



HEIDENHAIN



Termékismertető

Útmérők
Mérőtapintók
Szögelfordulásmérők
Forgóadók
Pályavezérlők
Tapintórendszerek
Kiértékelő elektronikák
Helyzetkijelzők

A DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH út- és szögelfordulás-mérőket, forgóadókat, kiértékelő elektronikákat és NC vezérlőket fejleszt és gyárt. A HEIDENHAIN a termékeit a szerszámgépgyártók valamint az automatizált berendezések és gépek gyártói - különösen a félvezető ipari és az elektronikai gépgyártás - részére szállítja.

A HEIDENHAIN a világ több, mint 50 országában – általában saját leányvállalataival – van jelen. Az értékesítő memók és a szerviztechnikusok tanácsaikkal és vevőszolgálati munkájukkal a helyszínen segítik a felhasználókat.

Ez a Termékismertető áttekintést ad a HEIDENHAIN gyártási programjáról. További termékek és információk találhatóak a részletes termékdokumentációkban (lásd a „További információk” a(z) 68. oldalt) vagy az interneten a www.heidenhain.hu címen. Munkatársaink azonban szívesen tájékoztatják Önt személyesen is. A címek és a telefonszámok a „Tanácsadás és szerviz – világszerte” a(z) 70. oldalon találhatók.

A címdoldalon egy mindkét oldalán hajlított felületű mart munkadarab látható, melynek megmunkálásakor a marószerszám váltakozó irányú átlós mozgást végzett. A darab egy HEIDENHAIN TNC vezérlővel felszerelt HSC megmunkálóközponton készült. A marás közbeni irányváltások és a Z irányú kiemelések ellenére a nagy dinamikájú hajtásszabályzásnak köszönhetően nagyon jó minőségű lett a felület.



Tartalom

Alapok és eljárások	4
Precíziós osztások – a nagy pontosság alapjai	5
Úthossz mérése Burkolt útmérők Burkolat nélküli útmérők Mérőtapintók	6
Szögelfordulás mérése Burkolt útmérők Szögelfordulásmérő modulok Moduláris szögelfordulásmérők Forgóadók	18
Szerszámgépek vezérlése Szakaszevezrlő marógépekhez Pályavezérlők marógépekhez és megmunkáló központokhoz Pályavezérlők maró-esztergáló gépekhez és megmunkáló központokhoz Eszterga pályavezérlő Programozó állomások	42
Munkadarabok és szerszámok beállítása és mérése Munkadarab tapintók Szerszámtapintók	56
Mért értékek meghatározása és kijelzése Helyzetkijelzők mérés technikai alkalmazásokra Helyzetkijelzők hagyományos szerszámgépekhez Interfész elektronikák	60
További információk	68
Tanácsadás és szervíz	70

A HEIDENHAIN termékek kiemelkedő minősége speciális gyártóberendezéseket és mérőeszközöket igényel. A mérőlécgyártás mesterdarabjai és a munkamásolatok nagytisztaságú üzemben, különleges, stabil hőmérsékletű és rezgésmentes körülmények között készülnek. A lineáris- és a körsztások előállításához és beméréséhez szükséges gépeket valamint a másoló berendezéseket a HEIDENHAIN többnyire saját maga fejleszti és gyártja.

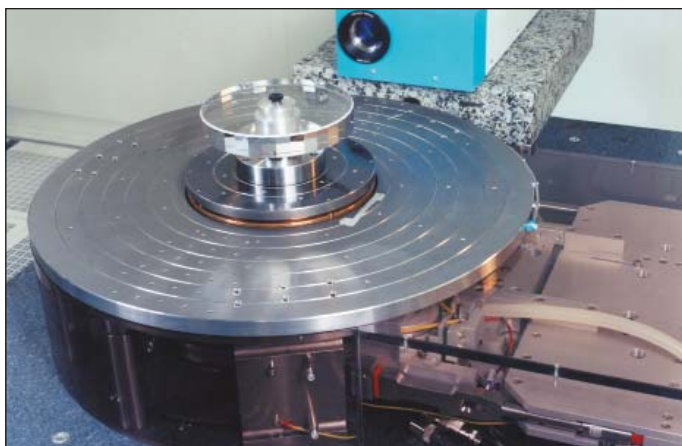


30 m hosszú mérőgép a mérőszalagok ellenőrzéséhez



Vákuumos berendezés krómrétegek felvitelére

Az út- és a szögelfordulás-mérés területén megszerzett méréstechnikai szakértelmet számos, a felhasználók igényeire szabott megoldás bizonyítja. Ide számíthatók a szabványügyi laboratóriumok számára kifejlesztett és megvalósított mérő- és ellenőrző készülékek éppúgy, mint a teleszkópokhoz és a műholdvevő antennákhoz gyártott szögelfordulásmérők. Természetesen a sorozatgyártású termékek is profitálnak ezekből a tapasztalatokból.



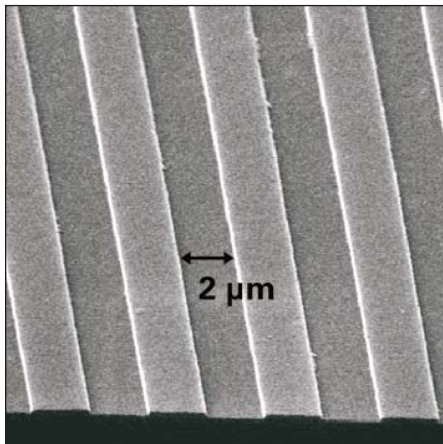
Szögkomparátor, mérési lépés 0,001°



ALMA rádióteleszkóp, Chajnantor, Chile (Fotó ESO)

Precíziós osztások – a nagy pontosság alapjai

A HEIDENHAIN mérőrendszereinek lényeges alkotóelemei a mértékmegtestesítők, melyek jellemzően $0,25\text{ }\mu\text{m}$ és $10\text{ }\mu\text{m}$ közötti struktúra szélességű osztásrácsokként jelennek meg. Ezeket a precíziós osztásokat, melyek a mérőrendszerek működése és pontossága szempontjából meghatározók, a HEIDENHAIN által kifejlesztett eljárásokkal (pl. DIADUR vagy METALLUR) gyártják. Az osztások vonásokból és az azok közti "üres" sávokból állnak, melyek definiált távolsága rendkívül szoros tűrésű és melyek struktúráit az igen nagy kontúrlesség jellemzi. Ellenállóak a mechanikus és a vegyi hatásokkal szemben és érzéketlenek a rezgési és sokszerű terhelésekre. Hőmérsékletfüggő viselkedésük definiált.



Fázisrácsos osztás $0,25\text{ }\mu\text{m}$ -es rácsmagassággal

DIADUR

A DIADUR precíziós osztások egy rendkívül vékony krómrétegnek a hordozóra – többnyire üvegre vagy üvegkerámiára – történő felvitelével készülnek mikrométernyi, vagy még azt is meghaladó pontossággal.

AUODUR

Az AUODUR osztások kitűnően fényvisszaverő arany vonásokból és a köztük lévő matta maratott felületekből állnak. Az AUODUR osztások általában acél hordozóra kerülnek.

METALLUR

A METALLUR osztások a fényvisszaverő arany rétegekből álló különleges optikai felépítésük miatt közelítőleg planáris struktúrát mutatnak. Ennek eredményeként különösen érzéketlenek a szennyeződésekkel szemben.

Fázisrácsos osztások

Különleges gyártási eljárásokkal háromdimenziós rácsstruktúrák is készíthetők, melyek speciális optikai tulajdonságokkal rendelkeznek. Struktúraszélességük néhány mikrométertől negyed mikrométerig terjed.

