33 LBL 0	
34 END PGM C220 MM	

8

**Työkierrot:
Paikkakuvioiden
määrittely**

8.1 Perusteet

Yleiskuvaus

Ohjaus sisältää kolme työkiertoa, joilla voi muodostaa pistekuviota:

Ohjelmanäppäin	Työkierto	Sivu
	Työkierro 220 KUVIO KAARI (optio #19) ■ Ympyräkuvion määrittely ■ Täysympyrä tai osaympyrä ■ Alku- ja loppukulman sisäänsyöttö	248
	Työkierro 221 KUVIO SUORA (optio #19) ■ Viivakuvion määrittely ■ Kiertokulman sisäänsyöttö	251
	Työkierro 224 PAIKKAKUV. DATAMATR.KOODI (optio #19) ■ Tekstin muuttaminen datamatriisikoodin pistekuvioksi ■ Sijaintipaikan ja suuruuden sisäänsyöttö	255

Seuraavia työkiertoja voidaan kutsua yhdessä pistekuviotyökiertojen kanssa:

	Työkierto 220	Työkierto 221	Työkierto 224
200 PORAUS	✓	✓	✓
201 VALJENNYS	✓	✓	✓
202 BORING	✓	✓	–
203 YLEISPORAUS	✓	✓	✓
204 TAKATASAUS	✓	✓	–
205 YLEISPISTOPORAUS	✓	✓	✓
206 KIERREPORAUS	✓	✓	–
207 KIERREPORAUS GS	✓	✓	–
208 PORAUSJYRSINTA	✓	✓	✓
209 KIERT.PORAUS LAST.K.	✓	✓	–
240 KESKIOEPORAUS	✓	✓	✓
251 SUORAKAIDETASKU	✓	✓	✓
252 YMPYRATASKU	✓	✓	✓
253 URAN JYRSINTA	✓	✓	–
254 PYOREA URA	–	✓	–
256 SUORAKULMATAPPI	✓	✓	–
257 YMPYRATAPPI	✓	✓	–
262 KIERTEEN JYRSINTA	✓	✓	–
263 UPOTUSKIERT. JYRS.	✓	✓	–
264 KIERTEEN PORAUS	✓	✓	–
265 KIERUKKAKIERREPORAUS	✓	✓	–
267 ULKOKIERT. JYRSINTA	✓	✓	–



Kun muodostat epäsäännöllisiä pistekuviota, käytä tällöin pistetaulukkoa ja käskyä **CYCL CALL PAT**.

PATTERN DEF -toiminnolla on käytettävissä muitakin säännöllisiä pistekuviota.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-** tai **DIN/ISO-ohjelmointi**

Lisätietoja: "Kuviomäärittely käskyllä PATTERN DEF", Sivu 52

8.2 Työkierto 220 KUVIO KAARI (optio #19)

ISO-ohjelmointi

G220

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla määritellään pistekuvio täys- tai osaympyränä. Tämä toimii aiemmin määritellylle koneistustyökierrolle.

Käytetyt aiheet

- Täysiympyrän määrittely toiminnolla **PATTERN DEF**

Lisätietoja: "Täysiympyrän määrittely", Sivu 60

- Osaympyrän määrittely toiminnolla **PATTERN DEF**

Lisätietoja: "Osaympyrän määrittely", Sivu 61

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä hetkellisasemasta ensimmäisen koneistuksen alkupisteeseen.
Järjestys:
 - Ajo 2. varmuusetäisyydelle (kara-akseli)
 - Ajo koneistustason aloituspisteeseen
 - Ajo varmuusetäisyydelle työkappaleen yläpinnasta (kara-akseli)
- 2 Tässä asemassa ohjaus suorittaa viimeksi määritellyn koneistustyökierron.
- 3 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun suoraviivaisella tai kaarevalla liikkeellä seuraavan koneistuksen aloituspisteeseen. Tällöin työkalu pysyy varmuusetäisyyden (tai 2. varmuusetäisyyden) verran hetkellisen asetusvyöhykkeen yläpuolella.
- 4 Nämä työvaiheet (1 ... 3) toteutetaan, kunnes kaikki koneistukset on suoritettu



Kun suoritat tämän työkierron yksittäislausekäytöllä ohjaus pysähtyy pistekuvion pisteiden välissä.

Ohjeet

- Työkierto **220** on DEF-aktiivinen. Lisäksi työkierto **220** kutsuu automaattisesti viimeksi määritellyn koneistustyökierron.

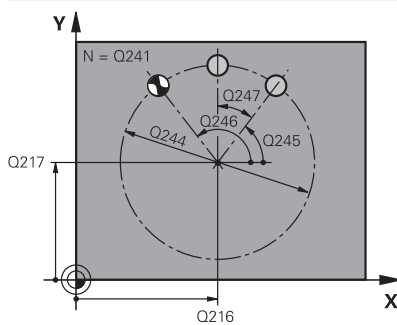
Ohjelmointiohjeet

- Jos yhdistät jonkin koneistustyökierroista **200 ... 209** ja **251 ... 267** työkierron **220** tai työkierron **221** kanssa, varmuusetaisyys, työkappaleen koordinaatit ja 2. varmuusetaisyys ovat voimassa työkierron **220** tai **221** määrittelyn mukaisina. Tämä pätee NC-ohjelmien sisällä niin pitkään, kunnes kyseiset parametrit korvataan uudelleen.

Esimerkki: Jos NC-ohjelman työkierto **200** määritellään parametrilla **Q203=0** ja sen jälkeen ohjelmoidaan työkierto **220** parametrilla **Q203=-5**, sen jälkeisissä **CYCL CALL**- ja **M99**-kutsuissa käytetään parametriarvoa **Q203=-5**. Työkierrot **220** und **221** korvaavat **CALL**-aktiivisten koneistustyökierrojen yllä mainitut parametrit (jos molemmissa työkiirroissa esiintyvät samat sisäänsyöttöparametrit).

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q216 1. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Osaympyrän keskipisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q216 2. AKSELIN KESKIVIIVA ?

Osaympyrän keskipisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q244 YMYRÄNOSAN HALKAISIJA ?

Osaympyrän halkaisija

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q245 LÄHTÖKULMA ?

Koneistustason pääakselin ja osaympyrän ensimmäisen koneistuksen alkupisteen välinen kulma. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Q246 LOPETUSKULMA ?

Koneistustason pääakselin ja osaympyrän viimeisen koneistuksen alkupisteen välinen kulma (ei koske täysiympyrää); määrittele eri loppukulma kuin alkukulma; jos loppukulma määritellään suuremmaksi kuin alkukulma, silloin koneistetaan vastapäivään, muuten myötäpäivään. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Q247 KULMA-ASKEL ?

Osaympyrän kahden koneistuksen välinen kulma; jos kulma-askel on nolla, tällöin ohjaus laskee kulma-askeleen alkukulman, loppukulman ja koneistusten lukumäärän perusteella; kun kulma-askel on annettu, tällöin ohjaus ei huomioi loppukulmaa; kulma-askeleen etumerkki määrää koneistussuunnan (– = myötäpäivään) Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

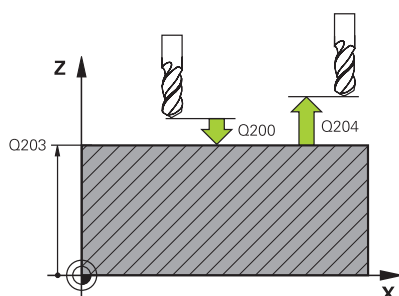
Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Q241 KONEISTUSTEN LUKUMÄÄRÄ ?

Koneistusten lukumäärä osaympyrällä

Sisäänsyöttö: **1...99999**

Apukuva



Parametri

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSETAISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?

Asetus, kuinka työkalu liikkuu koneistusten välillä:

0: Koneistusten välillä ajetaan varmuusetaisyydelle

1: Koneistusten välillä ajetaan 2. varmuusetaisyydelle

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Q365 Liiketyyppi? Suora=0/kulma=1

Asetus, millä ratatoiminnolla työkalun tulee liikkua koneistusten välillä:

0: Koneistusten välillä ajetaan suoraviivaisesti

1: Koneistusten välillä ajetaan ympyränkaaren mukaista rataa osaympyrän halkaisijalla

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Esimerkki

11 CYCL DEF 220 KUVIO KAARI ~	
Q216=+50	;1. AKSELIN KESKIV. ~
Q217=+50	;2. AKSELIN KESKIV. ~
Q244=+60	;YMPYRAOSAN HALKAIS. ~
Q245=+0	;LAHTOKULMA ~
Q246=+360	;LOPETUSKULMA ~
Q247=+0	;KULMA-ASKEL ~
Q241=+8	;KONEISTUSTEN LUKUM. ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q301=+1	;AJO VARM.KORKEUDELLA ~
Q365=+0	;LIIKETYYPPI
12 CYCL CALL	

8.3 Työkierto 221 KUVIO SUORA (optio #19)

ISO-ohjelmointi

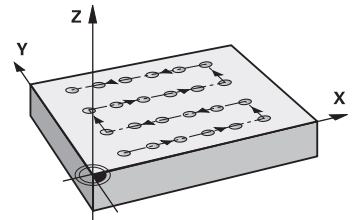
G221

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla määritellään pistekuvio suorana viivana. Tämä toimii aiemmin määritellylle koneistustyökierrolle.



Käytetyt aiheet

- Yksittäisen rivin määrittely toiminnolla **PATTERN DEF**
Lisätietoja: "Yksittäisen rivin määrittely", Sivut 55
- Yksittäisen kluvion määrittely toiminnolla **PATTERN DEF**
Lisätietoja: "Yksittäisen kuvio määrittely", Sivut 56

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun automaattisesti hetkellisasemasta ensimmäisen koneistuksen alkupisteeseen
Järjestys:
 - Ajo 2. varmuusetaisyydelle (kara-akseli)
 - Ajo koneistustason aloituspisteeseen
 - Ajo varmuusetaisyydelle työkappaleen yläpinnasta (kara-akseli)
- 2 Tässä asemassa ohjaus suorittaa viimeksi määritellyn koneistustyökierron.
- 3 Siitä edelleen ohjaus paikoittaa työkalun pääakselin positiivisessa suunnassa seuraavan koneistuksen alkupisteeseen. Tällöin työkalu pysyy varmuusetaisyyden (tai 2. varmuusetaisyyden) verran hetkellisen asetusvyöhykkeen yläpuolella.
- 4 Nämä työvaiheet (1...3) toteutetaan, kunnes kaikki ensimmäisen rivin koneistukset on suoritettu. Työkalu jää ensimmäisen rivin viimeiseen pisteeseen.
- 5 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun toisen rivin viimeiseen pisteeseen ja suorittaa siinä koneistuksen.
- 6 Siitä edelleen ohjaus paikoittaa työkalun pääakselin negatiivisessa suunnassa seuraavan koneistuksen alkupisteeseen.
- 7 Tämä työvaihe (6) toteutetaan, kunnes kaikki toisen rivin koneistukset on suoritettu
- 8 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun seuraavan rivin alkupisteeseen.
- 9 Kaikki rivit toteutetaan edestakaisella liikkeellä



Kun suoritat tämän työkierron yksittäislausekäytöllä ohjaus pysähtyy pistekuvion pisteiden välissä.

Ohjeet

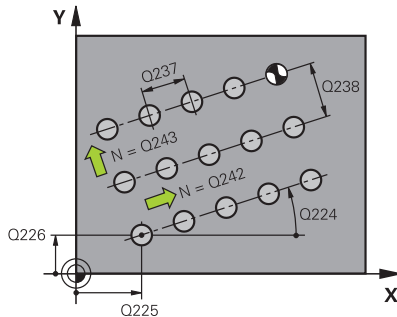
- Työkierto **221** on DEF-aktiivinen. Lisäksi työkierto **221** kutsuu automaattisesti viimeksi määritellyn koneistustyökierron.

Ohjelmointiohjeet

- Jos yhdistät jonkin koneistustyökierroista **200 ... 209** tai **251 ... 267** työkierron **221** kanssa, varmuusetäisyys, työkappaleen koordinaatit, 2. varmuusetäisyys ja kiertoasema ovat voimassa työkierron **221** mukaisena.
- Jos käytät työkiertoa **254** yhdessä työkierron **221** kanssa, uran asema 0 ei ole sallittu.

Työkierrotoparametrit

Apukuva



Parametri

Q225 1. AKSELIN ALOITUSPISTE ?

Rivin aloituspisteen koordinaatti koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q226 2. AKSELIN ALOITUSPISTE ?

Alkupisteen koordinaatti koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q237 1. AKSELIN ETÄISYYS ?

Yksittäisten pisteiden välinen etäisyys rivillä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q238 2. AKSELIN ETÄISYYS ?

Yksittäisten rivien välinen etäisyys toisistaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q242 SARKOJEN LUKUMÄÄRÄ ?

Koneistusten lukumäärä rivillä

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

Q243 RIVIEN LUKUMÄÄRÄ ?

Rivien lukumäärä

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

Q224 KULMA ?

Kulma, jonka verran koko pistekuviota kierretään. Pyörintäkeskipiste sijaitsee alkupisteessä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

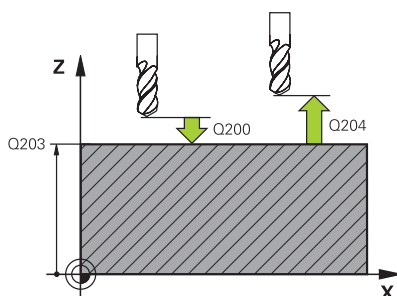
Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**



Apukuva**Parametri****Q301 Ajo varmuuskorkeudelle (0/1)?**

Asetus, kuinka työkalu liikkuu koneistusten välillä:

0: Koneistusten välillä ajetaan varmuusetäisyydelle

1: Koneistusten välillä ajetaan 2. varmuusetäisyydelle

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Esimerkki

11 CYCL DEF 221 KUVIO SUORA ~	
Q225=+15	;1. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q226=+15	;2. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q237=+10	;1. AKSELIN ETAISYYS ~
Q238=+8	;2. AKSELIN ETAISYYS ~
Q242=+6	;SARKOJEN LUKUMAARA ~
Q243=+4	;RIVIEN LUKUMAARA ~
Q224=+15	;KAANTOKULMA ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q301=+1	;AJO VARM.KORKEUDELLA
12 CYCL CALL	

8.4 Työkierto 224 PAIKKAKUV. DATAMATR.KOODI (optio #19)

ISO-ohjelmointi
G224

Käyttö

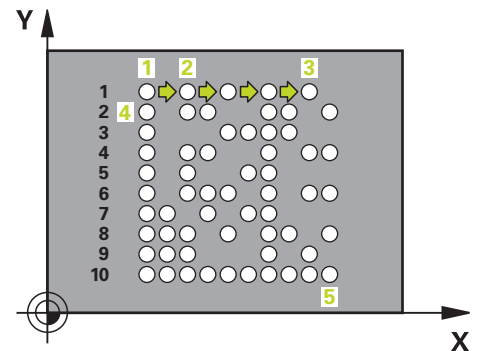


Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **224 PAIKKAKUV. DATAMATR.KOODI** voidaan muuntaa tekstejä nk. datamatriisikoodissa. Tämä toimii pistekuviona aiemmin määritellylle koneistustyökierrolle.

Työkierron kulku

- Ohjaus paikoittaa työkalun automaattisesti hetkellisasemasta ohjelmoituun alkupisteeseen. Tämä sijaitsee aihion vasemmassa alanurkassa.
Järjestys:
 - Ajo toiselle varmuusetäisyydelle (kara-akseli)
 - Ajo koneistustason aloituspisteeseen
 - Ajo VARMUUSETAISYYS työkappaleen yläpinnasta (kara-akseli)
- Siitä edelleen ohjaus paikoittaa työkalun sivuakselin positiivisessa suunnassa ensimmäisen rivin alkupisteeseen **1**.
- Tässä asemassa ohjaus suorittaa viimeksi määritellyn koneistustyökierron.
- Siitä edelleen ohjaus paikoittaa työkalun pääakselin positiivisessa suunnassa seuraavan koneistuksen toiseen alkupisteeseen **2**.
Tällöin työkalu pysyy 1. varmuusetäisyydellä.
- Nämä työvaiheet toteutetaan, kunnes kaikki ensimmäisen rivin koneistukset on suoritettu. Työkalu jää ensimmäisen rivin viimeiseen pisteeseen **3**.
- Siitä edelleen ohjaus paikoittaa työkalun pää- ja sivuakselin negatiivisessa suunnassa seuraavan rivin alkupisteeseen **4**.
- Sen jälkeen suoritetaan koneistus.
- Nämä vaiheet toistetaan niin monta kertaa, kunnes datamatriisikoodi on muodostettu. Koneistus päättyy oikeaan alanurkkaan **5**.
- Sitten ohjaus ajaa ohjelmoituun toiseen varmuusetäisyyteen.



Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

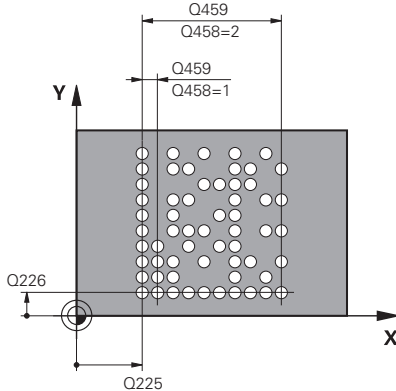
Jos yhdistät jonkin koneistustyökierroista työkierron **224** kanssa, **Varmuusetäisyys**, työkappaleen yläpinnan koordinaatit ja 2. varmuusetäisyys ovat voimassa työkierron **224** määrittelyn mukaisina. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Tarkasta toiminnan kulku graafisen simulaation avulla.
- ▶ Testaa NC-ohjelma tai ohjelmajakso varovasti käyttötavalla **OHJELMANKULKU YKSITTÄISLAUSE**.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierro **224** on DEF-aktiivinen. Lisäksi työkierro **224** kutsuu automaattisesti viimeksi määritellyn koneistustyökierro.
- Ohjaus käyttää erikoismerkkejä **%** vain erikoistoimintoja varten. Jos sinun täytyy sijoittaa tämä merkki datamatriisikoodiin, silloin sinun täytyy määritellä tämä teksti kaksinkertaisena, esim. **%%**.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q225 1. AKSELIN ALOITUSPISTE ?

Vasemman alanurkan koordinaatti pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q226 2. AKSELIN ALOITUSPISTE ?

Koodin vasemman alanurkan koordinaatti sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q501 Tekstin syöttö?

Muutettava teksti lainausmerkkien sisällä. Muuttujien osoitus mahdollinen.

Lisätietoja: "Muuttujateksti, joka muunnetaan DataMatrix-koodiksi", Sivu 258

Sisäänsyöttö: Maks. **255** merkkiä

Q458 Solukoko/kuviokoko (1/2)?

Määrittele, kuinka datamatriisikoodi kuvataan parametrissa **Q459**:

1: Soluetäisyys

2: Pistekoko

Sisäänsyöttö: **1, 2**

Q459 Paikkakuvion koko?

Soluetäisyyden tai pistekuvion koon määrittely:

Kun **Q458=1**: Ensimmäisen ja toisen solun välinen etäisyys (alkaen solujen keskipisteestä)

Kun **Q458=2**: Ensimmäisen ja viimeisen solun välinen etäisyys (alkaen solujen keskipisteestä)

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q224 KULMA ?

Kulma, jonka verran koko pistekuviota kierretään. Pyörintäkeskipiste sijaitsee alkupisteessä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Q200 VARMUUSRAJA ?

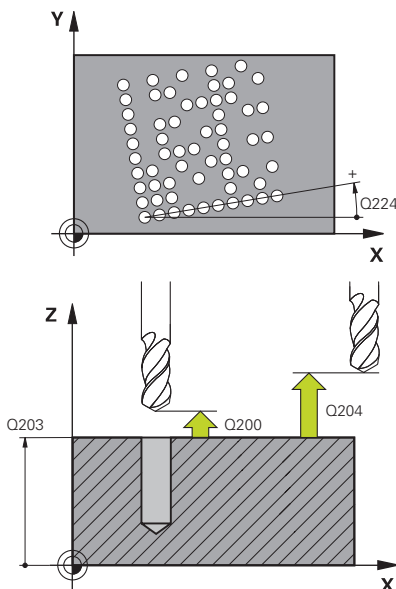
Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**



Apukuva

Parametri

Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Esimerkki

11 CYCL DEF 224 PAIKKAKUV. DATAMATR.KOODI ~	
Q225=+0	;1. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q226=+0	;2. AKS. ALOITUSPISTE ~
QS501=""	;TEKSTI ~
Q458=+1	;Koon VALINTA ~
Q459=+1	;KOKO ~
Q224=+0	;KAANTOKULMA ~
Q200=+2	;VARMUUSETÄISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETÄISYYS
12 CYCL CALL	

Muuttujateksti, joka muunnetaan DataMatrix-koodiksi

Kiinteiden merkkien lisäksi voit tulostaa tiettyjä muuttujia datamatriisikoodina. Muuttujien määrittely erotellaan erikoismerkin % avulla.

Seuraavia muuttujatekstejä voidaan käyttää työkierrossa **224**

PAIKKAKUV. DATAMATR.KOODI:

- Päiväys ja kellonaika
- NC-ohjelmien nimi ja polku
- Laskimen tila

Päiväys ja kellonaika

Hetkellinen päivämäärä, kellonaika tai kalenteriviikko voidaan muuntaa datamatriisikoodiksi. Anna sen vuoksi työkiertoparametrissa **QS501** arvo **%time<x>**. **<x>** määrittelee muodon, esim. 08 muodolle DD.MM.YYYY.



Huomaa, että päiväysmuodon 1 ... 9 määrittelyssä on annettava etunolla, esim. **%time08**.

Seuraavat mahdollisuudet ovat olemassa:

Sisäänsyöttö	Formaatti
%time00	TT.MM.JJJJ hh:mm:ss
%time01	T.MM.JJJJ h:mm:ss
%time02	T.MM.JJJJ h:mm
%time03	T.MM.JJ h:mm
%time04	YYYY-MM-DD hh:mm:ss
%time05	JJJJ-MM-TT hh:mm
%time06	JJJJ-MM-TT h:mm
%time07	JJ-MM-TT h:mm
%time08	TT.MM.JJJJ
%time09	T.MM.JJJJ
%time10	T.MM.JJ
%time11	JJJJ-MM-TT
%time12	YY-MM-DD h:mm
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	Kalenteriviikko

NC-ohjelmien nimi ja polku

Voit muuntaa datamatriisikoodiksi aktiivisen NC-ohjelman tai kutsutun NC-ohjelman nimen ja polun. Anna sitä varten työkiertoparametrissa **QS501** arvo **%main<x>** tai **%prog<x>**.

Seuraavat mahdollisuudet ovat olemassa:

Sisäänsyöttö	Merkitys	Esimerkki
%main0	Aktiivisen NC-ohjelman täydellinen tiedostopolku	TNC:\MILL.h
%main1	Aktiivisen NC-ohjelman hakemistopolku	TNC:\
%main2	Aktiivisen NC-ohjelman nimi	MILL
%main3	Aktiivisen NC-ohjelman tiedostotyyppi	.H
%prog0	Kutsutun NC-ohjelman täydellinen tiedostopolku	TNC:\HOUSE.h
%prog1	Kutsutun NC-ohjelman hakemistopolku	TNC:\
%prog2	Kutsutun NC-ohjelman nimi	HOUSE
%prog3	Kutsutun NC-ohjelman tiedostotyyppi	.H

Laskimen tila

Voit muuntaa datamatriisikoodiksi myös hetkellisen laskimen lukeman. Ohjaus näyttää hetkellisen laskimen lukeman MOD-tilassa.

Anna sitä varten työkiertoparametrissa **QS501** arvo **%time<x>**.

Koodin **%count** jälkeinen lukuarvo määrittelee, kuinka monta merkkipaikkaa datamatriisikoodi sisältää. Enintään yhdeksän paikkaa ovat mahdollisia.

Esimerkki:

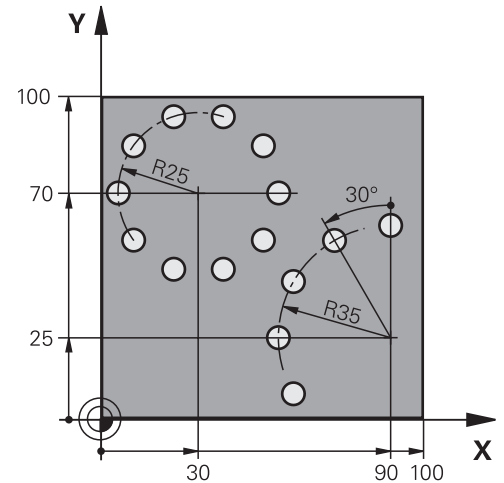
- Ohjelmointi: **%count9**
- Nykyinen laskimen lukema: 3
- Tulos: 000000003

Käyttöohjeet

- Käyttötavalla Ohjelman testaus ohjaus simuloi vain sen laskimen lukeman, jonka olet määritellyt NC-ohjelmassa. Laskimen lukema MOD-valikossa jätetään huomiotta.
- Käyttötavoilla YKSITT.LAUSE ja LAUSEAJO ohjaus huomioi MOD-valikolta laskimen tilan.

8.5 Ohjelmointiesimerkit

Esimerkki: Reikäkaari



0 BEGIN PGM 200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 200 Z S3500	; Työkalukutsu
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 200 PORAUS ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q201=-15 ;SYVYYS ~	
Q206=+250 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q202=+4 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q210=+0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+50 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q211=+0.25 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~	
Q395=+0 ;PERUSSYVYYS	
6 CYCL DEF 220 KUVIO KAARI ~	
Q216=+30 ;1. AKSELIN KESKIV. ~	
Q217=+70 ;2. AKSELIN KESKIV. ~	
Q244=+50 ;YMPYRAOSAN HALKAIS. ~	
Q245=+0 ;LAHTOKULMA ~	
Q246=+360 ;LOPETUSKULMA ~	
Q247=+0 ;KULMA-ASKEL ~	
Q241=+10 ;KONEISTUSTEN LUKUM. ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+100 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q301=+1 ;AJO VARM.KORKEUDELLE ~	
Q365=+0 ;LIIKETYYPPI	

7 CYCL DEF 220 KUVIO KAARI ~	
Q216=+90 ;1. AKSELIN KESKIV. ~	
Q217=+25 ;2. AKSELIN KESKIV. ~	
Q244=+70 ;YMPYRAOSAN HALKAIS. ~	
Q245=+90 ;LAHTOKULMA ~	
Q246=+360 ;LOPETUSKULMA ~	
Q247=+30 ;KULMA-ASKEL ~	
Q241=+5 ;KONEISTUSTEN LUKUM. ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+100 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q301=+1 ;AJO VARM.KORKEUDELLLE ~	
Q365=+0 ;LIIKETYYPPI	
8 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
9 M30	; Ohjelman loppu
10 END PGM 200 MM	

9

**Työkierrot:
Muototasku**

9.1 SL-työkierrot

Yleistä

SL-työkierroilla voit koneistaa monimutkaisia muotoja, jotka voivat sisältää enintään 12 osamuotoa (taskuja tai saarekkeita). Yksittäiset osamuodot syötetään sisään aliohjelmina. Ohjaus laskee kokonaismuodon osamuotojen listan (aliohjelmanumerot) perusteella, joka määritellään työkierrossa **14 MUOTO**.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- SL-työkierron muistitila on rajoitettu. Voit ohjelmoida yhdessä SL-työkierrossa enintään 16384 muotoelementtiä.
- SL-työkierrot suorittavat sisäisesti laajoja ja monimutkaisia laskutoimituksia ja niiden tuloksena saatuja koneistuksia. Turvallisuussyistä kannattaa ohjelma testata aina ennen koneistusta suorittamalla graafisen ohjelman testauksen avulla! Näin voit helposti päätellä, tuleeko ohjauksen määrittämä koneistus toteutumaan oikein.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

Aliohjelmien ominaisuudet

- Suljetut muodot ilman muotoon ajoa ja muodon jättöä
- Koordinaattimuunnokset ovat sallittuja – Kun ne ohjelmoidaan osamuotojen sisällä, ne vaikuttavat myös myöhemmissä aliohjelmissa, tosin niitä ei täydy peruuttaa työkierron kutsun jälkeen.
- Ohjaus päättelee taskun siitä, että työkalu kulkee muodon sisällä, esim. kuvaus myötäpäivään sädekorjauksella RR.
- Ohjaus päättelee saarekkeen siitä, että työkalu kulkee muodon ulkopuolella, esim. kuvaus myötäpäivään sädekorjauksella RL.
- Aliohjelmat eivät saa sisältää koordinaatteja kara-akselilla
- Ohjelmoi aliohjelman ensimmäisessä NC-lauseessa aina molemmat akselit.
- Kun käytät Q-parametreja, toteuta laskutoimitukset ja osoitukset vain asianomaisten muotoaliohjelmien sisällä.
- Ilman koneistustyökiertoja, syöttöarvoja ja M-toimintoja

Työkiertojen ominaisuudet

- Ohjaus paikoittaa ennen jokaista työkiertoa automaattisesti varmuusetäisyyteen – paikoita työkalu ennen työkierron kutsumista turvalliseen asemaan.
- Jokainen syvyystaso jyrksitään ilman työkalun poistoa, saarekkeet ajetaan sivuttain ympäri.
- „Sisänurkkien säde“ voidaan ohjelmoida – työkalu ei jää paikalleen, jyrksinterän jäljet estetään (koskee vain ulointa rataa rouhinnassa ja sivun silityksessä).
- Sivun silityksessä ohjaus ajaa muotoon ympyrärataa tangentiaalisella liitynnällä.

- Syvyysilityksessä ohjaus ajaa työkalun niinikään ympyräkaaren mukaista rataa tangentiaalisellaliitynnällä työkappaleeseen (esim.: kara-akseli Z: ympyräkaarirata tasossa Z/X)
- Ohjaus koneistaa muodon ympäriinsä myötälastulla tai vastalastulla.

Koneistuksen mittamäärittelyt, kuten jysintäsyvyys, työvara ja varmuusetäisyys, määritellään työkierrossa **20 MUODON TIEDOT**.

Aihe: Koneistus SL-työkierroilla

0 BEGIN SL 2 MM
12 CYCL DEF 14 MUOTO
13 CYCL DEF 20 MUODON TIEDOT
16 CYCL DEF 21 ESIPORAUS
17 CYCL CALL
22 CYCL DEF 23 POHJAN VIIMEISTELY
23 CYCL CALL
26 CYCL DEF 24 REUNAN VIIMEISTELY
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
60 LBL 0
99 END PGM SL2 MM

Yleiskuvaus

Ohjelmanäppäin	Työkierto	Sivu
	Työkierro 14 MUOTO ■ Muotoaliohjelmien luettelointi	267
	Työkierro 20 MUODON TIEDOT (Optio #19) ■ Koneistustietojen sisäänsyöttö	271
	Työkierro 21 ESIPORAUS (Optio #19) ■ Reiän valmistus työkaluille, jotka eivät lastua keskipisteen päällä	274
	Työkierro 22 AVARRUS (Optio #19) ■ Muodon rouhinta tai jälkirouhinta ■ Rouhintatyökalun uranpistokohdan huomiointi	276
	Työkierro 23 POHJAN VIIMEISTELY (Optio #19) ■ Työkierron 20 syvyystyövaran silytys	281
	Työkierro 24 REUNAN VIIMEISTELY (Optio #19) ■ Työkierron 20 sivutyövaran silytys	284

Laajennetut työkierrot:

Ohjelmanäppäin	Työkierro	Sivu
	Työkierro 270 MUOTORAILLOTIEDOT (Optio #19) ■ Muototietojen sisäänsyöttö työkierrolle 25 tai 276	288
	Työkierro 25 MUOTOJONO (Optio #19) ■ Avoimien ja suljettujen muotojen koneistus ■ Takaleikkuiden ja muotovääristymien valvonta	290
	Työkierro 275 TROCHOIDAL SLOT (Optio #19) ■ Avoimien ja suljettujen urien valmistus pyörrejäysintämenetelmällä	294
	Työkierro 276 MUOTORAILO 3D (Optio #19) ■ Avoimien ja suljettujen muotojen koneistus ■ Jäännösmateriaalin tunnistus ■ 3-ulotteiset muodot - työstää myös työkaluaksien muodot	300

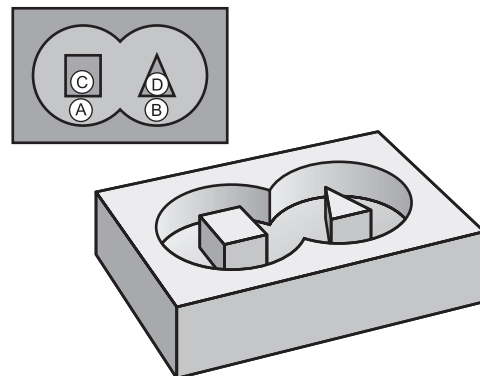
9.2 Työkierto 14 MUOTO

ISO-ohjelmointi

G37

Käyttö

Työkierrossa **14 MUOTO** listataan kaikki aliohjelmat, jotka ladotaan päällekkäinen kokonaismuotoon.



Käytetyt aiheet

- Yksinkertainen muotokaava
Lisätietoja: "SL- tai OCM-työkierrot yksinkertaisella muotokaavalla", Sivu 414
- Monimutkainen muotokaava
Lisätietoja: "SL- tai OCM-työkierrot monimutkaisella muotokaavalla", Sivu 404

Ohjeet

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustiloissa **FUNCTION MODE MILL** ja **FUNCTION MODE TURN**.
- Työkierto **14** on DEF-aktiivinen, mikä tarkoittaa, että ne tulevat voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Työkierrossa **14** voidaan listata enintään 12 aliohjelmaa (osamuotoa).

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	LABEL-NUMEROT MUODOLLE ?
	Syötä sisään kaikki niiden yksittäisten aliohjelmien label-numerot, jotka sijoitetaan päällekkäin muotoon. Vahvista kukin numero näppäimellä ENT. Päätä sisäänsyötöt näppäimellä END . Enintään 12 aliohjelman numeroa mahdollista.
	Sisäänsyöttö: 0...65535

Esimerkki

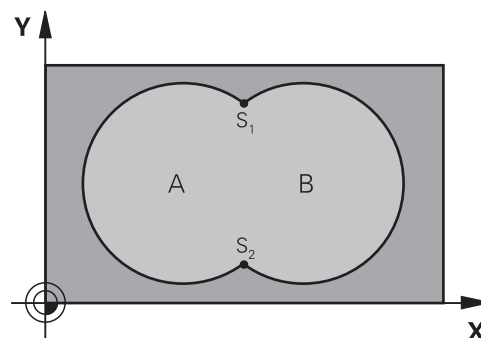
11 CYCL DEF 14.0 MUOTO

12 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL1 /2

9.3 Pällekkäiset muodot

Perusteet

Uuteen muotoon voidaan latio päällekkäin taskuja ja saarekkeita. Näinollen päälle asetettu tasku voi suurentaa tai saareke pienentää toisen taskun tasopintaa.



Aliohjelmat: Pällekkäiset taskut



Seuraavat esimerkit ovat muotoaliohjelmia, joita kutsutaan pääohjelmassa työkierrolla **14 MUOTO**.

Taskut A ja B ovat päällekkäin.

Ohjaus laskee leikkauspisteet S1 ja S2. Niitä ei tarvitse ohjelmoida.

Taskut on ohjelmoitu täysiympeyröinä.

Aliohjelma 1: Tasku A

11 LBL 1

12 L X+10 Y+10 RR

13 CC X+35 Y+50

14 C X+10 Y+50 DR-

15 LBL 0

Aliohjelma 2: Tasku B

16 LBL 2

17 L X+90 Y+50 RR

18 CC X+65 Y+50

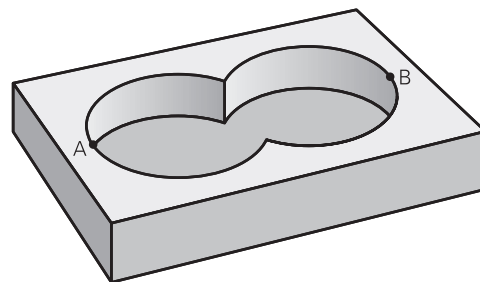
19 C X+90 Y+50 DR-

20 LBL 0

Pinta summan mukaan

Koneistetaan molemmat osapinnat A ja B sekä yhteinen päällekkäinen pinta:

- Pintojen A ja B on oltava taskuja.
- Ensimmäisen taskun (työkierrossa **14**) täytyy alkaa toisen taskun ulkopuolelta.



Pinta A:

11 LBL 1
12 L X+10 Y+50 RR
13 CC X+35 Y+50
14 C X+10 Y+50 DR-
15 LBL 0

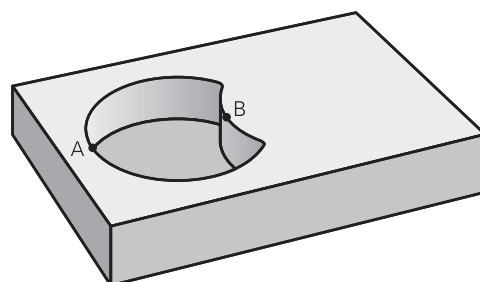
Pinta B:

16 LBL 2
17 L X+90 Y+50 RR
18 CC X+65 Y+50
19 C X+90 Y+50 DR-
20 LBL 0

Pinta eron mukaan

Pinta A koneistetaan ilman pinnan B:n kanssa yhteistä päälekkäistä osuutta:

- Pinnan A on oltava tasku ja pinnan B on oltava saareke.
- A:n täytyy alkaa B:n ulkopuolelta.
- B:n täytyy alkaa A sisäpuolelta.



Pinta A:

11 LBL 1
12 L X+10 Y+50 RR
13 CC X+35 Y+50
14 C X+10 Y+50 DR-
15 LBL 0

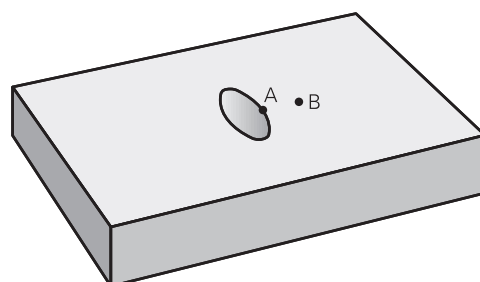
Pinta B:

16 LBL 2
17 L X+40 Y+50 RL
18 CC X+65 Y+50
19 C X+40 Y+50 DR-
20 LBL 0

Pinta lastun mukaan

Koneistetaan A:n ja B:n yhteinen päälekkäinen pintaosuus. (Yksinkertaisesti ulkopuoliset pinnat jätetään koneistamatta.)

- Pintojen A ja B on oltava taskuja.
- A:n täytyy alkaa B:n sisäpuolelta.



Pinta A:

11 LBL 1
12 L X+60 Y+50 RR
13 CC X+35 Y+50
14 C X+60 Y+50 DR-
15 LBL 0

Pinta B:

16 LBL 2
17 L X+90 Y+50 RR
18 CC X+65 Y+50
19 C X+90 Y+50 DR-
20 LBL 0

9.4 Työkierto 20 MUODON TIEDOT (Optio #19)

ISO-ohjelmointi

G120

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrossa **20** määritellään koneistustiedot osamuotoja sisältäville aliohjelmille.

Käytetyt aiheet

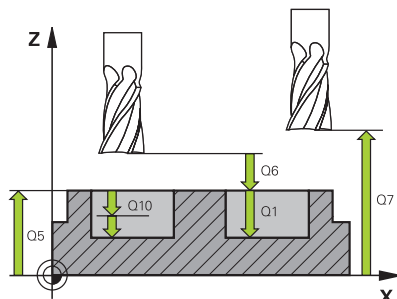
- Työkierto **271 OCM MUOTOTIEDOT** (Optio #167)
Lisätietoja: "Työkierto 271 OCM MUOTOTIEDOT (optio #167)",
 Sivu 322

Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **20** on DEF-aktiivinen, mikä tarkoittaa, että työkierto **20** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Työkierrossa **20** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa työkierronille **21 ... 24**.
- Jos käytät SL-työkiertoja **Q**-parametriohjelmassa, tällöin parametreja **Q1 ... Q20** ei saa käyttää ohjelmaparametreina.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoit syvyydeksi = 0, ohjaus suorittaa kyseisen työkierron syvyydellä 0.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q1 JYRSINTASYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta taskun pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q2 RADAN YLITYSKERROIN ?

Q2 x Työkalun säde antaa sivuttaisasetuksen k.

Sisäänsyöttö: **0.0001...1.9999**

Q3 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitysvara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q4 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?

Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q5 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan absoluuttiset koordinaatit

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q6 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun otsapinnasta työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q7 VARMUUSKORKEUS ?

Korkeus, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipai-koitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q8 SISA-PYORISTYSSADE ?:

Pyöristyssäde "sisänurkissa"; sisäänsyöttöarvo perustuu työkalun keskipisteen rataa ja sitä käytetään kahden muotoelementin välisen pehmeämpien liikkeiden aikaansaamiseen.

Q8 ei ole säde, jonka Ohjaus lisää erillisenä muotoelementtinä kahden ohjelmoidun elementin väliin!