SUPRADUR

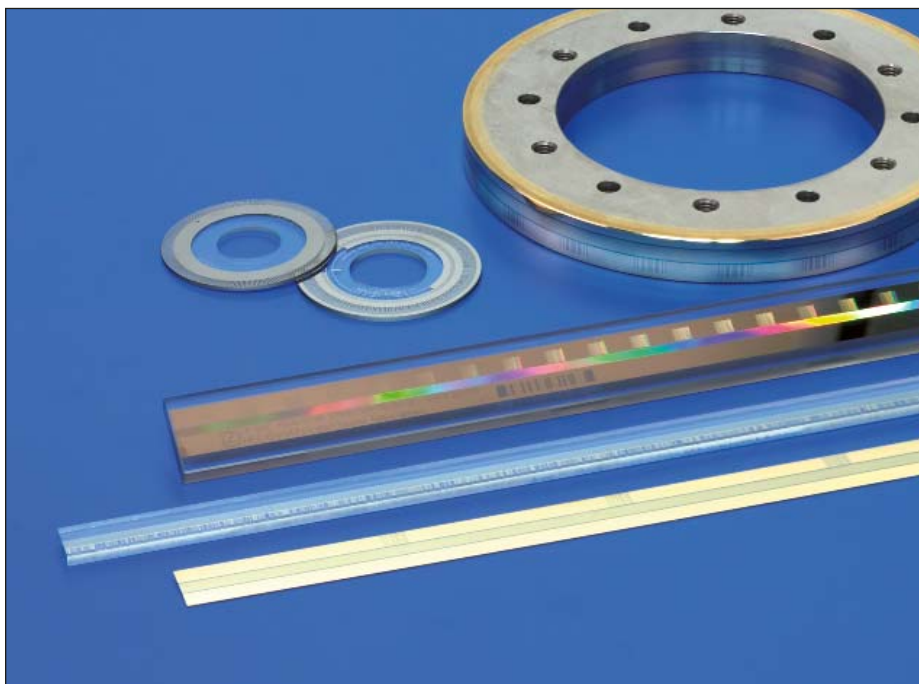
A SUPRADUR eljárással készült osztások optikailag úgy hatnak, mint a háromdimenziós fázisrácsok, de valójában planáris struktúrájuk van és ezért igencsak érzéketlenek a szennyeződésekre.

OPTODUR

Az OPTODUR eljárással rendkívül jó fényvisszaverő tulajdonságokkal rendelkező osztásstruktúrák állíthatók elő. Planáris struktúrájuk a SUPRADUR osztáshoz hasonlóan optikailag háromdimenziósnak hat.

MAGNODUR

A legfinomabb mágneses osztásokat mágnesesen aktív mikrométeres nagyságrendű vékony rétegek struktúrázásával állítják elő.



DIADUR és METALLUR osztások különféle hordozó anyagokon

Úthossz mérése

Burkolt útmérők

A HEIDENHAIN burkolt útmérői – melyek belső része védve van a por, a forgács és a fröccsenő víz ellen – kiválóan alkalmazhatók a **szerszámgépeken**.

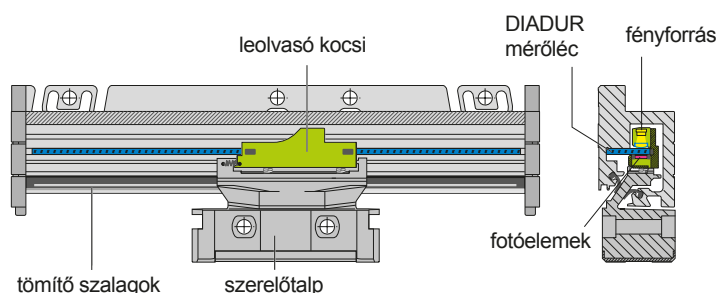
- pontossági osztályok $\pm 2 \mu\text{m}$ -ig
- mérési lépések $0,001 \mu\text{m}$ -ig
- mérési hosszak 30 m-ig (72 m-ig külön kívánságra)
- egyszerű és gyors felszerelhetőség
- nem túl szigorú szerelési tűrések
- nagy gyorsulási terhelhetőség
- védelem a szennyeződések ellen



A burkolt útmérők a mérőléc ház mérete szerint lehetnek:

- **nagy profilú mérőléc ház**
 - magasfokú rezgésállósággal
 - 30 m-es mérési hossz (72 m-ig külön kívánságra)
- **kis profilú mérőléc ház**
 - szűk beépítési helyekre
 - 1240 mm mérési hossz (ill. szerelősínnel vagy rögzítő elemekkel akár 2040 mm-ig)

A HEIDENHAIN burkolt útmérőinek mérőlécét, a leolvasó kocsi és annak vezetékeit alumíniumból készült ház védi a forgácstól, a portól és a fröccsenő víztől. A házat alul rugalmas tömítő szalagok zárják le. A leolvasó kocsi csekély súrlódással halad a mérőléc házában. A leolvasó kocsi a szerelő talppal összekötő kuplung kiegyenlíti a mérőléc és a gép szánya közti futási eltéréseket.



Burkolat nélküli útmérők

A HEIDENHAIN burkolat nélküli útmérőiben a leolvasó fej és a mérőléc ill. a mérőszalag között nincs mechanikus érintkezés. Ezen mérőeszközök jellemző alkalmazási területe a **mérőgépek, komparátorok** és más **precíziós berendezések** valamint pl. a félvezetőgyártás **termelő- és mérőgépei**.

- pontossági osztályok $\pm 0,5 \mu\text{m}$ -ig vagy még jobb
- mérési lépések $0,001 \mu\text{m}$ -ig (1 nm)
- mérési hosszak 30 m-ig
- nincs súrlódás a leolvasó fej és a mérőléc között
- kis méretek és csekély tömegek
- nagy előtolási sebesség



Mérőtapintók

A HEIDENHAIN mérőtapintóinak saját vezetékkel rendelkező tapintószárak van. A mérőtapintók jól használhatók mérőeszközök ellenőrzésére, az ipari mérés technikában vagy akár útmérőként is.

- pontossági osztályok $\pm 0,1 \mu\text{m}$ -ig
- mérési lépések $0,005 \mu\text{m}$ -ig (5 nm)
- mérési hosszak 100 mm-ig
- nagy mérési pontosság
- automatizált mérőszámozgatás is lehetséges
- egyszerű beszerelhetőség



Az **inkrementális útmérőkben** az aktuális pozíció meghatározása – egy bázisponttól kiindulva – mérési lépések számolásával ill. jelperiódusok alóosztásával és számolásával történik. A bázispont reprodukálhatósága érdekében a HEIDENHAIN inkrementális mérőrendszereiben referencia jelek vannak, melyeken a bekapcsolás után át kell haladni. Ez különösen egyszerűen és gyorsan megy a távolságkódolt referencia jelekkel.

A HEIDENHAIN **abszolút útmérői** bekapcsoláskor – elmozdulás nélkül – azonnal az aktuális pozícióértéket közlik.

Az abszolút pozícióértékek továbbítása a mérőeszköztől soros vonalon az **EnDat interfésszel** vagy egy másik soros interfésszel történik.

A táblázatokban megadott ajánlott **mérési lépések** elsősorban a pozíciómérésre vonatkoznak. Bizonyos alkalmazásokban, mint például közvetlen hajtások fordulatszám-szabályzásakor kisebb mérési lépéseket célszerű használni, melyek szinuszos kimenőjelek nagy interpolációjával állíthatók elő.

A HEIDENHAIN **Functional Safety** (funkcionális biztonság) megjelöléssel olyan tisztán soros adatátvitellel működő mérőrendszereket kínál, melyeket egyjeladós rendszerként biztonságorientált gépekbe és berendezésekbe lehet beépíteni. Mindkét, egymástól független mérési érték képzése a mérőrendszerben történik. Ezek a jelek az EnDat interfészen keresztül jutnak a biztonságorientált vezérlőbe.

Burkolt útmérők

nagyprofilú mérőléchézzal

abszolút pozíció meghatározás
abszolút pozíció meghatározás és nagy mérési hosszak
inkrementális útmérés
legnagyobb ismétlési pontosság
jellemzően hagyományos gépekhez
nagy mérési hosszak

Típuscsalád

LC 100
LC 200
LS 100
LF 100
LS 600
LB 300

Oldal

8

kisprofilú mérőléchézzal

abszolút pozíció meghatározás
inkrementális útmérés
legnagyobb ismétlési pontosság
jellemzően hagyományos gépekhez

LC 400
LS 400
LF 400
LS 300

10

Burkolat nélküli útmérők

legnagyobb pontosság
kétkoordinátás mérőrendszerek
nagy pontosság és nagy mérési hosszak esetére
abszolút pozíció meghatározás

LIP, LIF
PP
LIDA
LIC

12
13
14

Mérőtapintók

mérőállomásokhoz és több mérőhelyes készülékekhez

AT, CT, MT, ST

16

Burkolt útmérők: LC, LF, LS, LB nagyprofilú mérőlécházszal

A **nagyprofilú mérőlécházszal** készülő útmérők elsősorban magasfokú rezgésállóságukkal tűnnek ki.

Az **LC 100** és **LC 200** típuscsalád abszolút útmérői elmozdulás nélkül adják ki az **abszolút pozícióértéket**. Kivételtől függően inkrementális jeleket is kiadhatnak. Az LC 100 típusok a felszerelhetőséget tekintve kompatibilisek az **LS 100** típuscsaláddal és mechanikus felépítésük is azonos. Az LC 100 és az LS 100 mérőlécek nagy pontosságuk és definiált hőmérsékletfüggő viselkedésük eredményeként kiválóan megfelelnek az **NC szerszámgépek**hez is.

Az **LF** típuscsalád inkrementális mérőrendszereit a még finomabb osztásperiódus jellemzi. Ennek megfelelően elsősorban olyankor célszerű az alkalmazásuk, amikor különösen **nagy ismétlési pontosságra** van szükség.

Az **LS 600** típuscsalád inkrementális útmérőit egyszerű pozicionálási feladatokhoz, pl. **hagyományos szerszámgépek**hez ajánljuk.

Különösen **nagy mérési utak** esetére fejlesztettük ki az **LC 200** (abszolút) és az **LB** (inkrementális) útmérőket. Mértékmegtesztítjük – a METALLUR ill. az AURODUR osztással ellátott acél mérőszalag – egy darabból készül. A házelemek felszerelése után az acélzalagot be kell húzni a házelemekben kialakított pályába, előre meghatározott módon meg kell feszíteni, majd mindkét végén a gépágyhoz rögzíteni.

LC 100 típuscsalád

- **abszolút pozíció meghatározás**
- definiált hőmérsékletfüggő viselkedés
- magasfokú rezgésállóság
- kétféle beépítési helyzet
- egyezős leolvasás

LS 100 típuscsalád

- **inkrementális útmérés**
- definiált hőmérsékletfüggő viselkedés
- magasfokú rezgésállóság
- kétféle beépítési helyzet
- egyezős leolvasás

LF 185

- **legnagyobb ismétlési pontosság**
- az acélhoz vagy a szürkeöntvényhez hasonló hőmérsékletfüggő viselkedés
- magasfokú rezgésállóság
- kétféle beépítési helyzet
- egyezős leolvasás

LC 200 típuscsalád

- **abszolút pozíció meghatározás nagy mérési hosszakra**, max. 28 m
- definiált hőmérsékletfüggő viselkedés
- magasfokú rezgésállóság
- kétféle beépítési helyzet
- egyezős leolvasás

LB 382

- **nagy mérési hosszakra** max. 30 m⁴⁾
- definiált hőmérsékletfüggő viselkedés
- magasfokú rezgésállóság
- kétféle beépítési helyzet
- egyezős leolvasás

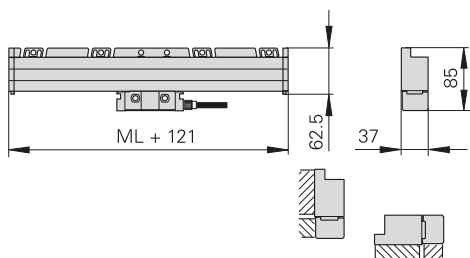
LS 600 típuscsalád

- **jellemzően hagyományos gépek**hez
- egyszerű felszerelhetőség

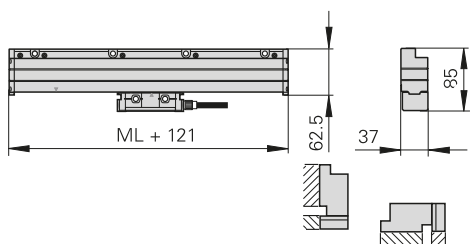
	Abszolút LC 115 ¹⁾ /LC 185 LC 195 F/M/P/S ¹⁾	LC 211/LC 281 LC 291 F/M
Mértékmegtesztítő Osztásperiódus	DIADUR üveg mérőléc 20 µm	METALLUR acél mérőszalag 40 µm
Interfész	LC 115: EnDat 2.2 LC 185: EnDat 2.2 és ~ 1 V _{SS} LC 195: Fanuc αi/Mitsubishi/ Panasonic/ DRIVE-CLiQ	LC 211: EnDat 2.2 LC 281: EnDat 2.2 és ~ 1 V _{SS} LC 291: Fanuc αi/Mitsubishi
Jelperiódus	LC 185: 20 µm	LC 281: 40 µm
Pontossági osztály	± 5 µm, ± 3 µm ³⁾	± 5 µm
Mérési hossz, ML	max. 4240 mm	max 28040 mm ⁵⁾
Referencia jel	–	

¹⁾ elérhető **Functional Safety** kivitelben is

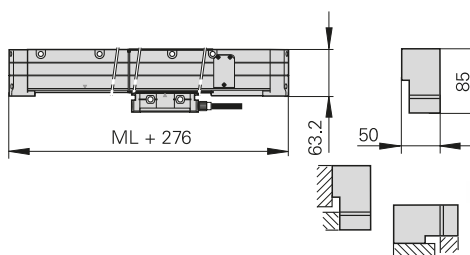
²⁾ integrált 5/10/20 -szoros interpoláció



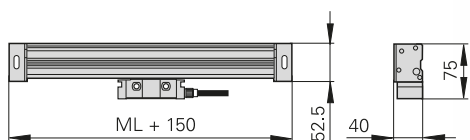
LC 100



LF 185



LC 200



LS 600



Inkrementális LF 185	LS 187 LS 177	LS 688 C LS 628 C	LB 382
SUPRADUR fázisrács acélon 8 µm	DIADUR üveg mérőléc 20 µm	DIADUR üveg mérőléc 20 µm	AUODUR acél mérőszalag 40 µm
~ 1 V _{SS}	LS 187: ~ 1 V _{SS} LS 177: □ □ TTL ²⁾	LS 688 C: ~ 1 V _{SS} LS 628 C: □ □ TTL	~ 1 V _{SS}
4 µm	LS 187: 20 µm	LS 688 C: 20 µm	40 µm
± 3 µm, ± 2 µm	± 5 µm, ± 3 µm	± 10 µm	± 5 µm
max. 3040 mm	max. 3040 mm		max. 30040 mm ⁴⁾
egy vagy távolságkódolt; LS 6xx C: távolságkódolt			

³⁾ ML 3040 mm-ig

⁵⁾ nagyobb mérési hossz TNC 640-el külön rendelésre

⁴⁾ max. ML 72040 mm-ig külön rendelésre

Burkolt útmérők: LC, LF, LS kisprofilú mérőlécházzal

A **kisprofilú mérőlécházzal** készülő útmérőket elsősorban szűk beépítési helyeken használják.

Az **LC 400** típuscsalád abszolút útmérői elmozdulás nélkül adják ki az **abszolút pozícióértéket**. Az LC 400 és az **LS 400** mérőlécek nagy pontosságuk és definiált hőmérsékletfüggő viselkedésük eredményeként kiválóan megfelelnek az **NC szerszámgépekhez is**.