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

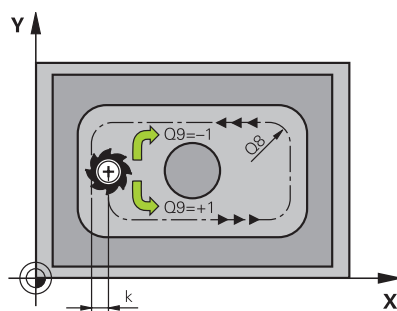
Q9 PYORIMISSUUNTA ? MYOTAP. = -1

Taskun koneistuksen kulkusuunta

Q9 = -1 vastalastu taskuille ja saarekkeille

Q9 = +1 vastalastu taskuille ja saarekkeille

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1**



Esimerkki

11 CYCL DEF 20 MUODON TIEDOT ~	
Q1=-20	;JYRSINTASYVYYS ~
Q2=+1	;RADAN YLITYS ~
Q3=+0.2	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q4=+0.1	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q5=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q6=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q7=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q8=+0	;PYORISTYSSADE ~
Q9=+1	;PYORIMISSUUNTA

9.5 Työkierto 21 ESIPORAUS (Optio #19)

ISO-ohjelmointi

G121

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Käytä työkiertoa **21 ESIPORAUS**, kun sen jälkeen käytät muodon rouhintaan sellaista työkalua, jossa ei ole keskipisteen päältä lastuavaa otsahammasta (DIN 844). Tämä työkierto valmistaa reiän, joka myöhemmin rouhitaan esimerkiksi työkierrolla **22**. Työkierto **21** huomioi sisäänpistokohdalle sivu- ja syvyssilitysvarat sekä rouhintatyökalun säteen. Sisäänpistokohdat ovat samalla rouhinnan aloituspisteitä.

Ennen työkierron **21** kutsua on ohjelmoitava kaksi muuta työkiertoa:

- Työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR** - tarvitaan työkierrossa **21 ESIPORAUS** porausaseman tasossa määrittämiseen.
- Työkierto **20 MUODON TIEDOT** - tarvitaan työkierrossa **21 ESIPORAUS** esimerkiksi poraussyvyiden ja varmuusetaisyiden määrittämiseen.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun ensin tasossa (asema määräytyy muodon, joka on aiemmin määritelty työkierrolla **14** tai **SEL CONTOUR**, ja rouhintatyökalua koskevien tietojen mukaan).
- 2 Sen jälkeen TNC paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** varmuusetaisyyteen. (Varmuusetaisyys määritellään työkierrossa **20 MUODON TIEDOT**)
- 3 Työkalu poraa määritellyllä syöttöarvolla **F** hetkellisasemasta ensimmäiseen asetussyvyyteen.
- 4 Sen jälkeen ohjaus vetää työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin ja uudelleen ensimmäiseen asetussyvyyteen hidastaen ennakoetaisytydellä t.
- 5 Ohjaus määrittää ennakoetaisytyden itsenäisesti:
 - Poraussyvydet alle 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Poraussyvydet yli 30 mm: $t = \text{Bohrtiefe}/50$
 - maksimi ennakoetaisytyys: 7 mm
- 6 Sen jälkeen työkalu poraa määritellyllä syöttöarvolla **F** uuden asetussyvyyden verran.
- 7 Ohjaus toistaa tätä kiertokulkua (1 ... 4), kunnes määritelty poraussyvyys saavutetaan. Tällöin huomioidaan syvyysuuntainen silityksen työvara.
- 8 Lopuksi TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen tai viimeksi ennen työkiertoa ohjelmoituun asemaan. Tämä käyttäytyminen riippuu koneparametrin **posAfterContPocket** (nro 201007).

Ohjeet

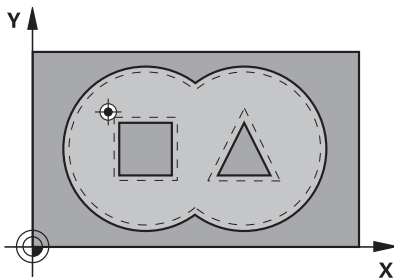
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus ei huomioi **TOOL CALL** -lauseessa ohjelmoitua Delta-arvoa **DR** sisäänpistokohdan laskennassa.
- Kapeissa aukoissa ohjaus ei voi esiporata työkalulla, joka on suurempi rouhintatyökalu.
- Kun **Q13=0**, käytetään karassa olevan työkalun tietoja.

Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **posAfterContPocket** (nro 201007) määritellään, kuinka koneistus tapahtuu: Jos olet ohjelmoinut **ToolAxClearanceHeight**, älä paikoita työkalua työkierron päättymisen jälkeen inkrementaalisesti vaan absoluuttiasemaan.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q10 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan (etumerkki negatiivisella työskentelysuunnalla "-"). Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenoisuus sisäänpistossa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q13 bzw. QS13 Rouhintatyökalun numero/nimi?

Rouhintatyökalun numero tai nimi. Sinulla on mahdollisuus vastaa-
nottaa työkalu suoraan työkalutaulukosta ohjelmanäppäimellä.

Sisäänsyöttö: **0...999999.9** tai enintään **255** merkkiä

Esimerkki

11 CYCL DEF 21 ESIPORAUS ~	
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q13=+0	;ROUHINTATYOKALU

9.6 Työkierto 22 AVARRUS (Optio #19)

ISO-ohjelmointi

G122

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **22 ROUHINTA** asetetaan teknologiatiedot rouhintaa varten.

Ennen työkierron **22** kutsua on ohjelmoitava muita työkiertoja:

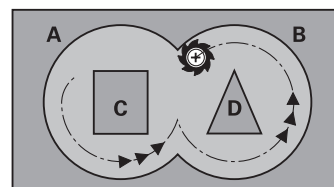
- Työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR**
- Työkierto **20 MUODON TIEDOT**
- tarv. työkierto **21 ESIPORAUS**

Käytetyt aiheet

- Työkierto **272 OCM ROUHINTA** (Optio #167)
Lisätietoja: "Työkierto 272 OCM ROUHINTA (optio #167) ",
 Sivu 325

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun sisäänpistokohtaan; samalla huomioidaan sivusilitysvara.
- 2 Ensimmäisellä asetussyvyydellä työkalu jyrsii jyrshintäsyöttöarvolla **Q12** muodon sisältä ulospäin
- 3 Tällöin saarekemuodot (tässä: C/D) jätetään jyrsimättä lähentymällä taskun muotoa (tässä: A/B)
- 4 Seuraavassa vaiheessa ohjaus ajaa työkalun seuraavalle asetussyvyydelle ja toistaa rouhintaliikkeen, kunnes ohjelmoitu syvyys saavutetaan.
- 5 Lopuksi TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen tai viimeksi ennen työkiertoa ohjelmoituun asemaan. Tämä käyttäytyminen riippuu koneparametrin **posAfterContPocket** (nro 201007).



Ohjeet

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Jos olet määritellyt parametrin **posAfterContPocket** (nro 201007) kohdassa **ToolAxClearanceHeight**, ohjaus paikoittaa työkalun työkierron lopussa vain työkaluakselin suuntaiseen varmuuskorkeuteen. Ohjaus ei paikoita työkalua koneistustasossa. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita työkalu työkierron lopussa koneistustason kaikilla koordinaateilla, esim. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Ohjelmoi työkierron lopussa absoluuttiasema, ei inkrementaalista siirtoliikettä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jälkirouhinnan jälkeen ohjaus huomio määritellyn esirouhintatyökalun kulumisarvon **DR**.
- Jos koneistuksen aikana **M110** on aktiivinen, sisäpuolisesti korjatuilla ympyränkaarilla syöttöarvoa pienennetään sen mukaisesti.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q1**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Tämä työkierto huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyörästyskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**



Käytä tarvittaessa keskeltä lastuavaa otsajyrsintä (DIN 844) tai muuten tee esiporaus työkierrolla **21**.

Ohjelmointiohjeet

- Kun taskun muodoissa on teräväkulmaisia sisänurkkia ja limityskerroin on suurempi kuin 1, voi rouhinnassa syntyä jäännösmateriaalia. Erityisesti on syytä tarkastaa testausgrafiikan sisin rata ja tarvittaessa muutettava limityskerrointa. Näin saadaan aikaan erilainen lastunjako, joka useimmiten johtaa toivottuun lopputulokseen.
- Työkierro 22 tunkeutumismenettely määrittää parametrin **Q19** avulla ja työkalutaulukossa sarakkeiden **ANGLE** ja **LCUTS** avulla:
 - Jos määrittelet **Q19=0**, tällöin ohjaus tunkeutuu kohtisuoraan silloinkin, kun aktiiviselle työkalulle on määritetty tunkeutumiskulma (**ANGLE**)
 - Jos määrittelet **ANGLE=90°**, ohjaus tunkeutuu kohtisuoraan. Tunkeutumisliikkeen syöttönopeutena käytetään heilurisyöttöarvoa **Q19**.
 - Jos työkierrossa 22 on määritetty heilurisyöttöarvo **Q19** ja työkalutaulukossa kulmaksi **ANGLE** on syötetty arvo väliltä 0,1 89,999, tällöin ohjaus tunkeutuu materiaaliin määritellyssä kulmassa **ANGLE** kierukkamaista rataa.
 - Jos työkierrossa 22 on määritetty heilurisyöttöarvo eikä työkalutaulukossa ole määritetty kulmaa **ANGLE**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
 - Jos geometriset ominaisuudet (ura) eivät mahdollista kierukkamaista tunkeutumisrataa, ohjaus yrittää tunkeutua materiaaliin heilurimaisella liikkeellä. (Heiluriliikkeen pituus määräytyy asetusten **LCUTS** JA **ANGLE** mukaan (heiluripituus = **LCUTS** / tan **ANGLE**))

Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **posAfterContPocket** (nro 201007) määritellään, kuinka muototaskun koneistus tapahtuu:
 - **PosBeforeMachining**: takaisin aloitusasemaan
 - **ToolAxClearanceHeight**: työkaluakselin paikoitus varmuuskorkeudelle.

Työkierroparametrit

Apukuva	Parametri
	Q10 ASETUSSYVYYS ? Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ? Syöttöliikkeen syöttöarvo karan akselilla Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ? Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q18 tai QS18 Esirouhintatyökalun numero? Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on tehnyt valmiiksi esirouhinnan. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhinta-työkalu suoraan työkalutaulukosta ohjelmanäppäimellä. Lisäksi voit ohjelmanäppäimellä Työkalun nimi . Ohjaus lisää yläpuolisen lainausmerkin automaattisesti, jos poistut sisäänsyöttökentästä. Jos esirouhintaa ei tehdä, syötetään sisään „0”; mikäli määrittelet tässä numeron tai nimen, ohjaus rouhii vain sen osan, jota ei ole voitu koneistaa esirouhintatyökalulla. Koska jälkirouhinta-alueelle ei päästä ajamaan sivuttain, ohjaus tunkeutuu materiaaliin heilurimaisesti; sitä varten täytyy työkalutaulukossa määritellä TOOL.T, terän pituus LCUTS ja työkalun maksimi sisäänpistokulma ANGLE . Sisäänsyöttö: 0...99999.9 tai enintään 255 merkkiä
	Q19 EDESTAK. LIIKKEEN SYOTTO ? Heiluriliikkeen syöttöarvo yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ? Työkalun liikenopeus koneistuksen jälkeisessä ulosajossa yksikössä mm/min. Jos määrittelet Q208 = 0 , tällöin ohjaus vetää työkalun pois syöttönopeudella Q12 . Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FMAX, FAUTO, PREDEF

Apukuva

Parametri

Q401 Syöttöarvon kerroin %?

Prosenttimääräinen kerroin, jonka mukaan ohjaus pienentää koneistussyöttöarvoa (**Q12**), jotta työkalu voisi rouhinnassa ajaa materiaaliin täydessä laajuudessa. Kun käytät syöttöarvon pienennystä, voit määritellä rouhintasyötön niin suureksi kuin on tarpeen, jotta voit saada aikaan optimaaliset lastuamisolosuhteet työkierroksa **20** asetetulla työkalun radan päällekkäisasettelulla (**Q2**). Tällöin ohjaus pienentää syöttöä ylimenokohdissa tai ahtaissa paikoissa määrittelemälläsi tavalla ja lastuamisaika saadaan kokonaisuudessaan pienemmäksi.

Sisäänsyöttö: **0.0001...100**

Q404 Jälkirouhintamenetelmä (0/1)?

Määritellään, kuinka ohjaus suorittaa jälkirouhinnan, jos jälkirouhintatyökalun säde on yhtäsuuri tai suurempi kuin esirouhintatyökalun säteen puolikas.

0: Ohjaus ajaa työkalun jälkirouhittavien alueiden välissä hetkellisellä syvyydellä muotoa pitkin.

1: Ohjaus nostaa työkalun jälkirouhittavien alueiden välissä takaisin varmuusetaisytyteen ja ajaa sen jälkeen seuraavan rouhinta-alueen aloituspisteeseen.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Esimerkki

11 CYCL DEF 22 AVARRUS ~	
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q18=+0	;ESIROUHINTATYOKALU ~
Q19=+0	;HEILURILIIKESYOTTO ~
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~
Q401=+100	;SYOTTOARVOKERROIN ~
Q404=+0	;JALKIROUH.MENETELMA

9.7 Työkierto 23 POHJAN VIIMEISTELY (Optio #19)

ISO-ohjelmointi
G123

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **23 POHJAN VIIMEISTELY** silitetään työkierrossa **20** ohjelmoitu syvyyden työvara. Ohjaus ajaa työkalun pehmeästi (pystytasoinen tangentiaalinen liityntä) koneistettavaan pintaan, mikäli sitä varten on olemassa riittävästi tilaa. Ahtaissa tiloissa ohjaus ajaa työkalun kohtisuorasti koneistussyvyyteen. Sen jälkeen jyrksitään rouhinnassa jäljelle jäänyt silitystyövara.

Ennen työkierron **23** kutsua on ohjelmoitava muita työkiertoja:

- Työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR**
- Työkierto **20 MUODON TIEDOT**
- tarv. työkierto **21 ESIPORAUS**
- tarv. työkierto **22 ROUHINTA**

Käytetyt aiheet

- Työkierto **273 OCM SYVYYSSILITYS** (Optio #167)
Lisätietoja: "Työkierto 273 OCM SYVYYSSILITYS (optio #167)",
Sivu 339

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun varmuuskorkeudelle pikaliikkeellä FMAX.
- 2 Sen jälkeen seuraa työkaluakselin liike syöttöarvolla **Q11**.
- 3 Ohjaus ajaa työkalun pehmeästi (pystytasoinen tangentiaalinen liityntä) koneistettavaan pintaan, mikäli sitä varten on olemassa riittävästi tilaa. Ahtaissa tiloissa ohjaus ajaa työkalun kohtisuorasti koneistussyvyyteen.
- 4 Rouhinnassa jyrksitään jäljelle jäänyt silitystyövara.
- 5 Lopuksi TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen tai viimeksi ennen työkiertoa ohjelmoituun asemaan. Tämä käyttäytyminen riippuu koneparametristä **posAfterContPocket** (nro 201007).

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos olet määritellyt parametrin **posAfterContPocket** (nro 201007) kohdassa **ToolAxClearanceHeight**, ohjaus paikoittaa työkalun työkierron lopussa vain työkaluakselin suuntaiseen varmuuskorkeuteen. Ohjaus ei paikoita työkalua koneistustasossa. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita työkalu työkierron lopussa koneistustason kaikilla koordinaateilla, esim. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Ohjelmoi työkierron lopussa absoluuttiasema, ei inkrementaalista siirtoliikettä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus määrittää silytyksen alkupisteen itsenäisesti. Alkupiste riippuu siitä, mihin kohtaan taskussa se sopii.
- Saapumissäde paikoittumisessa loppusyvyyteen on määriteltä sisäisesti ja riippumaton työkalun sisäänpistokulmasta.
- Jos koneistuksen aikana **M110** on aktiivinen, sisäpuolisesti korjatuilla ympyränkaarilla syöttöarvoa pienennetään sen mukaisesti.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q15**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Tämä työkierto huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyöristyskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

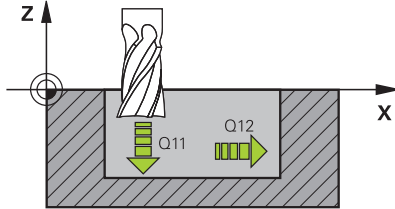
Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **posAfterContPocket** (nro 201007) määritellään, kuinka muototaskun koneistus tapahtuu:
 - **PosBeforeMachining:** takaisin aloitusasemaan
 - **ToolAxClearanceHeight:** työkaluakselin paikoitus varmuuskorkeudelle.

Työkierroparametrit

Apukuva



Parametri

Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenopeus sisäänpistossa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ?

Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q208 VETÄYTYMISLIIKKEEN NOPEUS ?

Työkalun liikenopeus koneistuksen jälkeisessä ulosajossa yksikössä mm/min. Jos määrittelet **Q208** = 0, tällöin ohjaus vetää työkalun pois syöttönopeudella **Q12**.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Esimerkki

11 CYCL DEF 23 POHJAN VIIMEISTELY ~	
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO

9.8 Työkierto 24 REUNAN VIIMEISTELY (Optio #19)

ISO-ohjelmointi

G124

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **24 REUNAN VIIMEISTELY** silitetään työkierrossa **20** ohjelmoitu sivusilitysvara. Tämän työkierron voit suorittaa myötälästulla tai vastalästulla.

Ennen työkierron **24** kutsua on ohjelmoitava muita työkiertoja:

- Työkierto **14 MUOTO** tai **SEL CONTOUR**
- Työkierto **20 MUODON TIEDOT**
- tarv. työkierto **21 ESIPORAUS**
- tarv. työkierto **22 AVARRUS**

Käytetyt aiheet

- Työkierto **274 OCM SIVUSILITYS** (Optio #167)
Lisätietoja: "Työkierto 274 OCM SIVUSILITYS (optio #167)",
 Sivu 343

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun osan päälle aloitusaseman lähtöpisteeseen. Tämä tason asema määräytyy tangentiaalisen ympyräradan mukaan, jota pitkin ohjaus ajaa sen jälkeen työkalun muotoon.
- 2 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun syvyysasetuksen syöttöarvolla ensimmäiseen asetussyvyYTEEN.
- 3 Ohjaus ajaa pehmeästi muotoon ja koneistaa, kunnes koko muoto on silitetty. Tällöin jokainen osamuoto silitetään erikseen.
- 4 Ohjaus ajaa tangentiaalisen kierukkakaaren mukaisesta rataa silitysmuotoon sekä siitä pois. Kierukkaradan aloituskorkeus on 1/25 varmuusetaisyystä **Q6** kuitenkin enintään jäljellä oleva viimeinen asetussyvyys loppusyvyyden yläpuolella.
- 5 Lopuksi TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen tai viimeksi ennen työkiertoa ohjelmoituun asemaan. Tämä käyttäytyminen riippuu koneparametrista **posAfterContPocket** (nro 201007).



Ohjaus laskee aloituspisteen myös huomioimalla toteutusjärjestyksen. Jos valitset silitystyökierron **GOTO**-näppäimellä ja käynnistät sitten NC-ohjelman, aloituspiste voikin olla eri kohdassa, kuin jos NC-ohjelma toteutettaisiin määritellyssä järjestyksessä.

Ohjeet

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Jos olet määritellyt parametrin **posAfterContPocket** (nro 201007) kohdassa **ToolAxClearanceHeight**, ohjaus paikoittaa työkalun työkierron lopussa vain työkaluakselin suuntaiseen varmuuskorkeuteen. Ohjaus ei paikoita työkalua koneistustasossa. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita työkalu työkierron lopussa koneistustason kaikilla koordinaateilla, esim. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Ohjelmoi työkierron lopussa absoluuttiasema, ei inkrementaalista siirtoliikettä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos työkierron **20** ei ole määritetty työvaraa, TNC antaa virheilmoituksen "Työkalun säde liian suuri".
- Kun toteutat työkierron **24** ilman aikaisemmin työkierrolla **22** toteutettua rouhintaa, rouhintatyökalun säteen arvo on "0".
- Ohjaus määrittää silityksen alkupisteen itsenäisesti. Alkupiste riippuu paikkasuhteesta taskussa ja työkierron **20** ohjemoidusta työvarasta.
- Jos koneistuksen aikana **M110** on aktiivinen, sisäpuolisesti korjatuilla ympyränkaarilla syöttöarvoa pienennetään sen mukaisesti.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määritettyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q15**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Tämä työkierto huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyörästyskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

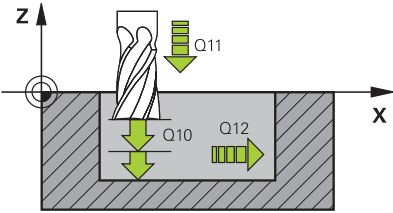
Ohjelmointiohjeet

- Sivusilitysvaran (**Q14**) ja silitystyökalun säteen summan tulee olla pienempi kuin sivusilitysvaran (**Q3**, työkierto **20**) ja rouhintatyökalun säteen summa.
- Sivuttainen työvara **Q14** säilyy silityksen jälkeen, sen tulee kuitenkin olla pienempi kuin työvara työkierron **20**.
- Työkiertoa **24** voidaan käyttää myös muodon jyrskintään. Tällöin sinun täytyy:
 - määritellä jyrskittävä muoto yksittäisenä saarekkeena (ilman taskun rajoitusta)
 - Syötä työkierron **20** silitystyövaraksi (**Q3**) suurempi arvo kuin silitystyövaran **Q14** ja käytettävän työkalun säteen summa.

Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **posAfterContPocket** (nro 201007) määritellään, kuinka muototaskun koneistus tapahtuu:
 - **PosBeforeMachining**: takaisin aloitusasemaan.
 - **ToolAxClearanceHeight**: työkaluakselin paikoitus varmuuskorkeudelle.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q9 PYORIMISSUUNTA ? MYOTAP. = -1 Koneistussuunta: +1: Kierto vastapäivään -1: Kierto myötäpäivään Sisäänsyöttö: -1, +1
	Q10 ASETUSSYVYYS ? Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ? Työkalun liikenoisuus sisäänpistossa yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ? Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q14 REUNAN VIIMEISTELYVARA ? Sivutyövara Q14 säilyy edelleen silityksen jälkeen. Työvaran tulee kuitenkin olla pienempi kuin työvara työkierrossa 20 . Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q438 tai QS438 Rouhintatyökalun numero/nimi? Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on rouhinut muototaskun. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhintatyökalu suoraan työkalutaulukosta ohjelmanäppäimellä. Lisäksi voit ohjelmanäppäimellä Työkalun nimi . Kun poistut sisäänsyöttökentästä, ohjaus lisää yläpuoliset lainausmerkit automaattisesti. Q438=-1: Viimeksi käytetty työkalu otetaan rouhintatyökaluksi (standardimenettely) Q438=0: Jos ei määriteltä, syötä sisään työkalun numero säteellä 0. Se on yleensä työkalu, jonka numero on 0. Sisäänsyöttö: -1...+32767.9 tai 255 merkkiä

Esimerkki

11 CYCL DEF 24 REUNAN VIIMEISTELY ~	
Q9=+1	;PYORIMISSUUNTA ~
Q10=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q14=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q438=-1	;ROUHINTATYOKALU

9.9 Työkierto 270 MUOTORAILOTIEDOT (Optio #19)

ISO-ohjelmointi

G270

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla voidaan asettaa erilaisia ominaisuuksia työkierrolle **25 MUOTOJONO**.

Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **270** on DEF-aktiivinen, mikä tarkoittaa, että työkierto **270** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Kun käytät työkiertoa **270** muotoaliohjelmassa, älä määrittele sädekorjausta.
- Määrittele työkierto **270** ennen työkiertoa **25**.

Työkierrotoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q390 Type of approach/departure? Muotoonajotavan/muodonjättötavan määrittely: 1: Muotoonajo tangentiaalisesti ympyränkaarella 2: Muotoonajo tangentiaalisesti suoralla 3: Muotoon ajo kohtisuorassa 0 ja 4: Muotoonajo- tai muodonjättöliikettä ei suoriteta. Sisäänsyöttö: 1, 2, 3
	Q391 Sädekorjaus (0=R0/1=RL/2=RR)? Sädekorjauksen määrittely 0: Määritellyn muodon koneistus ilman sädekorjausta 1: Määritellyn muodon koneistus vasemmanpuolisella korjauksella 2: Määritellyn muodon koneistus oikeanpuolisella korjauksella Sisäänsyöttö: 0, 1, 2
	Q392 Muotoon ajon/muodon jätön säde? Vaikuttaa vain, jos tangentiaalinen muotoonajo ympyränkaaren mukaista rataa on valittu (Q390=1). Muotoonajokaaren/muodonjättökaaren säde. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q393 Keskipistekulma? Vaikuttaa vain, jos tangentiaalinen muotoonajo ympyränkaaren mukaista rataa on valittu (Q390=1). Muotoonajokaaren avautumiskulma Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q394 Etäisyys apupisteestä? Vaikuttaa vain, jos tangentiaalinen muotoonajo suoraviivaista rataa tai kohtisuora muotoonajo on valittu (Q390=2 tai Q390=3). Sen apupisteen etäisyys, josta ohjaus aloittaa muotoonajon. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999

Esimerkki

11 CYCL DEF 270 MUOTORAILOTIEDOT ~	
Q390=+1	;MUOTOON AJON TAPA ~
Q391=+1	;SAEDEKORJAUS ~
Q392=+5	;SAEDE ~
Q393=+90	;KESKIPISTEKULMA ~
Q394=+0	;ETAISYYS

9.10 Työkierto 25 MUOTOJONO (Optio #19)

ISO-ohjelmointi

G125

Käyttö

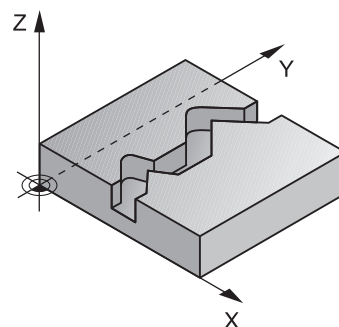


Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla voit koneistaa „avoimia“ muotoja yhdessä työkierron **14 MUOTO** ja suljetun muodon kanssa:

Työkierto **25 MUOTOJONO** antaa merkittäviä etuja verrattuna muodon koneistukseen paikoituslauseiden avulla:

- Ohjaus valvoo koneistuksen takaleikkauksia ja muotovääristymiä (Tarkasta muoto testausgrafiikalla).
- Jos työkalun säde on liian suuri, tällöin muoto täytyy mahdollisesti jälkikoneistaa sisänurkissa.
- Koneistus voidaan suorittaa läpikotaisin myötä- tai vastalastulla. Jyrsintätapa säilytetään jopa silloin, kun muoto peilataan.
- Useammilla asetuksilla ohjaus voi ajaa työkalua edestakaisin: tällöin koneistusaika lyhenee.
- Voit määritellä työvaroja suorittaaksesi rouhinnan tai silityksen useammissa työvaiheissa



Ohjeet

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Jos olet määritellyt parametrin **posAfterContPocket** (nro 201007) kohdassa **ToolAxClearanceHeight**, ohjaus paikoittaa työkalun työkierron lopussa vain työkaluakselin suuntaiseen varmuuskorkeuteen. Ohjaus ei paikoita työkalua koneistustasossa. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita työkalu työkierron lopussa koneistustason kaikilla koordinaateilla, esim. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Ohjelmoi työkierron lopussa absoluuttiasema, ei inkrementaalista siirtoliikettä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus huomioi vain ensimmäisen Label-tunnuksen työkierrosta **14 MUOTO**.
- SL-työkierron muistitila on rajoitettu. Voit ohjelmoida yhdessä SL-työkierrossa enintään 16384 muotoelementtiä.
- Jos koneistuksen aikana **M110** on aktiivinen, sisäpuolisesti korjatuilla ympyränkaarilla syöttöarvoa pienennetään sen mukaisesti.
- Tämä työkierto huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyörästyskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

Ohjelmointiohjeet

- Työkiertoa **20 MUODON TIEDOT** ei sitä vastoin tarvita.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoit syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q1 JYRSINTASYVYYS ? Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q3 REUNAN VIIMEISTELYVARA ? Silitysvara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q5 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.? Työkappaleen yläpinnan absoluuttiset koordinaatit Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q7 VARMUUSKORKEUS ? Korkeus, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipai- koitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q10 ASETUSSYVYYS ? Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ? Syöttöliikkeen syöttöarvo karan akselilla Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ? Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q15 JYRSINTATAPA ? VASTAP. = -1 +1: Jyrsintä myötälastulla -1: Jyrsintä vastalastulla 0: Jyrsintä vaihtuvalla myötä- ja vastalastulla useammilla asetuksil- la Sisäänsyöttö: -1, 0, +1

Apukuva

Parametri

Q18 tai QS18 Esirouhintatyökalun numero?

Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on tehnyt valmiiksi esirouhinnan. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhinta-työkalu suoraan työkalutaulukosta ohjelmanäppäimellä. Lisäksi voit ohjelmanäppäimellä **Työkalun nimi**. Ohjaus lisää yläpuolisen lainausmerkin automaattisesti, jos poistut sisäänsyöttökentästä. Jos esirouhintaa ei tehdä, syötetään sisään „0”; mikäli määrittelet tässä numeron tai nimen, ohjaus rouhii vain sen osan, jota ei ole voitu koneistaa esirouhintatyökalulla. Koska jälkirouhinta-alueelle ei päästä ajamaan sivuttain, ohjaus tunkeutuu materiaaliin heilurimaisesti; sitä varten täytyy työkalutaulukossa määritellä TOOL.T, terän pituus **LCUTS** ja työkalun maksimi sisäänpistokulma **ANGLE**.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9** tai enintään **255** merkkiä

Q446 Hyväksytty jäännösmateriaali?

Määrittele, mihin millimetriarvoon hyväksyt jäännösmateriaalin muodossa. Jos syötät sisään esim. 0,01 mm, ohjaus ei suorita jäännösmateriaalin paksuudesta 0,01 mm lähtien enää jäännösmateriaalin koneistusta.

Sisäänsyöttö: **0.001...9.999**

Q447 Maksimi liitäntäetäisyys?

Maksimietäisyys kahden jälkirouhittavan alueen välissä. Tämän etäisyyden sisäpuolella ohjaus liikkuu ilman nostoliikettä muotoa pitkin koneistussyvyydellä.

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

Q448 Ratapidennys?

Työkalun radan pidennysmäärä muotoalueen alussa ja lopussa. Ohjaus pidentää työkalun rataa aina muodon suuntaisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99.999**

Esimerkki

11 CYCL DEF 25 MUOTOJONO ~	
Q1=-20	;JYRSINTASYVYYS ~
Q3=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q5=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q7=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q15=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q18=+0	;ESIROUHINTATYOKALU ~
Q446=+0.01	;JAEENNOESMATERIAALI ~
Q447=+10	;LIITAENTAEETAEISYYS ~
Q448=+2	;RATAPIDENNYS

9.11 Työkierro 275 TROCHOIDAL SLOT (Optio #19)

ISO-ohjelmointi

G275

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla voit koneistaa - yhdessä työkierron **14 MUOTO** kanssa - avoimia ja suljettuja uria ja muotouria täydellisellä pyörrejäysintämenetelmällä.

Pyörrejäysinnässä voit ajaa työkalua suurella lastuamissyvyydellä ja lastuamisnopeudella, koska tasalaatuiset lastuamisolosuhteet eivät aiheuta työkaluun kulutusta lisääviä kuormituspiikkejä. Teräpaloja käyttämällä voit hyödyntää koko terän pituuden, mikä parantaa hammaskohtaisesti saavutettavaa lastuamisen tehokkuutta. Pyörrejäysintä ei myöskään rasita niin paljon koneen mekaniikkaa.

Työkierroparametrin valinnasta riippuen ovat käytettävissä seuraavat koneistusvaihtoehdot:

- Täydennyskoneistus: rouhinta, sivusilitys
- Vain rouhinta
- Vain sivusilitys

Aihe: Koneistus SL-työkierroilla

0 BEGIN CYC275 MM

12 CYCL DEF 14 MUOTO

13 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT

14 CYCL CALL M3

...

50 L Z+250 R0 FMAX M2

51 LBL 10

...

55 LBL 0

...

99 END PGM CYC275 MM

Työkierron kulku**Rouhinta suljetulla uralla**

Suljetun uran muotokuvauksen on aina alettava suoran lauseella (L-lause).

- 1 Työkalu ajaa paikoituslogiikalla muotokuvauksen aloituspisteeseen ja tunkeutuu työkalutaulukossa määritellyn tunkeutumiskulman mukaisella heiluriliikkeellä ensimmäiseen asetusvyöhykkeeseen. Tunkeutumismenettely määritellään parametrilla **Q366**.
- 2 Ohjaus rouhii uran kaaren muotoisilla liikkeillä muodon loppupisteeseen saakka. Kaaren muotoisen liikkeen aikana ohjaus siirtää työkalua koneistussuunnassa määrittelemäsi asetusmäärän mukaan (**Q436**). Kaarevan muotoisen liikkeen myötä- tai vastalastu määritellään parametrilla **Q351**.
- 3 Muodon loppupisteessä ohjaus ajaa työkalun varmuuskorkeuteen ja paikoittaa takaisin muotokuvauksen alkupisteeseen.
- 4 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty uran syvyys on saavutettu

Silitys suljetulla uralla

- 5 Mikäli silitystyövärat on määritelty, ohjaus silittää uran seinät, ja jos määritelty, niin useammilla asetuksilla. Tällöin ohjaus saapuu uran seinään tangentialisella liikkeellä alkaen määritellystä aloituspisteestä. Tällöin ohjaus huomioi myötä-/vastalastun.

Rouhinta avoimella uralla

Avoimen uran muotokuvauksen on aina alettava lähestymislauseella (**APPR**).

- 1 Työkalu ajaa paikoituslogiikalla koneistuksen aloituspisteeseen, joka määräytyy **APPR**-lauseessa määritellyn parametrin mukaan, ja paikoittaa siitä kohtisuoralla liikkeellä ensimmäiseen asetusvyöhykkeeseen
- 2 Ohjaus rouhii uran kaaren muotoisilla liikkeillä muodon loppupisteeseen saakka. Kaaren muotoisen liikkeen aikana ohjaus siirtää työkalua koneistussuunnassa määrittelemäsi asetusmäärän mukaan (**Q436**). Kaarevan muotoisen liikkeen myötä- tai vastalastu määritellään parametrilla **Q351**.
- 3 Muodon loppupisteessä ohjaus ajaa työkalun varmuuskorkeuteen ja paikoittaa takaisin muotokuvauksen alkupisteeseen.
- 4 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty uran syvyys on saavutettu.

Silitys avoimella uralla

- 5 Mikäli silitystyövärat on määritelty, ohjaus silittää uran seinät, ja jos määritelty, niin useammilla asetuksilla. Näin ohjaus ajaa uran seinää pitkin lähtien **APPR**-lauseessa määritellystä aloituspisteestä. Tällöin ohjaus huomioi myötä- tai vastalastun.

Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos olet määritellyt parametrin **posAfterContPocket** (nro 201007) kohdassa **ToolAxClearanceHeight**, ohjaus paikoittaa työkalun työkierron lopussa vain työkaluakselin suuntaiseen varmuuskorkeuteen. Ohjaus ei paikoita työkalua koneistustasossa. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita työkalu työkierron lopussa koneistustason kaikilla koordinaateilla, esim. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Ohjelmoi työkierron lopussa absoluuttiasema, ei inkrementaalista siirtoliikettä.

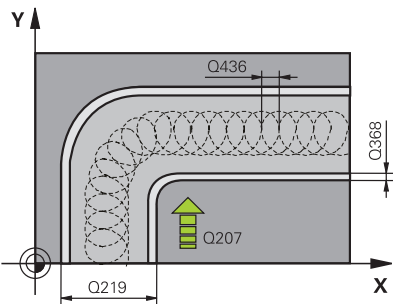
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- SL-työkierron muistitila on rajoitettu. Voit ohjelmoida yhdessä SL-työkierrossa enintään 16384 muotoelementtiä.
- Ohjaus ei tarvitse työkiertoa **20 MUODON TIEDOT** työkierron **275** yhteydessä.
- Tämä työkierto huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyöristyskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

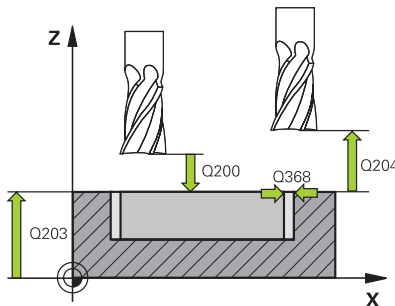
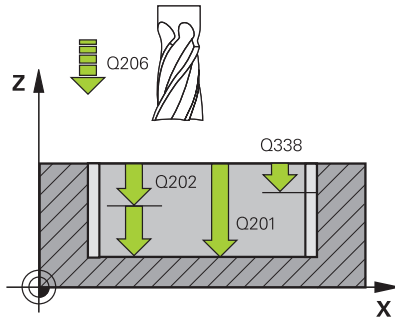
Ohjelmointiohjeet

- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoit syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Käyttäessäsi työkiertoa **275 TROCHOIDAL SLOT** saat määritellä työkierrossa **14 MUOTO** vain yhden muotoaliohjelman.
- Muotoaliohjelmassa määrittelet uran keskiviivan yhdessä kaikkien käytössä olevien ratatoimintojen kanssa.
- Alkupiste ei saa olla suljetulla uralla muodon nurkassa.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q215 KONEISTUKSET (0/1/2) ? Koneistuslaajuuden asetus: 0: Rouhinta ja silitys 1: Vain rouhinta 2: Vain silitys Sivuttaissilitys ja syvyysilitys toteutetaan vain, jos kyseinen silitys-työvara (Q368, Q369) on määritelty. Sisäänsyöttö: 0, 1, 2
	Q219 Leveys uralle? Määrittele uran leveys, sen oltava samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa. Jos uran leveydeksi syötetään sama arvo kuin työkalun halkaisija, ohjaus jyrssi pitkän reiän. Maksimaalinen uran leveys rouhinnassa: kaksi kertaa työkalun halkaisija Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ? Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q436 Asetus per kierros? Arvo, jonka verran ohjaus siirtää työkalua yhdellä kierroksella koneistussuuntaan Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ? Työkalun liikenoisuus jyrksinnässä yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1 Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan: +1 = Jyrsintä myötälastulla -1 = Jyrsintä vastalastulla PREDEF: Ohjaus käyttää arvoa GLOBAL DEF-lauseesta. (Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.) Sisäänsyöttö: -1, 0, +1 vaihtoehtoinen PREDEF

Apukuva



Parametri

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta uran pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Määrittele suurempi arvo kuin 0. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q206 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Työkalun liikenoisuus ajattaessa syvyysasetukseen yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q338 Viimeistelyn asetussyöttö?

Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silytyksessä.

Q338=0: Silyty yhdellä asetuksella

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q385 Silit. syöttöarvo?

Työkalun liikenoisuus sivu- ja syvyysilytyksessä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q200 VARUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q204 2. VARUUSSETÄISYYS ?

Työkaluakselin etäisyys, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q366 Upotusstrategia (0/1/2)?

Tunkeutumisen menettelytapa:

0 = kohtisuora tunkeutuminen. Ohjaus tunkeutuu sisään kohtisuorasti riippumatta työkalutaulukossa määrittelystä tunkeutumiskulmasta ANGLE.

1 = ei toimintoa

2 = heilurimainen sisäänpisto. Työkalutaulukossa olevan aktiivisen työkalun tunkeutumiskulman ANGLE määrittelyn oltava erisuuri kuin 0. Muuten ohjaus antaa virheilmoituksen.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva	Parametri
	Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ? Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q439 Syöttöarvon peruste (0-3)? Asetus, mihin ohjelmoitu syöttöarvo perustuu: 0: Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen keskipisteen rataan. 1: Syöttöarvo perustuu vain silityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan. 2: Syöttöarvo perustuu reunan silityksessä ja syvyysilityksessä työkalun särmään, muussa tapauksessa keskipisteen rataan. 3: Syöttöarvo perustuu työkalun kärjen asemaan. Sisäänsyöttö: 0, 1, 2, 3

Esimerkki

11 CYCL DEF 275 TROCHOIDAL SLOT ~	
Q215=+0	;KONEISTUKSET ~
Q219=+10	;URAN LEVEYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q436=+2	;ASET. PER KIERROS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q201=-20	;SYVYYYS ~
Q202=+5	;ASETUSSYVYYYS ~
Q206=+150	;SYVYYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q366=+2	;UPOTUS ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q439=+0	;SYOTTOARVON PERUSTE
12 CYCL CALL	

9.12 Työkierto 276 MUOTORAILO 3D (Optio #19)

ISO-ohjelmointi

G276

Käyttö

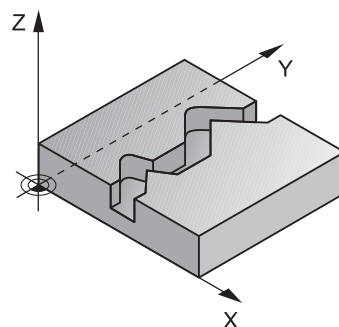


Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla voit koneistaa muotoja yhdessä työkierron **14 MUOTO** ja työkierron **270 MUOTORAILOTIEDOT** avoimien ja suljettujen muotojen kanssa. Voit toteuttaa myös automaattisia jäännösmateriaalin tunnistuksia. Näin voit koneistaa valmiiksi esim. sisänurkkia jälkikäteen pienemmällä työkalulla.

Työkierto **276 MUOTORAILO 3D** toimii työkiertoon **25 MUOTOJONO** verrattuna myös työkaluakselin koordinaateilla, jotka on määritelty muotoaliohjelmassa. Näin tämä työkierto voi koneistaa kolmiulotteisia muotoja.

Suosittellemme työkierron **270 MUOTORAILOTIEDOT** ohjelmointia ennen työkiertoa **276 MUOTORAILO 3D**.



Työkierron kulku**Muodon koneistus ilman asetusliikettä: jysintäsyvyys Q1=0**

- 1 Työkalu ajaa takaisin koneistuksen alkupisteeseen. Tämä aloituspiste määräytyy ensimmäisen muotopisteen, valitun jysintätavan ja aiemmin määritellyn työkierron **270 MUOTORAILOTIEDOT** kuten esim. Muotoonajotapa (saapumistapa) mukaan). Tässä ohjaus liikuttaa työkalun ensimmäiseen asetusyvytyteen.
- 2 Ohjaus saapuu muotoon aiemmin määritellyn työkierron **270 MUOTORAILOTIEDOT** mukaisesti ja suorittaa sen jälkeen koneistuksen muodon loppuun saakka.
- 3 Muodon lopussa tapahtuu poistumisliike työkierron **270 MUOTORAILOTIEDOT** määrittelyn mukaisesti.
- 4 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun takaisin varmuuskorkeudelle.

Muodon koneistus asetusliikkeellä: jysintäsyvyys Q1 erisuuri kuin 0 ja asetusyvyty Q10 määritelty.