Az **LF** típuscsalád inkrementális mérőrendszereit a még finomabb osztásperiódus jellemzi. Ennek megfelelően elsősorban olyankor célszerű az alkalmazásuk, amikor különösen **nagy ismétlési pontosságra** van szükség.

Az **LS 300** típuscsalád inkrementális útmérőit egyszerű pozicionálási feladatokhoz, pl. **hagyományos szerszámgépekhez** ajánljuk.

LC 400 típuscsalád

- **abszolút pozíció meghatározás**
- definiált hőmérsékletfüggő viselkedés
- egyvezetős leolvasás

LS 400 típuscsalád

- **inkrementális útmérés**
- definiált hőmérsékletfüggő viselkedés
- egyvezetős leolvasás

LF 485

- **legnagyobb ismétlési pontosság**
- az acélhoz vagy a szürkeöntvényhez hasonló hőmérsékletfüggő viselkedés
- egyvezetős leolvasás

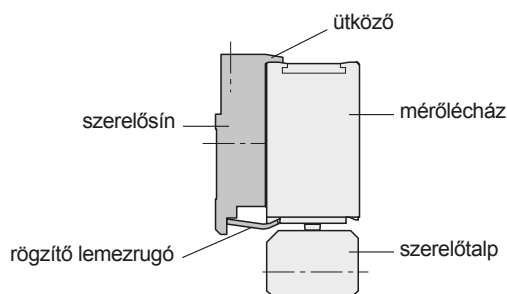
LS 300 típuscsalád

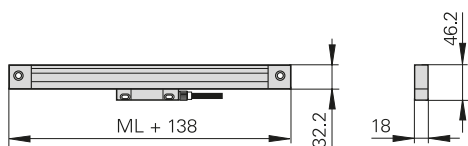
- **jellemzően hagyományos gépekhez**

Egyszerű a beépítés a szerelősínnel

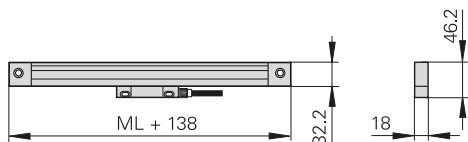
A kisprofilú lécek beépítése szerelősín használatával rendkívül praktikus. A szerelősín már a gép építésekor rögzíthető a géptestre. A mérőléceket csak a végszereléskor kell rápatintani a szerelősínre. Szerviz esetén ugyanilyen egyszerűen cserélhető a mérőléc.

A szerelősínes beépítés jelentősen javítja a mérőrendszer nagy gyorsulások esetén mutatott viselkedését is.

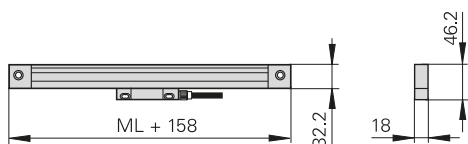




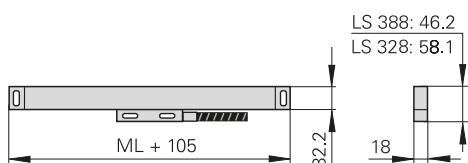
LC 400



LS 400



LF 485



LS 300

	Abszolút LC 415 ¹⁾ /LC 485 LC 495 F/M/P/S ¹⁾	Inkrementális LF 485	LS 487 LS 477	LS 388 C LS 328 C
Mértékmegettesítő	DIADUR üveg mérőléc	SUPRADUR fázisrács acélon	DIADUR üveg mérőléc	DIADUR üveg mérőléc
Osztásperiódus	20 µm	8 µm	20 µm	20 µm
Interfész	LC 415: EnDat 2.2 LC 485: EnDat 2.2 és ~ 1 V _{SS} LC 495: Fanuc αi/Mitsubishi/ Panasonic/ DRIVE-CLiQ	~ 1 V _{SS}	LS 487: ~ 1 V _{SS} LS 477: □ □ TTL ²⁾	LS 388 C: ~ 1 V _{SS} LS 328 C: □ □ TTL
Jelperiódus	LC 485: 20 µm	4 µm	LS 487: 20 µm	LS 388 C: 20 µm
Pontossági osztály	± 5 µm, ± 3 µm	± 5 µm, ± 3 µm		± 10 µm
Mérési hossz, ML	Max. 2040 mm ³⁾	Max. 1220 mm	Max. 2040 mm ³⁾	Max. 1240 mm
Referencia jel	–	egy vagy távolságkódolt		távolságkódolt

¹⁾ elérhető **Functional Safety** kivitelben is

²⁾ integrált 5/10/20-szoros interpoláció

³⁾ ML 1240 mm felett kizárólag szerelősínnel ill. rögzítő elemekkel

LIP és LIF típusú burkolat nélküli útmérők a legnagyobb pontossági követelmények esetére

A **LIP** és a **LIF** típusú burkolat nélküli útmérők fő jellemzői a kis mérési lépések és az igen nagy pontosság. Mértékmegtestesítőjük az üvegből vagy üvegkerámiából készült osztáshordozóra felvitt fázisrácsos osztás.

A **LIP** ill. a **LIF** útmérők jellemző alkalmazási területei:

- mérőgépek és komparátorok
- mérőmikroszkópok
- ultraprecíziós gépek és berendezések, pl. optikai alkatrészek gyémántsztergái, mágneses memórialemezek síkesztergái, ferit alkatrészek köszörőgépei, stb.
- a félvezetőgyártó ipar termelő- és mérőberendezései
- az elektronikai ipar termelő- és mérőberendezései

A különleges **nagyvákuumban történő vákuumos alkalmazásokra** a LIF 481 V és a LIP 481 V (max. 10^{-7} bar nagyvákuum) és a LIP 481 U (max. 10^{-11} bar ultranagyvákuum) típusok használhatók.

LIP 300-as típuscsalád

- **legnagyobb felbontás** akár 1 nm-es mérési lépésig
- a rendkívül finom jelperiódusnak köszönhetően igen nagy ismétlési pontosság
- definiált hőmérsékletfüggő viselkedés a Zerodur üvegkerámia mértékmegtestesítő miatt

LIP 200-as típuscsalád

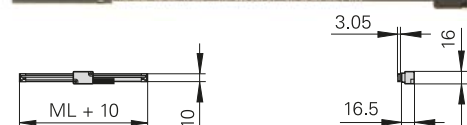
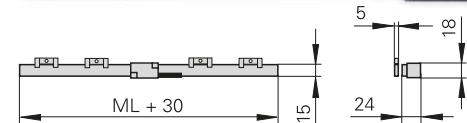
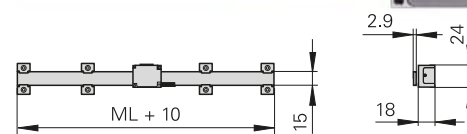
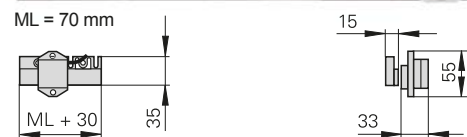
- mérési hosszak 3040 mm-ig
- Mérési lépések 1 nm-ig
- Igen nagy ismétlési pontosság, kompakt méretek
- definiált hőmérsékletfüggő viselkedés a Zerodur üvegkerámia mértékmegtestesítő miatt

LIP 400-as típuscsalád

- kis méretek
- mérési lépések 0,005 μm -ig
- a mérőléc különböző hőtágulási együtthatókkal szállítható

LIF 400-as típuscsalád

- **gyors és egyszerű mérőlécrogzítás** a PRECIMET szerelőfilmmel
- a SUPRADUR osztásnak köszönhetően érzéketlen a szennyeződésekre
- helyzetfelismerés végálláskapcsolókkal és Homing-sávval