- 1 Työkalu ajaa takaisin koneistuksen alkupisteeseen. Tämä aloituspiste määräytyy ensimmäisen muotopisteen, valitun jysintätavan ja aiemmin määritellyn työkierron **270 MUOTORAILOTIEDOT** kuten esim. Muotoonajotapa (saapumistapa) mukaan). Tässä ohjaus liikuttaa työkalun ensimmäiseen asetusyvytyteen.
- 2 Ohjaus saapuu muotoon aiemmin määritellyn työkierron **270 MUOTORAILOTIEDOT** mukaisesti ja suorittaa sen jälkeen koneistuksen muodon loppuun saakka.
- 3 Jos koneistus on valittu myötä- ja vastalastulla (**Q15=0**), ohjaus suorittaa heilurimaisen liikkeen. Asetusliike suoritetaan muodon loppupisteessä ja muodon aloituspisteessä. Jos **Q15** on erisuuri kuin 0, ohjaus ajaa työkalun varmuuskorkeudella takaisin koneistuksen aloituspisteeseen ja siitä seuraavaan asetusyvytyteen.
- 4 Poistumisliike tapahtuu työkierron **270 MUOTORAILOTIEDOT** määrittelyn mukaisesti.
- 5 Tämä työvaihe toistetaan, kunnes määritelty syvyys on saavutettu.
- 6 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun takaisin varmuuskorkeudelle.

Ohjeet

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Jos olet määritellyt parametrin **posAfterContPocket** (nro 201007) kohdassa **ToolAxClearanceHeight**, ohjaus paikoittaa työkalun työkierron lopussa vain työkaluakselin suuntaiseen varmuuskorkeuteen. Ohjaus ei paikoita työkalua koneistustasossa. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Paikoita työkalu työkierron lopussa koneistustason kaikilla koordinaateilla, esim. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Ohjelmoi työkierron lopussa absoluuttiasema, ei inkrementaalista siirtoliikettä.

OHJE**Huomaa törmäysvaara!**

Jos paikoitat työkalun ennen työkierron kutsua esteen taakse, se voi aiheuttaa törmäyksen.

- ▶ Paikoita työkalu ennen työkierron kutsua niin, että ohjaus voi ajaa muodon aloituspisteeseen ilman törmäystä.
- ▶ Jos työkalun asema on työkierron kutsun yhteydessä varmuuskorkeuden alapuolella, ohjaus antaa virheilmoituksen.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Kun käytät muotoon saapumisen ja poistumisen **APPR**- ja **DEP**-lauseita, ohjaus tarkastaa, etteivät nämä saapumisen ja poistumisen lauseet vahingoita muotoa..
- Jos käytät työkiertoa **25 MUOTOJONO**, saat määritellä työkierrossa **14 MUOTO** vain yhden aliohjelman.
- Työkierron **276** yhteydessä suositellaan käytettävän työkiertoa **270 MUOTORAILOTIEDOT**. Työkiertoa **20 MUODON TIEDOT** ei sitä vastoin tarvita.
- SL-työkierron muistitila on rajoitettu. Voit ohjelmoida yhdessä SL-työkierrossa enintään 16384 muotoelementtiä.
- Jos koneistuksen aikana **M110** on aktiivinen, sisäpuolisesti korjatuilla ympyränkaarilla syöttöarvoa pienennetään sen mukaisesti.
- Tämä työkierto huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyörästyskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

Ohjelmointiohjeet

- Muotoaliohjelman ensimmäisessä NC-lauseessa on oltava kaikkien kolmen akselin X, Y ja Z arvot.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoit syvyydeksi = 0, silloin ohjaus käyttää muotoaliohjelmassa määriteltäviä työkaluakselin koordinaatteja.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

Työkierroparametrit

Apukuva	Parametri
	Q1 JYRSINTASYVYYS ? Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q3 REUNAN VIIMEISTELYVARA ? Silitysvara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q7 VARMUUSKORKEUS ? Korkeus, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipai- koitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q10 ASETUSSYVYYS ? Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ? Syöttöliikkeen syöttöarvo karan akselilla Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ? Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q15 JYRSINTATAPA ? VASTAP. = -1 +1: Jyrsintä myötälästulla -1: Jyrsintä vastalästulla 0: Jyrsintä vaihtuvalla myötä- ja vastalästulla useammilla asetuksil- la Sisäänsyöttö: -1, 0, +1
	Q18 tai QS18 Esirouhintatyökalun numero? Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on tehnyt valmiiksi esirouhinnan. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhinta- työkalu suoraan työkalutaulukosta ohjelmanäppäimellä. Lisäksi voit ohjelmanäppäimellä Työkalun nimi . Ohjaus lisää yläpuolisen lainausmerkin automaattisesti, jos poistut sisäänsyöttökentästä. Jos esirouhintaa ei tehdä, syötetään sisään „0”; mikäli määrittelet tässä numeron tai nimen, ohjaus rouhii vain sen osan, jota ei ole voitu koneistaa esirouhintatyökalulla. Koska jälkirouhinta-alueelle ei päästä ajamaan sivuttain, ohjaus tunkeutuu materiaaliin heilurimai- sesti; sitä varten täytyy työkalutaulukossa määritellä TOOL.T , terän pituus LCUTS ja työkalun maksimi sisäänpistokulma ANGLE . Sisäänsyöttö: 0...99999.9 tai enintään 255 merkkiä

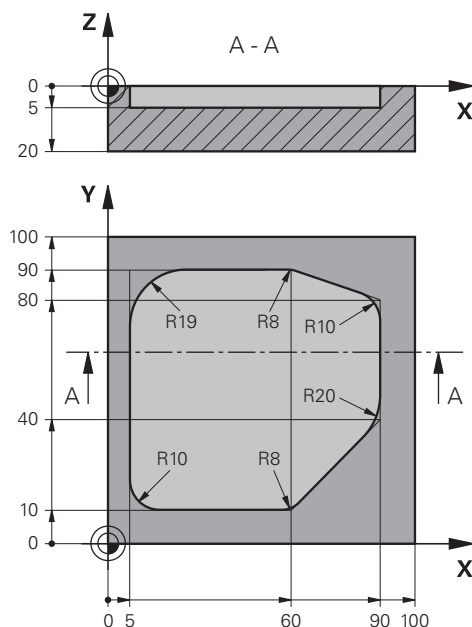
Apukuva	Parametri
	Q446 Hyväksytty jäännösmateriaali? Määrittele, mihin millimetriarvoon hyväksyt jäännösmateriaalin muodossa. Jos syötät sisään esim. 0,01 mm, ohjaus ei suorita jäännösmateriaalin paksuudesta 0,01 mm lähtien enää jäännösmateriaalin koneistusta. Sisäänsyöttö: 0.001...9.999
	Q447 Maksimi liitäntäetäisyys? Maksimietäisyys kahden jälkirouhittavan alueen välissä. Tämän etäisyyden sisäpuolella ohjaus liikkuu ilman nostoliikettä muotoa pitkin koneistussyvyydellä. Sisäänsyöttö: 0...999.999
	Q448 Ratapidennys? Työkalun radan pidennysmäärä muotoalueen alussa ja lopussa. Ohjaus pidentää työkalun rataa aina muodon suuntaisesti. Sisäänsyöttö: 0...99.999

Esimerkki

11 CYCL DEF 276 MUOTORAILO 3D ~	
Q1=-20	;JYRSINTASYVYYS ~
Q3=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q7=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q15=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q18=+0	;ESIROUHINTATYOKALU ~
Q446=+0.01	;JAEENNOESMATERIAALI ~
Q447=+10	;LIITAENTAEETAISYYS ~
Q448=+2	;RATAPIDENNYS

9.13 Ohjelmointiesimerkit

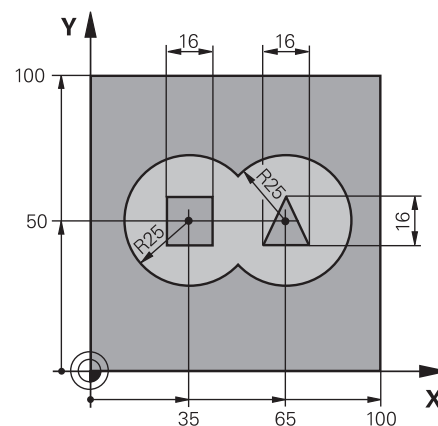
Esimerkki: Taskun rouhinta SL-työkierrolla ja jälkirouhinta



0 BEGIN PGM 1078634 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 15 Z S4500	; Työkalukutsu, esirouhintatyökalu, halkaisija 30
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 14.0 MUOTO	
6 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 MUODON TIEDOT ~	
Q1=-5 ;JYRSINTASYVYYS ~	
Q2=+1 ;RADAN YLITYS ~	
Q3=+0 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q4=+0 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q5=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q6=+2 ;VARMUUSSETAISYYS ~	
Q7=+50 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q8=+0.2 ;PYORISTYSSADE ~	
Q9=+1 ;PYORIMISSUUNTA	
8 CYCL DEF 22 ROUHINTA ~	
Q10=-5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q11=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+500 ;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q18=+0 ;ESIROUHINTATYOKALU ~	
Q19=+200 ;HEILURILIIKESYOTTO ~	

Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~	
Q401=+90	;SYOTTOARVOKERROIN ~	
Q404=+1	;JALKIROUH.MENETELMA	
9 CYCL CALL		; Työkierron kutsu, esirouhinta
10 L Z+200 R0 FMAX		; Työkalun irtiajo
11 TOOL CALL 4 Z S3000		; Työkalukutsu, jälkirouhintatyökalu, halkaisija 8
12 L Z+100 R0 FMAX M3		
13 CYCL DEF 22 ROUHINTA ~		
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~	
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q18=+15	;ESIROUHINTATYOKALU ~	
Q19=+200	;HEILURILIIKESYOTTO ~	
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~	
Q401=+90	;SYOTTOARVOKERROIN ~	
Q404=+1	;JALKIROUH.MENETELMA	
14 CYCL CALL		; Työkierrokutsu, jälkirouhinta
15 L Z+200 R0 FMAX		; Työkalun irtiajo
16 M30		; Ohjelman loppu
17 LBL 1		; Muotoaliohjelma
18 L X+5 Y+50 RR		
19 L Y+90		
20 RND R19		
21 L X+60		
22 RND R8		
23 L X+90 Y+80		
24 RND R10		
25 L Y+40		
26 RND R20		
27 L X+60 Y+10		
28 RND R8		
29 L X+5		
30 RND R10		
31 L X+5 Y+50		
32 LBL 0		
33 END PGM 1078634 MM		

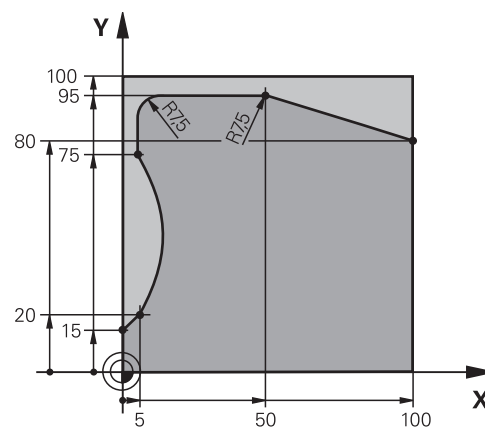
Esimerkki: Pällekkäisten muotojen esiporaus, rouhinta ja silitys SL-työkierroilla



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 204 Z S2500	; Työkalukutsu, pora, halkaisija 12
4 L Z+250 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 14.0 MUOTO	
6 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL1 /2 /3 /4	
7 CYCL DEF 20 MUODON TIEDOT ~	
Q1=-20 ;JYRSINTASYVYYS ~	
Q2=+1 ;RADAN YLITYS ~	
Q3=+0.5 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q4=+0.5 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q5=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q6=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q7=+100 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q8=+0.1 ;PYORISTYSSADE ~	
Q9=-1 ;PYORIMISSUUNTA	
8 CYCL DEF 21 ESIPORAUUS ~	
Q10=-5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q11=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q13=+0 ;ROUHINTATYOKALU	
9 CYCL CALL	; Työkierron kutsu, esiporaus
10 L Z+100 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
11 TOOL CALL 6 Z S3000	; Työkalukutsu, rouhinta/ silitys, D12
12 CYCL DEF 22 ROUHINTA ~	
Q10=-5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q11=+100 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+350 ;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q18=+0 ;ESIROUHINTATYOKALU ~	
Q19=+150 ;HEILURILIIKESYOTTO ~	

Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~	
Q401=+100	;SYOTTOARVOKERROIN ~	
Q404=+0	;JALKIROUH.MENETELMA	
13 CYCL CALL		; Työkierron kutsu, rouhinta
14 CYCL DEF 23 POHJAN VIIMEISTELY ~		
Q11=+100	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+200	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO	
15 CYCL CALL		; Työkierron kutsu, syvyyssilitys
16 CYCL DEF 24 REUNAN VIIMEISTELY ~		
Q9=+1	;PYORIMISSUUNTA ~	
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~	
Q11=+100	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+400	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q14=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q438=-1	;ROUHINTATYOKALU	
17 CYCL CALL		; Työkierron kutsu, sivun silitys
18 L Z+100 R0 FMAX		; Työkalun irtiajo
19 M30		; Ohjelman loppu
20 LBL 1		; Muotoaliohjelma 1: Vasen tasku
21 CC X+35 Y+50		
22 L X+10 Y+50 RR		
23 C X+10 DR-		
24 LBL 0		
25 LBL 2		; Muotoaliohjelma 2: Oikea tasku
26 CC X+65 Y+50		
27 L X+90 Y+50 RR		
28 C X+90 DR-		
29 LBL 0		
30 LBL 3		; Muotoaliohjelma 3: Vasen nelikulmasaareke
31 L X+27 Y+50 RL		
32 L Y+58		
33 L X+43		
34 L Y+42		
35 L X+27		
36 LBL 0		
37 LBL 4		; Muotoaliohjelma 4: Oikea kolmikulmasaareke
38 L X+65 Y+42 RL		
39 L X+57		
40 L X+65 Y+58		
41 L X+73 Y+42		
42 LBL 0		
43 END PGM 2 MM		

Esimerkki: Muotorailo



0 BEGIN PGM 3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S2000	; Työkalukutsu, halkaisija 20
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
5 CYCL DEF 14.0 MUOTO	
6 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL1	
7 CYCL DEF 25 MUOTOJONO ~	
Q1=-20	;JYRSINTASYVYYS ~
Q3=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q5=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q7=+250	;VARMUUSKORKEUS ~
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+100	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+200	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q15=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q18=+0	;ESIROUHINTATYOKALU ~
Q446=+0.01	;JAEAENNOESMATERIAALI ~
Q447=+10	;LIITAENTAETAEISYYS ~
Q448=+2	;RATAPIDENNYS
8 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
9 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
10 M30	
11 LBL 1	; Muotoaliohjelma
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	

18 RND R7.5	
19 L X+100 Y+80	
20 LBL 0	
21 END PGM 3 MM	

10

**Työkierrot:
Optimoitu muotojyr-
sintä**

10.1 OCM-työkierrot (optio #167)

OCM-työkierrot

Yleistä



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämän toiminnon vapauttaa käyttöön koneen valmistaja.

SL-työkierroilla **Optimized Contour Milling** voit yhdistää monimutkaisia muotoja osamuodoista. Ne ovat suorituskykyisempiä kuin työkierrot **22 ... 24**. OCM-työkierrot tarjoavat seuraavia lisätoimintoja:

- Rouhinnassa ohjaus noudattaa tarkalleen määriteltyä ryntökulmaa.
- Taskujen lisäksi voit koneistaa myös saarekkeita ja avoimia taskuja.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Voit ohjelmoida yhdessä OCM-työkierrossa enintään 16 384 muotoelementtiä.
- OCM-työkierrot suorittavat sisäisesti laajoja ja monimutkaisia laskutoimituksia ja niiden tuloksena saatuja koneistuksia. Turvallisuussyistä kannattaa ohjelma testata aina ennen koneistuksen suorittamista ! Näin voit helposti päätellä, tuleeko ohjauksen määrittämä koneistus toteutumaan oikein.

Ryntökulma

Rouhinnassa ohjaus noudattaa tarkalleen määriteltyä ryntökulmaa. Ryntökulma määritellään epäsuoraan ratalimityksen avulla. Ratalimityksen maksimiarvo voi olla 1,99, mikä vastaa kulmaa lähes 180°.

Muoto

Muoto määritellään toiminnolla **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** tai OCM-muotokuvioityökierroilla **127x**.

Suljettuja taskuja voidaan määritellä myös työkierron **14** avulla.

Koneistuksen mittamäärittelyt, kuten jyrsintäsyvyys, työvara ja varmuuskorkeus määritellään työkierrossa **271 OCM MUOTOTIEDOT** tai muotokuvioityökierrossa **127x**.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:

Toiminnon **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** ensimmäinen muoto voi olla tasku tai rajaus. Sen jälkeen seuraavat muodot ohjelmoidaan saarekkeina tai taskuina. Avoimet taskut täytyy ohjelmoida rajauksena ja saarekkeena.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Toiminnon **CONTOUR DEF** ohjelmointi
- ▶ Määrittele ensimmäinen muoto taskuna ja toinen saarekkeena.
- ▶ Työkierron **271 OCM MUOTOTIEDOT** määrittely
- ▶ Työkiertoparametrin **Q569=1** ohjelmointi
- Ohjaus ei tulkitse ensimmäistä muotoa taskuksi, vaan avoimeksi rajaksi. Näin avoimesta rajauksesta ja sen jälkeen ohjelmoidusta saarekkeesta syntyy avoin tasku.
- ▶ Työkierron **272 OCM ROUHINTA** määrittely

**Ohjelmointiohjeet:**

- Sarjamuotoja, jotka ovat ensimmäisen muodon ulkopuolella, ei huomioida.
- Osamuodon ensimmäinen syvyys on työkierron syvyys. Ohjelmoitu muoto on rajoitettu tähän syvyyteen. Muut osamuodot eivät voi olla syvempiä kuin työkierron syvyys. Aloita sen vuoksi pääsääntöisesti syvimmällä taskulla.

OCM-muotokuvioityökierrot:

OCM-muotokuvioityökierroissa muotokuvio voi olla tasku, saareke tai rajaus. Jos haluat ohjelmoida saarakkeen tai avoimen taskun, käytä työkiertoja **128x**.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Ohjelmoi ,muotokuvio työkierrolla **127x**.
- ▶ Jos ensimmäinen muotokuvio on saareke tai avoin tasku, ohjelmoi rajaustyökierto **128x**.
- ▶ Työkierron **272 OCM ROUHINTA** määrittely

Kaava: Toteutus OCM-työkierroilla

0 BEGIN OCM MM
12 CONTOUR DEF
13 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT
16 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA
17 CYCL CALL
20 CYCL DEF 273 OCM SYVYYSSILITYS
21 CYCL CALL
24 CYCL DEF 274 OCM SIVUSILITYS
25 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM OCM MM

Jäännösmateriaalin koneistus

Rouhinnassa nämä työkierrot antavat mahdollisuuden koneistaa ensin suuremmilla työkaluilla ja poistaa loppumateriaali sen jälkeen pienemmillä työkaluilla. Myös silityksessä ohjaus ottaa huomioon aiemmin poistetun materiaalin eikä silitystyökalua ylikuormiteta.

Lisätietoja: "Esimerkki: Avoin tasku ja jälkirouhinta OCM-työkiertojen yhteydessä", Sivu 369



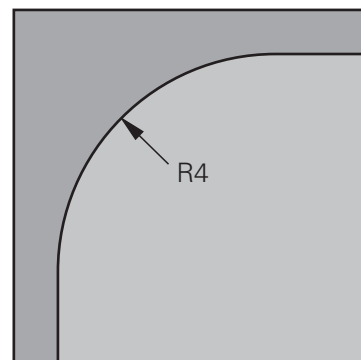
- Jos sisänurkissa rouhinnan jälkeen jää materiaalia, käytä pienempää aineenpoiston työkalua tai määritä lisärouhinta pienemmällä työkalulla.
- Jos et pysty poistamaan ainetta kokonaan sisänurkista, ohjaus saattaa vahingoittaa muotoa viisteityksessä. Estä muodon vahingoittuminen noudattamalla seuraavia toimenpiteitä.

Toimenpiteet sisänurkkiin jääneen materiaalin poistamiseksi

Esimerkki näyttää muodon sisäpuolisen koneistuksen useilla työkaluilla, joiden säteet ovat suuremmat kuin ohjelmoidulla muodolla. Työkalun säteen pienenemisestä huolimatta muodon sisänurkkiin jää aineenpoiston jälkeen jäännösmateriaalia, jonka ohjaus ottaa huomioon myöhemmissä silityksissä ja viisteityksissä.

Käytä esimerkiksi seuraavia työkaluja:

- **MILL_D20_ROUGH**, Ø 20 mm
- **MILL_D10_ROUGH**, Ø 10 mm
- **MILL_D6_FINISH**, Ø 6 mm
- **NC_DEBURRING_D6**, Ø 6 mm



Esimerkin sisänurkat säteellä 4 mm

Rouhinta

- Muodon esirouhinta työkalulla **MILL_D20_ROUGH**
- > Ohjaus huomioi Q-parametrin **Q578 KERROIN SISANURKISSA**, minkä tuloksena esirouhinnan sisäpyöristyssäteeksi tulee 12 mm.

12 TOOL CALL Z "MILL_D20_ROUGH"	
15 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT	
Q578 = 0.2 ;KERROIN SISANURKISSA	Tuloksena sisäsäde = $R_T + (Q578 * R_T)$ $10 + (0,2 * 10) = 12$
16 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA	
...	

- Muodon jälkirouhinta pienemmällä työkalulla **MILL_D10_ROUGH**
- > Ohjaus huomioi Q-parametrin **Q578 KERROIN SISANURKISSA**, minkä tuloksena sisänurkkien esirouhinnan säteeksi tulee 6 mm.

20 TOOL CALL Z "MILL_D10_ROUGH"	
22 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT	
Q578 = 0.2 ;KERROIN SISANURKISSA	Tuloksena sisäpyöristyssäde = $R_T + (Q578 * R_T)$ $5 + (0,2 * 5) = 6$
23 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA	
Q438 = -1 ;ROUHINTATYOEKALU	-1: Viimeksi käytetty työkalu otetaan rouhintatyökaluksi

Silitys

- Muodon silitys työkalulla **MILL_D6_FINISH**
- > 3,6 mm sisäpyörityssäteet olisivat mahdollisia silitystyökalulla. Se tarkoittaa, että silitystyökalu voi tuottaa määritellyt 4 mm sisäpyörityssäteet. Ohjaus ottaa kuitenkin huomioon rouhintatyökalun **MILL_D10_ROUGH** jäännösmateriaalin. Ohjaus valmistaa muodon edellisen rouhintatyökalun sisäpyörityssäteillä 6 mm. Näin silitysjyrsimeen ei kohdistu ylikuormitusta.

27 TOOL CALL Z "MILL_D6_FINISH"	
29 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT	
Q578 = 0.2 ; KERROIN SISANURKISSA	Tuloksena oleva sisäpyörityssäde = $R_T + (Q578 * R_T)$ $3 + (0,2 * 3) = 3,6$
30 CYCL DEF 274 OCM SIVUSILITYS	
Q438 = -1 ; ROUHINTATYOEKALU	-1: Viimeksi käytetty työkalu otetaan rouhintatyökaluksi

Viisteitys

- Muodon viisteitys: Työkiertoa määriteltäessä on määritettävä rouhintavaiheen viimeinen aineenpoistotyökalu.

i Jos hyväksyt silitystyökalun aineenpoistotyökaluksi, ohjaus rikkoo muodon. Tässä tapauksessa ohjaus olettaa, että silitysjyrsin on valmistellut muodon, jonka sisäpyörityssäde on 3,6 mm. Silitysjyrsin on kuitenkin rajoittanut sisäpyörityssäteen 6 millimetriin aiemman rouhintakoneistuksen vuoksi.

33 TOOL CALL Z "NC_DEBURRING_D6"	
35 CYCL DEF 277 OCM VIISTE	
QS438 = "MILL_D10_ROUGH" ; ROUHINTATYOEKALU	Edellisen rouhintavaiheen aineenpoistotyökalu

OCM-työkiertojen paikoituslogiikka

Työkalu on tällä hetkellä varmuuskorkeuden yläpuolella:

- 1 Ohjaus siirtää työkalun koneistustasossa pikaliikkeellä aloituspisteeseen.
- 2 Työkalu ajaa syöttöarvolla **FMAXQ260 VARMUUSKORKEUS** ja sen jälkeen **Q200 VARMUUSETAISYYS**
- 3 Sen jälkeen ohjaus siirtää työkalua työkaluakselin suuntaisesti syöttöarvolla **Q253 SYOETOEN VAIHTO** aloituspisteeseen.

Työkalu on tällä hetkellä varmuuskorkeuden alapuolella:

- 1 Ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **Q260 VARMUUSKORKEUS**.
- 2 Työkalu ajaa syöttöarvolla **FMAX** aloituspisteeseen koneistustasossa ja se jälkeen **Q200 VARMUUSETAISYYS**.
- 3 Sen jälkeen ohjaus siirtää työkalua työkaluakselin suuntaisesti syöttöarvolla **Q253 SYOETOEN VAIHTO**



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- **Q260 VARMUUSKORKEUS** otetaan työkierrosta **271 OCM MUOTOTIEDOT** tai muotokuvaotyökierroista.
- **Q260 VARMUUSKORKEUS** vaikuttaa vain, jos turvallinen korkeusasema on varmuusetäisyyden yläpuolella.

Yleiskuvaus

OCM-työkierrot:

Ohjelmanäp- pään	Työkierro	Sivu
	Työkierro 271 OCM MUOTOTIEDOT (optio #167) ■ Koneistustietojen määrittely muoto- ja aliohjelmia varten ■ Rajauskehikon tai -lohkon sisäänsyöttö	322
	Työkierro 272 OCM ROUHINTA (optio #167) ■ Teknologiatiedot muotojen rouhintaan ■ OCM-lastuamisarvolaskimen käyttö ■ Sisäänpistomenettely kierukkamaisesti tai heilurimaisesti ■ Asetusmenettely valittavissa	325
	Työkierro 273 OCM SYVYYSSILITYS (optio #167) ■ Työkierron 271 syvyystyövaran silytys ■ Koneistusmenetelmä vakioryntökulmalla tai samaetäisyyksisen radan laskennalla (pysyy samana)	339
	Työkierro 274 OCM SIVUSILITYS (optio #167) ■ Työkierron 271 sivutyövaran silytys	343
	Työkierro 277 OCM VIISTE (optio #167) ■ Reunan jäysteenpoisto ■ Rajoittavien muotojen ja seinämien huomiointi	347

OCM-vakiomuotokuvat:

Ohjelmanäp- pään	Työkierro	Sivu
	Työkierro 1271 OCM SUORAKULMA (optio #167) ■ Suorakulmion määrittely ■ Sivupituuksien sisäänsyöttö ■ Nurkkien määrittely	353
	Työkierro 1272 OCM YMPYRA (optio #167) ■ Ympyrän määrittely ■ Ympyrän halkaisijan sisäänsyöttö	356
	Työkierro 1273 OCM URA/UUMA (optio #167) ■ Uran tai uuman määrittely ■ Leveyden ja pituuden sisäänsyöttö	359
	Työkierro 1278 OCM MONIKULMIO (optio #167) ■ Monikulmion määrittely ■ Perusympyrän sisäänsyöttö ■ Nurkkien määrittely	362
	Työkierro 1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA (optio #167) ■ Rajauksen määrittely suorakulmana	365
	Työkierro 1282 OCM RAJOITUS YMPYRA (optio #167) ■ Rajauksen määrittely ympyränä	367

10.2 Työkierro 271 OCM MUOTOTIEDOT (optio #167)

ISO-ohjelmointi
G271

Käyttö

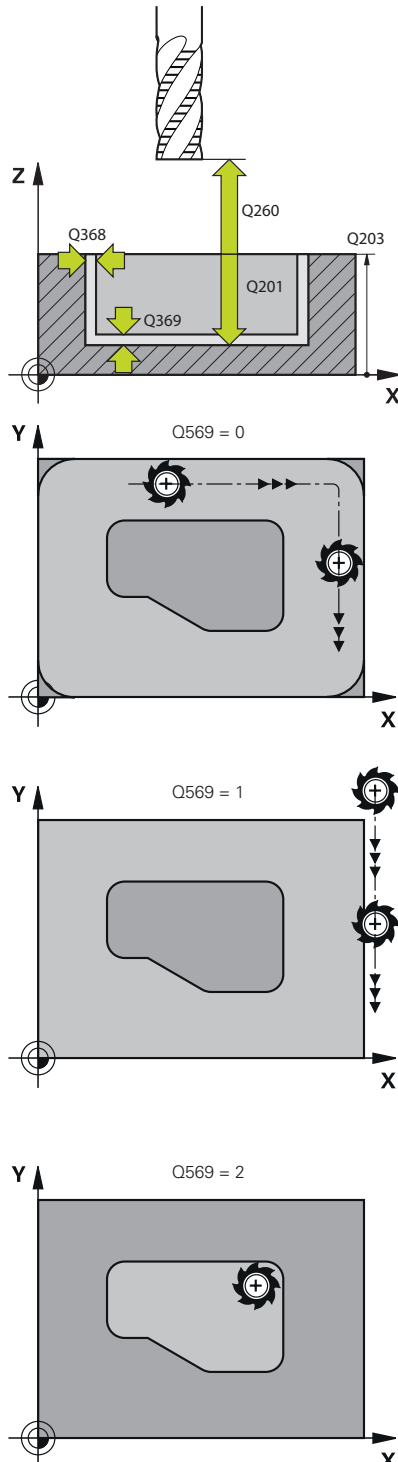
Työkierrossa **271 OCM MUOTOTIEDOT** määrittää koneistustiedot osamuotoja sisältäville muoto- tai aliohjelmille. Sen lisäksi työkierrossa **271** on mahdollista määrittellä avoin rajausta taskua varten.

Ohjeet

- Tämän työkierroa voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierro **271** on DEF-aktiivinen, ts. työkierro **271** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Työkierrossa **271** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa työkierroille **272 ... 274**.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+0**

Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?

Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q578 Sädekerroin sisänurkissa?

Muotoon syntyvät sisäpyöristyssäteet muodostuvat työkalun säteestä ja siihen lisätystä työkalun säteen ja parametrin **Q578** tulosta.

Sisäänsyöttö: **0.05...0.99**

Q569 Ensimmäinen tasku on rajoitus?

Työkiertoparametrien määrittely:

0: Ensimmäinen **CONTOUR DEF** -muoto tulkitaan taskuksi.

1: Ensimmäinen **CONTOUR DEF** -muoto tulkitaan avoimeksi rajoitukseksi. Seuraavan muodon täytyy olla saareke.

2: Ensimmäinen **CONTOUR DEF** -muoto tulkitaan rajoituslohkoksi. Seuraavan muodon täytyy olla tasku

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

Esimerkki

11 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT ~	
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q578=+0.2	;KERROIN SISANURKISSA ~
Q569=+0	;AVOIN RAJOITUS

10.3 Työkierto 272 OCM ROUHINTA (optio #167)

ISO-ohjelmointi
G272

Käyttö

Työkierrolla **272 OCM ROUHINTA** asetetaan teknologiatiedot rouhintaa varten.

Sinulla on myös mahdollisuus työskennellä **OCM**-lastuamisarvolaskimen kanssa. Laskettujen lastuamisarvojen avulla voidaan saavuttaa suuret aineenpoistomäärät aikayksikössä ja siten korkea tuottavuus.

Lisätietoja: "OCM-lastuamisarvolaskin (optio #167)", Sivu 331

Alkuehdot

Ennen työkierron **272** kutsua on ohjelmoitava muita työkiertoja:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, vaihtoehtoinen työkierto **14 MUOTO**
- Työkierto **271 OCM MUOTOTIEDOT**

Työkierron kulku

- 1 Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen paikoituslogiikalla.
- 2 Ohjaus määrittelee alkupisteen esipaikoituksen perusteella ja ohjelmoidun muodon automaattisesti.

Lisätietoja: "OCM-työkiertojen paikoituslogiikka", Sivu 320

- 3 Ohjaus tekee asetusliikkeen ensimmäiseen asetussyvytyteen. Asetussyvyys ja muodon koneistusjärjestys riippuu asetusmenetelmästä **Q575**.

Työkierron **271 OCM MUOTOTIEDOT** parametrin **Q569 AVOIN RAJOITUS** määrittelystä riippuen ohjaus tunkeutuu materiaaliin seuraavasti:

- **Q569=0** tai **2**: Työkalu tunkeutuu kierukkamaista tai heilahtavaa rataa materiaaliin. Sivusilitystyövara huomioidaan.

Lisätietoja: "Sisäänpiistomenettely koodilla Q569=0 tai 2", Sivu 326

- **Q569=1**: Työkalu ajaa kohtisuoraan avoimen rajoituksen ulkopuolella ensimmäiseen asetussyvytyteen.
- 4 Ensimmäisellä asetussyvytydellä työkalu jyrsii jysintäsyöttöarvolla **Q207** muodon ulkoa sisäänpäin tai päinvastoin (parametrilla **Q569** riippuen).
 - 5 Seuraavassa vaiheessa ohjaus ajaa työkalun seuraavalle asetussyvytydelle ja toistaa rouhintaliikkeen, kunnes ohjelmoitu syvyys saavutetaan.
 - 6 Sen jälkeen TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen.
 - 7 Jos muita muotoja on olemassa, ohjaus toistaa koneistuksen. Ohjaus ajaa sitten muotoon, jonka aloituspiste on lähinnä työkalun nykyistä asemaa (riippuen asetusmenetelmästä **Q575**).
 - 8 Sen jälkeen työkalu ajaa parametrilla **Q253 SYOETOEN VAIHTOQ200 VARMUUSETAISYYS** ja sen jälkeen syöttöarvolla **FMAXQ260 VARMUUSKORKEUS**.

Sisäänpistomenettely koodilla Q569=0 tai 2

Ohjaus yrittää sisäänpistoa pääsääntöisesti kierukkaradalla. Jos se ei ole mahdollista, ohjaus tekee heilurimaisen sisäänpiston.

Sisäänpistomenettely riippuu seuraavista määrittelyistä:

- **Q207 JYRSINTASYOTTO**
- **Q568 SISAANPISTON KERROIN**
- **Q575 ASETUSMENETELMA**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- **R_{corr}** (Työkalun säde **R** + Työkalun säteen työvara **DR**)

Heilurimainen:

Tällöin heilurirata määräytyy seuraavasti:

$$Helixradius = R_{corr} - RCUTS$$

Sisäänpiston lopussa suoritetaan puolikaariliike, jolla saadaan riittävästi tilaa muodostuvia lastuja varten.

Heiluriliikkeellä

Tällöin heiluriliike määräytyy seuraavasti:

$$L = 2 * (R_{corr} - RCUTS)$$

Sisäänpiston lopussa ohjaus suorittaa suoraviivaisen liikkeen, jolla saadaan riittävästi tilaa muodostuvia lastuja varten.

Ohjeet

OHJE

Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Työkierto ei huomioi jysintä ratojen laskennassa nurkan sädettä **R2**. Vähäisestä ratojen päällekkäisyydestä huolimatta jäännösmateriaalia voi jäädä muodon pohjalle. Jäännösmateriaali voi johtaa työkappaleen ja työkalun vahingoittumiseen myöhemmän koneistuksen aikana!

- ▶ Tarkasta toiminta ja muoto simulaation avulla.
- ▶ Käytä mahdollisuuksien mukaan työkaluja ilman nurkan sädettä **R2**.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Jos asetussyvyys on suurempi kuin **LCUTS**, sitä rajoitetaan ja ohjaus antaa varoituksen.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.



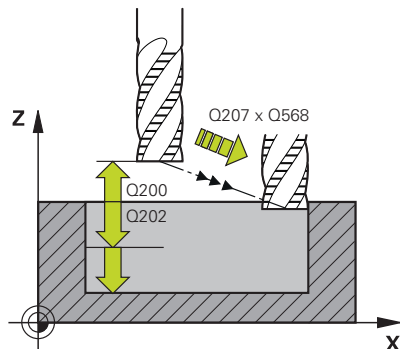
Käytä tarvittaessa keskeltä lastuavaa otsajyrsintä (DIN 844).

Ohjelmointiohjeet

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** palauttaa viimeksi käytetyn työkalun säteen. Kun **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** -määrittelyn jälkeen haluat suorittaa koneistustyökierron parametrimäärittelyllä **Q438=-1**, ohjaus lähtee siitä, että mitään esikoneistusta ei ole vielä tapahtunut.
- Jos ratalimityskerroin on **Q370<1**, suositellaan myös kertoimen **Q579** ohjelmointia pienemmäksi kuin 1.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q202 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q370 RADAN YLITYSKERROIN ?

Q370 x työkalun säde antaa sivuttaisasetuksen k suorilla. Ohjaus säilyttää tämän arvon mahdollisimman tarkasti.

Sisäänsyöttö: **0.04...1.99** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalun liikenopeus jyrinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q568 Sisäänpisto-syötön kerroin?

Kerroin, jonka verran ohjaus vähentää syöttöarvoa **Q207** syvyysasetusliikkeessä materiaaliin.

Sisäänsyöttö: **0.1...1**

Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenopeus saavuttaessa alkuasemaan yksikössä mm/min. Tätä syöttöarvoa käytetään työkappaleen yläpinnan koordinaattien alapuolella kuitenkin määritellyn materiaalin ulkopuolella.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun alareunasta työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q438 tai QS438 Rouhintatyökalun numero/nimi?

Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on rouhinut muototaskun. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhintatyökalu suoraan työkalutaulukosta ohjelmanäppäimellä. Lisäksi voit ohjelmanäppäimellä **Työkalun nimi**. Kun poistut sisäänsyöttökentästä, ohjaus lisää yläpuoliset lainausmerkit automaattisesti.

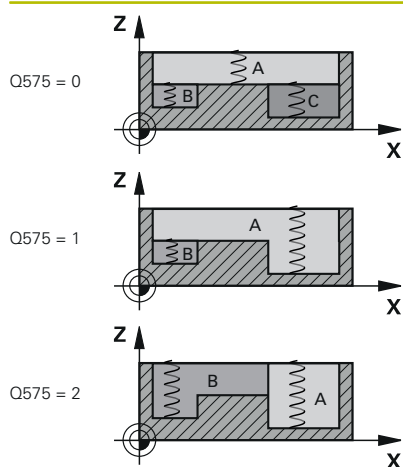
-1: Viimeksi työkierrossa **272** käytetty työkalu otetaan rouhintatyökaluksi (standardimenettely).

0: Jos ei määritetty, syötä sisään työkalun numero säteellä 0. Se on yleensä työkalu, jonka numero on 0.

Sisäänsyöttö: **-1...+32767.9** tai enintään **255** merkkiä

Apukuva	Parametri
	Q577 Kerroin tulo-/lähtökaarelle? Kerroin, jolla saapumis- ja poistumiskaari vaikuttaa. Q577 kerrotaan työkalun säteellä. Näin saadaan saapumis- ja poistumiskaaren säde. Sisäänsyöttö: 0.15...0.99
	Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1 Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan: +1 = Jyrsintä myötälastulla -1 = Jyrsintä vastalastulla PREDEF: Ohjaus käyttää arvoa GLOBAL DEF-lauseesta. (Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.) Sisäänsyöttö: -1, 0, +1 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q576 Karan kierrosluku? Karan pyörintänopeus kierroksina minuutissa (r/min) rouhintatyökalua varten. 0: Pyörintänopeutena käytetään TOOL CALL -lauseen kierroslukua. >0: Jos määrittely on suurempi kuin nolla, tätä nopeutta käytetään Sisäänsyöttö: 0...99.999
	Q579 Sisäänpistonopeuskerroin? Kerroin, jonka verran ohjaus muuttaa KARAN KIERROSLUKU Q576 syvyysasetuksessa materiaalin sisään. Sisäänsyöttö: 0.2...1.5

Apukuva



Parametri

Q575 Asetusmenetelmä (0/1)?

Syvyysasetuksen tyyppi:

0: Ohjaus koneistaa muodon ylhäältä alas

1: Ohjaus koneistaa muodon alhaalta ylös. Ohjaus ei kaikissa tapauksissa aloita syvimmästä taskusta. Ohjaus laskee koneistusjärjestyksen automaattisesti. Koko sisäänpistosyvyys on usein pienempi kuin menetelmässä **2**.

2: Ohjaus koneistaa muodon alhaalta ylös. Ohjaus ei kaikissa tapauksissa aloita syvimmästä taskusta. Tämä menetelmä laskee koneistusjärjestyksen siten, että työkalun terän pituus käytetään maksimaalisesti. Tästä syystä koko sisäänpistoliiike on usein suurempi kuin menetelmässä **1**. Tällä tavoin saadaan aikaan pienempi koneistusaika riippuen parametrilla **Q568**.

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**



Koko sisäänpistoliike vastaa kaikkia sisäänpistoliikeitä.

Esimerkki

11 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA ~	
Q202=+5	;ASETUSSYVYYS ~
Q370=+0.4	;RADAN YLITYS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q568=+0.6	;SISAANPISTON KERROIN ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q200=+2	;SETUP CLEARANCE ~
Q438=-1	;ROUHINTATYOEKALU ~
Q577=+0.2	;LAHTOSATEEN KERROIN ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q576=+0	;KARAN KIERROSLUKU ~
Q579=+1	;SISAANPISTOKERROIN S ~
Q575=+0	;ASETUSMENETELMA

10.4 OCM-lastuamisarvolaskin (optio #167)

OCM-lastuamisarvolaskimen perusteet

Johdanto

OCM-lastuamistietolaskin toimii määrittämällä Lastuamistiedot työkierrolle **272 OCM ROUHINTA**. Nämä tiedot määräytyvät työkappaleen materiaalin ja työkalun ominaisuuksien mukaan. Laskettujen lastuamisarvojen avulla voidaan saavuttaa suuret aineenpoistomäärät aikayksikössä ja siten korkea tuottavuus.