	Inkrementális LIP 382 LIP 372¹⁾	LIP 281 LIP 211	LIP 481 LIP 471
Mértékmegtestesítő	DIADUR fázisrács Zerodur üvegkerámián	OPTODUR fázisrács Zerodur üvegkerámián	DIADUR fázisrács üvegen vagy Zerodur üvegkerámián
Osztásperiódus	0,512 μm	2,048 μm	4 μm
Interfész	LIP 382: $\sim 1 V_{SS}$ LIP 372: $\square$ TTL	LIP 281: $\sim 1 V_{SS}$ LIP 211: EnDat 2.2 ²⁾	LIP 481: $\sim 1 V_{SS}$ LIP 471: $\square$ TTL ³⁾
Jelperiódus	LIP 382: 0,128 μm	LIP 281: 0,512 μm	LIP 481: 2 μm
Pontossági osztály	$\pm 0,5 \mu\text{m}$	$\pm 1 \mu\text{m}$ $\pm 3 \mu\text{m}$	$\pm 1 \mu\text{m}$; $\pm 0,5 \mu\text{m}$
Báziseltérés	$\leq \pm 0,075 \mu\text{m}/5 \text{ mm}$	$\leq \pm 0,125 \mu\text{m}/5 \text{ mm}$	$\leq \pm 0,175 \mu\text{m}/5 \text{ mm}$
Interpolációs eltérés⁴⁾	$\pm 0,01 \text{ nm}$	$\pm 1 \text{ nm}$	$\pm 7 \text{ nm}$
Mérési hossz, ML	70 – 270 mm	20 – 1020 mm 370 – 3040 mm	70 – 420 mm
Referencia jel	nincs	egy	egy

¹⁾ integrált 32 -szeres interpoláció

²⁾ abszolút pozícióérték a referencia felvétele után

³⁾ integrált 5/10-szeres interpoláció

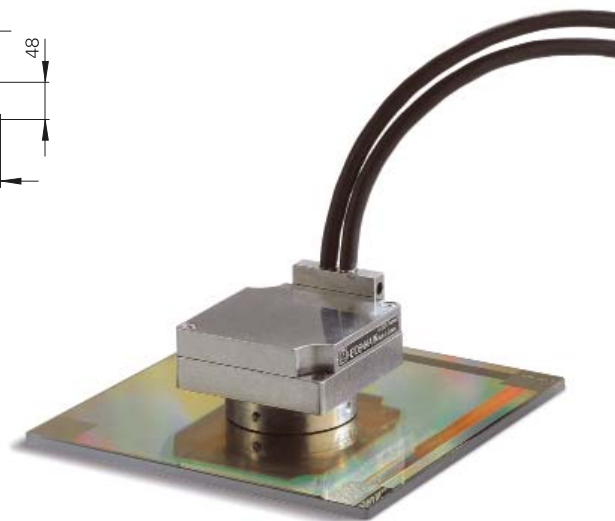
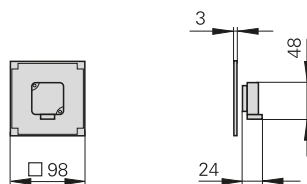
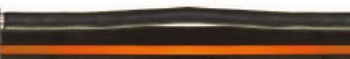
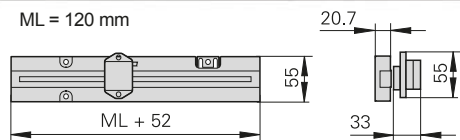
PP típusú burkolat nélküli útmérők kétkoordinátás mérőrendszerek



A **PP** kétkoordinátás mérőrendszerek mértékmegettesítője az üveg osztáshordozóra felvitt sík fázisrácsos struktúra. Ezáltal lehetséges a pozícióérzékelés a síkban.

Alkalmazási területek:

- a félvezetőgyártó ipar termelő- és mérőberendezései
- az elektronikai ipar termelő- és mérőberendezései
- rendkívül gyors koordináta asztalok
- mérőgépek és komparátorok
- mérőmikroszkópok



LIF 481 LIF 471	
	SUPRADUR fázisrács üvegen vagy Zerodur üvegkerámián 8 µm
LIF 481: $\sim 1 V_{SS}$ LIF 471: $\square$ TTL ³⁾	
LIF 481: 4 µm	
± 1 µm (csak Zerodur); ± 3 µm	
≤ ± 0,225 µm/5 mm	
± 12 nm	
70 – 1020 mm (3040 mm-ig külön kívánságra)	
egy	

⁴⁾ kizárólag 1 V_{SS} vagy EnDat 2.2 interfészű mérőeszközöknél

	Inkrementális PP 281
Mértékmegettesítő Osztásperiódus	DIADUR fázisrács üvegtesten 8 µm
Interfész	$\sim 1 V_{SS}$
Jelperiódus	4 µm
Pontossági osztály	± 2 µm
Interpolációs eltérés	± 12 nm
Mérési tartomány	68 mm x 68 mm; eltérő mérési tartományok külön kívánságra
Referencia jel	mérési irányonként egy

LIC és LIDA típusú burkolat nélküli útmérők nagy pontosság és nagy mérési hosszak esetére

A LIC és a LIDA típusú burkolat nélküli útmérők különösen max. 10 m/s **mértékű nagy eltolási sebességek** és akár 30 m-ig terjedő **nagy mérési hosszak** esetére ajánlottak.

A LIC típusok lehetővé teszik az **abszolút pozícióérzékelést** akár 28 méteres mérési hosszra is. Méretük és felszerelésük módja megegyezik az inkrementális LIDA 400 és LIDA 200 típuscsaládokéval.

A LIC és a LIDA típusok METALLUR rácsosztása általában acélszalagon helyezkedik el. A LIC 41x3 és a LIDA 4x3 esetében az üvegből vagy üvegkerámiából készülő osztáshordozók eltérő hőtágulási együtthatója lehetővé teszi a **termikus illesztést is**.

A LIC és a LIDA burkolat nélküli útmérők jellemző alkalmazási területei:

- koordináta mérőgépek
- ellenőrző gépek
- beültető automaták
- nyomtatott áramköri lapokat fúró gépek
- precíziós átrakó gépek
- pozíció- és sebességérzékelés lineáris motorokban

A LIC és a LIDA típusok a **különbé felszerelési lehetőségeknek** köszönhetően rendkívül sokoldalúan használhatók:

LIC 41x3, LIDA 4x3

- az üvegből vagy üvegkerámiából készült mérőléc közvetlenül a szerelési felületre ragasztható

LIC 41x5, LIDA 4x5

- egyrész acél mérőszalag alumínium profilba húzva és a végein előfeszítve
- az alumínium profilok csavarokkal vagy ragasztással rögzíthetők a felületre

LIC 41x7, LIC 21x7, LIDA 4x7, LIDA 2x7

- egyrész acél mérőszalag alumínium profilba húzva és a közepén rögzítve
- az alumínium profilok ragasztással rögzíthetők a felületre

LIC 41x9, LIC 21x9, LIDA 4x9, LIDA 2x9

- az egyrész acélszalagot közvetlenül a szerelési felületre kell ragasztani

LIC 4100 típuscsalád

- **abszolút pozícióérzékelés** 28 m-ig
- különféle felszerelési lehetőségek

LIDA 400 típuscsalád

- nagy, akár **30 m-es mérési hosszak**
- különféle felszerelési lehetőségek
- végállskapcsoló

LIC 2100 típuscsalád

- **abszolút pozíció meghatározás**
- nem túl szigorú szerelési tűrések
- egyszerű alkalmazásokra

LIDA 200 típuscsalád

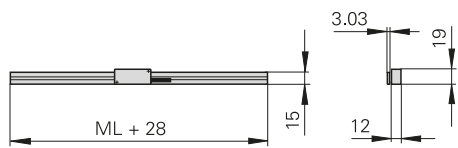
- **mérőszalag tekercsben**
- nem túl szigorú szerelési tűrések
- egyszerű alkalmazásokra
- egyszerű a beépítés az integrált működési állapotjelzővel