Lisäksi voit OCM-lastuamistietolaskin avulla vaikuttaa kohdennetusti työkalun kuormitukseen mekaanisen ja termisen kuorman liukusäätimen kautta. Näin voidaan optimoida prosessiturvallisuus, kuluminen ja tuottavuus.

Alkuehdot



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Jotta lasketut Lastuamistiedot voitaisiin hyödyntää, tarvitaan sitä varten riittävän tehokas kara ja stabiili kone.

- Määrittelyarvot edellyttävät työkappaleen lujaa kiinnitystä.
- Määrittelyarvot edellyttävät työkalua, joka on lujasti kiinni pitimessään.
- Käytettävän työkalun täytyy sopia muokattavaan materiaaliin.



Suurilla lastuamissyvyyksillä ja suurella kierrekulmalla muodostuu suuri vetovoima työkaluakselin suunnassa. Varmista, että sinulla on riittävä työvara syvyysuunnassa.

Lastuamisolosuhteiden noudattaminen

Käytä lastuamisarvoja vain työkierrolle **272 OCM ROUHINTA**.

Vain tämä työkierto varmistaa, että haluttujen muotojen suurinta sallittua ryntökulmaa ei ylitetä.

Lastujen poistovienti

OHJE

Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara!

Jos lastuja ei kuljeteta pois optimaalisesti, ne voivat juuttua kiinni suurilla lastumistehoilla ahtaisiin taskuihin. On olemassa työkalurikon vaara!

- Varmista optimaalinen lastujen poisto OCM-lastuamisarvolaskimen suositusten mukaisesti.

Prosessijäähdytys

OCM-lastuamistietolaskin suosittelee useimmilla materiaaleilla kuivatyöstöä paineilmajäähdytyksellä. Paineilma on suunnattava suoraan lastuamiskohtaan, mieluiten työkalunpitimen läpi. Jos se ei ole mahdollista, voit jyräsi myös sisäisellä jäähdytysnesteen syötöllä.

Käytettäessä sisäisellä jäähdytysnesteen syötöllä varustettuja työkaluja lastujen poistovienti on mahdollisesti huonompi. Se voi aiheuttaa työkalun kestoajan lyhenemisen.

Käyttö

Lastuamistietojen laskimen avaus

Lastuamisarvolaskin avautuu seuraavasti:



- Työkierron **272 OCM ROUHINTA** muokkaus



- Paina ohjelmanäppäintä **OCM TIEDOT**.
- Ohjaus avaa lomakkeen OCM-lastuamistietolaskin.

Lastuamisarvolaskimen sulkeminen

Lastuamisarvolaskin sulkeutuu seuraavasti:



- Paina **VASTAANOTA**.
- Ohjaus vastaanottaa määritetyt Lastuamistiedot etukäteen varattuihin työkiertoparametreihin.
- Tiedot otetaan muistiin ja tallennetaan lastuamisarvolaskimen uuden avaamisen yhteydessä.



- tai
- Paina ohjelmanäppäintä **LOPPUUN** tai **KESKEYTÄ**.
- Nykyisiä sisäänsyöttöjä ei tallenneta.
- Ohjaus ei vastaanota mitään arvoja työkiertoon.



OCM-lastuamistietolaskin laskee asiaankuuluvat arvot näille työkiertoparametreille:

- Asetussyvyys (Q202)
- Ratalimitys (Q370)
- Karanopeus (Q576)
- Jyrsintätapa (Q351)

Kun työskentelet OCM-lastuamistietolaskin, näitä parametreja ei saa muokata jälkikäteen työkiertossa.

Lomake

Ohjaus käyttää lomakkeessa eri värejä:

- Valkoinen tausta: Sisäänsyöttö tarvitaan
- Punaiset syöttöarvot: Puuttuvat tai väärät sisäänsyötöt
- Harmaa tausta: Sisäänsyöttö ei ole mahdollinen

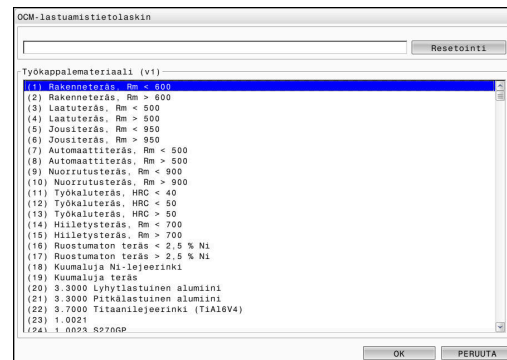


Työkappaleen materiaalin ja työkalun syöttökentät ovat harmaataustaisia. Niitä voidaan muuttaa vain valintalistan tai työkalutaulukon kautta.

Työkappalemateriaali

Valitse työkappaleen materiaali seuraavalla tavalla:

- ▶ Napauta painiketta **Valitse**.
 - > Ohjaus avaa valintaluettelon, jossa esitetään erilaisia terästyyppejä, alumiini ja titaani.
 - ▶ Työkappaleen materiaalin valinta
- tai
- ▶ Syötä hakuteksti hakukenttään
 - > Ohjaus näyttää haetut materiaalit tai -ryhmät. Painikkeella **PALAUTA** palautetaan alkuperäinen valintalista.
 - ▶ Materiaalin valitsemisen jälkeen vahvista painamalla **OK**.



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Jos sinun materiaaliasi ei ole luetteloitu taulukossa, valitse sopiva materiaalityyppi tai materiaali vastaavilla lastuamisominaisuuksilla.
- Valintaluettelosta voi katsoa nykyisen työkappalemateriaalitalukon version numeron. Tarvittaessa se on mahdollista päivittää. Työkappalemateriaalitalukko **ocm.xml** on hakemistossa **TNC:\system_calcprocess**.

Työkalu

Sinulla on mahdollisuus valita työkalu työkalutaulukon **tool.t** kautta tai syöttää tiedot manuaalisesti.

Valitse työkalu seuraavalla tavalla:

- ▶ Napauta painiketta **Valitse**.
- > Ohjaus avaa aktiivisen työkalutaulukon **tool.t**.
- ▶ Työkalun valinta
- ▶ Vastanota painamalla **OK**.
- > Ohjaus vastaanottaa Halkaisija ja terien lukumäärän taulukosta **tool.t**.
- ▶ Määrittele Kiertokulma.

Tai toimi ilman työkalun valintaa seuraavasti:

- ▶ Syötä Halkaisija.
- ▶ Määrittele terien lukumäärä.
- ▶ Syötä Kiertokulma.

T	NAME	R	DR	CUT
0	MILLWERKZEUG	+0	+0	0
1	MILL_D2_ROUGH	+1	+0	2
2	MILL_D4_ROUGH	+2	+0	2
3	MILL_D6_ROUGH	+3	+0	3
4	MILL_D8_ROUGH	+4	+0	3
5	MILL_D10_ROUGH	+5	+0	3
6	MILL_D12_ROUGH	+6	+0	4
7	MILL_D14_ROUGH	+7	+0	4
8	MILL_D16_ROUGH	+8	+0	4
8.1	MILL_D16_ROUGH.1	+8	+0	4
9	MILL_D18_ROUGH	+9	+0	4
10	MILL_D20_ROUGH	+10	+0	4
11	MILL_D22_ROUGH	+11	+0	4
12	MILL_D24_ROUGH	+12	+0	4
13	MILL_D26_ROUGH	+13	+0	4
14	MILL_D28_ROUGH	+14	+0	4
15	MILL_D30_ROUGH	+15	+0	4
16	MILL_D32_ROUGH	+16	+0	4
17	MILL_D34_ROUGH	+17	+0	4
18	MILL_D36_ROUGH	+18	+0	4

Sisäänsyöttödialogi

Kuvaus

Halkaisija	Rouhintatyökalun halkaisija yksikössä mm Arvo vastaanotetaan automaattisesti rouhintatyökalun valinnan jälkeen. Sisäänsyöttö: 1...40
Lastujen lukumäärä	Rouhintatyökalun terien lukumäärä Arvo vastaanotetaan automaattisesti rouhintatyökalun valinnan jälkeen. Sisäänsyöttö: 1...10
Kiertokulma	Rouhintatyökalun kiertokulma yksikössä ° Erilaisilla kiertokulmilla määrittele keskiarvo. Sisäänsyöttö: 0...80



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Voit milloin tahansa muuttaa Halkaisija arvoa ja terien lukumäärää. Muutettuja arvoja **ei** kirjoiteta uudelleen työkalutaulukkoon **tool.t**!
- Kiertokulma on työkalun kuvauksessa, esim. työkalunvalmistajan työkaluluettelossa.

Rajaus

Rajoitukset varten täytyy määritellä karan maksimikierrosluku ja jyrsinnän maksimisyöttöarvo. Lasketut Lastuamistiedot rajataan tähän arvoon.

Sisäänsyöttödialogi

Kuvaus

Karan maks.nopeus	Karan maksimikierrosluku 1/min, jolla kone sallii kiinnitystilanteen. Sisäänsyöttö: 1...99999
Jyrs. maks.syöttö	Jyrsinnän maksimisyöttöarvo 1/min, jolla kone sallii kiinnitystilanteen. Sisäänsyöttö: 1...99999

Prosessin määrittäminen

Prosessin määrittäminen edellyttää, että sitä varten määritellään Asetussyvyys (Q202) sekä mekaaninen ja terminen kuormitus:

Sisäänsyöttödialogi	Kuvaus
Asetussyvyys (Q202)	Asetussyvyys (> 0 mm ... 6 kertaa työkalun halkaisija) Vastanota arvo työkiertoparametrissa Q202 lastuamisarvolaskimen käynnistämisen yhteydessä. Sisäänsyöttö: 0 001...99999.999
Työkalun mek. kuormitus	Liukusäädin mekaanisen kuormituksen valintaa varten (normaalitapauksessa arvo on välillä 70 ... 100 %) Sisäänsyöttö: 0%...150%
Työkalun lämpökuormitus	Liukusäädin termisen kuormituksen valintaa varten Aseta liukusäädin työkalun termisen kulumiskestävyyden (pinnoite) mukaan. ■ HSS: Pieni terminen kulutuskestävyys ■ VHM (pinnoittamaton tai normaalisti pinnoitettu kovametallijyrsin): Keskisuuri terminen kulutuskestävyys ■ Pinn. (Lujapinnoitettu kovametallijyrsin): Korkea terminen kulutuskestävyys i ■ Liukusäädin on nyt vihreätaustaisella alueella ja vaikuttaa. Rajoitus riippuu maksimikiertoarvosta, maksimisyöttöarvosta ja valitusta materiaalista. ■ Jos liukusäädin on punaisella alueella, ohjaus käyttää suurinta sallittua arvoa. Sisäänsyöttö: 0%...200%

Lisätietoja: "Prosessin määrittäminen", Sivut 337

Lastuamistiedot

Ohjaus näyttää luvussa Lastuamistiedot laskettuja arvoja.

Seuraavat Lastuamistiedot vastaanotetaan lisäksi asetusyvyteen

Q202 vastaavassa työkiertoparametrissa:

Lastuamisarvot:	Vastaanotto työkiertoparametrissa:
Ratalimitys (Q370)	Q370 = RADAN YLITYS
Jyrsintäsyöttö (Q207) yksikössä mm/min	Q207 = JYRSINTASYOTTO
Karanopeus (Q576) yksikössä r/min	Q576 = KARAN KIERROSLUKU
Jyrsintätapa (Q351)	Q351= JYRSINTATAPA



Ohjelmointi- ja käyttöohjeet:

- Der OCM-lastuamistietolaskin laskee arvot vain myötälastulle **Q351**= +1. Tästä syystä se vastaanottaa aina arvon **Q351**= +1 työkiertoparametriin.
- OCM-lastuamistietolaskin tasaa lastuamistiedot työkierron sisäänsyöttöalueella. Jos arvot alittavat tai ylittävät sisäänsyöttöalueet, parametri on korostettu punaisella OCM-lastuamistietolaskin. Lastuamisarvoja ei voida siirtää työkiertoon.

Seuraavat lastuamisarvot ovat tiedoksi ja suositeltuja:

- Sivuasetus yksikössä mm
- Hammassyöttö FZ yksikössä mm
- Lastuamisp. VC yksikössä m/min
- Aikajänteet yksikössä cm³/min
- Karateho yksikössä kW
- Suositeltu jäähdytys

Näiden arvojen avulla voit arvioida, voiko koneesi mukautua näihin lastuamisolosuhteisiin.

Prosessin määrittäminen

Molemmat mekaanisen ja termisen kuormituksen liukusäätimet ovat sidonnaisia teriin vaikuttavien prosessivoimien ja lämpötilojen kanssa. Suuremmat arvot lisäävät aineenpoistomäärää aikayksikössä mutta aiheuttavat suuremman kuormituksen. Säätimen siirtäminen mahdollistaa erilaisia prosessimäärittämiä.

Maksimaalinen aineenpoistomäärä aikayksikössä

Suurimman aineenpoistomäärän saavuttamiseksi aikayksikössä aseta mekaanisen kuormituksen liukusäädin arvoon 100 % ja termisen kuormituksen liukusäädin työkalun pinnoitteen mukaan. Jos määritellyt rajaukset sallivat, työkalun lastuamisarvot ylittyvät mekaanisella ja termisellä kuormitettavuusrajoillaan. Suurilla työkalun halkaisijoilla ($D \geq 16$ mm) voi vaatimuksena olla erittäin korkeita karan tehoja.

Teoreettisesti odotettu karan teho voidaan ottaa lastuamisarvojen tulosteesta.



Jos sallittu karan teho ylitetään, voit pienentää mekaanisen kuormituksen ja tarvittaessa asetusvyöhykkeiden (a_p) liukusäätimen asetuksia.

Huomaa, että kara ei saavuta nimellistehoa nimellisen kierrosluvun alapuolella ja erittäin suurilla kierrosluvuilla.

Jos haluat saavuttaa korkean aineenpoistomäärän aikayksikössä, on myös huomioitava optimaalinen lastujen poistuminen.

Pienetynyt kuormitus ja vähäinen kuluminen

Mekaanisen kuormituksen ja termisen kulumisen vähentämiseksi pienennä mekaaninen kuormitus arvoon 70 %. Pienennä termisen kuormitus arvoon, joka vastaa 70 % työkalun pinnoitteesta.

Nämä asetukset asettavat työkalulle tasapainoisen mekaanisen ja termisen kuormituksen. Työkalun kesto aika ei saavuta yleistä maksimiaikaa. Pienempi mekaaninen kuormitus mahdollistaa rauhallisemman ja tärinättömämmän prosessin.

Optimaalisen tuloksen tavoittelu

Jos määritetyt Lastuamistiedot eivät saa aikaan tyydyttävää lastuamisprosessiä, siihen voi olla useita syitä.

Liian korkea mekaaninen kuormitus

Mekaanisella ylikuormituksella on ensin vähennettävä prosessivoimaa.

Seuraavat havainnot viittaavat mekaaniseen ylikuormitukseen:

- Terän särmän murtumat työkalussa
- Työkalun varren katkeaminen
- Liian suuri karan vääntömomentti tai liian suuri karateho
- Liian suuret aksiaali- ja säteisvoimat karan laakerilla
- Ei-toivotut värähtelyt tai tärinät
- Värähtelyjä kevyellä kiinnityksellä
- Värähtelyjä pitkävärtisellä työkalulla

Liian korkea terminen kuormitus

Mekaanisella ylikuormituksella on ensin alennettava prosessilämpötilaa.

Seuraavat havainnot viittaavat työkalun termiseen ylikuormitukseen:

- Liian suuri kuoppakuluminen rintapinnassa
- Työkalu hehkuu
- Sulaneet terän särmät (erittäin vaikeasti lastuttavilla materiaaleilla, esim. titaanilla)

Liian pieni aineenpoistomäärä aikayksikössä

Jos koneistusaika on liian pitkä ja sitä on vähennettävä, aineenpoistomäärä aikayksikössä voidaan lisätä suurentamalla kummankin liukusäätimen asetusta.

Jos sekä koneessa että työkalussa on vielä potentiaalia, suosittelemme suurentamaan ensin prosessilämpötilan liukusäätimen asetusta. Sen jälkeen voit vielä tarvittaessa korottaa myös prosessivoimien liukusäätimen asetusta.

Korjaavia toimenpiteitä ongelmatilanteisiin

Seuraavissa taulukoissa esitetään mahdolliset vikatapahtumat ja niiden korjaustoimenpiteet.

Esiintymismuoto	Liukusäädin Työkalun mek. kuormitus	Liukusäädin Työkalun lämpökuormitus	Muuta
Tärinät (esim. työkalujen liian kevyt kiinnitys tai liian pitkä kiinnitysulottuma)	Pienennä	Tarv. suureнна	Kiinnityksen tarkastus
Ei-toivotut värähtelyt tai tärinät	Pienennä	-	
Työkalun varren katkeaminen	Pienennä	-	Lastunpoiston tarkastus
Terän murtumat työkalussa	Pienennä	-	Lastunpoiston tarkastus
Liian suuri kuluminen	Tarv. suureнна	Pienennä	
Työkalu hehkuu	Tarv. suureнна	Pienennä	Jäähdytyksen tarkastus
Koneistusaika liian pitkä	Tarv. suureнна	Ensimmäinen suureнна	
Liian suuri karan kuormitus	Pienennä	-	
Liian suuri aksiaalivoima karan laakerilla	Pienennä	-	■ Asetussyvyyden vähennys ■ Käytä työkalua pienemmällä kiertokulmalla
Liian suuri säteisvoima karan laakerilla	Pienennä	-	

10.5 Työkierto 273 OCM SYVYYSSILITYS (optio #167)

ISO-ohjelmointi G273

Käyttö

Työkierrolla **273 OCM SYVYYSSILITYS** silitetään työkierrossa **271** ohjelmoitu syvyyden työvara.

Alkuehdot

Ennen työkierron **273** kutsua on ohjelmoitava muita työkiertoja:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, vaihtoehtoinen työkierto **14 MUOTO**
- Työkierto **271 OCM MUOTOTIEDOT**
- tarv. työkierto **272 OCM ROUHINTA**

Työkierron kulku

- 1 Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen paikoituslogiikalla.
Lisätietoja: "OCM-työkiertojen paikoituslogiikka", Sivu 320
- 2 Sen jälkeen seuraa työkaluakselin liike syöttöarvolla **Q385**.
- 3 Ohjaus ajaa työkalun pehmeästi (pystytasoinen tangentialinen liityntä) koneistettavaan pintaan, mikäli sitä varten on olemassa riittävästi tilaa. Ahtaissa tiloissa ohjaus ajaa työkalun kohtisuorasti koneistussyvyyteen.
- 4 Rouhinnassa jyrksitään jäljelle jäänyt silitystyövara.
- 5 Sen jälkeen työkalu ajaa parametrilla **Q253 SYOETOEN VAIHTOQ200 VARMUUSETAISYYS** ja sen jälkeen syöttöarvolla **FMAXQ260 VARMUUSKORKEUS**

Ohjeet

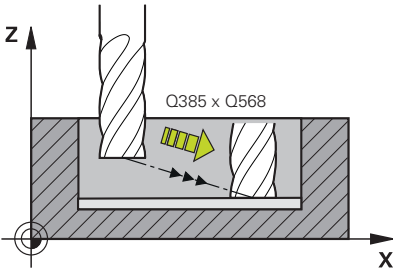
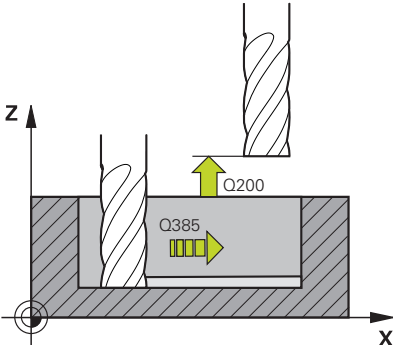
OHJE
Varoitus, työkalun ja työkappaleen vaara! Työkierto ei huomioi jyrksintä ratojen laskennassa nurkan sädettä R2. Vähäisestä ratojen päällekkäisyydestä huolimatta jäännösmateriaalia voi jäädä muodon pohjalle. Jäännösmateriaali voi johtaa työkappaleen ja työkalun vahingoittumiseen myöhemmän koneistuksen aikana! ▶ Tarkasta toiminta ja muoto simulaation avulla. ▶ Käytä mahdollisuuksien mukaan työkaluja ilman nurkan sädettä R2.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus määrittää silityksen alkupisteen itsenäisesti. Alkupiste riippuu siitä, mihin kohtaan muotoa se sopii.
- Ohjaus toteuttaa silityksen työkierrolla **273** aina myötälästuna.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määriteltyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.

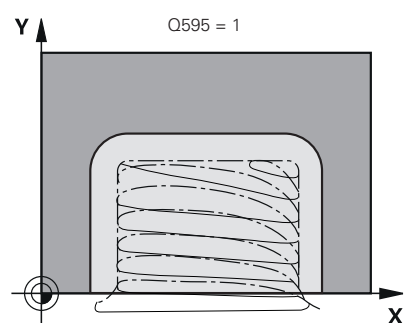
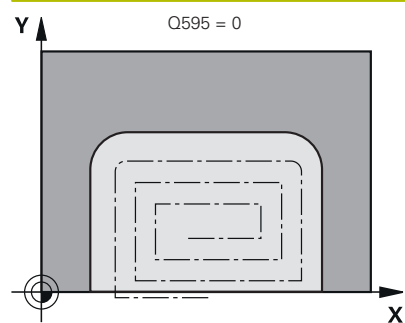
Ohjelmointiohjeet

- Jos ratalimityskerroin määritellään suuremmaksi kuin 1, työkappaleeseen voi jäädä materiaalia. Muoto syytä tarkastaa testausgrafiikalla ja tarvittaessa muutettava limityskerrointa. Näin saadaan aikaan erilainen lastunjako, joka useimmiten johtaa toivottuun lopputulokseen.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q370 RADAN YLITYSKERROIN ? Q370 x työkalun säde määrää sivuttaisasetuksen k. Päällekkäisasettelu katsotaan maksimaaliseksi päällekkäisasetteluksi. Jäännös- materiaalin nurkkiin jäämisen välttämiseksi voi tapahtua päällekkäisasettelu- pienenemistä. Sisäänsyöttö: 0.0001...1.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q385 Silitt. syöttöarvo? Työkalun liikenoisuus syvyyssilityksen aikana yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q568 Sisäänpisto-syötön kerroin? Kerroin, jonka verran ohjaus vähentää syöttöarvoa Q385 syvyys- setusliikkeessä materiaaliin. Sisäänsyöttö: 0.1...1
	Q253 Syötön vaihto? Työkalun liikenoisuus saavuttaessa alkuasemaan yksikössä mm/ min. Tätä syöttöarvoa käytetään työkappaleen yläpinnan koordi- naattien alapuolella kuitenkin määritellyn materiaalin ulkopuolella. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FMAX, FAUTO, PREDEF
	Q200 VARMUUSRAJA ? Etäisyys työkalun alareunasta työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikut- taa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q438 tai QS438 Rouhintatyökalun numero/nimi? Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on rouhinut muoto- taskun. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhintatyökalu suoraan työkalutaulukosta ohjelmanäppäimellä. Lisäksi voit ohjel- manäppäimellä Työkalun nimi. Kun poistut sisäänsyöttökentästä, ohjaus lisää yläpuoliset lainausmerkit automaattisesti. -1: Viimeksi käytetty työkalu otetaan rouhintatyökaluksi (standardi- menettely). Sisäänsyöttö: -1...+32767.9 tai enintään 255 merkkiä

Apukuva



Parametri

Q595 Menetelmä (0/1)?

Koneistusmenetelmä silityksessä

0: Tasaetäisyysmenetelmä = Vakiona pysyvät rataetäisyydet

1: Menetelmä, jossa ryntökulma on vakio

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Q577 Kerroin tulo-/lähtökaarelle?

Kerroin, jolla saapumis- ja poistumiskaari vaikuttaa. **Q577** kerrotaan työkalun säteellä. Näin saadaan saapumis- ja poistumiskaaren säde.

Sisäänsyöttö: **0.15...0.99**

Esimerkki

11 CYCL DEF 273 OCM SYVYYSSILITYS ~	
Q370=+1	;RADAN YLITYS ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q568=+0.3	;SISAANPISTON KERROIN ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q438=-1	;ROUHINTATYOEKALU ~
Q595=+1	;MENETELMAE ~
Q577=+0.2	;LAHTOSATEEN KERROIN

10.6 Työkierto 274 OCM SIVUSILITYS (optio #167)

ISO-ohjelmointi G274

Käyttö

Työkierrolla **274 OCM SIVUSILITYS** silitetään työkierrossa **271** ohjelmoitu sivusilitysvara. Tämän työkierron voit suorittaa myötälastulla tai vastalastulla.

Työkiertoa **274** voidaan käyttää myös muodon jyrshintään.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- ▶ Määrittele jyrshintävä muoto yksittäisenä saarekkeena (ilman taskun rajoitusta)
- ▶ Syötä työkierron **271** silitystyövaraksi (**Q368**) suurempi arvo kuin silitystyövaran **Q14** ja käytettävän työkalun säteen summa.

Alkuehdot

Ennen työkierron **274** kutsua on ohjelmoitava muita työkiertoja:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, vaihtoehtoinen työkierto **14 MUOTO**
- Työkierto **271 OCM MUOTOTIEDOT**
- tarv. työkierto **272 OCM ROUHINTA**
- tarv. työkierto **273 OCM SYVYYSSILITYS**

Työkierron kulku

- 1 Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen paikoituslogiikalla.
- 2 Ohjaus paikoittaa työkalun osan päälle aloitusaseman lähtöpisteeseen. Tämä tason asema määräytyy tangentiaalisen ympyräradan mukaan, jota pitkin ohjaus ajaa työkalun muotoon.
Lisätietoja: "OCM-työkiertojen paikoituslogiikka", Sivu 320
- 3 Sen jälkeen ohjaus ajaa työkalun syvyysasetuksen syöttöarvolla ensimmäiseen asetussyvytyteen.
- 4 Ohjaus ajaa tangentiaalisen kierukkakaaren mukaisesta rataa muotoon ja muodosta pois, kun koko muoto on silitetty. Tällöin jokainen osamuoto silitetään erikseen.
- 5 Sen jälkeen työkalu ajaa syöttöarvolla **Q253 SYOETOEN VAIHTOQ200 VARMUUSETAISYYS** ja sen jälkeen syöttöarvolla **FMAXQ260 VARMUUSKORKEUS**

Ohjeet

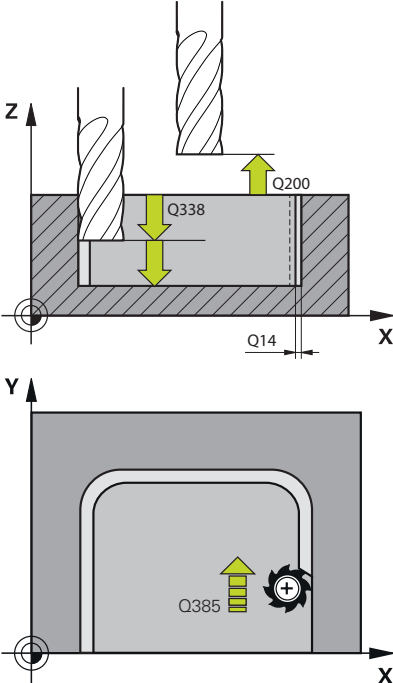
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus määrittää silityksen alkupisteen itsenäisesti. Alkupiste riippuu muodon paikkaolosuhteista ja työkierrossa **271** ohjemoidusta työvarasta.
- Tämä työkierto valvoo työkalun määritettyä hyötypituutta **LU**. Jos **LU**-arvo se on pienempi kuin **SYVYYS Q201**, ohjaus antaa virheilmoituksen.
- Tämä työkierto huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyörästyskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

Ohjelmointiohjeet

- Sivutyövara **Q14** säilyy edelleen silityksen jälkeen. Tämän työvaran tulee kuitenkin olla pienempi kuin työvara työkierrossa **271**.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q338 Viimeistelyn asetussyöttö? Mitta, jonka mukaan työkalu asetetaan karan akselilla silityksessä. Q338=0: Silitys yhdellä asetuksella Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q385 Silit. syöttöarvo? Työkalun liikenopeus sivusilityksen aikana yksikössä mm/min Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q253 Syötön vaihto? Työkalun liikenopeus saavuttaessa alkuasemaan yksikössä mm/min. Tätä syöttöarvoa käytetään työkappaleen yläpinnan koordinaattien alapuolella kuitenkin määritellyn materiaalin ulkopuolella. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FMAX, FAUTO, PREDEF
	Q200 VARMUUSRAJA ? Etäisyys työkalun alareunasta työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q14 REUNAN VIIMEISTELYVARA ? Sivutyövara Q14 säilyy edelleen silityksen jälkeen. Työvaran tulee kuitenkin olla pienempi kuin työvara työkiertossa 271. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q438 tai QS438 Rouhintatyökalun numero/nimi? Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on rouhinut muototaskun. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhintatyökalu suoraan työkalutaulukosta ohjelmanäppäimellä. Lisäksi voit ohjelmanäppäimellä Työkalun nimi. Kun poistut sisäänsyöttökentästä, ohjaus lisää yläpuoliset lainausmerkit automaattisesti. -1: Viimeksi käytetty työkalu otetaan rouhintatyökaluksi (standardimenettely). Sisäänsyöttö: -1...+32767.9 tai enintään 255 merkkiä
	Q351 Jyrsintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1 Jyrsintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan: +1 = Jyrsintä myötälastulla -1 = Jyrsintä vastalastulla PREDEF: Ohjaus käyttää arvoa GLOBAL DEF-lauseesta. (Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.) Sisäänsyöttö: -1, 0, +1 vaihtoehtoinen PREDEF

Esimerkki

11 CYCL DEF 274 OCM SIVUSILITYS ~	
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~
Q385=+500	;SILITYSSYOTTOARVO ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q14=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q438=-1	;ROUHINTATYOEKALU ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA

10.7 Työkierto 277 OCM VIISTE (optio #167)

ISO-ohjelmointi

G277

Käyttö

Työkierrolla **277 OCM VIISTE** voit suorittaa jäysteenpoiston monimutkaisilla muodoilla, joiden aineenpoisto on aiemmin tehty OCM-työkierroilla.

Työkierto huomioi rajaavat muodot ja rajaukset, jotka olet aiemmin kutsunut työkierrolla **271 OCM MUOTOTIEDOT** tai vakiogenometrioilla 12xx.

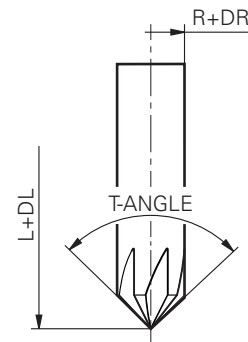
Alkuehdot

Jotta ohjaus voi suorittaa työkierron **277**, työkalun on oltava oikein määriteltä työkalutaulukossa:

- **L + DL**: Kokonaispituus teoreettiseen kärkeen saakka
- **R + DR**: Työkalun kokonaissäteen määrittely
- **T-ANGLE**: Työkalun kärkikulma

Lisäksi ennen työkierron **277** kutsua on ohjelmoitava muita työkiertoja:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, vaihtoehtoinen työkierto **14 MUOTO**
- Työkierto **271 OCM MUOTOTIEDOT** tai vakiogeometria 12xx
- tarv. työkierto **272 OCM ROUHINTA**
- tarv. työkierto **273 OCM SYVYYSSILITYS**
- tarv. työkierto **274 OCM SIVUSILITYS**



Työkierron kulku

- 1 Työkalu ajaa takaisin alkupisteeseen paikoituslogiikalla. Tämä määritetään automaattisesti ohjelmoidun muodon perusteella
Lisätietoja: "OCM-työkiertojen paikoituslogiikka", Sivu 320
- 2 Seuraaavassa vaiheessa työkalu ajaa nopeudella **FMAX** varmuusetaisyyteen **Q200**
- 3 Sen jälkeen työkalu tekee kohtisuoran asetusliikkeen arvoon **Q353 TYOKALUKARJEN SYVYYS**.
- 4 Ohjaus ajaa tangentiaalisesti tai kohtisuoraan (paikkaolosuhteiden mukaan) muotoon. Viiste valmistetaan jysintäsyöttöarvolla **Q207**.
- 5 Sen jälkeen ohjaus ajaa tangentiaalisesti tai kohtisuoraan (paikkaolosuhteiden mukaan) irti muodosta.
- 6 Jos useampia muotoja on olemassa, ohjaus paikoittaa työkalun jokaisen muodon jälkeen varmuusetaisyyteen ja ajaa seuraavaan aloituspisteeseen. Vaihe 3 ... 6 toistetaan, kunnes ohjelmoitu muoto on kokonaan viistetty.
- 7 Sen jälkeen työkalu ajaa syöttöarvolla **Q253 SYOETOEN VAIHTOQ200 VARMUUSETAISYYS** ja sen jälkeen syöttöarvolla **FMAXQ260 VARMUUSKORKEUS**.

Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Ohjaus määrittää viisteityksen alkupisteen itsenäisesti. Alkupiste riippuu paikkaolosuhteista.
- Ohjaus valvoo työkalun sädettä. Rajaavat seinämät työkierrosta **271 OCM MUOTOTIEDOT** tai muototyökierrot **12xx** eivät vääristy.
- Työkierro tarkkailee muotovääristymiä pohjalla työkalun kärjen mukaan. Tämä työkalun kärki muodostuu säteen **R**, työkalu kärjen säteen **R_TIP** ja kärkikulman **T-ANGLE** mukaan.
- Huomaa, että työkalun vikuttavan säteen on oltava pienempi tai yhtä suuri kuin aineenpoistotyökalun säde. Muuten ohjaus ei välttämättä viisteytä kaikkia reunoja kokonaan. Tehokas työkalun säde on työkalun lastuamiskorkeuden säde. Tämä työkalun säde muodostuu kulman **T-ANGLE** ja **R_TIP** mukaan työkalutaulukosta.
- Tämä työkierro huomioi lisätoiminnot **M109** ja **M110**. Sisä- ja ulkopuolisissa koneistuksissa ohjaus pitää sisä- ja ulkopuolisen pyöristyskaariliikkeen syöttöarvon vakiona työkalun lastuavan terän suhteen.

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

- Jos viisteessä jää jäljelle materiaalia rouhinnan jälkeen, viimeinen rouhintatyökalu on määritettävä parametrissa **QS438 ROUHINTATYOEKALU**. Muuten voi esiintyä muotovääristymiä.

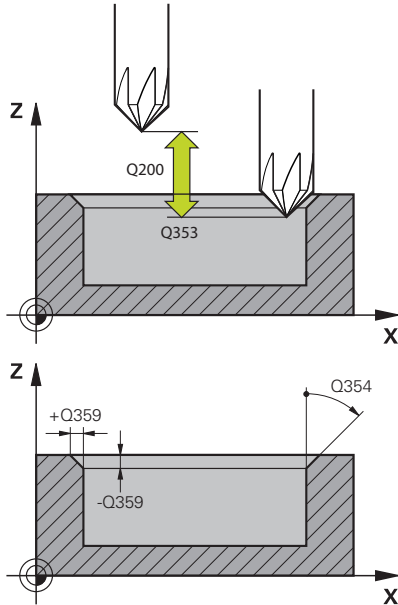
Lisätietoja: "Toimenpiteet sisänurkkiin jääneen materiaalin poistamiseksi", Sivu 317

Ohjelmointiohjeet

- Jos parametrin **Q353 TYOKALUKARJEN SYVYYS** arvo on pienempi kuin parametrin **Q359 VIISTEEN LEVEYS** arvo, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q353 Työkalukärjen syvyys?

Etäisyys teoreettisesta työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan
Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-999.9999...-0.0001**

Q359 Viisteen leveys (-/+)?

Viisteen leveys tai syvyys:

-: Viisteen syvyys

+: Viisteen leveys

Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-999.9999...+999.9999**

Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalun liikenopeus jysinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenopeus paikoituksen aikana yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Q200 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q438 tai QS438 Rouhintatyökalun numero/nimi?

Sen työkalun numero tai nimi, jolla ohjaus on rouhinut muoto-taskun. Sinulla on mahdollisuus vastaanottaa esirouhintatyökalu suoraan työkalutaulukosta ohjelmanäppäimellä. Lisäksi voit ohjelmanäppäimellä **Työkalun nimi**. Kun poistut sisäänsyöttökentästä, ohjaus lisää yläpuoliset lainausmerkit automaattisesti.

-1: Viimeksi käytetty työkalu otetaan rouhintatyökaluksi (standardimenettely).

Sisäänsyöttö: **-1...+32767.9** tai enintään **255** merkkiä

Q351 Jysintämen.? Myötä=+1, Vasta=-1

Jysintäkoneistustapa. Karan pyörintäsuunta huomioidaan:

+1 = Jysintä myötälastulla

-1 = Jysintä vastalastulla

PREDEF: Ohjaus käyttää arvoa **GLOBAL DEF**-lauseesta.

(Jos syötät sisään 0, koneistus tapahtuu vastalastulla.)

Sisäänsyöttö: **-1, 0, +1** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva

Parametri

Q354 Viistekulma?

Viistekulma

0: Viistekulma on puolet työkalutaulukossa määritellystä **T-ANGLE**-arvosta.**>0:** Viistekulmaa verrataan työkalutaulukossa määriteltyyn **T-ANGLE**-arvoon. Jos nämä arvot eivät täsmää, ohjaus antaa virheilmoituksen.Sisäänsyöttö: **0...89**

Esimerkki

11 CYCL DEF 277 OCM VIISTE ~	
Q353=-1	;TYOKALUKARJEN SYVYYS ~
Q359=+0.2	;VIISTEEN LEVEYS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q438=-1	;ROUHINTATYOEKALU ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q354=+0	;VIISTEKULMA

10.8 OCM-vakiomuotokuviot

Perusteet

Ohjaus tarjoaa työkiertoja standardikuvioille. Standardikuviot voidaan ohjelmoida taskuina, saarekkeina tai rajoituksina.

Työkierrot tarjoavat seuraavia etuja:

- Muotokuviot sekä koneistustiedot ohjelmoidaan kätevästi ilman yksittäistä ratatoimintoja.
- Voit käyttää usein käytettyjä kuvioita uudelleen.
- Saarekkeilla tai avoimilla taskuilla ohjaus tarjoaa käyttöön lisää työkiertoja muotokuviorajoitusten määrittelyä varten.
- Rajauksen muotokuviotyypillä voit suorittaa muotokuvion tasojyrsinnän

Muotokuvio määrittelee OCM-muototiedot uudelleen ja poistaa aiemmin määritellyn työkierron **271 OCM MUOTOTIEDOT** tai muotokuviorajauksen.

Ohjaus antaa seuraavat työkierrot standardikuvioille:

- **1271 OCM SUORAKULMA**, katso Sivu 353
- **1272 OCM YMPYRA**, katso Sivu 356
- **1273 OCM URA/UUMA**, katso Sivu 359
- **1278 OCM MONIKULMIO**, katso Sivu 362

Ohjaus antaa seuraavat työkierrot kuviorajoituksille

- **1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA**, katso Sivu 365
- **1282 OCM RAJOITUS YMPYRA**, katso Sivu 367

Toleranssi

Ohjaus mahdollistaa toleranssien tallentamisen seuraaviin työkiertoihin ja työkiertoparametreihin:

Työkierron numero	Parametri
1271 OCM SUORAKULMA	Q218 1. SIVUN PITUUS, Q219 2. SIVUN PITUUS
1272 OCM YMPYRA	Q223 PIIRIN HALKAISIJA
1273 OCM URA/UUMA	Q219 URAN LEVEYS, Q218 URANPITUUS
1278 OCM MONIKULMIO	Q571 PERUSYMPYRAN HALK.

Voit määritellä seuraavat toleranssit:

Toleranssi	Esimerkki	Valmistusmitta
Mitat	10+0.01-0 015	9.9975
DIN EN ISO 286-2	10H7	10.0075
DIN ISO 2768-1	10m	10.0000



Huomaa suur- ja pienaakkoset toleranssien määrittelyssä.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- Käynnistä työkierron määrittely
- Työkiertoparametrien määrittely
- Valitse ohjelmanäppäin **SYÖTÄ TEKSTI**.
- Syötä asetusmitta ja toleranssit



Jos ohjelmoit väärän toleranssin, ohjaus päättää toteutuksen virheilmoituksella.

10.9 Työkierto 1271 OCM SUORAKULMA (optio #167)

ISO-ohjelmointi

G1271

Käyttö

Muotokuviotyökierrolla **1271 OCM SUORAKULMA** ohjelmoidaan suorakulmio. Muotokuviot voidaan ohjelmoida taskuina, saarekkeina tai rajoituksina tasoajyrsintää varten. Voit myös ohjelmoida pituustoleransseja.

Jos työskentelet työkierrolla **1271**, ohjelmoi seuraavaa:

- Työkierto **1271 OCM SUORAKULMA**
 - Jos ohjelmoit **Q650=1** (muotokuviotyyppi = saareke), täytyy työkierron **1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA** tai **1282 OCM RAJOITUS YMPYRA** avulla määrittellä rajaus.
- Työkierto **272 OCM ROUHINTA**
- Tarvittaessa työkierto **273 OCM SYVYYSSILITYS**
- Tarvittaessa työkierto **274 OCM SIVUSILITYS**
- Tarvittaessa työkierto **277 OCM VIISTE**

Ohjeet

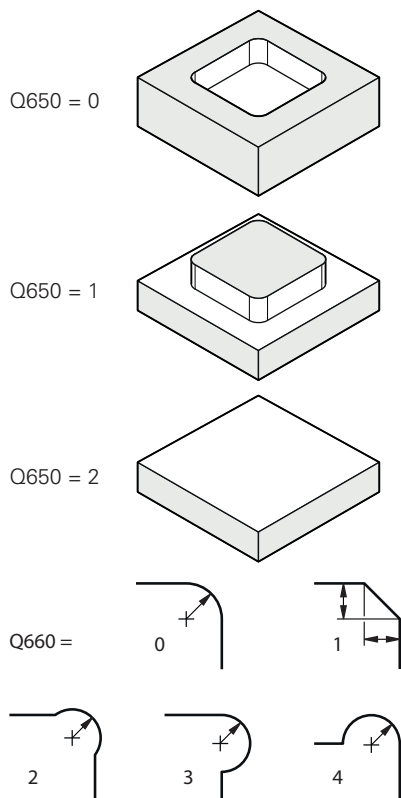
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **1271** on DEF-aktiivinen, ts. työkierto **1271** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Työkierrossa **1271** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa OCM-koneistustyökierron **272 ... 274** ja **277**.