	Abszolút LIC 4113 LIC 4193 F/M	LIC 4115 LIC 4195 F/M	LIC 4117 LIC 4197 F/M	LIC 4119 LIC 4199 F/M	Inkrementális LIDA 483 LIDA 473
Mértékmegtestesítő	METALLUR rácsosztás üvegen vagy üvegkerámián	METALLUR acél mérőszalag			METALLUR rácsosztás üvegen vagy üvegkerámián
Osztásperiódus	40 µm	40 µm			20 µm
Interfész	LIC 411x: EnDat 2.2 LIC 419x: Fanuc αi/Mitsubishi				LIDA 48x:  1 V _{SS} LIDA 47x:  TTL ¹⁾
Jelperiódus	–				LIDA 48x: 20 µm
Pontossági osztály	± 3 µm; ± 5 µm	± 5 µm	± 3 µm ³⁾ ; ± 5 µm ³⁾ ; ± 15 µm	± 3 µm; ± 15 µm	± 1 µm ⁴⁾ ; ± 3 µm; ± 5 µm
Báziseltérés	≤ ± 0,275 µm/10 mm	≤ ± 0,750 µm/50 mm			≤ ± 0,275 µm/10 mm
Interpolációs eltérés ⁵⁾	± 20 nm	± 20 nm			± 45 nm
Mérési hossz, ML	240 – 3040 mm	140 – 28440 mm	240 – 6040 mm	70 – 1020 mm	240 – 3040 mm
Referencia jel	–				egy vagy távolságkódolt

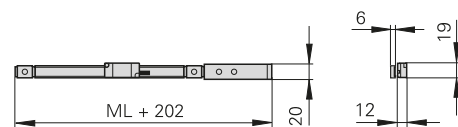
¹⁾ integrált 5/10/50/100-szoros interpoláció

²⁾ integrált 10/50/100-szoros interpoláció

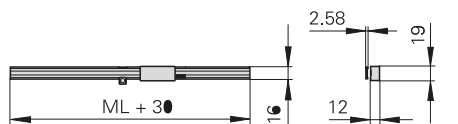
³⁾ max. mérési hossz 1020 mm vagy 1040 mm



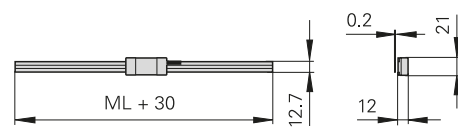
LIC 4113



LIDA 485



LIC 2117



LIDA 279



	LIDA 485 LIDA 475	LIDA 487 LIDA 477	LIDA 489 LIDA 479	Inkrementális LIDA 287 LIDA 277	LIDA 289 LIDA 279	Abszolút LIC 2117 LIC 2197 F/M/P	LIC 2119 LIC 2199 F/M/P
	METALLUR acél mérőszalag			Acél mérőszalag		Acél mérőszalag	
	20 µm			200 µm		220 µm	
				LIDA 28x:  1 V _{SS} LIDA 27x:  TTL ²⁾		LIC 211x: EnDat 2.2 LIC 219x: Fanuc αi/Mitsubishi/ Panasonic	
				LIDA 28x: 200 µm		–	
	± 5 µm	± 3 µm ³⁾ ; ± 5 µm ³⁾ ; ± 15 µm	± 3 µm; ± 15 µm	± 15 µm		± 15 µm	
	≤ ± 0,750 µm/50 mm (jell.)			–		–	
	± 45 nm			± 2 µm		± 2 µm	
	140 – 30040 mm	240 – 6040 mm		acél mérőszalag tekercsben 3 m/5 m/10 m		120 – 3020 mm (nagyobb mérési hosszak külön kívánságra)	
	egy			100 mm-enként kiválasztható		–	

⁴⁾ csak Robax üvegkerámia esetén, 1640 mm mérési hosszig

⁵⁾ kizárólag 1 V_{SS} vagy EnDat 2.2 interfészű mérőeszközöknél

AT, CT, MT, ST mérőtapintók mérőállomásokhoz és több mérőhelyes készülékekhez

A HEIDENHAIN mérőtapintói igen nagy pontosságukkal és akár 100 mm-es nagy mérési tartományukkal tűnnek ki. Tapintószáruk integrált csapágyszárának köszönhetően ezek a mérőeszközök kompakt kialakításúak.

A CT típusjelű **HEIDENHAIN CERTO** mérőtapintók túlnyomórészt nagy pontosságú egyedi alkatrészek ellenőrzésére, valamint mérőetalonok felügyeletére és kalibrálására használatosak.

Az MT 1200 és az MT 2500 típusú **HEIDENHAIN METRO** pontos mérőmunkahelyeken és ellenőrző készülékekben való használatra valók. A golyós vezetésű tapintószár nagy keresztirányú terheléseket enged meg. Az MT 60 és az MT 101 mérőtapintók fő felhasználási területe a bejövő áruk ellenőrzése, a gyártás közbeni mérés, a minőségellenőrzés. De adagoló készülékek és koordináta asztalok nagy pontosságú pozíciómérő eszközeként is megállják helyüket.

Az AT típusjelű **HEIDENHAIN ACANTO** és az ST típusjelű **HEIDENHAIN SPECTO** mérőtapintók különösen kompakt méreteik miatt nagyon jól használhatók több ponton mérő készülékekben és ellenőrző munkahelyeken.

A mérőcsap mozgatása

A motoros mozgatású mérőtapintók tapintószárát beépített **motor** mozgatja kifelé és befelé. A működtetés külön vezérlő készülékkel történik.

A **kuplungon keresztül** mozgatott mérőtapintóknak nincs gépi tapintómozgatásuk. A szabadon mozgó tapintószárát egy kuplungon keresztül lehet az elmozduló gépelemhez kapcsolni.

A **munkadarab által** vagy **huzalos emelővel** mozgatott tapintószárú mérőtapintókban lévő rugó a tapintószárát alaphelyzetben kitolt állapotban tartja.

Az MT 1281 és az ST 1288 mérőtapintók többféle mérőerővel szállíthatók. Ezáltal lágy felületű anyagokból készült munkadarabok is deformáció nélkül megmérhetők.

A **pneumatikus** mozgatású mérőtapintók tapintószárát egy rugó alaphelyzetben behúzott állapotban tartja. Sűrített levegő hatására a tapintószár elindul kifelé, míg el nem éri a mérési pozíciót.

HEIDENHAIN ACANTO

- online diagnózis
- védettség max. IP67
- soros adatátvitel CRC-vel

HEIDENHAIN CERTO

- a legnagyobb pontossági követelmények esetére
- csekély hőtágulás a termikusan stabil anyagok használatával
- nagy pontosságú golyós vezetékek

HEIDENHAIN METRO

MT 1200 és MT 2500

- nagy ismétlési pontosság
- többféle mérőerő választható
- különféle tapintószár mozgatási módok

HEIDENHAIN METRO

MT 60 és MT 101

- nagy mérési tartomány
- mérőcsap mozgatása motorral vagy mechanikus kapcsolattal
- golyós vezetésű tapintószár

HEIDENHAIN SPECTO

- különösen kompakt méretek
- védettség max. IP67
- különlegesen tartós golyós vezetékek
- Variáció a durva környezeti feltételekhez