Ohjelmointiohjeet

- Työkierto vaatii vastaavan esikoneistuksen riippuen parametrasta **Q367**.
- Jos haluat työstää muotokuvion useissa asemissa ja olet tehnyt rouhinnan aiemmin, ohjelmoi rouhintatyökalun numero tai nimi OCM-koneistustyökierron. Jos rouhintaa ei suoriteta, sinun on määriteltävä **Q438=0** työkiertoparametrissa ensimmäiselle rouhintatoiminnolle.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q650 Kuvan tyyppi?

Kuvion geometria:

0: Tasku

1: Saareke

2: Rajoitus tasojyrsinnälle

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

Q218 1. SIVUN PITUUS ?

1. sivun pituus muotokuviossa, pääakselin suuntainen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Tarvittaessa voit määritellä toleranssin.

Lisätietoja: "Toleranssi", Sivu 352

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q219 2. SIVUN PITUUS ?

2. sivun pituus muotokuviossa, sivuakselin suuntainen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Tarvittaessa voit määritellä toleranssin.

Lisätietoja: "Toleranssi", Sivu 352

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q660 Nurkkien tyyppi

Nurkkien geometria:

0: Säde

1: Viiste

2: Nurkan vapaajyrsintä pää- ja sivuakselin suuntaan

3: Nurkan vapaajyrsintä pääakselin suuntaan

4: Nurkan vapaajyrsintä sivuakselin suuntaan

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3, 4**

Q220 NURKAN SÄDE ?

Muotokuvion nurkan pyöristyssäde tai viiste

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q367 Taskun asema (0/1/2/3/4)?

Kuvion sijainti työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen:

0: Työkaluasema = Kuvion keskipiste

1: Työkaluasema = Vasen alanurkka

2: Työkaluasema = Oikea alanurkka

3: Työkaluasema = Oikea ylänurkka

4: Työkaluasema = Vasen ylänurkka

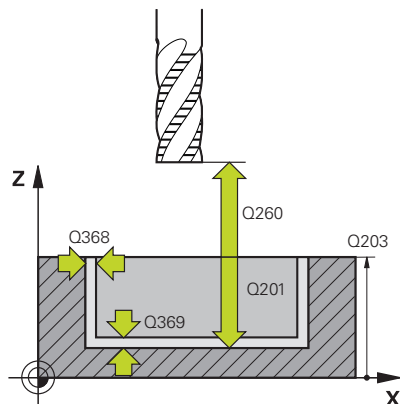
Sisäänsyöttö: **0, 1, 2, 3, 4**

Q224 KULMA ?

Kulma, jonka verran muotokuviota kierretään. Pyörintäkeskipiste sijaitsee muotokuvion keskipisteessä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Apukuva



Parametri

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+0**

Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?

Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q578 Sädekerroin sisänurkissa?

Muotoon syntyvät sisäpyöristyssäteet muodostuvat työkalun säteestä ja siihen lisätystä työkalun säteen ja parametrin **Q578** tulosta.

Sisäänsyöttö: **0.05...0.99**

Esimerkki

11 CYCL DEF 1271 OCM SUORAKULMA ~	
Q650=+1	;KUVAN TYYPPI ~
Q218=+60	;1. SIVUN PITUUS ~
Q219=+40	;2. SIVUN PITUUS ~
Q660=+0	;NURKKIEN TYYPPI ~
Q220=+0	;NURKAN SADE ~
Q367=+0	;TASKUN ASEMA ~
Q224=+0	;KAANTOKULMA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q201=-10	;SYVYYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q260=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q578=+0.2	;KERROIN SISANURKISSA

10.10 Työkierro 1272 OCM YMPYRA (optio #167)

ISO-ohjelmointi

G1272

Käyttö

Muotokuvioityökierrolla **1272 OCM YMPYRA** ohjelmoidaan ympyrä. Muotokuvio voidaan ohjelmoida taskuina, saarekkeina tai rajoituksina tasojyrsintää varten. Voit myös ohjelmoida halkaisijatoleransseja.

Jos työskentelet työkierrolla **1272**, ohjelmoi seuraavaa:

- Työkierro **1272 OCM YMPYRA**
 - Jos ohjelmoit **Q650=1** (muotokuvioityyppi = saareke), täytyy työkierron **1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA** tai **1282 OCM RAJOITUS YMPYRA** avulla määritellä raja.
- Työkierro **272 OCM ROUHINTA**
- Tarvittaessa työkierro **273 OCM SYVYYSSILITYS**
- Tarvittaessa työkierro **274 OCM SIVUSILITYS**
- Tarvittaessa työkierro **277 OCM VIISTE**

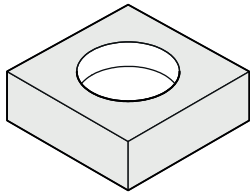
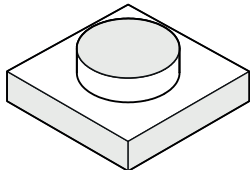
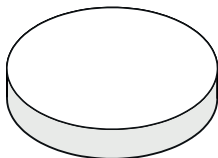
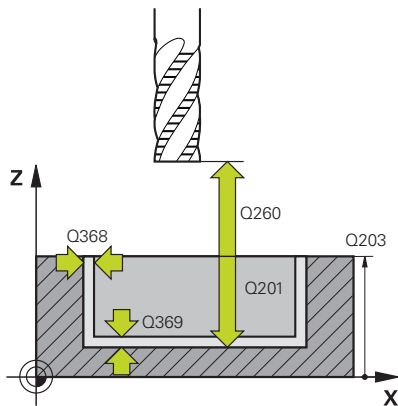
Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierro **1272** on DEF-aktiivinen, ts. työkierro **1272** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelyä alkaen.
- Työkierrossa **1272** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa OCM-koneistustyökierroille **272 ... 274** ja **277**.

Ohjelmointiohjeet

- Työkierro vaatii vastaavan esikoneistuksen riippuen parametrissa **Q367**.
- Jos haluat työstää muotokuvion useissa asemissa ja olet tehnyt rouhinnan aiemmin, ohjelmoi rouhintatyökalun numero tai nimi OCM-koneistustyökierrossa. Jos rouhintaa ei suoriteta, sinun on määriteltävä **Q438=0** työkierroparametrissa ensimmäiselle rouhintatoiminnolle.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
Q650 = 0 	Q650 Kuvan tyyppi? Kuvion geometria: 0: Tasku 1: Saareke 2: Rajoitus tasojyrsinnälle Sisäänsyöttö: 0, 1, 2
Q650 = 1 	Q223 Piirin halkaisija? Valmiiksi koneistetun ympyrän halkaisija. Tarvittaessa voit määritellä toleranssin. Lisätietoja: "Toleranssi", Sivu 352 Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
Q650 = 2 	Q367 Taskun asema (0/1/2/3/4)? Kuvion sijainti työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen: 0: Työkaluasema = Kuvion keskipiste 1: Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 90°. 2: Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 0°. 3: Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 270°. 4: Työkaluasema = Kvadrantin liittymäkohta kulman arvolla 180°. Sisäänsyöttö: 0, 1, 2, 3, 4
	Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.? Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q201 SYVYYS ? Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+0
	Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ? Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ? Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q260 VARMUUSKORKEUS ? Työkaluakselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF

Apukuva

Parametri

Q578 Sädekerroin sisänurkissa?

Ympyrätaskun minimisäde saadaan laskemalla yhteen työkalun säde ja työkalun säteen ja parametrin **Q578** tulo.

Sisäänsyöttö: **0.05...0.99**

Esimerkki

11 CYCL DEF 1272 OCM YMPYRA ~	
Q650=+0	;KUVAN TYYPPI ~
Q223=+50	;PIIRIN HALKAISIJA ~
Q367=+0	;TASKUN ASEMA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q578=+0.2	;KERROIN SISANURKISSA

10.11 Työkierto 1273 OCM URA/UUMA (optio #167)

ISO-ohjelmointi

G1273

Käyttö

Muotokuvioityökierrolla **1273 OCM URA/UUMA** ohjelmoidaan ura tai uuma. Myös tasojyrsinnän rajoitus on mahdollinen. Voit myös ohjelmoida leveys- ja pituustoleransseja.

Jos työskentelet työkierrolla **1273**, ohjelmoi seuraavaa:

- Työkierto **1273 OCM URA/UUMA**
 - Jos ohjelmoit **Q650=1** (muotokuvioityyppi = saareke), täytyy työkierron **1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA** tai **1282 OCM RAJOITUS YMPYRA** avulla määrittellä rajaus.
- Työkierto **272 OCM ROUHINTA**
- Tarvittaessa työkierto **273 OCM SYVYYSSILITYS**
- Tarvittaessa työkierto **274 OCM SIVUSILITYS**
- Tarvittaessa työkierto **277 OCM VIISTE**

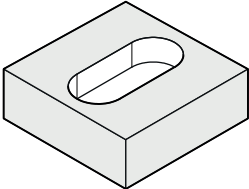
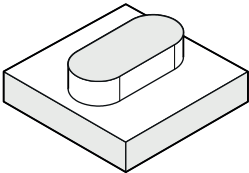
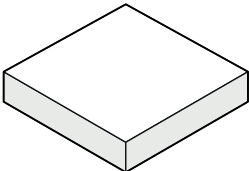
Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **1273** on DEF-aktiivinen, ts. työkierto **1273** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Työkierrossa **1273** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa OCM-koneistustyökierron **272 ... 274** ja **277**.

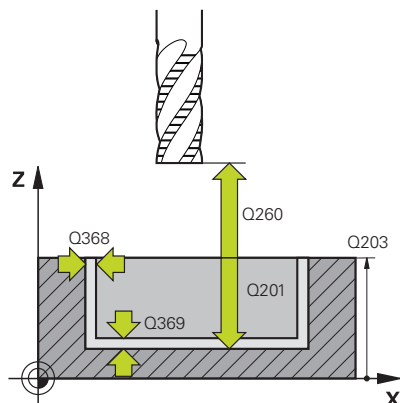
Ohjelmointiohjeet

- Työkierto vaatii vastaavan esikoneistuksen riippuen parametrasta **Q367**.
- Jos haluat työstää muotokuvion useissa asemissa ja olet tehnyt rouhinnan aiemmin, ohjelmoi rouhintatyökalun numero tai nimi OCM-koneistustyökierrossa. Jos rouhintaa ei suoriteta, sinun on määriteltävä **Q438=0** työkiertoparametrissa ensimmäiselle rouhintatoiminnolle.

Työkierrotoparametrit

Apukuva	Parametri
Q650 = 0 	Q650 Kuvan tyyppi? Kuvion geometria: 0: Tasku 1: Saareke 2: Rajoitus tasojyrsinnälle Sisäänsyöttö: 0, 1, 2
Q650 = 1 	Q219 Leveys uralle? Uran tai uuman leveys, samansuuntainen koneistustason sivuakselin kanssa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Tarvittaessa voit määritellä toleranssin. Lisätietoja: "Toleranssi", Sivu 352 Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
Q650 = 2 	Q218 Pituus uralle? Uran tai uuman pituus, samansuuntainen koneistustason pääakselin kanssa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Tarvittaessa voit määritellä toleranssin. Lisätietoja: "Toleranssi", Sivu 352 Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q367 Sijainti uralle (0/1/2/3/4)? Kuvion sijainti työkierron kutsumishetkellä vaikuttavan työkalun aseman suhteen: 0: Työkaluasema = Kuvion keskipiste 1: Työkaluasema = Kuvion vasen pääty 2: Työkaluasema = Vasemman kuviokaaren keskipiste 3: Työkaluasema = Oikean kuviokaaren keskipiste 4: Työkaluasema = Kuvion oikea pääty Sisäänsyöttö: 0, 1, 2, 3, 4
	Q224 KULMA ? Kulma, jonka verran muotokuviota kierretään. Pyörintäkeskipiste sijaitsee muotokuvion keskipisteessä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: -360.000...+360.000

Apukuva



Parametri

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: -99999.9999...+0

Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: 0...99999.9999

Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?

Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: 0...99999.9999

Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF

Q578 Sädekerroin sisänurkissa?

Uran minimisäde (uran leveys) saadaan laskemalla yhteen työkalun säde ja työkalun säteen ja parametrin Q578 tulo.

Sisäänsyöttö: 0.05...0.99

Esimerkki

11 CYCL DEF 1273 OCM URA/UUMA ~	
Q650=+0	;KUVAN TYYPPI ~
Q219=+10	;URAN LEVEYS ~
Q218=+60	;URANPITUUS ~
Q367=+0	;URAN SIJAINTI ~
Q224=+0	;KAANTOKULMA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q201=-20	;SYVYYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q578=+0.2	;KERROIN SISANURKISSA

10.12 Työkierro 1278 OCM MONIKULMIO (optio #167)

ISO-ohjelmointi

G1278

Käyttö

Muotokuvioityökierrolla **1278 OCM MONIKULMIO** ohjelmoidaan monikulmio. Muotokuviot voidaan ohjelmoida taskuina, saarekkeina tai rajoituksina tasojyrsintää varten. Voit myös ohjelmoida perushalkaisijatoleranssin.

Jos työskentelet työkierrolla **1278**, ohjelmoi seuraavaa:

- Työkierro **1278 OCM MONIKULMIO**
 - Jos ohjelmoit **Q650=1** (muotokuvioityyppi = saareke), täytyy työkierron **1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA** tai **1282 OCM RAJOITUS YMPYRA** avulla määrittellä rajaus.
- Työkierro **272 OCM ROUHINTA**
- Tarvittaessa työkierro **273 OCM SYVYYSSILITYS**
- Tarvittaessa työkierro **274 OCM SIVUSILITYS**
- Tarvittaessa työkierro **277 OCM VIISTE**

Ohjeet

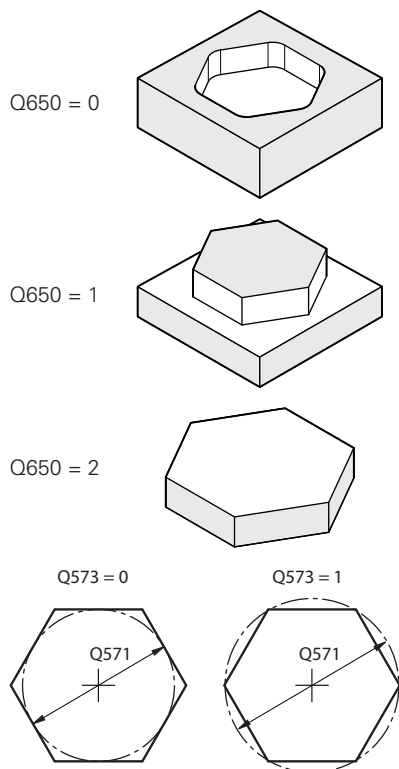
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierro **1278** on DEF-aktiivinen, ts. työkierro **1278** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Työkierrossa **1278** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa OCM-koneistustyökierroille **272 ... 274** ja **277**.

Ohjelmointiohjeet

- Työkierro vaatii vastaavan esikoneistuksen riippuen parametrasta **Q367**.
- Jos haluat työstää muotokuvion useissa asemissa ja olet tehnyt rouhinnan aiemmin, ohjelmoi rouhintatyökalun numero tai nimi OCM-koneistustyökierrossa. Jos rouhintaa ei suoriteta, sinun on määriteltävä **Q438=0** työkierroparametrissa ensimmäiselle rouhintatoiminnolle.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q650 Kuvan tyyppi?

Kuvion geometria:

0: Tasku

1: Saareke

2: Rajoitus tasojyrsinnälle

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

Q573 Sisäympyrä / Ulkoympyrä (0/1)?

Määrittele, tulee ko mitoituksen **Q571** perustua sisäympyrään ulkoympyrään:

0: Mitoitus perustuu sisäympyrään.

1: Mitoitus perustuu ulkoympyrään.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Q571 Perusympyrän halkaisija?

Syötä perusympyrän halkaisija. Parametrissa **Q573** määritellään, perustuuko sisäänsyötetty halkaisija ulkoympyrään vai sisäympyrään. Tarvittaessa voit määrittää toleranssin.

Lisätietoja: "Toleranssi", Sivu 352

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q572 Nurkkien lukumäärä?

Syötä monikulmion nurkkien lukumäärä. Ohjaus jakaa kulmat aina tasan monikulmiolla.

Sisäänsyöttö: **3...30**

Q660 Nurkkien tyyppi

Nurkkien geometria:

0: Säde

1: Viiste

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Q220 NURKAN SÄDE ?

Muotokuvion nurkan pyöristyssäde tai viiste

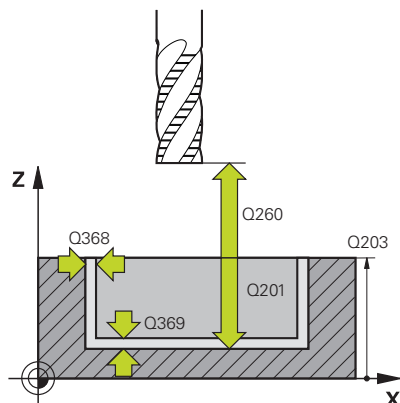
Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q224 KULMA ?

Kulma, jonka verran muotokuviota kierretään. Pyörintäkeskipiste sijaitsee muotokuvion keskipisteessä. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Apukuva



Parametri

Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q201 SYVYYS ?

Etäisyys työkalun yläpinnasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+0**

Q368 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitystyövara koneistustasossa Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?

Syvyyden silitystyövara. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q260 VARMUUSKORKEUS ?

Työkaluakselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua törmäystä työkappaleeseen (välipaikoitusta ja työkierron lopussa tapahtuvaa vetäytymistä varten). Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q578 Sädekerroin sisänurkissa?

Muotoon syntyvät sisäpyöristyssäteet muodostuvat työkalun säteestä ja siihen lisätystä työkalun säteen ja parametrin **Q578** tulosta.

Sisäänsyöttö: **0.05...0.99**

Esimerkki

11 CYCL DEF 1278 OCM MONIKULMIO ~	
Q650=+0	;KUVAN TYYPPI ~
Q573=+0	;PERUSYMPYRA ~
Q571=+50	;PERUSYMPYRAN HALK. ~
Q572=+6	;NURKKIEN LUKUMÄÄRÄ ~
Q660=+0	;NURKKIEN TYYPPI ~
Q220=+0	;NURKAN SADE ~
Q224=+0	;KAANTOKULMA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q201=-10	;SYVYYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q260=+50	;VARMUUSKORKEUS ~
Q578=+0.2	;KERROIN SISANURKISSA

10.13 Työkierto 1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA (optio #167)

ISO-ohjelmointi

G1281

Käyttö

Työkierrolla **1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA** voidaan ohjelmoida suorakulmion muotoinen rajauskehys. Tällä työkierrolla määritellään ulkoinen rajaus saarekkeille tai rajaus avoimille taskuille, jotka aiemmin ohjelmoitiin OCM-standardimuotoina.

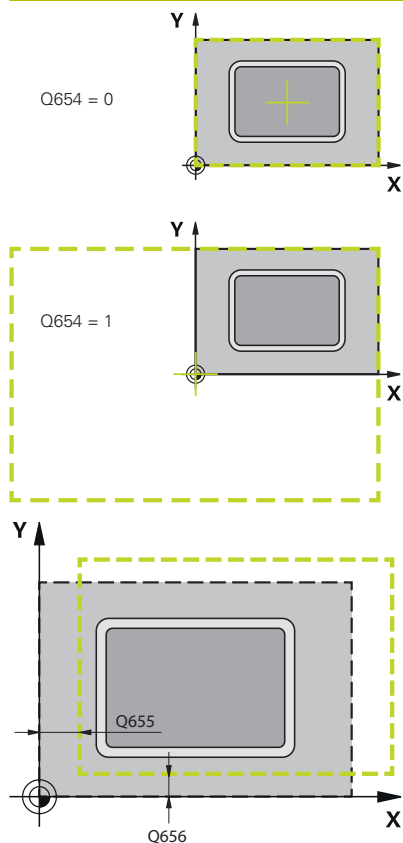
Työkierto vaikuttaa, jos ohjelmoit OCM-standardimuotokuvioityökierron **Q650 KUVAN TYYPPI** arvoon 0 (tasku) tai 1 (saareke).

Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **1281** on DEF-aktiivinen, ts. työkierto **1281** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Työkierrossa **1281** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa työkierronille **1271 ... 1273** ja **1278**.

Työkierrotoparametrit

Apukuva



Parametri

Q651 Pääakselin pituus?

1. sivun pituus rajoituksessa, pääakselin suuntainen

Sisäänsyöttö: **0 001...9999.999**

Q652 Sivuakselin pituus?

2. sivun pituus rajoituksessa, sivuakselin suuntainen

Sisäänsyöttö: **0 001...9999.999**

Q654 Kuvan sijaintiperuste?

Määrittele keskipisteen asemaperuste:

0: Rajoituksen keskipiste perustuu koneistusmuodon keskipisteeseen.

1: Rajoituksen keskipiste perustuu nollapisteeseen.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Q655 Pääakselin siirto?

Suorakulmiorajoituksen siirto pääakselilla.

Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**

Q656 Sivuakselin siirto?

Suorakulmiorajoituksen siirto sivuakselilla.

Sisäänsyöttö: **-999 999...+999 999**

Esimerkki

11 CYCL DEF 1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA ~	
Q651=+50	;PITUUS 1 ~
Q652=+50	;PITUUS 2 ~
Q654=+0	;SIJAINIPERUSTE ~
Q655=+0	;SIIRTO 1 ~
Q656=+0	;SIIRTO 2

10.14 Työkierro 1282 OCM RAJOITUS YMPYRA (optio #167)

ISO-ohjelmointi

G1282

Käyttö

Työkierrolla **1282 OCM RAJOITUS YMPYRA** voidaan ohjelma ympyrän muotoinen rajauskehys. Tällä työkierrolla määritellään ulkoinen rajoitus saarekkeille tai rajoitus avoimille taskuille, jotka aiemmin ohjelmoitiin OCM-standardimuotoina.

Työkierro vaikuttaa, jos ohjelmoit OCM-standardimuotokuvioityökierro **Q650 KUVAN TYYPPI** arvoon **0** (tasku) tai **1** (saareke).

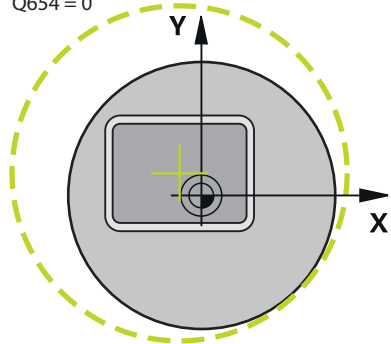
Ohjeet

- Tämän työkierro voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierro **1282** on DEF-aktiivinen, ts. työkierro **1282** tulee voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Työkierrossa **1282** määritellyt koneistustiedot ovat voimassa työkierroille **1271 ... 1273** ja **1278**.

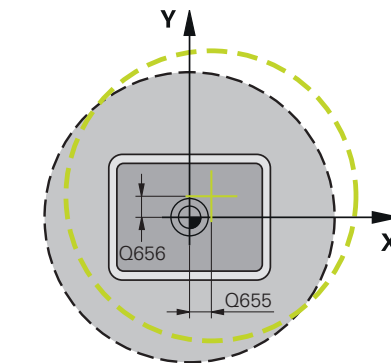
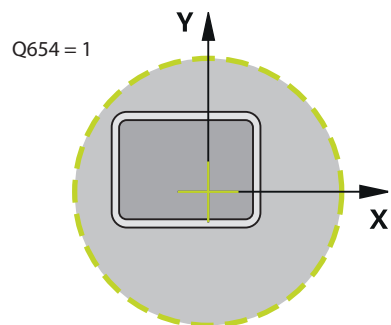
Työkiertoparametrit

Apukuva

Q654 = 0



Q654 = 1



Parametri

Q653 Halkaisija?

Rajausympyrän halkaisija

Sisäänsyöttö: 0 001...9999.999

Q654 Kuvan sijaintiperuste?

Määrittele keskipisteen asemaperuste:

0: Rajoituksen keskipiste perustuu koneistusmuodon keskipisteeseen.

1: Rajoituksen keskipiste perustuu nollapisteeseen.

Sisäänsyöttö: 0, 1

Q655 Pääakselin siirto?

Suorakulmiorajoituksen siirto pääakselilla.

Sisäänsyöttö: -999 999...+999 999

Q656 Sivuakselin siirto?

Suorakulmiorajoituksen siirto sivuakselilla.

Sisäänsyöttö: -999 999...+999 999

Esimerkki

11 CYCL DEF 1282 OCM RAJOITUS YMPYRA ~	
Q653=+50	;HALKAISIJA ~
Q654=+0	;SIJAIN T I P E R U S T E ~
Q655=+0	;S I I R T O 1 ~
Q656=+0	;S I I R T O 2

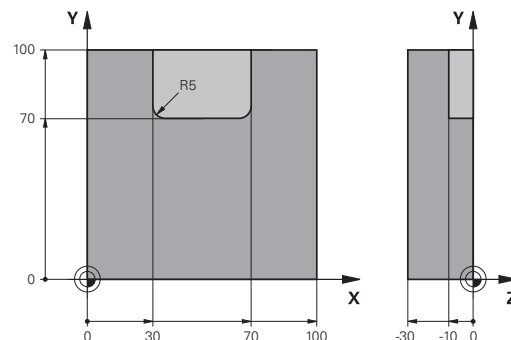
10.15 Ohjelmointiesimerkit

Esimerkki: Avoin tasku ja jälkirouhinta OCM-työkiertojen yhteydessä

Seuraavassa NC-ohjelmassa käytetään OCM-työkiertoja. Ohjelmoidaan avoin tasku, joka määritellään saarekkeen ja rajauksen avulla. Koneistus käsittää avoimen taskun rouhinnan ja silityksen.

Ohjelmanajo

- Työkalukutsu: Rouhintajyrsin Ø 20 mm
- Toiminnon **CONTOUR DEF** määrittely
- Työkierron **271** määrittely
- Työkierron **272** määrittely ja kutsu
- Työkalukutsu: Rouhintajyrsin Ø 8 mm
- Työkierron **272** määrittely ja kutsu
- Työkalukutsu: Silitysjyrsin Ø 6 mm
- Työkierron **273** määrittely ja kutsu
- Työkierron **274** määrittely ja kutsu



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S8000 F1500	; Työkalukutsu, halkaisija 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q201=-10 ;SYVYYS ~	
Q368=+0.5 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q369=+0.5 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q578=+0.2 ;KERROIN SISANURKISSA ~	
Q569=+1 ;AVOIN RAJOITUS	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA ~	
Q202=+10 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q370=+0.4 ;RADAN YLITYS ~	
Q207=+6500 ;JYRSINTASYOTTO ~	
Q568=+0.6 ;SISAANPISTON KERROIN ~	
Q253=AUTO ;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q438=-0 ;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q577=+0.2 ;LAHTOSATEEN KERROIN ~	
Q351=+1 ;JYRSINTATAPA ~	
Q576=+6500 ;KARAN KIERROSLUKU ~	
Q579=+0.7 ;SISAANPISTOKERROIN S ~	
Q575=+0 ;ASETUSMENETELMA	

8 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
9 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	; Työkalukutsu, halkaisija 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA ~	
Q202=+10 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q370=+0.4 ;RADAN YLITYS ~	
Q207=+6000 ;JYRSINTASYOTTO ~	
Q568=+0.6 ;SISAANPISTON KERROIN ~	
Q253=AUTO ;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q438=+10 ;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q577=+0.2 ;LAHTOSATEEN KERROIN ~	
Q351=+1 ;JYRSINTATAPA ~	
Q576=+10000 ;KARAN KIERROSLUKU ~	
Q579=+0.7 ;SISAANPISTOKERROIN S ~	
Q575=+0 ;ASETUSMENETELMA	
12 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
13 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	; Työkalukutsu, halkaisija 6 mm
14 L Z+100 R0 FMAX M3	
15 CYCL DEF 273 OCM SYVYSSILITYS ~	
Q370=+0.8 ;RADAN YLITYS ~	
Q385=AUTO ;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q568=+0.3 ;SISAANPISTON KERROIN ~	
Q253=+750 ;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q438=-1 ;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q595=+1 ;MENETELMA ~	
Q577=+0.2 ;LAHTOSATEEN KERROIN	
16 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
17 CYCL DEF 274 OCM SIVUSILITYS ~	
Q338=+0 ;VIIMEISTELYASETUS ~	
Q385=AUTO ;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q253=+750 ;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q14=+0 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q438=-1 ;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q351=+1 ;JYRSINTATAPA	
18 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
19 M30	; Ohjelman loppu
20 LBL 1	; Muotoaliohjelma 1
21 L X+0 Y+0	
22 L X+100	
23 L Y+100	

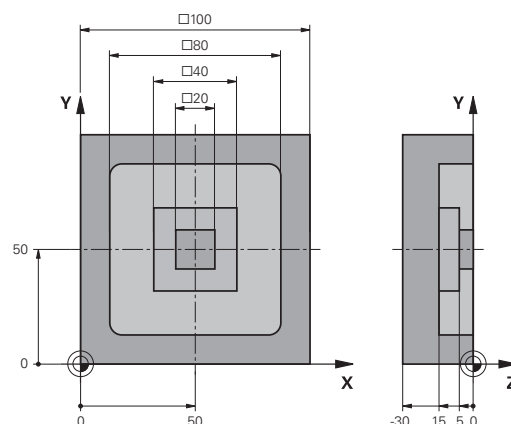
24 L X+0	
25 L Y+0	
26 LBL 0	
27 LBL 2	; Muotoaliohjelma 2
28 L X+0 Y+0	
29 L X+100	
30 L Y+100	
31 L X+70	
32 L Y+70	
33 RND R5	
34 L X+30	
35 RND R5	
36 L Y+100	
37 L X+0	
38 L Y+0	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_POCKET MM	

Esimerkki: Eri syvyydet OCM-työkiertojen yhteydessä

Seuraavassa NC-ohjelmassa käytetään OCM-työkiertoja. Määritellään tasku ja kaksi saareketta erilaisilla korkeuksilla. Koneistus käsittää muodon rouhinnan ja silityksen.

Ohjelmanaajo

- Työkalukutsu: Rouhintajyrsin Ø 10 mm
- Toiminnon **CONTOUR DEF** määrittely
- Työkierron **271** määrittely
- Työkierron **272** määrittely ja kutsu
- Työkalukutsu: Silitysjyrsin Ø 6 mm
- Työkierron **273** määrittely ja kutsu
- Työkierron **274** määrittely ja kutsu



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S8000 F1500	; Työkalukutsu, halkaisija 10 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
6 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q201=-15 ;SYVYYS ~	
Q368=+0.5 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q369=+0.5 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q578=+0.2 ;KERROIN SISANURKISSA ~	
Q569=+0 ;AVOIN RAJOITUS	
7 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA ~	
Q202=+20 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q370=+0.4 ;RADAN YLITYS ~	
Q207=+6500 ;JYRSINTASYOTTO ~	
Q568=+0.6 ;SISAANPISTON KERROIN ~	
Q253=AUTO ;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q438=-0 ;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q577=+0.2 ;LAHTOSATEEN KERROIN ~	
Q351=+1 ;JYRSINTATAPA ~	
Q576=+10000 ;KARAN KIERROSLUKU ~	
Q579=+0.7 ;SISAANPISTOKERROIN S ~	
Q575=+1 ;ASETUSMENETELMA	
8 CYCL CALL	; Työkierron kutsu
9 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	; Työkalukutsu, halkaisija 6 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM SYVYYSSILITYS ~	

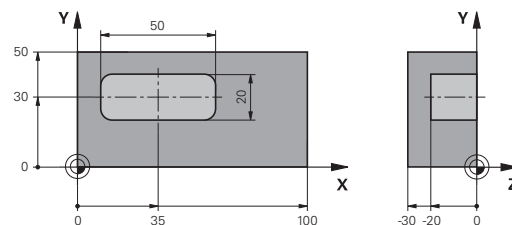
Q370=+0.8	;RADAN YLITYS ~	
Q385=AUTO	;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q568=+0.3	;SISAANPISTON KERROIN ~	
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q438=-1	;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q595=+1	;MENETELMA ~	
Q577=+0.2	;LAHTOSATEEN KERROIN	
12 CYCL CALL		; Työkierron kutsu
13 CYCL DEF 274 OCM SIVUSILITYS ~		
Q338=+0	;VIIMEISTELYASETUS ~	
Q385=AUTO	;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q14=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q438=+5	;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q351=+1	;JYRSINTATAPA	
14 CYCL CALL		; Työkierron kutsu
15 M30		; Ohjelman loppu
16 LBL 1		; Muotoaliohjelma 1
17 L X-40 Y-40		
18 L X+40		
19 L Y+40		
20 L X-40		
21 L Y-40		
22 LBL 0		
23 LBL 2		; Muotoaliohjelma 2
24 L X-10 Y-10		
25 L X+10		
26 L Y+10		
27 L X-10		
28 L Y-10		
29 LBL 0		
30 LBL 3		; Muotoaliohjelma 3
31 L X-20 Y-20		
32 L X+20		
33 L Y+20		
34 L X-20		
35 L Y-20		
36 LBL 0		
37 END PGM OCM_DEPTH MM		

Esimerkki: Tasojyrsintä ja jälkirouhinta OCM-työkiertojen yhteydessä

Seuraavassa NC-ohjelmassa käytetään OCM-työkiertoja. Tasojyrsitään pinta, joka määritellään rajauksen ja saarekkeen avulla. Lisäksi jyrsitään tasku, joka sisältää pienemmän työvaran rouhintatyökiertoa varten.

Ohjelmanajo

- Työkalukutsu: Rouhintajyrsin Ø 12 mm
- Toiminnon **CONTOUR DEF** määrittely
- Työkierron **271** määrittely
- Työkierron **272** määrittely ja kutsu
- Työkalukutsu: Rouhintajyrsin Ø 8 mm
- Työkierron **272** määrittely ja kutsu uudelleen



0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL 6 Z S5000 F3000	; Työkalukutsu, halkaisija 12 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 1 DEPTH2 P3 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT ~	
Q203=+2	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q201=-22	;SYVYYS ~
Q368=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q578=+0.2	;KERROIN SISANURKISSA ~
Q569=+1	;AVOIN RAJOITUS
7 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA ~	
Q202=+24	;ASETUSSYVYYS ~
Q370=+0.4	;RADAN YLITYS ~
Q207=+8000	;JYRSINTASYOTTO ~
Q568=+0.6	;SISAANPISTON KERROIN ~
Q253=AUTO	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q438=-0	;ROUHINTATYOEKALU ~
Q577=+0.2	;LAHTOSATEEN KERROIN ~
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~
Q576=+8000	;KARAN KIERROSLUKU ~
Q579=+0.7	;SISAANPISTOKERROIN S ~
Q575=+1	;ASETUSMENETELMA
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Työkierron kutsu
9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000	; Työkalukutsu, halkaisija 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	

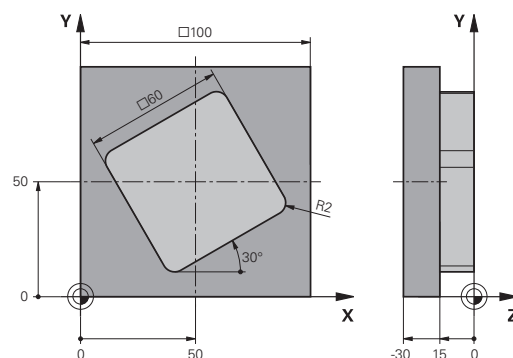
11 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA ~	
Q202=+25 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q370=+0.4 ;RADAN YLITYS ~	
Q207=+6500 ;JYRSINTASYOTTO ~	
Q568=+0.6 ;SISAANPISTON KERROIN ~	
Q253=AUTO ;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q438=+6 ;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q577=+0.2 ;LAHTOSATEEN KERROIN ~	
Q351=+1 ;JYRSINTATAPA ~	
Q576=+10000 ;KARAN KIERROSLUKU ~	
Q579=+0.7 ;SISAANPISTOKERROIN S ~	
Q575=+1 ;ASETUSMENETELMA	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Työkierron kutsu
13 M30	; Ohjelman loppu
14 LBL 1	; Muotoaliohjelma 1
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL 2	; Muotoaliohjelma 2
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

Esimerkki: Muoto OCM-muototyökiertojen yhteydessä

Seuraavassa NC-ohjelmassa käytetään OCM-työkiertoja. Koneistus käsittää saarekkeen rouhinnan ja silityksen.

Ohjelmanaio

- Työkalukutsu: Rouhintajyrsin Ø 8 mm
- Työkierron **1271** määrittely
- Työkierron **1281** määrittely
- Työkierron **272** määrittely ja kutsu
- Työkalukutsu: Silitysjyrsin Ø 8 mm
- Työkierron **273** määrittely ja kutsu
- Työkierron **274** määrittely ja kutsu



0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	; Työkalukutsu, halkaisija 8 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM SUORAKULMA ~	
Q650=+1	;KUVAN TYYPPI ~
Q218=+60	;1. SIVUN PITUUS ~
Q219=+60	;2. SIVUN PITUUS ~
Q660=+0	;NURKKIEN TYYPPI ~
Q220=+2	;NURKAN SADE ~
Q367=+0	;TASKUN ASEMA ~
Q224=+30	;KAANTOKULMA ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q201=-10	;SYVYYS ~
Q368=+0.5	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q369=+0.5	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q260=+100	;VARMUUSKORKEUS ~
Q578=+0.2	;KERROIN SISANURKISSA
6 CYCL DEF 1281 OCM RAJOITUS SUORAKULMA ~	
Q651=+100	;PITUUS 1 ~
Q652=+100	;PITUUS 2 ~
Q654=+0	;SIJAIN TIVERUSTE ~
Q655=+0	;SIIRTO 1 ~
Q656=+0	;SIIRTO 2
7 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA ~	
Q202=+20	;ASETUSSYVYYS ~
Q370=+0.4	;RADAN YLITYS ~
Q207=+6800	;JYRSINTASYOTTO ~
Q568=+0.6	;SISAANPISTON KERROIN ~
Q253=AUTO	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q200=+2	;VARMUUSSETAISYYS ~

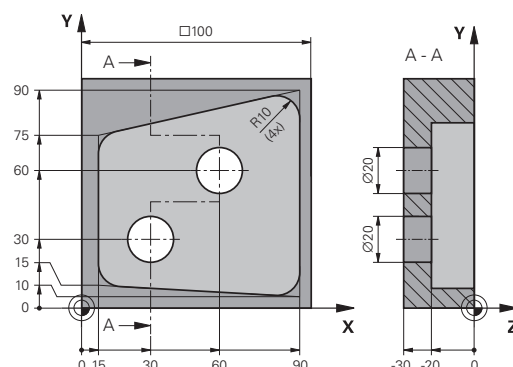
Q438=-0	;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q577=+0.2	;LAHTOSATEEN KERROIN ~	
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~	
Q576=+10000	;KARAN KIERROSLUKU ~	
Q579=+0.7	;SISAANPISTOKERROIN S ~	
Q575=+1	;ASETUSMENETELMA	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		; Paikoitus ja työkierron kutsu
9 TOOL CALL 24 Z S10000 F2000		; Työkalukutsu, halkaisija 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 273 OCM SYVYSSILITYS ~		
Q370=+0.8	;RADAN YLITYS ~	
Q385=AUTO	;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q568=+0.3	;SISAANPISTON KERROIN ~	
Q253=AUTO	;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q438=+4	;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q595=+1	;MENETELMA ~	
Q577=+0.2	;LAHTOSATEEN KERROIN	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		; Paikoitus ja työkierron kutsu
13 CYCL DEF 274 OCM SIVUSILITYS ~		
Q338=+15	;VIIMEISTELYASETUS ~	
Q385=AUTO	;SILIT. SYOETTOEARVO ~	
Q253=AUTO	;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q14=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q438=+4	;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q351=+1	;JYRSINTATAPA	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		; Paikoitus ja työkierron kutsu
15 M30		; Ohjelman loppu
16 END PGM OCM_FIGURE MM		

Esimerkki: Tyhjäalueet OCM-työkiertojen yhteydessä

Seuraavassa NC-ohjelmassa selitetään seuraavassa tyhjäalueiden määrittely OCM-työkiertoilla. Tyhjäalueet määritellään parametrissa **CONTOUR DEF** kahden edellisen koneistuksen ympyrän avulla. Työkalu uppoaa pystysuunnassa tyhjäalueen sisään.

Ohjelmanaajo

- Työkalukutsu: Pora Ø 20 mm
- Työkierron **200** määrittely
- Työkalukutsu: Rouhintajyrsin Ø 14 mm
- Toiminnon **CONTOUR DEF** määrittely tyhjäalueen avulla
- Työkierron **271** määrittely
- Työkierron **272** määrittely ja kutsu



0 BEGIN PGM VOID_1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 206 Z S8000 F900	; Työkalukutsu, halkaisija 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 200 PORAUS ~	
Q200=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q201=-30 ;SYVYYS ~	
Q206=+150 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q202=+5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q210=+0 ;ODOTUSAIKA YLHAALLA ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q204=+50 ;2. VARMUUSETAISYYS ~	
Q211=+0 ;ODOTUSAIKA ALHAALLA ~	
Q395=+1 ;PERUSSYVYYS	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M99	
7 L X+60 Y+60 R0 FMAX M99	
8 TOOL CALL 7 Z S7000 F2000	; Työkalukutsu, halkaisija 14 mm
9 L Z+100 R0 FMAX M3	
10 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 V1 = LBL 2 V2 = LBL 3	; Muoto- ja tyhjäalueen määrittely
11 CYCL DEF 271 OCM MUOTOTIEDOT ~	
Q203=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q201=-20 ;SYVYYS ~	
Q368=+0 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q369=+0 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q260=+100 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q578=+0.2 ;KERROIN SISANURKISSA ~	
Q569=+0 ;AVOIN RAJOITUS	
12 CYCL DEF 272 OCM ROUHINTA ~	
Q202=+20 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q370=+0.441 ;RADAN YLITYS ~	
Q207=+6000 ;JYRSINTASYOTTO ~	

Q568=+0.6	;SISAANPISTON KERROIN ~	
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~	
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~	
Q438=-1	;ROUHINTATYOEKALU ~	
Q577=+0.2	;LAHTOSATEEN KERROIN ~	
Q351=+1	;JYRSINTATAPA ~	
Q576=+13626	;KARAN KIERROSLUKU ~	
Q579=+1	;SISAANPISTOKERROIN S ~	
Q575=+2	;ASETUSMENETELMA	
13 CYCL CALL		
14 M30		; Ohjelman loppu
15 LBL 1		; Muotoaliohjelma 1
16 L X+90 Y+50		
17 L Y+10		
18 RND R10		
19 L X+10 Y+15		
20 RND R10		
21 L Y+75		
22 RND R10		
23 L X+90 Y+90		
24 RND R10		
25 L Y+50		
26 LBL 0		
27 LBL 2		; Tyhjäalue 1
28 CC X+30 Y+30		
29 L X+40 Y+30		
30 C X+40 Y+30 DR-		
31 LBL 0		
32 LBL 3		; Tyhjäalue 2
33 CC X+60 Y+60		
34 L X+70 Y+60		
35 C X+70 Y+60 DR-		
36 LBL 0		
37 END PGM VOID_1 MM		

11

**Työkierrot:
Lieriövaippa**

11.1 Perusteet

Yleiskuvaus Lieriövaippatyökierrot

Ohjelmanäp- pään	Työkierto	Sivu
	Työkierto 27 SYLINTERIN VAIPPA (optio #8) ■ Ohjausuran jysintä lieriövaipalla ■ Uran leveys vastaa työkalun sädettä	383
	Työkierto 28 LIERIOVAIPAN URAJYRSINTA (optio #8) ■ Ohjausuran jysintä lieriövaipalla ■ Uran leveyden sisäänsyöttö	387
	Työkierto 29 LERIOEVAIPPA-ASKEL (optio #8) ■ Uuman jysintä lieriövaipalla ■ Uuman leveyden sisäänsyöttö	392
	Työkierto 39 LERIOEVAIPPAMUOTO (optio #8) ■ Muodon jysintä lieriövaipalla	396

11.2 Työkierto 27 SYLINTERIN VAIPPA (optio #8)

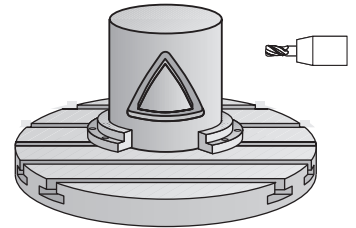
ISO-ohjelmointi
G127

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voidaan luotu muoto siirtää lieriön vaippapinnalle. Käytä työkiertoa **28**, kun haluat jyrsiä johdeuria lieriön pinnalle.

Muoto kuvataan aliohjelmassa, joka määrittää työkierroksen **14 MUOTO** avulla.

Tässä aliohjelmassa muoto kuvataan aina X- ja Y-koordinaattien avulla riippumatta siitä, mitkä kiertoakselit ovat koneen varusteena. Muotokuvaus on näin ollen riippumaton koneen konfiguraatiosta. Ratatoimintoina ovat käytettävissä **L, CHF, CR, RND** ja **CT**.

Voit syöttää sylinterin vaippapinnan koordinaatit (X-koordinaatit), jotka määrittelevät pyöröpöydän aseman joko asteina tai millimetreinä (tuumina). (**Q17**).

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun sisäänpistokohtaan; samalla huomioidaan sivusilitysvara.
- 2 Ensimmäisellä asetussyvyydellä työkalu jyrsii jyräsyöttöarvolla **Q12** ohjelmoitua muotoa pitkin
- 3 Muodon lopussa ohjaus ajaa työkalun varmuusetaisyydelle ja takaisin tunkeutumispisteeseen.
- 4 Vaiheet 1 ... 3 toistetaan, kunnes ohjelmoitu jyräsyvyys **Q1** saavutetaan.
- 5 Sen jälkeen TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen



Lieriön tulee olla kiinnitetty keskeisesti pyöröpöytään. Aseta peruspiste pyöröpöydän keskelle.

Ohjeet

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- SL-työkierron muistitila on rajoitettu. Voit ohjelmoida yhdessä SL-työkierrossa enintään 16384 muotoelementtiä.
- Käytä keskeltä lastuavaa otsajyrsintä (DIN 844).
- Työkierron kutsu karan akselin on oltava kohtisuorassa pyöröpöydän akselin suhteen. Jos näin ei ole, ohjaus antaa virheilmoituksen. Tarvittaessa täytyy tehdä kinematiikan vaihtoasetus.
- Tämän työkierron voit toteuttaa myös käännetyssä koneistustasossa.

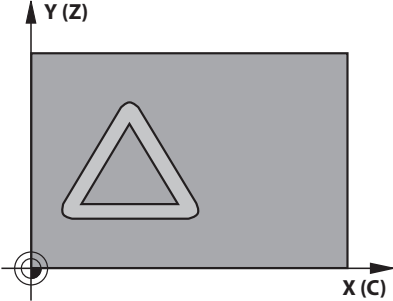


Koneistusaika voi pidentyä, jos muodossa on paljon ei-tangentiaalisia muotoelementtejä.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi muotoaliohjelman ensimmäisessä lauseessa aina molemmat lieriövaippakoordinaatit.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoit syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Varmuusetäisyyden on oltava suurempi kuin työkalun säde.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

Työkierroparametrit

Apukuva	Parametri
	Q1 JYRSINTASYVYYS ? Etäisyys lieriövaipasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q3 REUNAN VIIMEISTELYVARA ? Silitysvara lieriön aukilevitystasossa Työvara vaikuttaa sädekorjauksen suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q6 VARMUUSRAJA ? Etäisyys työkalun otsapinnasta lieriön vaippapintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q10 ASETUSSYVYYS ? Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ? Syöttöliikkeen syöttöarvo karan akselilla Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ? Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q16 SYLINTERIN SADE ? Lieriön säde, jonka mukaan muoto koneistetaan. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q17 MITTAYKSIKKO? ASTE=0 MM/TUMA=1 Kiertoakselin koordinaattien ohjelmointi aliohjelmassa asteissa tai millimetreissä (tuumissa). Sisäänsyöttö: 0, 1

Esimerkki

11 CYCL DEF 27 SYLINTERIN VAIPPA ~	
Q1=-20	;JYRSINTASYVYYS ~
Q3=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q6=+0	;VARMUUSETAISYYS ~
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q16=+0	;SAEDE ~
Q17=+0	;MITTAYKSIKKO

11.3 Työkierto 28 LIERIOVAIPAN URAJYRSINTA (optio #8)

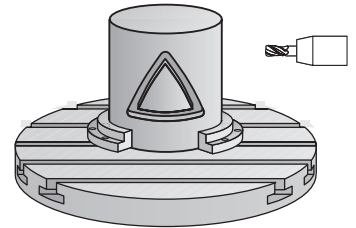
ISO-ohjelmointi
G128

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voidaan ohjelmoitu johdeura siirtää lieriön vaippapinnalle. Vastoin kuin työkierrolla **27**, tässä työkierrossa ohjaus asettaa työkalun niin, että voimassa olevalla sädekorjauksella seinämät kulkevat aina keskenään samansuuntaisesti. Tarkalleen samansuuntaisesti kulkevat seinät saadaan aikaan varmimmin käyttämällä työkalua, joka on yhtä suuri kuin uran leveys.

Mitä pienempi on työkalu verrattuna uran leveyteen, sitä suurempi on vääristymä ympyrä ratojen ja vinojen suorien kohdalla. Pitääksesi tällaiset liikkeisiin perustuvat vääristymät mahdollisimman pienenä voit määritellä parametrin **Q21**. Tämä parametri määrittelee toleranssin, jonka mukaan ohjaus tekee urasta mahdollisimman lähelle samanlaisen kuin käytettäessä työkalua, jonka halkaisija on sama kuin uran leveys.

Ohjelmoi muodon keskipisterata määrittelemällä työkalun sädekorjaus. Sädekorjauksen avulla määritellään, tekeekö ohjaus uran myötä- vai vastalastulla.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun sisäänpistokohdan yläpuolelle.
- 2 Ohjaus liikuttaa työkalun kohtisuoraan ensimmäiseen asetussyvyyteen. Muotoon ajo tapahtuu tangentiaalisesti tai suoraviivaista rataa jysintäsyötöllä **Q12**. Muotoon ajon menettely riippuen parametrista **ConfigDatum CfgGeoCycle** (nro 201000) **apprDepCylWall** (nro 201004)
- 3 Ensimmäisellä asetussyvyydellä työkalu jysii jysintäsyöttöarvolla **Q12** uran seinämää pitkin, silitystyövara huomioidaan
- 4 Muodon lopussa ohjaus siirtää työkalun vastakkaiselle seinämälle ja ajaa takaisin.
- 5 Vaiheet 2 ja 3 toistetaan, kunnes ohjelmoitu jysintäsyvyys **Q1** on saavutettu.
- 6 Jos olet määritellyt toleranssin **Q21**, ohjaus toteuttaa jälkikoneistuksen, jolla uran seinät saadaan mahdollisimman.
- 7 Sen jälkeen TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen.



Lieriön tulee olla kiinnitetty keskisesti pyöröpöytään. Aseta peruspiste pyöröpöydän keskelle.

Ohjeet



Tämä työkierto suorittaa asetetun koneistuksen. Jotta työkierto voitaisiin suorittaa, koneen pöydän alla olevan ensimmäisen koneen akselin on kiertoakseli. Lisäksi työkalu on voitava paikoittaa kohtisuoraan vaippapinnalle.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron kutsussa karaa ei ole kytketty päälle, voi tapahtua törmäys.

- Koneparametrilla **displaySpindleErr** (nro 201002) päälle/pois asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus, kun kara ei ole päällä.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Työkierron lopussa ohjaus paikoittaa työkalun varmuusetäisyyteen tai jos määriteltä, niin 2. varmuusetäisyyteen. Työkalun loppuaseman työkierron jälkeen ei tarvitse olla sama kuin aloitusasema. Huomaa törmäysvaara!

- Tarkasta koneen liikkeit.
- Tarkasta työkalun loppuasema simulaation työkierron jälkeen.
- Ohjelmoi työkierron jälkeen absoluuttiset koordinaatit (ei inkrementaalisia).

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Käytä keskeltä lastuavaa otsajyrsintä (DIN 844).
- Työkierron kutsu karan akselin on oltava kohtisuorassa pyöröpöydän akselin suhteen.
- Tämän työkierron voit toteuttaa myös käännetyssä koneistustasossa.



Koneistusaika voi pidentyä, jos muodossa on paljon ei-tangentiaalisia muotoelementtejä.

Ohjelmointiohjeet

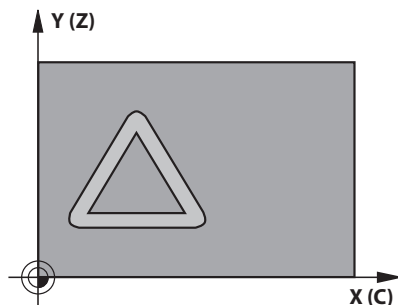
- Ohjelmoi muotoaliohjelman ensimmäisessä lauseessa aina molemmat lieriövaippakoordinaatit.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Varmuusetäisyyden on oltava suurempi kuin työkalun säde.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **apprDepCylWall** (nro 201004) määritellään muotoon saapumisen menettely:
 - **CircleTangential**: Tangentiaalinen muotoon ajo ja muodon jättö
 - **LineNormal**: Liike muodon aloituspisteeseen tapahtuu suoraa pitkin.

Työkiertoparametrit

Apukuva



Parametri

Q1 JYRSINTASYVYYS ?

Etäisyys lieriövaipasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q3 REUNAN VIIMEISTELYVARA ?

Silitystyövara uran seinällä. Silitystyövara pienentää uran leveyttä kaksi kertaa sisäänsyöttöarvon verran. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q6 VARMUUSRAJA ?

Etäisyys työkalun otsapinnasta lieriön vaippapintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Q10 ASETUSSYVYYS ?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ?

Syöttöliikkeen syöttöarvo karan akselilla

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ?

Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q16 SYLINTERIN SADE ?

Lieriön säde, jonka mukaan muoto koneistetaan.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q17 MITTAYKSIKKO? ASTE=0 MM/TUMA=1

Kiertoakselin koordinaattien ohjelmointi aliohjelmassa asteissa tai millimetreissä (tuumissa).

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Q20 Uran leveys?

Valmistettavan uran leveys

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Apukuva	Parametri
	Q21 Toleranssi? Jos käytät työkalua, joka on pienempi kuin ohjelmoitu uran leveys Q20, uran seinään muodostuu liikkeestä johtuvia vääristymiä ympyräradoilla ja vinoilla suorilla. Kun määrittelet toleranssin Q21, ohjaus tekee jälkijyrsinnän avulla urasta lähemmäs sen muotoisen kuin jyrsittäessä sellaisella työkalulla, jonka halkaisija on sama kuin uran leveys. Parametrilla Q21 määritellään sallittu poikkeama edellä mainitun muotoisesta ideaalisesta urasta. Jälkikoneistusvaiheiden lukumäärä riippuu lieriön säteestä, käytettävästä työkalusta ja uran leveydestä. Mitä pienemmäksi toleranssi määritellään, sitä tarkemmaksi ura muodostuu, tosin jälkikoneistaminen kestää kauemmin. Suositus: Käytä toleranssia 0.02 mm. Toiminto ei voimassa: Syötä sisään 0 (perusasetus). Sisäänsyöttö: 0...9.9999

Esimerkki

11 CYCL DEF 28 LIERIOVAIPAN URAJYRSINTA ~	
Q1=-20	;JYRSINTASYVYYS ~
Q3=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q6=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q16=+0	;SADE ~
Q17=+0	;MITTAYKSIKKO ~
Q20=+0	;URAN LEVEYS ~
Q21=+0	;TOLERANSSI

11.4 Työkierto 29 LIERIOEVAIPPA-ASKEL (optio #8)

ISO-ohjelmointi

G129

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Tällä työkierrolla voidaan määritelty askel siirtää lieriön vaippapinnalle. Ohjaus asettaa työkalun tässä työkierrossa niin, että voimassa olevalla sädekorjauksella seinämät kulkevat aina keskenään samansuuntaisesti. Ohjelmoi uuman keskipisterata määrittelemällä työkalun sädekorjaus. Sädekorjauksen avulla määritellään, tekeekö ohjaus askeleen myötä- vai vastalastulla.

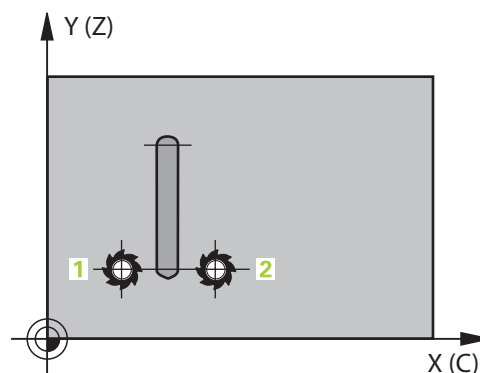
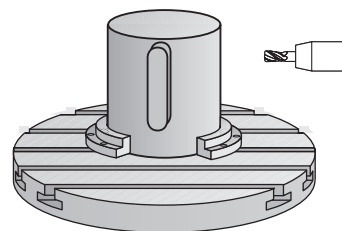
Ohjaus lisää uuman loppuun aina puolikaaren, jonka säde on sama kuin puolet uuman leveydestä.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun aloituspisteen yläpuolelle. Ohjaus laskee aloituspisteen askeleen leveyden ja työkalun halkaisijan perusteella. Se sijaitsee puolikkaan uumaan leveyden ja työkalun halkaisijan päässä ensimmäisestä muotoaliohjelmassa määritellystä pisteestä. Sädekorjaus määrää, aloitetaanko liike vasemmalle (1, RL=myötälastu) vai oikealle uumasta (2, RR=vastalastu)
- 2 Sen jälkeen kun ohjaus on paikoittanut ensimmäiseen asetussyvyyteen, työkalu ajaa ympyränkaaren mukaista rataa jyräsyöttöarvolla **Q12** tangentiaalisesti askeleen seinään. Tarvittaessa tällöin huomioidaan sivuttainen silityksen työvara.
- 3 Ensimmäisellä asetussyvyydellä työkalu jyräsi jyräsyöttöarvolla **Q12** uuman seinämää pitkin, kunnes uuma on tehty kokonaan valmiiksi.
- 4 Sen jälkeen työkalu poistuu tangentiaalisesti muodon seinästä takaisin koneistuksen aloituspisteeseen.
- 5 Vaiheet 2 ... 4 toistetaan, kunnes ohjelmoitu jyräsyvyys **Q1** saavutetaan.
- 6 Sen jälkeen TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen.



Lieriön tulee olla kiinnitetty keskisesti pyöröpöytään. Aseta peruspiste pyöröpöydän keskelle.



Ohjeet



Tämä työkierto suorittaa asetetun koneistuksen. Jotta työkierto voitaisiin suorittaa, koneen pöydän alla olevan ensimmäisen koneen akselin on kiertoakseli. Lisäksi työkalu on voitava paikoittaa kohtisuoraan vaippapinnalle.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron kutsussa karaa ei ole kytketty päälle, voi tapahtua törmäys.

- Koneparametrilla **displaySpindleErr** (nro 201002) päälle/pois asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus, kun kara ei ole päällä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Käytä keskeltä lastuavaa otsajyrsintä (DIN 844).
- Työkierron kutsu karan akselin on oltava kohtisuorassa pyöröpöydän akselin suhteen. Jos näin ei ole, ohjaus antaa virheilmoituksen. Tarvittaessa täytyy tehdä kinematiikan vaihtoasetus.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi muotoaliohjelman ensimmäisessä lauseessa aina molemmat lieriövaippakoordinaatit.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Varmuusetäisyyden on oltava suurempi kuin työkalun säde.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

Työkierroparametrit

Apukuva	Parametri
	Q1 JYRSINTASYVYYS ? Etäisyys lieriövaipasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q3 REUNAN VIIMEISTELYVARA ? Silitystyövara askeleen seinällä. Silitystyövara suurentaa askeleen leveyttä kaksi kertaa sisäänsyöttöarvon verran. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q6 VARMUUSRAJA ? Etäisyys työkalun otsapinnasta lieriön vaippapintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q10 ASETUSSYVYYS ? Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ? Syöttöliikkeen syöttöarvo karan akselilla Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ? Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q16 SYLINTERIN SADE ? Lieriön säde, jonka mukaan muoto koneistetaan. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q17 MITTAYKSIKKO? ASTE=0 MM/TUMA=1 Kierroakselin koordinaattien ohjelmointi aliohjelmassa asteissa tai millimetreissä (tuumissa). Sisäänsyöttö: 0, 1
	Q20 ASKELVÄLI? Valmistettavan uuman leveys Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999

Esimerkki

11 CYCL DEF 29 LIERIOEVAIPPA-ASKEL ~	
Q1=-20	;JYRSINTASYVYYS ~
Q3=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q6=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q16=+0	;SADE ~
Q17=+0	;MITTAYKSIKKO ~
Q20=+0	;ASKELVAELI

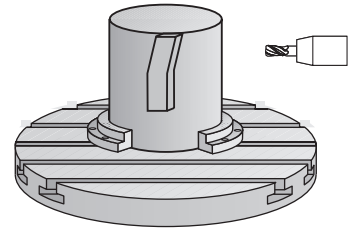
11.5 Työkierto 39 LIERIOEVAIPPAMUOTO (optio #8)

ISO-ohjelmointi
G139

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!
Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Tällä työkierrolla voit laatia muodon lieriön vaippapinnalle. Muoto määritellään sitä varten lierion vaippapinnalle. Ohjaus asettaa työkalun tässä työkierrossa niin, että voimassa olevalla sädekorjauksella jyrityn muodon seinät kulkevat aina keskenään samansuuntaisesti.

Muoto kuvataan aliohjelmassa, joka määritellään työkierron **14 MUOTO** avulla.

Tässä aliohjelmassa muoto kuvataan aina X- ja Y-koordinaattien avulla riippumatta siitä, mitkä kiertoakselit ovat koneen varusteena. Muotokuvaus on näin ollen riippumaton koneen konfiguraatiosta. Ratatoimintoina ovat käytettävissä **L, CHF, CR, RND** ja **CT**.

Vastoin kuin työkierrossa **28** ja **29**, todellinen koneistettava muoto määritellään muotoaliohjelmassa.

Työkierron kulku

- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun aloituspisteen yläpuolelle. Ohjaus sijoittaa aloituspisteen työkalun halkaisijan mittaiselle etäisyydelle ensimmäisestä muotoaliohjelmassa määritellystä pisteestä.
- 2 Sen jälkeen ohjaus liikuttaa työkalun kohtisuoraan ensimmäiseen asetussyvyyteen. Muotoon ajo tapahtuu tangentiaalisesti tai suoraviivaista rataa jyritysohjelmalla **Q12**. Tarvittaessa tällöin huomioidaan sivuttainen silityksen työvara. (Saapumiskäyttäytyminen riippuu koneparametrin **apprDepCylWall** (nro 201004))
- 3 Ensimmäisellä asetussyvyydellä työkalu jyritysohjelmalla **Q12** muodon seinää pitkin, kunnes muotorailo on tehty valmiiksi.
- 4 Sen jälkeen työkalu poistuu tangentiaalisesti muodon seinästä takaisin koneistuksen aloituspisteeseen.
- 5 Vaiheet 2 ... 4 toistetaan, kunnes ohjelmoitu jyritysohjelmalla **Q1** saavutetaan.
- 6 Sen jälkeen TNC ajaa työkaluakselin suuntaisesti takaisin varmuuskorkeuteen.



Lieriön tulee olla kiinnitetty keskisesti pyöröpöytään. Aseta peruspiste pyöröpöydän keskelle.

Ohjeet



Tämä työkierto suorittaa asetetun koneistuksen. Jotta työkierto voitaisiin suorittaa, koneen pöydän alla olevan ensimmäisen koneen akselin on kiertoakseli. Lisäksi työkalu on voitava paikoittaa kohtisuoraan vaippapinnalle.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos työkierron kutsussa karaa ei ole kytketty päälle, voi tapahtua törmäys.

- Koneparametrilla **displaySpindleErr** (nro 201002) päälle/pois asetetaan, tuleeko ohjauksen antaa virheilmoitus, kun kara ei ole päällä.

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierron kutsu karan akselin on oltava kohtisuorassa pyöröpöydän akselin suhteen.



- Varmista, että työkalulla on sivusuunnassa riittävästi tilaa muotoon ajoa ja muodon jättöä varten.
- Koneistusaika voi pidentyä, jos muodossa on paljon ei-tangentiaalisia muotoelementtejä.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi muotoaliohjelman ensimmäisessä lauseessa aina molemmat lieriövaippakoordinaatit.
- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Varmuusetäisyyden on oltava suurempi kuin työkalun säde.
- Kun käytät paikallisia Q-parametreja **QL** muotoaliohjelmassa, sinun tulee myös osoittaa tai laskea ne muotoaliohjelman sisällä.

Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **apprDepCylWall** (nro 201004) määritellään muotoon saapumisen menettely:
 - **CircleTangential**: Tangentiaalinen muotoon ajo ja muodon jättö
 - **LineNormal**: Liike muodon aloituspisteeseen tapahtuu suoraa pitkin.

Työkierroparametrit

Apukuva	Parametri
	Q1 JYRSINTASYVYYS ? Etäisyys lieriövaipasta muodon pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q3 REUNAN VIIMEISTELYVARA ? Silitysvara lieriön aukilevitystasossa Työvara vaikuttaa sädekorjauksen suunnassa. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q6 VARMUUSRAJA ? Etäisyys työkalun otsapinnasta lieriön vaippapintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999 vaihtoehtoinen PREDEF
	Q10 ASETUSSYVYYS ? Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin asetetaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q11 SYOTTO ASETTELUSYVYYDELLE ? Syöttöliikkeen syöttöarvo karan akselilla Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q12 ROUHINNAN SYOTTOARVO ? Syöttöliikkeen syöttöarvo koneistustasossa Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ
	Q16 SYLINTERIN SADE ? Lieriön säde, jonka mukaan muoto koneistetaan. Sisäänsyöttö: 0...99999.9999
	Q17 MITTAYKSIKKO? ASTE=0 MM/TUMA=1 Kierroakselin koordinaattien ohjelmointi aliohjelmassa asteissa tai millimetreissä (tuumissa). Sisäänsyöttö: 0, 1

Esimerkki

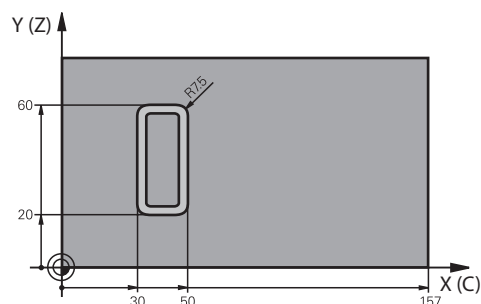
11 CYCL DEF 39 LIERIOEVAIPPAMUOTO ~	
Q1=-20	;JYRSINTASYVYYS ~
Q3=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q6=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q10=-5	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+500	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q16=+0	;SADE ~
Q17=+0	;MITTAYKSIKKO

11.6 Ohjelmointiesimerkit

Esimerkki: Lieriövaippa työkierrolla 27



- Kone B-päällä ja C-pöydällä
- Lieriö on kiinnitetty keskelle pyöröpöytää
- Peruspiste sijaitsee alapuolella pyöröpöydän keskellä



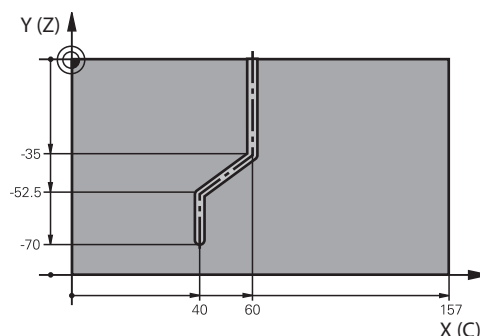
0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; Työkalukutsu, halkaisija 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; Sisäänkääntö
5 CYCL DEF 14.0 MUOTO	
6 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL1	
7 CYCL DEF 27 SYLINTERIN VAIPPA ~	
Q1=-7	;JYRSINTASYVYYS ~
Q3=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA ~
Q6=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q10=-4	;ASETUSSYVYYS ~
Q11=+100	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q12=+250	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~
Q16=+25	;SADE ~
Q17=+1	;MITTAYKSIKKO
8 L C+0 R0 FMAX M99	; Jäähdytysneste päälle, työkierron kutsu
9 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; Takaisinkääntö, PLANE-toiminnon peruutus
11 M30	; Ohjelman loppu
12 LBL 1	; Muotoaliohjelma
13 L X+40 Y-20 RL	; Määrittelyt kiertoakselilla yksikössä mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y-60	
17 RND R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y-20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y-20	

23 LBL 0	
24 END PGM 5 MM	

Esimerkki: Lieriövaippa työkierrolla 28



- Lieriö on kiinnitetty keskelle pyöröpöytää
- Kone B-päällä ja C-pöydällä
- Peruspiste sijaitsee pyöröpöydän keskellä
- Keskipisteen radan kuvaus muotoaliohjelmassa



0 BEGIN PGM 4 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; Työkalukutsu, työkaluakseli Z, halkaisija 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; Sisäänkääntö
5 CYCL DEF 14.0 MUOTO	
6 CYCL DEF 14.1 MUOTOLABEL1	
7 CYCL DEF 28 LIERIOVAIPAN URAJYRSINTA ~	
Q1=-7 ;JYRSINTASYVYYS ~	
Q3=+0 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q6=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q10=-4 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q11=+100 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+250 ;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q16=+25 ;SADE ~	
Q17=+1 ;MITTAYKSIKKO ~	
Q20=+10 ;URAN LEVEYS ~	
Q21=+0.02 ;TOLERANSSI	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; Jäähdytysneste päälle, työkierron kutsu
9 L Z+250 R0 FMAX	; Työkalun irtiajo
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; Takaisinkääntö, PLANE-toiminnon peruutus
11 M30	; Ohjelman loppu
12 LBL 1	; Muotoaliohjelma, keskipisteen radan kuvaus
13 L X+60 Y+0 RL	; Määrittelyt kiertoakselilla yksikössä mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L X-70	
17 LBL 0	
18 END PGM 4 MM	

12

**Työkierrot.
Muototasku
muotolomakkeella**

12.1 SL- tai OCM-työkierrot monimutkaisella muotokaavalla

Perusteet

Monimutkaisilla muotokaavoilla voit yhdistää monimutkaisia muotoja osamuodoista (taskuista tai saarekkeista). Yksittäiset osamuodot (geometritiedot) syötetään sisään erillisinä NC-ohjelmina. Näin kaikkia osamuotoja voidaan käyttää edelleen mielivaltaisella tavalla. Ohjaus laskee kokonaismuodon valituista osamuodoista, jotka liität yhteen muotokaavan avulla.

Aihe: Koneistus SL-työkierroilla ja monimutkaisilla muotokaavoilla

0 BEGIN CONT MM

5 SEL CONTOUR "MODEL"

6 CYCL DEF 20 MUODON TIEDOT

8 CYCL DEF 21 ROUHINTA

9 CYCL CALL

13 CYCL DEF 23 POHJAN VIIMEISTELY

14 CYCL CALL

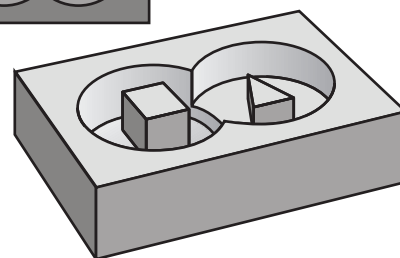
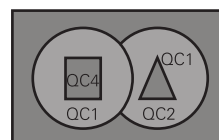
16 CYCL DEF 24 REUNAN VIIMEISTELY

17 CYCL CALL

...

50 L Z+250 R0 FMAX M2

51 END PGM CONT MM



Ohjelmointiohjeet:

- SL-työkierrojen muistitila (kaikki muotokuvausohjelmat) on rajoitettu käsittämään enintään **128 muotoa**. Muotoelementtien mahdollinen lukumäärä riippuu muototavasta (sisä- tai ulkomuoto) ja osamuotojen lukumäärästä ja on suuruudeltaan enintään **16384** muotoelementtiä.
- SL-työkierrot muotokaavoilla edellyttävät strukturoitua ohjelmarakennetta ja antavat mahdollisuuden sijoittaa usein toistuvia muotoja yksittäisiin NC-ohjelmiin. Muotokaavojen avulla yhdistetään osamuodot kokonaismuotoon ja määritellään, onko kyseessä tasku vai saareke.

Osamuotojen ominaisuudet

- Ohjaus tunnistaa kaikki muodot taskuiksi. Älä ohjelmoi sädekorjausta.
- Ohjaus jättää huomiotta syöttöarvon F ja lisätoiminnot M.
- Koordinaattimuunnokset ovat sallittuja – Kun se ohjelmoidaan osamuotojen sisällä, se vaikuttaa myös myöhemmissä NC-ohjelmissa, tosin sitä ei täydy peruuttaa työkierron kutsun jälkeen.
- Kutsutut NC-ohjelmat saavat sisältää kara-akselin koordinaatteja, tosin ne jätetään huomiotta.
- Kutsutun NC-ohjelman ensimmäisessä koordinaattilauseessa määritellään koneistustaso.
- Tarvittaessa voit määritellä osamuodot erilaisilla syvyyksillä.

Työkiertojen ominaisuudet

- Ohjaus paikoittuu ennen jokaista työkiertoa automaattisesti varmuusetäisyydelle.
- Jokainen syvyystaso jyrksitään ilman työkalun poistoa; saarekkeet ajetaan sivuttain ympäri.
- „Sisänurkkien säde“ voidaan ohjelmoida – työkalu ei jää paikalleen, jyrksinterän jäljet estetään (koskee vain ulointa rataa rouhinnassa ja sivun silityksessä).
- Sivun silityksessä ohjaus ajaa muotoon ympyrärataa tangentiaalisella liitynnällä.
- Syvyyssilityksessä ohjaus ajaa työkalun niinikään ympyräkaaren mukaista rataa tangentiaaliselliliitynnällä työkappaleeseen (esim.: kara-akseli Z: ympyräkaarirata tasossa Z/X)
- Ohjaus koneistaa muodon ympäriinsä myötälastulla tai vastalastulla.

Koneistuksen mittamäärittelyt, kuten jyrksintäsyvyys, työvara ja varmuusetäisyys, määritellään työkierrossa **20 MUODON TIEDOT** tai **271 OCM MUOTOTIEDOT**.

Aihe: Osamuodon käsittely muotokaavalla

```
0 BEGIN MODEL MM
```

```
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "120"
```

```
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "121" DEPTH15
```

```
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "122" DEPTH10
```

```
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "123" DEPTH5
```

```
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
```

```
6 END PGM MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM 120 MM
```

```
1 CC X+75 Y+50
```

```
2 LP PR+45 PA+0
```

```
3 CP IPA+360 DR+
```

```
4 END PGM 120 MM
```

```
0 BEGIN PGM 121 MM
```

NC-ohjelman valinta muotomäärittelyillä

Toiminnolla **SEL CONTOUR** valitaan NC-ohjelma ja muotomäärittelyt, joista ohjaus ottaa muotokuvaukset:

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

SPEC
FCT

- Paina näppäintä **SPEC FCT**.

MUOTO
+ PISTE
KONEISTUS

- Paina ohjelmanäppäintä **MUOTO- JA PISTEKONEISTUS**.

SEL
CONTOUR

- Paina ohjelmanäppäintä **SEL CONTOUR**
- Syötä sisään muotomäärittelyt sisältävän NC-ohjelman täydellinen nimi.

tai

VALITSE
TIEDOSTO

- Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE TIEDOSTO** ja valitse ohjelma.
- Vahvista näppäimellä **END**.



Ohjelmointiohjeet:

- Jos kutsuttava tiedosto on samassa hakemistossa kuin kutsuva tiedosto, voi määritellä tiedostonimen myös ilman polkua, esim. Sitä varten on ohjelmanäppäimen **VALITSE TIEDOSTO** valintaikkunassa käytettävissä ohjelmanäppäin **VASTAANOTA TIED.NIMI**.
- Ohjelmoi **SEL CONTOUR**-lause ennen SL-työkiertoja. Työkiertoa **14 MUOTO** ei enää tarvita käytettäessä **SEL CONTOUR** -lausetta.

Muotokuvausten määrittely

Toiminnolla **DECLARE CONTOUR** syötetään sisään NC-ohjelman polku sille NC-ohjelmalle, josta ohjaus ottaa muotokuvaukset. Lisäksi tälle muotokuvaukselle voidaan valita syvyys erikseen.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:

- 







 - ▶ Paina näppäintä **SPEC FCT**.

 - ▶ Paina ohjelmanäppäintä **MUOTO- JA PISTEKONEISTUS**.

 - ▶ Paina ohjelmanäppäintä **DECLARE CONTOUR**.
 - ▶ Syötä sisään muototunnuksen **QC** numero, vahvista näppäimellä ENT.
 - ▶ Paina näppäintä **ENT**
 - ▶ Syötä sisään muotokuvaukset sisältävän NC-ohjelman täydellinen ohjelman nimi, vahvista painamalla näppäintä **END**

tai

 - ▶ Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE TIEDOSTO** ja valitse NC-ohjelma.
 - ▶ määrittele syvyys valitulle muodolle
 - ▶ Paina näppäintä **END**



Ohjelmointiohjeet:

- Jos kutsuttava tiedosto on samassa hakemistossa kuin kutsuva tiedosto, voi määritellä tiedostonimen myös ilman polkua, esim. Sitä varten on ohjelmanäppäimen **VALITSE TIEDOSTO** valintaikkunassa käytettävissä ohjelmanäppäin **VASTAANOTA TIED.NIMI**.
 - Määritellyillä muototunnuksilla **QC** voidaan muotokaavassa käsitellä keskenään erilaisia muotoja.
 - Jos käytät muotoja eri syvyyksillä, täytyy syvyys silloin määritellä kaikille osamuodoille erikseen (tarv. määrittele syvyys 0).
 - Eri syvyyksiä (**DEPTH**) lasketaan vain päällekkäisillä elementeillä. Näin ei kuitenkaan tapahdu taskun sisäpuolisilla puhtailla saarekkeilla. Käytä sitä varten yksinkertaista muotokaavaa.
- Lisätietoja:** "SL- tai OCM-työkierrot yksinkertaisella muotokaavalla", Sivu 414

Syötä sisään monipuolinen muotokaava

Ohjelmanäppäinten avulla voi ketjuttaa yhteen erilaisia muotoja matemaattisessa kaavassa:

Toimi sen jälkeen seuraavasti:



- Paina näppäintä **SPEC FCT**.



- Paina ohjelmanäppäintä **MUOTO- JA PISTEKONEISTUS**.



- Paina ohjelmanäppäintä **MUOTOKAAVA**.
- Syötä sisään muototunnuksen **QC** numero, vahvista näppäimellä ENT.



- Paina näppäintä **ENT**

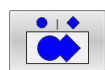
Ohjaus näyttää seuraavia ohjelmanäppäimiä:

Ohjelmanäppäin

Ketjutustoiminto



Leikkaus
esim. $QC10 = QC1 \& QC5$



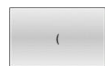
Unioni
esim. $QC25 = QC7 \mid QC18$



Unioni, mutta ilman leikkausta
esim. $QC12 = QC5 \wedge QC25$



Ilman
esim. $QC25 = QC1 \setminus QC2$



Sulku auki
esim. $QC12 = QC1 \& (QC2 \mid QC3)$



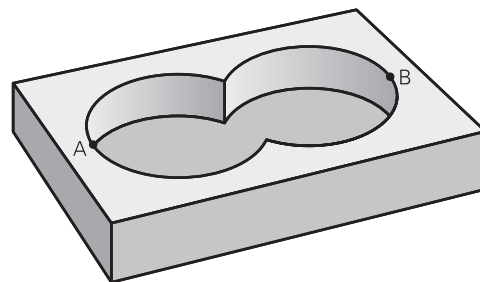
Sulku kiinni
esim. $QC12 = QC1 \& (QC2 \mid QC3)$

Yksittäisen muodon määrittely
esim. $QC12 = QC1$

Päällekkäiset muodot

Ohjaus käsittää ohjelmoidun muodon taskuksi. Muotokaavan toiminnoilla voit muuntaa muodon saarekkeeksi.

Uuteen muotoon voidaan latoa päällekkäin taskuja ja saarekkeita. Näinollen päälle asetettu tasku voi suurentaa tai saareke pienentää toisen taskun tasopintaa.



Aliohjelmat: Päällekkäiset taskut



Seuraavat esimerkit ovat muotokuvausohjelmia, jotka määritellään muotokuvausohjelmassa. Muotokuvausohjelma kutsutaan edelleen toiminnolla **SEL CONTOUR** varsinaisessa pääohjelmassa.

Taskut A ja B ovat päällekkäin.

Ohjaus laskee leikkauspisteet S1 ja S2, niitä ei tarvitse ohjelmoida.

Taskut on ohjelmoitu täysiympeyrinä.

Muotokuvausohjelma 1: Tasku A

```
0 BEGIN PGM POCKET MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET MM
```

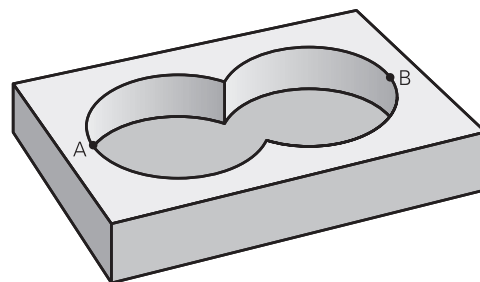
Muotokuvausohjelma 2: Tasku B

```
0 BEGIN PGM POCKET2 MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET2 MM
```

„Summa“-pinta

Koneistetaan molemmat osapinnat A ja B sekä yhteinen päällekkäinen pinta:

- Pintojen A ja B on oltava ohjelmoitu erillisissä NC-ohjelmissa ilman sädekorjausta
- Muotokaavassa pinnat A ja B käsitellään "unionitoiminnolla".

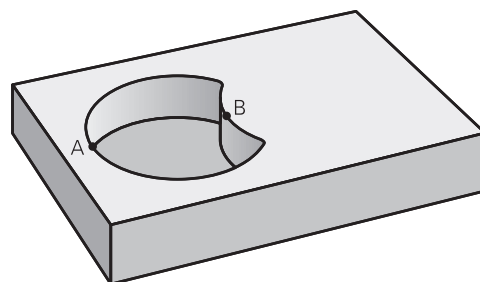
**Muodonmäärittelyohjelma:**

* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 QC2
* - ...

„Erotus“-pinta

Pinta A koneistetaan ilman pinnan B:n kanssa yhteistä päällekkäistä osuutta:

- Pintojen A ja B on oltava ohjelmoitu erillisissä NC-ohjelmissa ilman sädekorjausta
- Muotokaavassa pinta B erotetaan pinnasta A toiminnolla **ilman**.

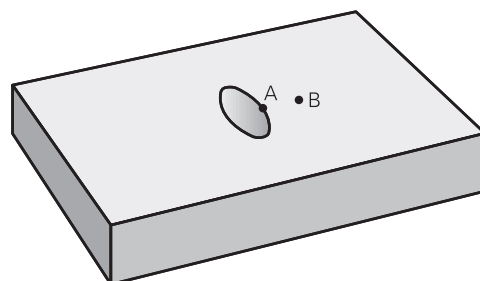
**Muodonmäärittelyohjelma:**

* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 \ QC2
* - ...