	<i>Abszolút</i> AT 1218 AT 1217		AT 3018 AT 3017	<i>Inkrementális</i> CT 2501 CT 2502		CT 6001 CT 6002	MT 1281 MT 1287	MT 1271
Mértékmegtestesítő	DIADUR üveg mérőléc			DIADUR fázisrács Zerodur üvegkerámián hőtágulási együttható: $\alpha_{\text{therm}} = (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$				
Osztásperiódus	188,4 μm			4 μm			4 μm	
Interfész	EnDat 2.2			$\sim 11 \mu\text{A}_{\text{SS}}$			$\sim 1 \text{ V}_{\text{SS}}$	$\square\square\text{TTL}^{3)}$
Jelperiódus	–			2 μm				–
Rendszerpontosság	$\pm 1 \mu\text{m}$	$\pm 2 \mu\text{m}$		$\pm 0,1 \mu\text{m}^{1)}$ $\pm 0,03 \mu\text{m}^{2)}$	$\pm 0,1 \mu\text{m}^{1)}$ $\pm 0,05 \mu\text{m}^{2)}$	$\pm 0,2 \mu\text{m}$		
Pozíció reprodukálhatóságának tip.	0,4 μm	0,8 μm		0,02 μm	0,03 μm			
Mérési út	12 mm	30 mm		25 mm	60 mm	12 mm		
Mérőcsap mozgatás	AT xx18: a munkadarab által AT xx17: pneumatikus			CT xx01: motorral CT xx02: csatlakoztatással			MT xxx1: huzalos emelővel vagy szabadon MT xx87: pneumatikus	

¹⁾ 19 és 21 °C között; a mérés közben megengedett hőmérsékleti ingadozás: $\pm 0,1 \text{ K}$

²⁾ a kiértékelő elektronika lineáris hibakorrektúrával ³⁾ integrált 5/10-szeres interpoláció



MT 2581 MT 2587		MT 2571	MT 60M MT 60K	MT 101M MT 101K	ST 1288 ST 1287	ST 1278 ST 1277	ST 3088 ST 3087	ST 3078 ST 3077
			DIADUR osztásrács üvegkerámián		DIADUR üveg mérőléc			
			10 μm		20 μm			
	~ 1 V _{SS}	□ □ TTL ³⁾	~ 11 μA _{SS}		~ 1 V _{SS}	□ □ TTL ³⁾	~ 1 V _{SS}	□ □ TTL ³⁾
	2 μm	–	10 μm		20 μm	–	20 μm	–
			± 0,5 μm	± 1 μm	± 1 μm			
	0,09 μm		0,06 μm	0,04 μm	0,25 μm		0,7 μm	
	25 mm		60 mm	100 mm	12 mm		30 mm	
			MT xxM: motorral MT xxK: csatlakoztatással		ST xxx8: a munkadarab által ST xxx7: pneumatikus			

Szögelfordulásmérők

A HEIDENHAIN szögelfordulásmérői igen nagy pontosságukkal (szögmásodpercnyi vagy még annál is jobb) tűnnek ki. Fő alkalmazási területük a szerszámgépek körasztalai és billenő fejei, osztókészülékek, nagy pontosságú szögelfordulásmérő asztalok, a szögmérés precíziós készülékei, antennák és teleszkópok.

- Jellemző vonásszámok 9000 és 180 000 között
- pontosság $\pm 5''$ -től $\pm 0,4''$ -ig
- mérési lépések $0,000\,01^\circ$ -ig ill. $0,036''$ -ig (inkrementális) vagy 29 bit ill. kb. 536 milliő pozíció körülfordulásonként (abszolút)



Forgóadók

A HEIDENHAIN forgóadók forgómozgás, szögsebesség és mechanikus mérték megtestesítőkként, mint pl. golyósorsókkal összekapcsolva lineáris mozgások mértékének meghatározására szolgálnak. Alkalmazási területeik: elektromos hajtások, szerszámgépek, nyomdagépek, fémegmunkáló gépek, textiltételek, robotok és átrakó berendezések, valamint a legkülönbözőbb mérő- és ellenőrző készülékek.

- jellemző vonásszámok 16 és 5000 között
- pontosság $\pm 10''$ -ig (a vonásszámtól függően, az osztásperiódus $\pm 1/20$ részének megfelelően)
- mérési lépések $0,001^\circ$ -ig
Különösen a fotóelektromos forgóadók szinuszos inkrementális jeleinek kiváló minősége teszi lehetővé a digitális hajtásszabályzás számára szükséges nagy interpolációt.



Beépítési lehetőségek

A saját csapágyazással és **státorkuplunggal** rendelkező szögelfordulásmérők és forgódók osztástárcsája közvetlenül kapcsolódik a mérendő tengelyhez. A leolvasó egységet golyóscsapágy vezeti meg a tengelynél és státorkuplung támasztja. A tengely szöggyorsulásakor a státorkuplungnak csak a csapágy súrlódásból eredő nyomtatékot kell felvennie. Ezeket a szögelfordulásmérőket a kiváló dinamikus viselkedés jellemzi. A státorkuplungnak köszönhetően a megadott rendszerpontosság tartalmazza a tengelycsatlakozás hibáját is.

A státorkuplung további előnyei:

- egyszerű felszerelhetőség
- rövid szerkezeti hossz
- a csatlakozás nagy saját frekvenciája
- átmenő furatú tengely is lehetséges

A **külön kuplungos** alkalmazásra tervezett saját csapágyazású szögelfordulásmérőknek és forgódóknak teli tengelye van. A mérendő tengelyhez való csatlakoztatásra ajánlott kuplungok kiegyenlítik a radiális és az axiális eltéréseket. A külső kuplungos szögelfordulásmérők általában nagyobb fordulatszámokon használhatók.

A **saját csapágyazás nélküli** szögelfordulásmérők és forgódók súrlódásmentesen működnek. Két fő alkotórészüket - a leolvasó fejet és az osztástárcsát, az osztásdobot vagy a mérőszalagot - beépítéskor egymáshoz képest finoman be kell szabályozni. Előnyeik:

- szűk helyekre is beépíthetők
- nagy áteresztésű csőtengelyek
- magas fordulatszámok
- nincs indulási nyomatékigény



Az **inkrementális szögelfordulásmérőkben és forgódókban** az aktuális pozíció meghatározása – egy bázisponttól kiindulva – mérési lépések számolásával ill. jelperiódusok aláosztásával és számolásával történik. A bázispont reprodukálhatósága érdekében a HEIDENHAIN inkrementális mérőrendszereiben referencia jelek vannak.

A **kommutáló jeleket is kiadó inkrementális forgódók** – forgómozgás nélkül – képesek megfelelő pontosságú fázishelyes jelet adni egy állandó mágneses gerjesztésű váltóáramú motor forgó mezőjének a tengelyhez képesti szöghelyzetéről.

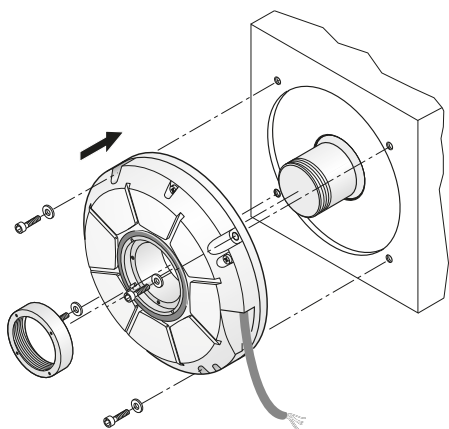
Az **abszolút szögelfordulásmérők és forgódók** bekapcsoláskor – a gép tengelyének elmozdulása nélkül – azonnal az aktuális pozícióértéket jelzik. Az **egy kódtárcsás jeladók** egy körülforduláson belül adják meg az aktuális szöghelyzet értékét, míg a **több kódtárcsás forgódók** több körülfordulást is képesek megkülönböztetni. A pozícióértékeket **soros vonalon – EnDat, SSI, PROFIBUS-DP, PROFINET vagy más** – továbbítják a követő elektronikának. A kétirányú EnDat interfész, a PROFIBUS-DP vagy a PROFINET támogatja az automatikus üzembehelyezési, valamint a felügyeleti és diagnosztika funkciókat.