„Leikkaus“-pinta

Koneistetaan A:n ja B:n yhteinen päällekkäinen pintaosuus. (Yksinkertaisesti ulkopuoliset pinnat jätetään koneistamatta.)

- Pintojen A ja B on oltava ohjelmoitu erillisissä NC-ohjelmissa ilman sädekorjausta
- Muotokaavassa pinnat A ja B käsitellään toiminnolla "leikkaus".

**Muodonmäärittelyohjelma:**

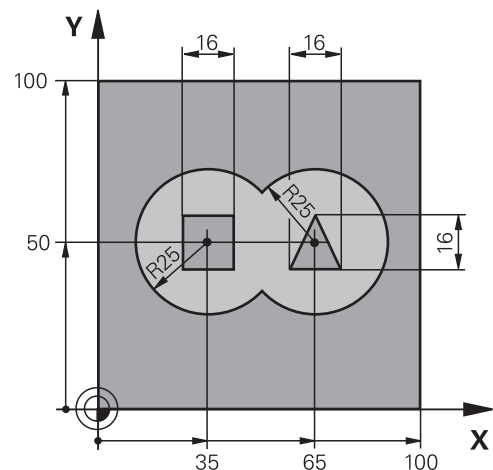
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 & QC2
* - ...

Muodon toteutus SL tai OCM-työkierroilla



Kokonaismuodon koneistus toteutetaan SL-työkierroilla (katso "Yleiskuvaus", Sivu 266) tai OCM-työkierroilla (katso "Yleiskuvaus", Sivu 321).

Esimerkki: Pällekkäisten muotojen rouhinta ja silitys muotokaavoilla



0 BEGIN PGM CONTOUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	; Aihion määrittely
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2500	; Työkalukutsu, rouhintajyrsin
4 L Z+250 R0 FMAX M3	; Työkalun irtiajo
5 SEL CONTOUR "MODEL"	; Muotoaliohjelman määrittely
6 CYCL DEF 20 MUODON TIEDOT ~	; Yleisten koneistusparametrien määrittely
Q1=-20 ;JYRSINTASYVYYS ~	
Q2=+1 ;RADAN YLITYS ~	
Q3=+0.5 ;REUNAN ROUHINTAVARA ~	
Q4=+0.5 ;POHJAN ROUHINTAVARA ~	
Q5=+0 ;YLAPINNAN KOORDIN. ~	
Q6=+2 ;VARMUUSETAISYYS ~	
Q7=+100 ;VARMUUSKORKEUS ~	
Q8=+0.1 ;PYORISTYSSADE ~	
Q9=-1 ;PYORIMISSUUNTA	
7 CYCL DEF 22 AVARRUS ~	; Työkierrojen määrittely, rouhinta
Q10=-5 ;ASETUSSYVYYS ~	
Q11=+100 ;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+350 ;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q18=+0 ;ESIROUHINTATYOKALU ~	
Q19=+150 ;HEILURILIIKESYOTTO ~	
Q208=+99999 ;VETAYTYMISSYOTTOARVO ~	
Q401=+100 ;SYOTTOARVOKERROIN ~	

Q404=+0	;JALKIROUH.MENETELMA	
8 CYCL CALL		; Työkierroksen kutsu, rouhinta
9 TOOL CALL 23 Z S5000		; Työkalukutsu, silitysjyrsintä
10 L Z+250 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 23 POHJAN VIIMEISTELY ~		; Työkierroksen määrittely, syvyysilitys
Q11=+100	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+200	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q208=+99999	;VETAYTYMISSYOTTOARVO	
12 CYCL CALL		; Työkierroksen kutsu, syvyysilitys
13 CYCL DEF 24 REUNAN VIIMEISTELY ~		; Työkierroksen määrittely, sivun silitys
Q9=+1	;PYORIMISSUUNTA ~	
Q10=-10	;ASETUSSYVYYS ~	
Q11=+100	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~	
Q12=+400	;ROUHINNAN SYOTTOARVO ~	
Q14=+0	;REUNAN ROUHINTAVARA	
14 CYCL CALL		; Työkierroksen kutsu, sivun silitys
15 L Z+250 R0 FMAX		; Työkalun irtiajo, ohjelman loppu
16 M30		
17 END PGM CONTOUR MM		

Muodonmäärittelyohjelma muotokaavalla:

0 BEGIN PGM MODEL MM	
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "120"	; Muototunnuksen määrittely NC-ohjelmalle "120"
2 Q1 = 35	; Arvojen osoitukset käytettäville parametreille ohjelmassa PGM "121"
3 Q2 = 50	
4 Q3 = 25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "121"	; Muototunnuksen määrittely NC-ohjelmalle "121"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "122"	; Muototunnuksen määrittely NC-ohjelmalle "122"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "123"	; Muototunnuksen määrittely NC-ohjelmalle "123"
8 QC10 = (QC1 QC2) \ QC3 \ QC4	; Muotokaava
9 END PGM MODEL MM	

Muotokuvausohjelma ympyrä oikealle:

0 BEGIN PGM 120 MM	
1 CC X+65 Y+50	
2 LP PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM 120 MM	

Muotokuvausohjelma ympyrä vasemmalle:

0 BEGIN PGM 121 MM	
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM 121 MM	

Muotokuvausohjelma kolmio oikealle:

0 BEGIN PGM 122 MM	
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM 122 MM	

Muotokuvausohjelma neliö vasemmalle:

0 BEGIN PGM 123 MM	
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM 123 MM	

12.2 SL- tai OCM-työkierrot yksinkertaisella muotokaavalla

Perusteet

; Aihe: Koneistus SL-työkierroilla ja monimutkaisilla muotokaavoilla

0 BEGIN CONTDEF MM
5 CONTOUR DEF
6 CYCL DEF 20 MUODON TIEDOT
8 CYCL DEF 21 ROUHINTA
9 CYCL CALL
13 CYCL DEF 23 POHJAN VIIMEISTELY
14 CYCL CALL
16 CYCL DEF 24 REUNAN VIIMEISTELY
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONTDEF MM

Yksinkertaisilla muotokaavoilla voit yhdistää monimutkaisia muotoja jopa yhdeksästä osamuodosta (taskuista tai saarekkeista). Ohjaus määrittää osamuodoista kokonaismuodon.



SL-työkiertojen muistitila (kaikki muotokuvausohjelmat) on rajoitettu käsittämään enintään **128 muotoa**. Muotoelementtien mahdollinen lukumäärä riippuu muototavasta (sisä- tai ulkomuoto) ja osamuotojen lukumäärästä ja on suuruudeltaan enintään **16384** muotoelementtiä.

Tyhjäalue

Valinnaisilla tyhjäalueilla **V (void)** voit sulkea pois koneistuksen alueita. Nämä alueet voivat mm. valuosien ääri viivoja tai edellisistä koneistusvaiheista. Voit määritellä enintään viisi tyhjäaluetta.

Jos käytät OCM-työkiertoja, ohjaus tunkeutuu tyhjäalueen sisällä kohtisuoraan.

Jos käytät SL-työkierroilla numeroita **22 ... 24**, ohjaus luo sisäänpistoaseman määrittelyistä tyhjäalueita riippumatta.

Tarkasta menettely simulaation avulla.

Osamuotojen ominaisuudet

- Älä ohjelmoi sädekorjausta.
- Ohjaus jättää huomiotta syöttöarvon F ja lisätoiminnot M.
- Koordinaattimuunnokset ovat sallittuja – Kun ne ohjelmoidaan osamuotojen sisällä, ne vaikuttavat myös myöhemmissä aliohjelmissa, tosin niitä ei täydy peruuttaa työkierron kutsun jälkeen.
- Aliohjelmat saavat sisältää kara-akselin koordinaatteja, tosin ne jätetään huomiotta.
- Aliohjelman ensimmäisessä koordinaattilauseessa määritellään koneistustaso.

Työkiertojen ominaisuudet

- Ohjaus paikoittuu ennen jokaista työkiertoa automaattisesti varmuusetäisyydelle.
- Jokainen syvyystaso jyrksitään ilman työkalun poistoa; saarekkeet ajetaan sivuttain ympäri.
- "Sisänurkkien säde" voidaan ohjelmoida – työkalu ei jää paikalleen, jyrksinterän jäljet estetään (koskee vain ulointa rataa rouhinnassa ja sivun silityksessä).
- Sivun silityksessä ohjaus ajaa muotoon ympyrärataa tangentiaalisella liitynnällä.
- Syvyyssilityksessä ohjaus ajaa työkalun niinikään ympyräkaaren mukaista rataa tangentiaalisellaliitynnällä työkappaleeseen (esim.: kara-akseli Z: ympyräkaarirata tasossa Z/X).
- Ohjaus koneistaa muodon ympäriinsä myötälastulla tai vastalastulla.

Koneistuksen mittamäärittelyt, kuten jyrksintäsyvyys, työvara ja varmuusetäisyys, määritellään työkierrossa **20 MUODON TIEDOT** tai ECM:llä työkierrossa **271 OCM MUOTOTIEDOT**.

Syötä sisään yksinkertainen muotokaava

Ohjelmanäppäinten avulla voi ketjuttaa yhteen erilaisia muotoja matemaattisessa kaavassa.

Toimi sen jälkeen seuraavasti:



- Paina näppäintä **SPEC FCT**.



- Paina ohjelmanäppäintä **MUOTO- JA PISTEKONEISTUS**.



- Paina ohjelmanäppäintä **CONTOUR DEF**.
- Paina näppäintä **ENT**
- Ohjaus käynnistää muotokaavan sisäänsyötön.
- Syötä sisään ensimmäinen osamuoto **P1**.
Vahvista näppäimellä **ENT**



- Paina ohjelmanäppäintä **TASKU (P)**.

tai



- Paina ohjelmanäppäintä **SAAREKE (I)**.
- Syötä sisään toinen osamuoto ja vahvista näppäimellä **ENT**.
- Tarvittaessa syötä sisään toisen osamuodon nimi. Vahvista näppäimellä **ENT**
- Jatka dialogia samaan tapaan, kunnes kaikki osamuodot on syötetty sisään.
- Tarvittaessa määrittele tyhjäalue **V**.



Tyhjäalueiden syvyys vastaa kokonaissyvyyttä, jonka määrittelet koneistustyökierrossa.

Ohjaus tarjoaa muodon sisäänsyöttöön seuraavat mahdollisuudet:

Ohjelmanäppäin

Toiminto



Muodon nimen määrittely
tai



Paina ohjelmanäppäintä **VALITSE TIEDOSTO**.



QS-parametrin numeron määrittely



Label-merkin numeron määrittely



Label-merkin nimen määrittely



Label-merkin QS-parametrin numeron määrittely

Esimerkki:

11 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 DEPTH5 V1 = LBL 3



Ohjelmointiohjeet:

- Osamuodon ensimmäinen syvyys on työkierron syvyys. Ohjelmoitu muoto on rajoitettu tähän syvyyteen. Muut osamuodot eivät voi olla syvempiä kuin työkierron syvyys. Aloita sen vuoksi aina pääsääntöisesti syvimmällä taskulla.
- Jos muoto on määritelty saarekkeeksi, ohjaus tulkitsee sisäänsyötetyn syvyyden saarekkeen korkeudeksi. Sisäänsyötetty etumerkitön arvo perustuu tällöin työkappaleen yläpintaan!
- Jos syvyudeksi on annettu 0, taskuissa vaikuttaa tällöin työkierrossa **20** määritelty syvyys. Saarekkeet ulottuvat tällöin työkappaleen yläpintaan saakka!
- Jos kutsuttava tiedosto on samassa hakemistossa kuin kutsuva tiedosto, voi määritellä tiedostonimen myös ilman polkua, esim. Sitä varten on ohjelmanäppäimen **VALITSE TIEDOSTO** valintaikkunassa käytettävissä ohjelmanäppäin **VASTAANOTA TIED.NIMI**.

Muodon toteutus SL-työkierroilla



Kokonaismuodon koneistus toteutetaan SL-työkierroilla (katso "Yleiskuvaus", Sivu 266) tai OCM-työkierroilla (katso "Yleiskuvaus", Sivu 321).

13

**Työkierrot:
Erikoistoiminnot**

13.1 Perusteet

Yleiskuvaus

Ohjaus sisältää seuraavat työkierrot seuraavia erikoiskäyttötarkoituksia varten:

Ohjelmanäp- pään	Työkierto	Sivu
	Työkierto 9 ODOTUSAIKA ■ Ohjelmanajo pysäytetään odotusajaksi.	421
	Työkierto 12 PGM CALL ■ Mielivaltaisen NC-ohjelman kutsu	422
	Työkierto 13 ORIENTOINTI ■ Karan kiertäminen tiettyyn kulmaan	424
	Työkierto 32 TOLERANSSI ■ Sallitun muoto poikkeaman ohjelmointi rekyylitöntä koneistusta varten	425
	Työkierto 225 KAIVERRUS ■ Tekstin kaiverrus tasopintaan ■ Pitkin suoraa tai ympyränkaarta	429
	Työkierto 232 OTSAJYRSINTAE (Optio #19) ■ Tasopinnan tasojyrsintä useilla asetuksilla ■ Jyrsintämenetelmän valinta.	436
	Työkierto 238 KONETILAN MITTAUS (optio #155) ■ Nykyisen konetilan mittausta tai mittauksen testaus	442
	Työkierto 239 MAARITA KUORMITUS (optio #143) ■ Punnitustoiminnan valinta ■ Kuormitusriippuvaisen esiohjaus- ja säätöparametrin uudelleenasetus	445
	Työkierto 18 KIERTEITYS ■ Säädellyllä karalla ■ Karan pysäytys reiän pohjalla	448

13.2 Työkierto 9 ODOTUSAIKA

ISO-ohjelmointi

G4

Käyttö



Tämän työkierron voit suorittaa koneistustilassa
FUNCTION MODE MILL.

Ohjelma pysäytetään **ODOTUSAIKA**-asetuksen mukaan. Odotusaika voi olla esimerkiksi lastun katkaisemista varten.

Työkierto vaikuttaa NC-ohjelmassa heti määrittelystään lähtien. Tämä ei vaikuta modaalisiin (pysyviin) olosuhteisiin, kuten esim. karan pyörintään.



Käytetyt aiheet

- Odotusaika toiminnolla **FUNCTION FEED DWELL**
Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**
- Odotusaika toiminnolla **FUNCTION DWELL**
Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Odotusaika sekunneissa
	Syötä sisään odotusaika sekunneissa.
	Sisäänsyöttö: 0...3 600s (1 tunti) 0,001 tunnin askelin

Esimerkki

89 CYCL DEF 9.0 ODOTUSAIKA

90 CYCL DEF 9.1 O.AIKA 1.5

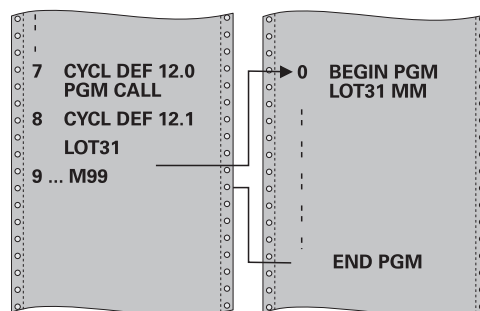
13.3 Työkierto 12 PGM CALL

ISO-ohjelmointi

G39

Käyttö

Voit samaistaa haluamiasi NC-ohjelmia, kuten esim. erikoisporauksia tai geometriamoduleja koneistustyökierroiksi. Tämä NC-ohjelma kutsutaan sen jälkeen työkiertojen tapaan.



Käytetyt aiheet

- Ulkoisten NC-ohjelmien kutsu

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

Ohjeet

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Q-parametrit vaikuttavat työkierrolla **12** tehtävässä ohjelman kutsussa pääsääntöisesti globaalisti. Huomioi tällöin, että kutsutussa NC-ohjelmassa tehdyt Q-parametrien muutokset vaikuttavat tarvittaessa myös kutsuvassa NC-ohjelmassa.

Ohjelmointiohjeet

- Kutsuttavan NC-ohjelman täytyy olla tallennettuna ohjauksen sisäiseen muistiin.
- Jos syötät sisään vain ohjelman nimen, täytyy työkiertona kutsuttavan NC-ohjelman olla samassa hakemistossa kuin kutsuva NC-ohjelma.
- Jos työkiertona kutsuttava NC-ohjelma ei ole samassa hakemistossa kuin kutsuva NC-ohjelma, tällöin määrittele täydellinen hakemistopolku, esim. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.
- Jos haluat osoittaa työkierrolle DIN/ISO-ohjelman, tällöin syötä ohjelman nimen perään tiedostotyyppi **.I**.

Työkierrotoparametrit

Apukuva	Parametri
	Ohjelman nimi Syötä sisään kutsuttavan NC-ohjelman nimi, tarvittaessa polku. Aktivoi ohjelmanäppäimen Valitse avulla File-Select-dialogi. Valitse kutsuva NC-ohjelma. Ohjelmanäppäimellä SYNTAX voit asettaa polun kaksoislainausmerkkien sisään. Lainausmerkit määrittelevät polun alun ja lopun. Tämän ansiosta ohjaus voi tunnistaa mahdolliset erikoismerkit osana polkua. Jos koko polku on lainausmerkkien sisällä, voit käyttää myös merkkejä \ ja / kansioden ja tiedostojen erottamiseen.

NC-ohjelma kutsutaan käskyllä:

- **CYCL CALL** (erillinen NC - lause) tai
- M99 (lauseittainen) tai
- M89 (toteutetaan jokaisen paikoituslauseen jälkeen)

Osoita NC-ohjelma 1_Plate.h työkierroksi ja kutsu M99-koodilla

```
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
```

```
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\OCM\1_Plate.h
```

```
13 L X+20 Y+50 R0 FMAX M99
```

13.4 Työkierto 13 ORIENTOINTI

ISO-ohjelmointi

G36

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kone ja ohjaus on valmistettava koneen valmistajan toimesta.

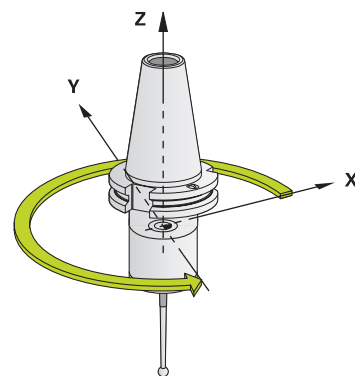
Ohjaus voi ohjata työstökoneen pääkaraa ja paikoittaa sen kulmalla määrättyyn kiertoasemaan.

Karan suuntausta tarvitaan esim.:

- työkalunvaihtojärjestelmissä, joilla on tietty vaihtoasema työkalua varten
- infrapunasiiroilla toimivien 3-ulotteisten kosketustajärjestelmien lähety- ja vastaanottopintojen suuntaamisessa

Ohjelmoitaessa **M19** tai **M20** (koneesta riippuen) ohjaus paikoittaa työkierrossa määriteltyn kulma-asemaan.

Jos ohjelmoit koodin **M19** tai **M20** ennen työkierroksen **13** määrittelyä, tällöin ohjaus paikoittaa pääkaran kulma-asemaan, jonka koneen valmistaja on asettanut.



Ohjeet

- Tämän työkierroksen voit suorittaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Koneistustyökierroissa **202**, **204** ja **209** käytetään sisäisesti työkiertoa **13**. Huomioi, että NC-koneistusohjelmassa jonkin yllä mainitun koneistustyökierroksen jälkeen on työkierto **13** ohjelmoitava tarvittaessa uudelleen.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Suuntauskulma
	Syötä sisään kulma koneistustason kulma-akselin suhteen.
	Sisäänsyöttö: 0...360

Esimerkki

11 CYCL DEF 13.0 ORIENTOINTI

12 CYCL DEF 13.1 KULMA180

13.5 Työkierto 32 TOLERANSSI

ISO-ohjelmointi

G62

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Kone ja ohjaus on valmistettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierron **32** määrittelyjen kautta voit vaikuttaa HSC-koneistuksen tulokseen tarkkuuden, pinnanlaadun ja nopeuden osalta, mikäli ohjaus on mukautettu konekohtaisiin ominaisuuksiin.

Ohjaus silittää automaattisesti haluttujen (korjaamattomien ja korjattujen) muotoelementtien välisen muodon. Tällöin työkalu liikkuu tasaisesti ja jatkuvasti työkappaleen pinnalla ja mukailee näin koneen mekaniikkaa. Lisäksi työkierrossa määritelty toleranssi vaikuttaa myös ympyränkaaren mukaisiin liikkeisiin.

Mikäli tarpeen, ohjaus vähentää ohjelmoitua syöttöarvoa automaattisesti, voidakseen toteuttaa ohjelman aina „nykimättä” suurimmalla mahdollisella nopeudella. **Määrittelemäsi toleranssi pidetään pääsääntöisesti aina, siis myös ohjauksen työskennellessä hidastetulla nopeudella.** Mitä suuremman toleranssin määrittelet, sitä nopeammin ohjaus työskentelee.

Muodon tasointu saa aikaan poikkeaman. Tämän muotopoikkeaman suuruuden (**Toleranssiarvo**) on koneen valmistaja asettanut koneparametrilla. Työkierrolla **32** voit muuttaa esiasetettuja toleranssiarvoja ja valita erilaisia suodatinasetuksia edellyttäen, että koneen valmistaja on hyödyntänyt näitä asetusmahdollisuuksia.



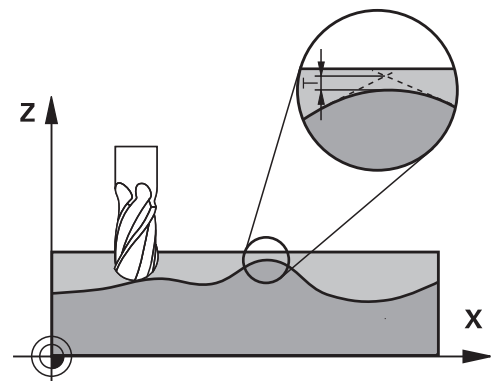
Erittäin pienillä toleranssiarvoilla kone ei pysty enää toteuttamaan muotoa nykimättä. Nykiminen ei johdu ohjauksen puutteellisesta laskentatehosta, vaan siitä tosiseikasta, että ohjaus ajaa tarkasti niin lähelle muotoliittymiä, että syöttönopeutta täytyy pienentää tarvittaessa voimakkein.

Peruutus

Ohjaus palauttaa työkierron **32**, jos

- määrittelet työkierron **322** uudelleen ja vahvistat **toleranssiarvoa** koskevan dialogikysymyksen painamalla **NO ENT**.
- Uuden NC-ohjelman valitseminen

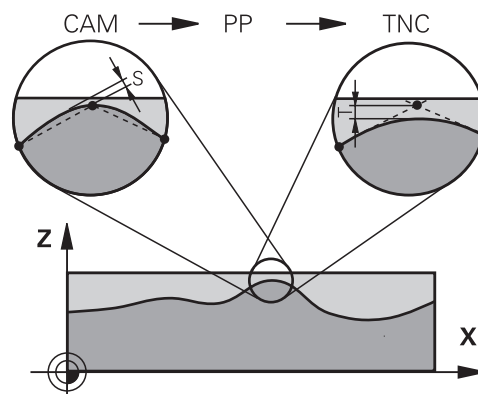
Sen jälkeen kun olet uudelleenasettanut työkierron **32**, ohjaus aktivoi uudelleen koneparametrin avulla esiasetetun toleranssin.



Vaikutukset CAM-järjestelmän geometriamäärittäyksillä

Olenaisiin vaikutustekijä ulkoisilla NC-ohjelman asetuksilla on CAM-järjestelmässä määriteltävä jännevirhe S . Tämän jännivirheen mukaan määräytyy postprosessorin (PP) avulla laaditun NC-ohjelman suurin piste-etäisyys. Jos jännevirhe on yhtäsuuri tai pienempi kuin työkierrossa **32** valittu toleranssiarvo T , ohjaus voi tällöin tasoittaa muotopisteet, ellei ohjelmoitua syöttöarvoa rajoiteta koneen erikoisasetusten kautta.

Optimaalisen tasoituksen saa aikaan silloin, kun valitset työkierrossa **32** toleranssiksi arvon, joka on 1,1 ... 2 kertaa CAM-jännevirhe.



Käytetyt aiheet

- Työskentely CAM-generoiduilla NC-ohjelmilla

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

Ohjeet

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **32** on DEF-aktiivinen, mikä tarkoittaa, että ne tulevat voimaan NC-ohjelmassa heti määrittelystä alkaen.
- Ohjaus tulkitsee, että sisäänsyötetyn toleranssiarvon T mittayksikkö on mm, kun kyseessä on MM-ohjelma ja tuumaa, kun kyseessä on tuumaohjelma.
- Jos luet NC-ohjelman sisään työkierrolla **32**, joka työkiertoparametrina sisältää vain **toleranssiarvon T** , tarvittaessa ohjaus lisää ohjelmaan molemmat puuttuvat parametrit arvolla 0.
- Yleensä kaariliikkeissä toleranssin kasvaessa ympyrän halkaisija pienenee, elleivät koneen HSC-suodattimet ole aktiivisia (koneen valmistajan asetukset).
- Kun työkierto **32** on aktivoitu, ohjaus näyttää lisätilanäytössä, välilehti **CYC**, määritellyn työkierron parametreja.

Huomioitavaa viiden akselin simultaanikoneistuksessa!

- Määrittele pallojyrsimellä työstettävän viiden akselin simultaanikoneistuksen NC-ohjelmat mieluiten pallopään keskipisteen mukaan. NC-tiedoista tulee silloin pääsääntöisesti tasalaatuisempia. Lisäksi voit määritellä työkierrossa **32G62** suuremman kiertoakselin toleranssin **TA** (esim. 1 ... 3 astetta) vieläkin tasaisempaa syöttöliikettä varten työkalun peruspisteessä (TCP).
- Torus- tai pallojyrsimellä työstettävän viiden akselin simultaanikoneistuksen NC-ohjelmissa pallopään eteläkärjen NC-määrittelyyn on syytä valita pienempi kiertoakselin toleranssi. Tavanomainen arvo on esimerkiksi 0.1°. Olennaista kiertoakselin toleranssille on suurin sallittu muodon vääristymä. Tämä muodon vääristymä riippuu mahdollisesta työkalun vinoasetuksesta, työkalun säteestä ja työkalun ryntösyvyydestä. Viiden akselin vierintäjäyrsinässä varsijyrsimellä voit laskea suurimman mahdollisen muotovääristymän T suoraan jyrsimen ryntöpituuden L ja sallitun muototoleranssin TA avulla:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0.0175 [1/^\circ]$$
 Esimerkki: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Torusjyrsimen esimerkkikaava:

Työskenneltäessä torusjyrsimellä kulmatoleranssin merkitys on suurempi.

$$T_w = \frac{180}{\pi \cdot R} T_{32}$$

T_w : Kulmatoleranssi : () asteina

π : Pii (Pi)

R: Toruksen keskisäde yksikössä mm

T_{32} : Koneistustoleranssi yksikössä mm

Työkierroparametrit

Apukuva	Parametri
	Toleranssiarvo T Sallitut muoto-poikkeamat millimetreinä (tai tuumina tuumaohjelmassa) >0: Jos sisäänkytö on suurempi kuin nolla, ohjaus käyttää määrittelemääsi suurinta sallittua poikkeamaa >0: Jos sisäänkytö on nolla tai kun ohjelmoinnin yhteydessä painetaan NO ENT -painiketta, ohjaus käyttää koneen valmistajan määrittelemää arvoa. Sisäänkytö: 0...10
	HSC-MODE, Silitys=0, Rouhint=1 Aktivoi suodatin: 0: Jyrsintä suuremmalla muoto-tarkkuudella. Ohjaus käyttää sisäisesti määriteltyä silityksen suodatusasetuksia. 1: Jyrsintä suuremmalla syöttönopeudella. Ohjaus käyttää sisäisesti määriteltyä rouhinnan suodatusasetuksia. Sisäänkytö: 0, 1
	Toleranssi kiertoaakseleille TA Sallittu kiertoakselin asemanpoikkeama asteen yksikössä aktiivisella koodilla M128 (FUNCTION TCPM). Ohjaus pienentää ratasyöttönopeutta aina niin, että moniakseliliikkeissä hitain akseli liikkuu aina sen maksimisyöttönopeudella. Pääsääntöisesti kiertoakselit ovat oleellisesti hitaampia kuin lineaariakselit. Kun määritellään suuri toleranssi (esim. 10°), voidaan koneistusaikaa lyhentää huomattavasti moniakselisilla NC-ohjelmilla, koska ohjauksen ei tällöin tarvitse ajaa kiertoakselia aina tarkalleen esimääriteltyyn asetus-asemaan. Työkalun suuntaus (kiertoakselin asetus työkappaleen yläpinnan suhteen) mukautetaan. Asema Tool Center Point (TCP) tarkoittaa työkalun keskipistettä ja se korjataan automaattisesti. Sillä ei ole esimerkiksi pallojyrsimen yhteydessä mitään negatiivista vaikutusta muotoon, koska se on mitattu keskipisteeseen ja ohjelmoidaan keskipisteen radan mukaan. >0: Jos sisäänkytö on suurempi kuin nolla, ohjaus käyttää määrittelemääsi suurinta sallittua poikkeamaa. >0: Jos sisäänkytö on nolla tai kun ohjelmoinnin yhteydessä painetaan NO ENT -painiketta, ohjaus käyttää koneen valmistajan määrittelemää arvoa. Sisäänkytö: 0...10

Esimerkki

11 CYCL DEF 32.0 TOLERANSSI

12 CYCL DEF 32.1 T0.05

13 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

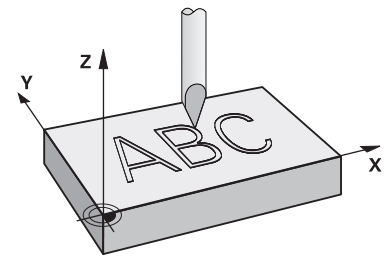
13.6 Työkierto 225 KAIVERRUS

ISO-ohjelmointi

G225

Käyttö

Tämän työkierron avulla voidaan kaivertaa tekstejä työkappaleen tasaiselle pinnalle. Teksti voidaan muotoilla kulkemaan suoraviivaisesti tai ympyränkaaren mukaisesti.



Työkierron kulku

- 1 Jos työkalu on alempana kuin **Q204 2. VARMUUSETAISYYS**, ohjaus paikoittuu ensin parametrin **Q204** arvoon.
- 2 Ohjaus paikoittaa työkalun koneistustasossa ensimmäisen merkin aloituspisteeseen.
- 3 Ohjaus kaivertaa tekstin.
 - Jos **Q202 MAKS. ASETUSSYVYYS** on suurempi kuin **Q201 SYVYYS**, ohjaus kaivertaa jokaisen merkin yhdellä asetusliikkeellä.
 - Jos **Q202 MAKS. ASETUSSYVYYS** on pienempi kuin **Q201 SYVYYS**, ohjaus kaivertaa jokaisen merkin useammalla asetusliikkeillä. Ohjaus koneistaa seuraavan merkin vasta, kun edellinen merkki on jyrsitty valmiiksi.
- 4 Kun merkki on kaiverrettu, ohjaus vetää työkalun on varmuusetaisyydelle **Q200** työkappaleen pinnasta.
- 5 Tämä menettely 2 ja 3 toistetaan, kunnes kaikki merkit on kaiverrettu.
- 6 Sen jälkeen ohjaus paikoittaa työkalun 2. varmuusetaisyydelle **Q204**.

Ohjeet

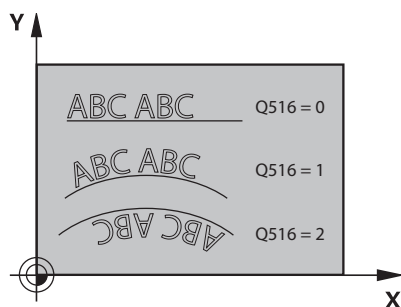
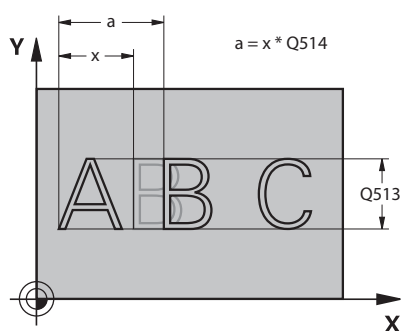
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.

Ohjelmointiohjeet

- Työskentelysuunta määrää työkierron syvyysparametrin etumerkin. Jos ohjelmoi syvyydeksi 0, ohjaus ei toteuta työkiertoa.
- Kaiverrusteksti voidaan määritellä myös jonomuuttujan (**QS**) avulla.
- Parametrilla **Q374** voidaan vaikuttaa kirjainten kääntöasemaan. Kun **Q374=0° ... 180°**: Kiertosuunta on vasemmalta oikealle. Kun **Q374** on suurempi kuin 180°: Kiertosuunta on päinvastainen.

Työkierrotoparametrit

Apukuva



Parametri

Q500 Kaiverrusteksti?

Kaiverrusteksti lainausmerkkien sisällä. Jonomuuttujan osoitus numerolohkon **Q**-näppäimen kautta, aakkosnäppäimistönäppäimistön **Q**-näppäimen kautta vastaa normaalia tekstin sisäänsyöttöä.

Sisäänsyöttö: Maks. **255** merkkiä

Lisätietoja: "Järjestelmämuuttujien kaiverrus", Sivu 434

Q513 Merkkikorkeus?

Kaiverrettavan merkin korkeus yksikössä mm

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

Q514 Merkkietäis. kerroin?

Käytetty fontti on ns. suhteellinen fontti. Jokaisella merkillä on oma leveys. **X** on yhtä suuri kuin merkin leveys plus oletusväli. Voit vaikuttaa merkkiväliin tällä kertoimella.

Q514=0/1: Merkkien välinen oletusväli

Q514>1: Merkkiväliä venytetään.

Q514<1: Merkkiväliä supistetaan. Tarvittaessa merkit voivat mennä päällekkäin.

Sisäänsyöttö: **0...10**

Q515 Kirjasintyyli?

Normaalisti käytettävä kirjasin on **DeJaVuSans**.

Q516 Teksti suoralla/kaarella (0-2)?

0: Tekstin kaiverrus suoraa pitkin

1: Tekstin kaiverrus ympyränkaarta pitkin

2: Tekstin kaiverrus ympyränkaaren sisäpuolelle, kiertää kehää (ei aina luettavissa alhaalta)

Sisäänsyöttö: **0, 1, 2**

Q374 KULMA ?

Keskupistekulma, jos teksti tulee sijoittaa ympyränkaarelle. Kaiverruskulma suoralla tekstin sijoittelulla.

Sisäänsyöttö: **-360.000...+360.000**

Q517 Tekstikaaren säde?

Ympyränkaaren säde yksikössä mm, jonka mukaan ohjauksen tulee sijoittaa teksti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalun liikenoisuus jyrinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU, FZ**

Q201 SYVYYYS ?

Etäisyys työkappaleen yläpinnasta kaiverruksen pohjaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999**

Apukuva

Parametri

Q206 SYOTTO ASETTELUSVYVYDELLE ?

Työkalun liikenoisuus sisäänpistossa yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: **0...99999.999** vaihtoehtoinen **FAUTO, FU****Q200 VARMUUSRAJA ?**

Etäisyys työkalun kärjestä työkappaleen yläpintaan. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF****Q203 TYÖKAPPALEEN PINNAN KOORDINAAT.?**

Työkappaleen yläpinnan koordinaatti aktiivisen nollapisteen suhteen. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti.

Sisäänsyöttö: **-99999.9999...+99999.9999****Q204 2. VARMUUSSETÄISYYS ?**

Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF****Q367 Tekstin sijaintiperuste (0-6)?**Määrittele tässä tekstin sijaintiperuste. Seuraavia määrittelyjä tulee näytölle sen mukaan, kaiverretaanko teksti ympyränkaarelle tai suoralle (parametri **Q516**):**Ympyrä****Parillinen**

0 = Ympyrän keskipiste

0 = Vasen ala

1 = Vasen ala

1 = Vasen ala

2 = Keski ala

2 = Keski ala

3 = Oikea ala

3 = Oikea ala

4 = Oikea ylä

4 = Oikea ylä

5 = Keski ylä

5 = Keski ylä

6 = Vasen ylä

6 = Vasen ylä

7 = Vasen keski

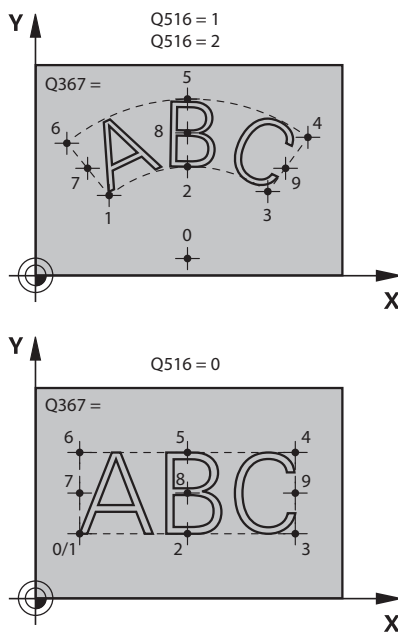
7 = Vasen keski

8 = Teksti keskikohta

8 = Teksti keskikohta

9 = Oikea keski

9 = Oikea keski

Sisäänsyöttö: **0...9**

Apukuva

Parametri

Q574 Maksimitekstipituus?

Tekstin maksimipituuden sisäänsyöttö Ohjaus huomioi lisäksi parametrin **Q513** Merkin korkeus.

Kun **Q513=0**, ohjaus kaivertaa tekstin pituuden tarkalleen parametrin **Q574** mukaisena. Merkin korkeus skaalataan sen mukaan.

Kun **Q513>0**, ohjaus tarkastaa, ettei todellinen tekstin pituus ylitä parametrin **Q574** mukaista tekstin pituutta. Jos näin on, ohjaus antaa virheilmoituksen.

Sisäänsyöttö: **0...999.999**

Q202 Maksimi asetussyvyys?

Mitta, joka vastaa ohjauksen asetusliikkeen maksimisyyvyyttä.

Koneistus tapahtuu useammissa askelissa, jos mitta on pienempi kuin **Q201**.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Esimerkki

11 CYCL DEF 225 KAIVERRUS ~	
Q500=""	;KAIVERRUSTEKSTI ~
Q513=+10	;MERKKIKORKEUS ~
Q514=+0	;ETAIS.KERROIN ~
Q515=+0	;KIRJASIN ~
Q516=+0	;TEKSTISIJOITTELU ~
Q374=+0	;KAANTOKULMA ~
Q517=+50	;YMPYRAN SADE ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q201=-2	;SYVYYS ~
Q206=+150	;SYVYYSAS. SYOTTOARVO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q203=+0	;YLAPINNAN KOORDIN. ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS ~
Q367=+0	;TEKSTIN SIJAINTI ~
Q574=+0	;TEKSTIN PITUUS ~
Q202=+0	;MAKS. ASETUSSYVYYS

Sallitut kaiverrusmerkit

Pienaaakkosten, suuraakkosten ja lukuarvojen lisäksi seuraavat erikoismerkit ovat mahdollisia: ! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _ ß CE



Ohjaus käyttää erikoismerkkejä % ja \ vain erikoistoimintoja varten. Jos sinun täytyy kaivertaa näitä merkkejä, ne on määriteltävä kaksinkertaisena kaiverrustekstissä, esim. %%.

Kaivertaaksesi merkkejä, kuten umlaut, ß, ø, @ tai CE, aloita sisäänsyöttö %-merkillä:

Sisäänsyöttö	Merkki
%ae	ä
%oe	ö
%ue	ü
%AE	Ä
%OE	Ö
%UE	Ü
%ss	ß
%D	ø
%at	@
%CE	CE

Painamatta jätettävät merkit

Tekstin lisäksi voit määritellä muutamia painamatta jätettäviä merkkejä muotoilutarkoituksia varten. Painamatta jätettävät merkit erotetaan erikoismerkillä \.

Seuraavat mahdollisuudet ovat olemassa:

Sisäänsyöttö	Merkki
\n	Rivinvaihto
\t	Vaakasuora sarkain (sarkaimen leveys on kiinteä ja 8 merkin mittainen)
\v	Pystysuora sarkain (sarkaimen leveys on kiinteä yhdellä rivillä)

Järjestelmämuuttujien kaiverrus

Kiinteiden merkkien lisäksi on mahdollista kaivertaa tietyn järjestelmämuuttujan sisältö (sen hetkinen arvo). Järjestelmämuuttujien määrittely erotellaan erikoismerkin % avulla. Hetkellinen päivämäärä, kellonaika tai kalenteriviikko voidaan kaivertaa. Syötä sitä varten **%time<x>**. **<x>** määrittelee muodon, esim. 08 muodolle DD.MM.YYYY. (Sama kuin toiminto **SYSSTR ID10321**)



Huomaa, että päiväysmuodon 1 ... 9 määrittelyssä on annettava etunolla, esim. **%time08**.

Sisäänsyöttö	Merkki
%time00	DD.MM.YYYY hh:mm:ss
%time01	D.MM.YYYY h:mm:ss
%time02	D.MM.YYYY h:mm
%time03	D.MM.YY h:mm
%time04	YYYY-MM-DD hh:mm:ss
%time05	YYYY-MM-DD hh:mm
%time06	YYYY-MM-DD h:mm
%time07	YY-MM-DD h:mm
%time08	DD.MM.YYYY
%time09	D.MM.YYYY
%time10	D.MM.YY
%time11	YYYY-MM-DD
%time12	YY-MM-DD h:mm
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	Kalenteriviikko standardin ISO 8601 mukaan



- Lisäominaisuudet
- Seitsemän päivää
 - Alkaa maanantaista
 - Numeroidaan juoksevasti
 - Ensimmäinen kalenteriviikko sisältää vuoden ensimmäisen torstain

NC-ohjelman nimen ja polun kaiverrus

Voit kaivertaa NC-ohjelman nimen ja polun työkierrolla **225**

Määrittele työkierto **225** tavalliseen tapaan. Kaiverrusteksti aloitetaan merkillä %.

Voit kaivertaa aktiivisen NC-ohjelman tai kutsutun NC-ohjelman nimen ja polun. Määrittele sisä varten **%main<x>** tai **%prog<x>**. (Identtinen toiminnolle **SYSSTR ID10010 NR1/2**)

Seuraavat mahdollisuudet ovat olemassa:

Sisään-syöttö	Merkitys	Esimerkki
%main0	Aktiivisen NC-ohjelman täydellinen tiedostopolku	TNC:\MILL.h
%main1	Aktiivisen NC-ohjelman hakemistopolku	TNC:\
%main2	Aktiivisen NC-ohjelman nimi	MILL
%main3	Aktiivisen NC-ohjelman tiedostotyyppi	.H
%prog0	Kutsutun NC-ohjelman täydellinen tiedostopolku	TNC:\HOUSE.h
%prog1	Kutsutun NC-ohjelman hakemistopolku	TNC:\
%prog2	Kutsutun NC-ohjelman nimi	HOUSE
%prog3	Kutsutun NC-ohjelman tiedostotyyppi	.H

Kaiverruksen laskimen lukema

Kaiverrustyökierrossa **225** voit kaivertaa MOD-valikossa olevan todellisen laskimen lukeman.

Sitä varten ohjelmoidaan työkierto **225** tavanomaiseen tapaan ja syötetään kaiverrustekstiksi esim. seuraavaa: **%count2**

Koodin **%count** jälkeinen lukuarvo kertoo, kuinka monta merkkipaikkaa ohjaus kaivertaa. Enintään yhdeksän paikkaa ovat mahdollisia.

Esimerkki: Jos ohjelmoit työkierrossa **lukumäärän %count9**, laskimen hetkellisen lukeman ollessa 3 ohjaus kaivertaa seuraavaa: 000000003

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-** tai **DIN/ISO-ohjelmointi**

Käyttöohjeet

- Ohjelman testauksen käyttötavalla vaikuttaa vain se laskimen lukema, jonka olet määritellyt NC-ohjelmassa. Laskimen lukema MOD-valikolla pysyy muuttumattomana.
- Käyttötavoilla YKSITT.LAUSE ja LAUSEAJO ohjaus huomioi MOD-valikolta laskimen tilan.

13.7 Työkierto 232 OTSAJYRSINTAE (Optio #19)

ISO-ohjelmointi

G232

Käyttö



Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierrolla **232** voidaan suorittaa tasaisen pinnan tasoajyrä useilla asetusliikkeillä ja huomioimalla silitystyövara. Tällöin on käytettävissä kolme koneistusmenetelmää:

- **Menetelmä Q389=0:** Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike koneistettavan pinnan ulkopuolella
- **Menetelmä Q389=1:** Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike koneistettavan pinnan reunalla
- **Menetelmä Q389=2:** Koneistus riveittäin, vetäytymisliike takaisin ja sivusuuntainen asetus paikoitusyöttöarvolla

Käytetyt aiheet

- Työkierto **233 TASOJYRSINTA**

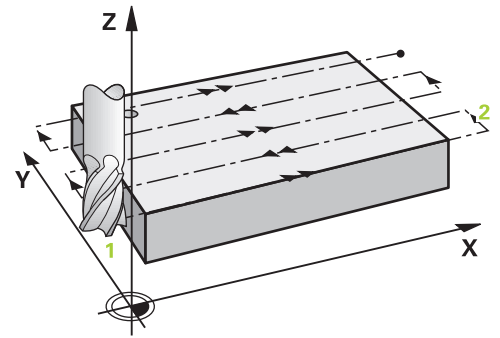
Lisätietoja: "Työkierto 233 TASOJYRSINTA (optio #19)", Sivu 208

Työkierron kulku

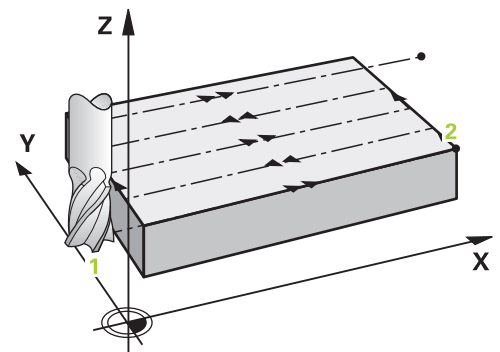
- 1 Ohjaus paikoittaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** hetkellisasemasta paikoituslogiikalla alkupisteeseen **1**: Jos kara-akselin hetkellisasema on suurempi kuin 2. varmuusetäisyys, ohjaus ajaa ensin koneistustasossa ja sitten kara-akselilla, muussa tapauksessa ensin 2. varmuusetäisyyteen ja sitten koneistustasossa. Koneistustason aloituspiste on siirretty työkalun säteen ja sivuttaisen varmuusetäisyyden verran työkappaleen viereen.
- 2 Sen jälkeen työkalu liikkuu paikoitusyöttöarvolla karan akselin suunnassa ohjauksen laskemaan asetusyvyvyyteen.

Menetelmä Q389=0

- 3 Siitä työkalu jatkaa ohjelmoidulla jysintäsyöttöarvolla loppupisteeseen **2**. Loppupiste sijaitsee pinnan **ulkopuolella**, ja ohjaus laskee sen ohjelmoidun aloituspisteen, ohjelmoidun pituuden, ohjelmoidun sivusuuntaisen varmuusetäisyyden ja työkalun säteen perusteella.
- 4 Ohjaus siirtää työkalun esipaikoituksen syöttöarvolla poikittain seuraavan rivin alkupisteeseen; ohjaus laskee siirtymän ohjelmoidun leveyden, työkalun säteen ja maksimiratalimityskertoimen perusteella.
- 5 Siitä työkalu ajetaan taas takaisin aloituspisteen suuntaan **1**.
- 6 Tämä liikesarja toistetaan niin usein, kunnes määritelty pinta on kokonaan koneistettu. Viimeisen radan lopussa tapahtuu asetusliike seuraavaan koneistussyvyteen.
- 7 Hukkaliikkeiden välttämiseksi tämä pinta koneistetaan sen jälkeen päinvastaisessa järjestyksessä.
- 8 Tämä liikesarja toistetaan, kunnes kaikki asetukset on suoritettu. Viimeisessä asetuksessa jysitään vain sisään syötetty silitystyövara silityssyöttöarvolla.
- 9 Lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin **2**. varmuusetäisyydelle.

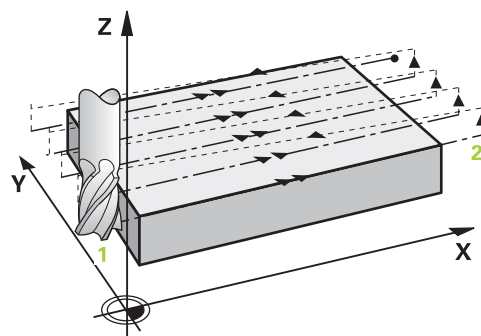
**Menetelmä Q389=1**

- 3 Siitä työkalu jatkaa ohjelmoidulla jysintäsyöttöarvolla loppupisteeseen **2**. Loppupiste sijaitsee pinnan **reunalla**, ja ohjaus laskee sen ohjelmoidun aloituspisteen, ohjelmoidun pituuden ja työkalun säteen perusteella.
- 4 Ohjaus siirtää työkalun esipaikoituksen syöttöarvolla poikittain seuraavan rivin alkupisteeseen; ohjaus laskee siirtymän ohjelmoidun leveyden, työkalun säteen ja maksimiratalimityskertoimen perusteella.
- 5 Siitä työkalu ajetaan taas takaisin aloituspisteen suuntaan **1**. Siirtoliike seuraavalle riville tapahtuu edelleen työkappaleen reunaan.
- 6 Tämä liikesarja toistetaan niin usein, kunnes määritelty pinta on kokonaan koneistettu. Viimeisen radan lopussa tapahtuu asetusliike seuraavaan koneistussyvyteen.
- 7 Hukkaliikkeiden välttämiseksi tämä pinta koneistetaan sen jälkeen päinvastaisessa järjestyksessä.
- 8 Tämä liikesarja toistetaan, kunnes kaikki asetukset on suoritettu. Viimeisessä asetuksessa jysitään sisään syötetty silitystyövara silityssyöttöarvolla.
- 9 Lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin **2**. varmuusetäisyydelle.



Menetelmä Q389=2

- 3 Siitä työkalu jatkaa ohjelmoidulla jyrsintäsyöttöarvolla loppupisteeseen **2**. Loppupiste sijaitsee pinnan ulkopuolella, ja ohjaus laskee sen ohjelmoidun aloituspisteen, ohjelmoidun pituuden, ohjelmoidun sivusuuntaisen varmuusetäisyyden ja työkalun säteen perusteella.
- 4 Ohjaus ajaa työkalun karan askelin suunnassa varmuusetäisyyden verran hetkellisen asetussyvyyden yläpuolelle ja ajaa sen jälkeen esipaikoituksen syöttöarvolla suoraan takaisin seuraavan rivin aloituspisteeseen. Ohjaus laskee siirtymän ohjelmoidun leveyden, työkalun säteen maksimiratalimityskertoimen perusteella.
- 5 Sen jälkeen työkalu siirretään uudelleen hetkelliseen asetussyvyyteen ja siitä edelleen loppupisteen **2** suuntaan.
- 6 Tämä liikesarja toistetaan niin usein, kunnes määritelty pinta on kokonaan koneistettu. Viimeisen radan lopussa tapahtuu asetusliike seuraavaan koneistussyvyyteen.
- 7 Hukkaliikkeiden välttämiseksi tämä pinta koneistetaan sen jälkeen päinvastaisessa järjestyksessä.
- 8 Tämä liikesarja toistetaan, kunnes kaikki asetukset on suoritettu. Viimeisessä asetuksessa jyrsitään vain sisäänsyötetty silitystyövara silityssyöttöarvolla.
- 9 Lopussa ohjaus ajaa työkalun pikaliikkeellä **FMAX** takaisin **2**. varmuusetäisyydelle.

**Ohjeet**

- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.

Ohjelmointiohjeet

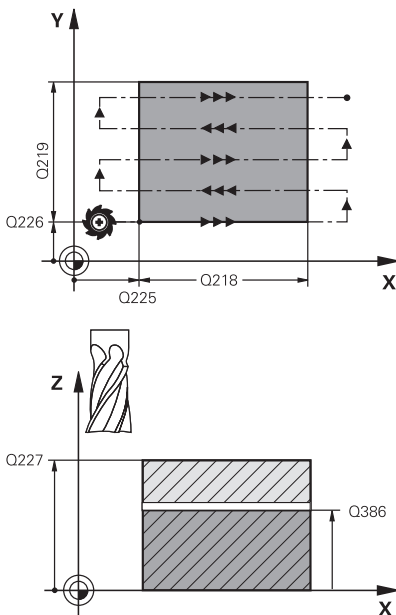
- Jos **Q227 3. AKS. ALOITUSPISTE** ja **Q386 3. AKS. LOPPUPISTE** on määritelty samaan arvoon, ohjaus ei suorita työkiertoa (syvyys = 0 ohjelmoitu).
- Ohjelmoi **Q227** suuremmaksi kuin **Q386**. Muussa tapauksessa ohjaus antaa virheilmoituksen.



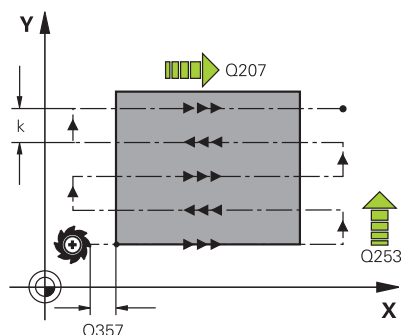
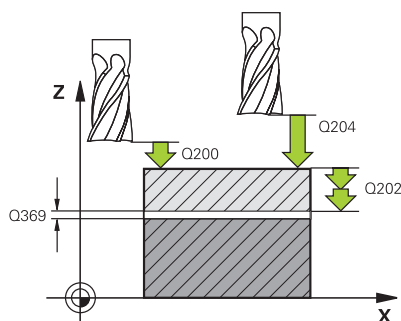
Määrittele **Q204 2. VARMUUSETAISYYS** niin, ettei törmäystä työkappaleeseen tai kiinnittimeen pääse tapahtumaan.

Työkierrotoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q389 Koneistusmenetelmä (0/1/2)? Määritellään, kuinka ohjaus koneistaa pinnan: 0: Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike paikoitusyötöarvolla koneistettavan pinnan ulkopuolella 1: Railomainen koneistus, sivusuuntainen asetusliike jysintäsyöttöarvolla koneistettavan pinnan sisäpuolella 2: Koneistus riveittäin, vetäytymisliike takaisin ja sivusuuntainen asetus paikoitusyötöarvolla Sisäänsyöttö: 0, 1, 2
	Q225 1. AKSELIN ALOITUSPISTE ? Aloituspisteen koordinaatti, joka määrittelee koneistettavan pinnan koneistustason pääakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q226 2. AKSELIN ALOITUSPISTE ? Aloituspisteen koordinaatti, joka määrittelee koneistettavan pinnan koneistustason sivuakselilla. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q227 3. AKSELIN ALOITUSPISTE ? Työkappaleen yläpinnan koordinaatti, joka lasketaan asetusliikkeiden perusteella. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q386 3:n akselin loppupiste? Karan akselin koordinaatti, jossa pinta tasojyrsitään.. Arvo vaikuttaa absoluuttisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q218 1. SIVUN PITUUS ? Koneistettavan tasopinnan pituus koneistustason pääakselilla Etumerkin avulla voit asettaa ensimmäisen jysintäradan suunnan 1. akselin alkupisteen suhteen. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999
	Q219 2. SIVUN PITUUS ? Koneistettavan tasopinnan pituus koneistustason sivuakselilla. Etumerkin avulla voit asettaa ensimmäisen poikittaisasetuksen suunnan 2. AKS. ALOITUSPISTE. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti. Sisäänsyöttö: -99999.9999...+99999.9999



Apukuva



Parametri

Q202 Maksimi asetussyvyys?

Mitta, jonka mukaan työkalu kulloinkin **maksimissaan** asetetaan. Ohjaus laskee todellisen asetuslaskennan loppupisteen ja alkupisteen työkaluakselin suuntaisen eron perusteella – silitystyövara huomioiden – niin, että kaikki asetusliikkeet ovat yhtä suuria. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q369 POHJAN VIIMEISTELYVARA ?

Arvo, jonka mukaan viimeinen asetusliike tehdään. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q370 Maks. ratalimityskerroin?

Maksimaalinen sivuttaisasetus k. Ohjaus laskee todellisen sivuttaisasetuksen 2. sivun pituuden (**Q219**) ja työkalun säteen perusteella niin, että jokainen sivuttaisasetus koneistetaan yhtä suurena. Jos olet syöttänyt työkalutaulukkoon säteen R2 (esim. teräpalan säde käytettäessä mittauspäättä), ohjaus pienentää sivuttaisasetusta sen mukaisesti.

Sisäänsyöttö: 0 001...1 999

Q207 SYOETTOE JYRSINTAE ?

Työkalun liikenopeus jyrksinnässä yksikössä mm/min

Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ

Q385 Silit. syöttöarvo?

Työkalun liikenopeus viimeisen asetuksen jyrinnässä yksikössä
mm/min

Sisäänsyöttö: 0...99999.999 vaihtoehtoinen FAUTO, FU, FZ

Q253 Syötön vaihto?

Työkalun liikenopeus ajettaessa aloitusasemaan ja kullekin seuraavalle riville yksikössä mm/min; jos ajat materiaaliin poikittain (**Q389**=1), ohjaus tekee poikittaisasetusliikkeen jyrksintäsyöttöarvolla **Q207**.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Q200 VARMUUSRAJA ?

Työkappaleen kärjen ja aloitusaseman välinen etäisyys työkaluakselilla. Jos jyrsit koneistetusmenetelmällä **Q389=2**, ohjaus ajaa varmuusetäisyyden verran hetkellisen asetusyvyyden yläpuolella seuraavalle riville. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: 0...99999.9999 vaihtoehtoinen **PREDEF**

Apukuva

Parametri

Q357 Varmuusetäisyys sivussa?

Parametrilla **Q357** ei ole vaikutusta seuraaviin tilanteisiin:

Saapuminen ensimmäiseen asetussyvyyteen: Q357 on sivuttaisetäisyys työkalun ja työkappaleen välillä.

Rouhinta jysintämenetelmillä Q389=0-3: Koneistettavaa pintaa suurennetaan suunnassa **Q350 JYRSINTASUUNTA** parametrin **Q357** arvon verran, mikäli tälle suunnalle ei ole asetettu rajoitusta.

Sivusilitys: Ratoja pidennetään parametrin **Q357** arvon verran parametrin **Q350 JYRSINTASUUNTA** suuntaisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999**

Q204 2. VARMUUSETÄISYYS ?

Karan akselin koordinaatti, jossa ei voi tapahtua työkalun ja työkappaleen (kiinnittimen) keskinäistä törmäystä. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **0...99999.9999** vaihtoehtoinen **PREDEF**

Esimerkki

11 CYCL DEF 232 OTSAJYRSINTAE ~	
Q389=+2	;MENETELMAE ~
Q225=+0	;1. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q226=+0	;2. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q227=+2.5	;3. AKS. ALOITUSPISTE ~
Q386=0	;3. AKS. LOPPUPISTE ~
Q218=+150	;1. SIVUN PITUUS ~
Q219=+75	;2. SIVUN PITUUS ~
Q202=+5	;MAKS. ASETUSSYVYYS ~
Q369=+0	;POHJAN ROUHINTAVARA ~
Q370=+1	;MAKS. LIMITYS ~
Q207=+500	;JYRSINTASYOTTO ~
Q385=+500	;SILIT. SYOETTOEARVO ~
Q253=+750	;SYOETOEN VAIHTO ~
Q200=+2	;VARMUUSETAISYYS ~
Q357=+2	;VARM.ETAIS. SIVUSSA ~
Q204=+50	;2. VARMUUSETAISYYS

13.8 Työkierto 238 KONETILAN MITTAUS (optio #155)

ISO-ohjelmointi

G238

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Koneen käyttöänsä aikana sen kuormitetut komponentit (esim. johteet, kuularuuvikäyttö, ...) kuluvat ja akseliliikkeen laatu heikkenee. Sillä on vaikutus valmistuksen laatuun.

Toiminnolla **Component Monitoring** (optio #155) ja työkierrolla **238** ohjaus on asemassa, jossa se mittaa sen hetkisen koneen tilan. Näin voidaan mitata vanhenemisesta ja kulumisesta aiheutuneet muutokset toimitustilasta. Mittaukset tallennetaan koneen valmistajan luettavissa olevaan tekstitiedostoon. Koneen valmistaja voi lukea tiedot, arvioida ne ja tehdä sen mukaisia ennakoivia huoltotoimenpiteitä. Näin voidaan välttää odottamattomien koneen tilojen kehittyminen!

Koneen valmistajalla on mahdollisuus määritellä mitattavien arvojen varoitus- ja virhekyynykset ja asettaa valinnaisia virheiden reagointimenettelyjä.

Käytetyt aiheet

- Komponenttivalvonta toiminnolla **MONITORING HEATMAP** (Optio #155)

Lisätietoja: Käyttäjän käsikirja **Klartext-ohjelmointi**

Työkierron kulku

Varmista, että akselit eivät ole lukittuina ennen mittausta.

Parametri Q570 = 0

- 1 Ohjaus suorittaa koneen akseleiden liikkeitä.
- 2 Syöttö-, pikaliike- ja karapotentiometrin ovat toiminnassa.



Koneen valmistaja määrittelee tarkat koneen akseleiden liiketoiminnot.

Parametri Q570 = 1

- 1 Ohjaus suorittaa koneen akseleiden liikkeitä.
- 2 Syöttö-, pikaliike- ja karapotentiometrin **eivät** ole toiminnassa.
- 3 Tilavälilehdessä **MON Detail** voit valita valvontatehtävän, jonka haluat näytettävän.
- 4 Tämän diagrammin avulla voi seurata, kuinka lähellä varoitus- ja virhekynnyksiä nämä komponentit ovat.

Lisätietoja: Asetus, NC-ohjelmien testaus ja toteutus



Koneen valmistaja määrittelee tarkat koneen akseleiden liiketoiminnot.

Ohjeet**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Tämä työkierto toteuttaa useita liikkeitä useammilla akseleilla pikaliikkeellä! Kun työkiertoparametrissa **Q570** on ohjelmoitu arvo 1, syöttö-, pikaliike- ja karapotentiometrilla ei ole mitään vaikutusta. Liike voidaan kuitenkin pysäyttää kiertämällä syöttöpotentiometri nollaan. Huomaa törmäysvaara!

- ▶ Testaa ennen mittaustietojen rekisteröintiä työkierto testikäytöllä **Q570=0**
- ▶ Kysy koneen valmistajalta työkierron **238** liikkeiden laajuuksista ja tavoista, ennen kuin käytät kyseistä työkiertoa.

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **238** on CALL-aktiivinen.
- Jos mittauksen aikana esim. asetat syöttöpotentiometrin nollaan, ohjaus keskeyttää työkierron ja näyttää varoituksen. Voit kuitata varoituksen näppäimellä **CE** ja toteuttaa työkierron uudelleen näppäimellä **NC start**.

Työkiertoparametrit

Apukuva	Parametri
	Q570 Tapa (0=Tarkasta/1=Mittaa)? Aseta tuleeko ohjauksen suorittaa konetilan mittausta testitilassa tai mittaustilassa: 0: Mitään mittaustietoja ei muodosteta. Akseliliikkeitä ei voi säädellä syöttö- ja pikaliikepotentiometrilla. 1: Mittaustiedot muodostetaan. Akseliliikkeitä ei voi säädellä syöttö- ja pikaliikepotentiometrilla. Sisäänsyöttö: 0, 1

Esimerkki

11 CYCL DEF 238 KONETILAN MITTAUS ~	
Q570=+0	;TAPA

13.9 Työkierto 239 MAARITA KUORMITUS (optio #143)

ISO-ohjelmointi
G239

Käyttö



Katso koneen käyttöohjekirjaa!

Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.



Koneen dynaamiset ominaisuudet voivat vaihdella, jos koneen pöytään kuormitetaan painavia osia. Muuttunut kuormitus voi vaikuttaa kitkavoimiin, kiihdytykseen, pidätysmomenttiin ja pöydän akselin pitokitkaan. Optiolla #143 LAC (Load Adaptive Control) ja työkierrolla **239 MAARITA KUORMITUS** ohjaus on asemassa, jossa voidaan mitata automaattisesti sen hetkisen kuormituksen aikaansaama hitausmomentti, hetkelliset kitkavoimat ja akselin maksimikiihtyvyys ja mukauttaa se tai palauttaa esiohjaus- ja säätöparametrit. Näin voit reagoida optimaalisesti suuriin kuormitusmuutoksiin. Ohjaus suorittaa nk. punnituskierron, jolla tunnistetaan painokuormitetut akselit. Tässä punnituskierrossa akseleita palautetaan tietty liikepituus - tarkan liikepituuden määrittelee valmistaja. Ennen punnituskiertoa akselit viedään tarvittaessa sellaiseen asemaan, jossa ei voi tapahtua törmäystä punnituskierron aikana. Tämän turvallisen aseman määrittelee koneen valmistaja.

LAC-koodilla mukautetaan säätöparametrien lisäksi myös suurin painosta riippuva kiihtyvyys. Näin voidaan parantaa dynamiikkaa pienellä kuormituksella ja sitä kautta nostaa tuottavuutta.

Työkierron kulku**Parametri Q570 = 0**

- 1 Akseleilla ei tapahdu fyysistä liikettä.
- 2 Ohjaus nollaa LAC-toiminnon.
- 3 Esiohjaus- ja säätöparametrit ovat aktiivisia, mikä varmistaa akseleiden turvallisen liikkeen kuormitustilasta riippumatta - parametrilla **Q570=0** asetetut parametrit **eivät riipu** sen hetkisestä kuormituksesta.
- 4 Varustelun aikana tai NC-ohjelman lopettamisen jälkeen voi olla järkevää palauttaa nämä parametriarvot.

Parametri Q570 = 1

- 1 Ohjaus suorittaa yhden punnituskierron, jossa liikutetaan tarvittaessa useampia akseleita. Liikkuvat akselit riippuvat koneen rakenteesta sekä akselikäytöistä.
- 2 Koneen valmistaja akseleiden liikeolosuhteet.
- 3 Ohjauksen määrittämät esiohjaus- ja säätöparametrit **riippuvat** kulloinkin vaikuttavasta kuormituksesta.
- 4 Ohjaus aktivoi määritetyn parametrin.



Kun suoritat esilauseajon ja ohjaus lukee tässä yhteydessä työkierron **239**, ohjaus jättää tämän työkierron huomiotta - mitään punnituskiertoa ei suoriteta.

Ohjeet**OHJE****Huomaa törmäysvaara!**

Tämä työkierto toteuttaa useita liikkeitä useammilla akseleilla pikaliikkeellä! Huomaa törmäysvaara!

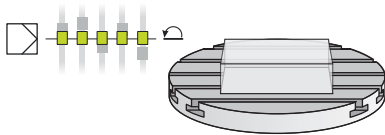
- Kysy koneen valmistajalta työkierron **239** liikkeiden laajuuksista ja tavoista, ennen kuin käytät kyseistä työkiertoa.
- Ennen työkierron käynnistystä ohjelmoi tarvittaessa turvallinen asema. Koneen valmistaja määrittelee tämän aseman.
- Aseta syöttöarvon ja pikaliikkeen muunnoksen potentiometri arvoon vähintään 50 %, jotta kuormitus voidaan määrittää.

- Tämän työkierron voit suorittaa koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.
- Työkierto **239** vaikuttaa heti määrittelystään lähtien.
- Työkierto **239** tukee yhdistelmäakselien kuormituksen määrittämistä, mikäli vain niitä käytetään saman asemanmittauslaitteen toimesta (Master-Slave-momentti)

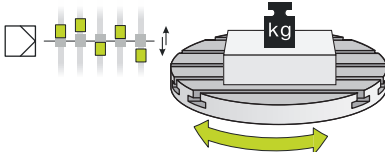
Työkierroparametrit

Apukuva

Q570 = 0



Q570 = 1



Parametri

Q570 Kuormitus (0=poisto/1=määrittys)?

Määritä, tuleeko ohjaimen suorittaa LAC (Load adaptive control) -punnitusajo vai nollataanko viimeksi määritetyt, kuormituksesta riippuvat esiohjaus- ja säätöparametrit:

0: LAC:n uudelleenasetus, viimeiset ohjauksen asettamat arvot nollataan, ohjaus toimii kuormituksesta riippumattomilla esiohjaus- ja säätöparametreilla.

1: Punnitusajon suoritus, ohjaus liikuttaa akseleita ja määrittää siten esiohjaus- ja säätöparametrit kulloisestakin kuormituksesta riippuen, määritetyt arvot aktivoituvat välittömästi.

Sisäänsyöttö: **0, 1**

Esimerkki

11 CYCL DEF 239 MAARITA KUORMITUS ~

Q570=+0

;KUORMITUKSEN MAARIT.

13.10 Työkierto 18 KIERTEITYS

ISO-ohjelmointi

G86

Käyttö



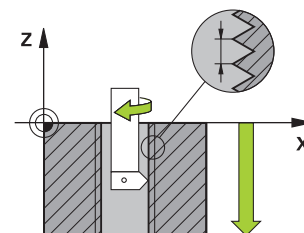
Tämä toiminto on vapautettava ja mukautettava koneen valmistajan toimesta.

Työkierto **18 KIERTEITYS** ajaa työkalun karaa säääten hetkellisasemasta voimassa olevalla karan pyörintänopeudella määriteltyyn poraussyvyyteen. Reiän pohjalla kara pysähtyy. Ohjelmoi erilliset saapumis- ja poistumisliikkeet.

Käytetyt aiheet

- Kierteen koneistuksen työkierrot

Lisätietoja: "Työkierrot: Kierteen poraus / Kierteen jrsintä",
Sivu 119



Ohjeet

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos et ohjelmoi esipaikoitusta ennen työkierron **18** kutsua, se voi aiheuttaa törmäyksen. Työkierto **18** ei suorita saapumis- ja poistumisliikettä.

- Paikoita työkalu ennen työkierron käynnistystä.
- Työkalu ajaa työkierron kutsun jälkeen hetkellisasemasta sisään syötettyyn syvyyteen.

OHJE

Huomaa törmäysvaara!

Jos kara oli päällä ennen työkierron aloitusta, työkierto **18** kytkee karan pois päältä ja työskentely tehdään paikallaan pysyvällä karalla! Lopussa työkierto **18** kytkee karan takaisin päälle, jos se oli päällä ennen työkierron aloitusta.

- Ohjelmoi karan pysäytys ennen työkierron aloitusta! (esim. **M5**)
- Sen jälkeen kuin työkierto **18** on lopussa, karan tila perustetaan uudelleen ennen työkierron aloitusta. Jos kara oli päällä ennen työkierron aloitusta, ohjaus kytkee karan taas pois päältä työkierron **18** päättymisen jälkeen!

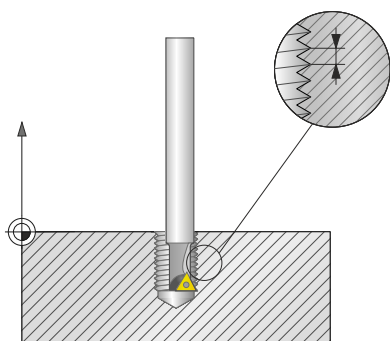
- Tämän työkierron voit toteuttaa vain koneistustilassa **FUNCTION MODE MILL**.

Ohjelmointiohjeet

- Ohjelmoi karan pysäytys ennen työkierron aloitusta (esim. M5-koodilla). Ohjaus kytkee karan työkierron aloituksen yhteydessä automaattisesti päälle ja lopussa taas pois.
- Syvyysparametrin etumerkki määrää työskentelysuunnan.

Ohje koneparametreihin liittyen

- Koneparametrilla **CfgThreadSpindle** (nro 113600) määritellään seuraavaa:
 - **sourceOverride** (nro 113603): Karapotentimetri (syöttönopeuden muunnos ei ole voimassa) ja FeedPotentiometer (kierrosluvun muunnos ei ole aktiivinen), (ohjaus mukauttaa sen jälkeen kierrosluvun vastaavasti).
 - **thrdWaitingTime** (nro 113601): Tämä aika odotetaan kierteen pohjassa karan pysähtymisen jälkeen.
 - **thrdPreSwitch** (nro 113602): Kara pysähtyy täksi ajaksi ennen kierteen pohjan saavuttamista.
 - **limitSpindleSpeed** (nro 113604): Karan kierrosluvun rajoitus työkierrolla
True: Pienillä kierteen syvyyksillä karan kierroslukua rajoitetaan niin, että kara pyörii noin 1/3 ajan vakiopyörimisnopeudella.
False: Ei rajoitusta

Työkiertoparametrit**Apukuva****Parametri****REIÄN KOKONAISYVYYS ?**

Anna kierteityssyvyys hetkellisasemasta lähtien. Arvo vaikuttaa inkrementaalisesti.

Sisäänsyöttö: **-999999999...+999999999**

Kierteen nousu?

Määrittele kierteen nousu. Tässä syötetty etumerkki määrää sen, onko kyseessä oikea- tai vasenkätinen kierre:

+ = Oikeakätinen kierre (M3 negatiivisella poraussyvyydellä)

- = Vasenkätinen kierre (M4 negatiivisella poraussyvyydellä)

Sisäänsyöttö: **-99.9999...+99.9999**

Esimerkki

11 CYCL DEF 18.0 KIERTEITYS

12 CYCL DEF 18.1 SYVYYS-20

13 CYCL DEF 18.2 NOUSU+1

14

**Yleiskuvaustau-
lukko Työkierrot**

14.1 Yleiskuvaustaulukko



Kaikki työkierrot, jotka eivät ole koneistustyökiertojen yhteydessä, on esitelty käyttäjän käsikirjassa **Mittaustyökierrot työkappaleen ja työkalun ohjelmointiin**. Jos tarvitset tätä käyttäjän käsikirjaa, ota yhteys HEIDENHAIN-edustajaan.

Käyttäjän käsikirjan tunnus Mittaustyökierrot työkappaleen ja työkalun ohjelmointiin: 1303431-xx

Koneistustyökierrot

Työkierron numero	Työkierron nimike	DEF-aktiivinen	CALL-aktiivinen	Sivu
7	NOLLAPISTE	■		225
8	PEILAUUS	■		228
9	ODOTUSAIKA	■		421
10	KAANTO	■		229
11	MITTAKERROIN	■		231
12	PGM CALL	■		422
13	ORIENTOINTI	■		424
14	MUOTO	■		267
18	KIERTEITYS		■	448
19	TYOSTOTASO	■		233
20	MUODON TIEDOT	■		271
21	ESIPORAUS		■	274
22	ROUHINTA		■	276
23	POHJAN VIIMEISTELY		■	281
24	REUNAN VIIMEISTELY		■	284
25	MUOTOJONO		■	290
26	MITTAKERR. (SUUNTA)	■		232
27	SYLINTERIN VAIPPA		■	383
28	SYLINTERIN VAIPPA		■	387
29	LIERIOEVAIPPA-ASKEL		■	392
32	TOLERANSSI	■		425
39	LIERIOEVAIPPAMUOTO		■	396
200	PORAUS		■	68
201	VALJENNYS		■	72
202	BORING		■	74
203	YLEISPORAUS		■	78
204	TAKATASAUUS		■	84
205	YLEISPISTOPORAUS		■	88
206	KIERREPORAUS		■	121

Työkierron numero	Työkierron nimike	DEF-aktiivinen	CALL-aktiivinen	Sivu
207	KIERREPORAUS GS		■	124
208	PORAUSJYRSINTA		■	96
209	KIERT.PORAUS LAST.K.		■	128
220	KUVIO KAARI	■		248
221	KUVIO SUORA	■		251
224	PAIKKAKUV. DATAMATR.KOODI	■		255
225	KAIVERRUS		■	429
232	OTSAJYRSINTAE		■	436
233	TASOJYRSINTA (jyrsintäsuunta valittavissa, sivuseinä- mien huomiointi)		■	208
238	KONETILAN MITTAUS	■		442
239	MAARITA KUORMITUS	■		445
240	KESKIOEPORAUS		■	111
241	YKSISARM. SYVAPORAUS		■	101
247	PERUSPISTE ASETUS	■		240
251	SUORAKAIDETASKU		■	163
252	YMPYRATASKU		■	171
253	URAN JYRSINTA		■	178
254	PYOREA URA		■	184
256	SUORAKULMATAPPI		■	191
257	YMPYRATAPPI		■	197
258	MONIK.KAULA		■	202
262	KIERTEEN JYRSINTA		■	136
263	UPOTUSKIERT. JYRS.		■	140
264	KIERTEEN PORAUS		■	145
265	KIERUKKAKIERREPORAUS		■	150
267	ULKOKIERT. JYRSINTA		■	154
270	MUOTORAILOTIEDOT		■	288
271	OCM MUOTOTIEDOT		■	322
272	OCM ROUHINTA		■	325
273	OCM SYVYYSSILITYS		■	339
274	OCM SIVUSILITYS		■	343
275	TROCHOIDAL SLOT		■	294
276	MUOTORAILO 3D		■	300
277	OCM VIISTE		■	347
1271	OCM SUORAKULMA	■		353
1272	OCM YMPYRA	■		356
1273	OCM URA/UUMA	■		359

Työkierro- numero	Työkierro- nimike	DEF- aktiivi- nen	CALL- aktiivi- nen	Sivu
1278	OCM MONIKULMIO	■		362
1281	OCM RAJOITUS SUORAKULMA	■		365
1282	OCM RAJOITUS YMPYRA	■		367

Hakemisto

G

GLOBAL DEF..... 45

K

Kaiverrus..... 429

Karan suuntaus..... 424

Kehitystila..... 28

Kierreporaus

ilman tasausistukkaa..... 124

lastunkatkolla..... 128

tasausistukalla..... 121

Kierteen jysintä

kierukkareikäkierteen jysintä 150

Perusteet..... 134

reikäkierteen jysintä..... 145

sisä..... 136

ulko..... 154

Upotuskierteen jysintä..... 140

Uran jysintä..... 178

Kierteen lastuaminen..... 448

Kierteen poraus..... 120

Koneistuskuvio..... 52

Koneistustaso..... 233

Koneistustason kääntö

toimenpiteet..... 239

Konetilan mittaus..... 442

Koordinaattimuunnokset

Nollapisteen siirto..... 225

Koordinaattimuunnos

Kierto..... 229

Mittakerroin..... 231

Mittakerroin akselikohtaisesti.....

232

Peilaus..... 228

Kuormituksen määrittäminen..... 445

Kuvio

Kaari..... 248

Suora..... 251

Kuviomäärittely käskyllä PATTERN

DEF..... 52, 54

Kuvio..... 56, 58

Kuviomäärittely PATTERN DEF

Osaympyrä..... 61

Täysiymyrä..... 60

L

Lieriövaippatyökierrot

Perusteet..... 382

Lieriövaippatyökierrot

Lieriövaippa..... 383

Muoto..... 396

Ura..... 387

Uuma..... 392

M

Muototyökierrot..... 264

NNollapisteen siirtog
ohjelmassa..... 225**O**

OCM

Lastuamisarvolaskin..... 331

Muototiedot..... 322

Rouhinta..... 325

Sivusilitys..... 343

Syvyysilitys..... 339

Vakiomuotokuviot..... 351

Viisteitys..... 347

OCM Muodot

Monikulmio..... 362

Suorakulmion rajoitus..... 365

OCM-muodot

Suorakulmio..... 353

Ura/ uuma..... 359

Ympyrä..... 356

Ympyrän rajoitus..... 367

OCM-työkierrot..... 314

monimutkaisella muotokaavalla..

404

yksinkertaisella muotokaavalla....

414

Odotusaika..... 421

Ohjelman kutsu..... 422

työkierron avulla..... 422

Ohjelmisto-optio..... 25

Optio..... 25

P

PATTERN DEF

sisäänsyöttö..... 53

PATTERN DEF käyttö..... 53

Peruspisteen asetus..... 240

Pistekuvio

Datamatriisikoodi..... 255

Pistekuviot..... 246

Pistetaulukot työkiirroilla..... 62

Poraustyökierrot..... 66

Kalvinta..... 72

Keskiöporaus..... 111

Poraus..... 68

Porausjysintä..... 96

Takaupotus..... 84

Väljennys..... 74

Yksisärmäinen syväporaus.... 101

Yleisporaus..... 78

Yleissyväporaus..... 88

S

SL-työkierrot..... 264

3D-muotorailo..... 300

Esiporaus..... 274

monimutkaisella muotokaavalla..

404

Muoto..... 267

Muotorailo..... 290

Muotorailotiedo..... 288

Muototiedot..... 271

OCM-muototiedot..... 322

OCM-sivusilitys..... 343

OCM-syvyysilitys..... 339

Perusteet..... 264

Perusteet OCM..... 314

Pyörrejäysinnän muotoura.... 294

Päällekkäiset muodot.... 268, 409

Reunan silitys..... 284

Rouhinta..... 276

Syvyysilitys..... 281

yksinkertaisella muotokaavalla....

414

SL-työkierro

OCM-rouhiunta..... 325

OCM-viisteitys..... 347

Syväporaus..... 88

T

Tappijysintätyökierrot

Monikulmatappi..... 202

Suorakulmatappi..... 191

Ympyrätappi..... 197

Taskunjysintätyökierrot

Suorakulmatasku..... 163

Ympyrätasku..... 171

Tason jysintä..... 208, 436

Toleranssi..... 425

Työkierrot ja pistetaulukot..... 62

Työkierro

kutsuminen..... 41

määrittely..... 39

Tätä käsikirjaa koskevia tietoja.... 22

U

Uranjysintätyökierrot

Pyöreä ura..... 184

Y

Yleiskuvaustaulukko..... 452

Koneistustyökierrot..... 452

Z

Zyklus..... 38

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

HEIDENHAIN-kosketusjärjestelmät

auttavat vähentämään sivuaikoja ja parantavat valmistettavien työkappaleiden mittapysyvyyttä.

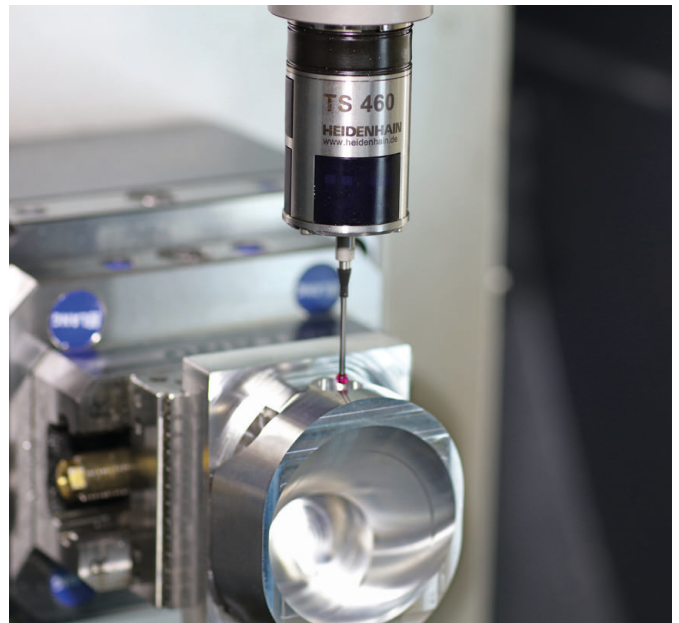
Työkappaleen mittausjärjestelmät

TS 150, TS 260, TS 750 Kaapeliperusteinen signaalinsiirto

TS 460, TS 760 Radio- tai infrapunasiirto

TS 642, TS 740 Infrapunasiirto

- Työkappaleen suuntaus
- Peruspisteen asetus
- Työkappaleiden mittaus



Työkalujen mittausjärjestelmät

TT 160 Kaapeliperusteinen signaalinsiirto

TT 460 Infrapunasiirto

- 3.5 Työkalujen mittaus
- Kulumisen valvonta
- Työkappaleen rikkomääritys