A HEIDENHAIN **Functional Safety** (funkcionális biztonság) megjelöléssel olyan tisztán soros adatátvitellel működő mérőrendszereket kínál, melyeket egyjeladós rendszerként biztonságorientált gépekbe és berendezésekbe lehet beépíteni. Mindkét, egymástól független mérési érték képzése a mérőrendszerben történik. Ezek a jelek az EnDat interfészen keresztül jutnak a biztonságorientált vezérlőbe.

Burkolt szögelfordulásmérők		Típuscsalád	Oldal
saját csapágyazással és integrált státorkuplunggal	abszolút (singleturn) / inkrementális	RCN/RON, RPN	20
saját csapágyazással, külső kuplung használatához	inkrementális	ROC, ROD	22
Szögelfordulásmérő modulok		precíziós csapágyazással	MRP, SRP
Moduláris szögelfordulásmérők			
saját csapágyazás nélkül, optikai leolvasással	abszolút (singleturn) / inkrementális	ECA/ERP, ERO, ERA	26
saját csapágyazás nélkül, mágneses leolvasással	inkrementális	ERM	32
Forgódók			
saját csapágyazással, státorkuplungos felszereléshez	abszolút (egy / több kódtárcsás) / inkrementális	ECN/EQN ERN	34
saját csapágyazással, külső kuplung használatához	abszolút (egy / több kódtárcsás) / inkrementális	ROC/ROQ, RIC/RIQ ROD	38
saját csapágyazás nélkül	abszolút (egy / több kódtárcsás) / inkrementális	ECI/EQI, EBI ERO	40

RCN, RON, RPN típusú szögelfordulásmérők saját csapágyazással és integrált státorkuplunggal

Az **RCN**, **RON** és az **RPN** saját csapágyazással és integrált státorkuplunggal ellátott szögelfordulásmérőket a statikus és dinamikus pontosságuk miatt előszeretettel alkalmazzák nagy precizitást igénylő esetekben, pl. körasztalokban és elforduló tengelyeken. Mértékmegtestesítőjük egy DIADUR osztással, - ill. az RPN esetében fázisrácsos osztással - ellátott üvegtárcsa. A státorkuplungos készülékek megadott pontossága már tartalmazza a kuplung pontatlanságának befolyását is. A külső kuplungos szögelfordulásmérők esetében a rendszerpontosság meghatározásakor a kuplung hibáját is figyelembe kell venni.



Az **RCN 2000**, **RCN 5000** és **RCN 8000** szögelfordulásmérő-típuscsaládok jellemzői:

- **optimalizált leolvasás** az abszolút sáv (soros kód-struktúra) és az inkrementális sáv (egymezős leolvasás és optikai szűrés) nagy leolvasó felületével
- **nagyobb beépítési tűrések** a javított torziós merevségű optimalizált státorkuplungnak és az átdolgozott tengelytömítésnek köszönhetően
- **gyorscsatlakozóval rögzíthető kábel**
- **leolvasó és kiértékelő elektronika** széles tápfeszültség-tartománnyal, valamint felügyeleti és diagnózis lehetőségekkel.
- a mechanikus hibakizárás lehetősége a mérőrendszer és a hajtás közti kapcsolat biztosítására

RCN 2000 és RON 200 típuscsalád

- **kompakt építési mód**
- robusztus kialakítás
- jellemző alkalmazás körasztalokban és billenő asztalokban pozicionálásra és sebességszabályzashoz
- nemesacél házas változatok (pl. antennákhoz) külön kívánságra



RCN 5000 típuscsalád

- **nagyfuratú csőtengely, kis beépítési méret**
- státoroldali beépítés kompatibilis az RCN 2000-rel és a RON 200-zal



RCN 8000, RON 700 és RON/RPN 800 típuscsalád

- **nagy áteresztésű csőtengelyek**, max. Ø100 mm
- rendszerpontosság $\pm 2''$ és $\pm 1''$
- jellemző alkalmazás kör- és szögelfordulásmérő asztalokban, osztókészülékekben, mérőberendezésekben, képszkennerekben, stb.



RCN 8000
D = 60 mm vagy 100 mm
RON 786/886, RPN 886
D = 60 mm

RON 905

- **nagy pontosságú szögelfordulásmérő**
- rendszerpontosság $\pm 0,4''$
- Alkalmazás nagy pontosságú mérőberendezésekben és mérőeszköz felügyeletéhez



	Abszolút RCN 2380 RCN 2580	RCN 2310 ¹⁾ RCN 2510 ¹⁾	RCN 2390 F RCN 2590 F	RCN 2390 M RCN 2590 M	Inkrementális RON 225 RON 275	RON 285 RON 287
Interfész	EnDat 2.2 ²⁾ ~ 1 V _{SS} jelekkel	EnDat 2.2 ²⁾	Fanuc α i	Mitsubishi	 TTL	~ 1 V _{SS}
Poz. értékek/ford.	RCN 23x0: 67 108 864 (26 bit); RCN 25x0: 268 435 456 (28 bit)				–	
Jelperiódus/ford.	16 384	–			18 000 ³⁾ 90 000/180 000 ⁴⁾	18 000
Rendszerpontosság	RCN 23x0: ± 5"; RCN 25x0: ± 2,5"				± 5"	± 5"; ± 2,5"
Mech. eng. fordsh.	≤ 1500 min ^{−1}				≤ 3000 min ^{−1}	

	Abszolút RCN 5380 RCN 5580	RCN 5310 ¹⁾ RCN 5510 ¹⁾	RCN 5390 F RCN 5590 F	RCN 5390 M RCN 5590 M
Interfész	EnDat 2.2 ²⁾ ~ 1 V _{SS} jelekkel	EnDat 2.2 ²⁾	Fanuc αi	Mitsubishi
Poz. értékek/ford.	RCN 53x0: 67 108 864 (26 bit); RCN 55x0: 268 435 456 (28 bit)			
Jelperiódus/ford.	16384	–		
Rendszerpontosság	RCN 53x0: ± 5“; RCN 55x0: ± 2,5“			
Mech. eng. fordsh.	≤ 1500 min ^{−1}			

	Abszolút RCN 8380 RCN 8580	RCN 8310 ¹⁾ RCN 8510 ¹⁾	RCN 8390 F RCN 8590 F	RCN 8390 M RCN 8590 M	Inkrementális RON 786 RON 886 RPN 886
Interfész	EnDat 2.2 ²⁾ és ~ 1 V _{SS}	EnDat 2.2 ²⁾	Fanuc α i	Mitsubishi	~ 1 V _{SS}
Poz. értékek/ford.	536 870 912 (29 bit)				–
Jelperiódus/ford.	32 768	–	–		18 000, 36 000
Rendszerpontosság	RCN 83x0: $\pm 2''$; RCN 85x0: $\pm 1''$				$\pm 2''$ $\pm 1''$
Mech. eng. fordsh.	$\leq 500 \text{ min}^{-1}$				$\leq 1000 \text{ min}^{-1}$

	Inkrementális RON 905
Interfész	~ 11 μ A _{SS}
Jelperiódus/ford.	36 000
Rendszerpontosság	$\pm 0,4''$
Mech. eng. fordsh.	$\leq 100 \text{ min}^{-1}$

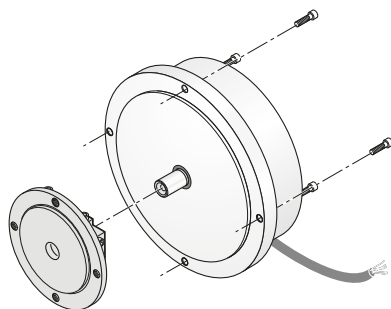
- ¹⁾ elérhető **Functional Safety** kivételben is
²⁾ DRIVE-CLiQ EIB-bel; PROFIBUS-DP Gateway-jel
³⁾ integrált kétszeres interpoláció
⁴⁾ integrált 5/10-szeres interpoláció

A DRIVE-CLiQ a Siemens AG védett márkanéve.

ROC, ROD típusú szögelfordulásmérők saját csapágyazással, külső kuplung használatához

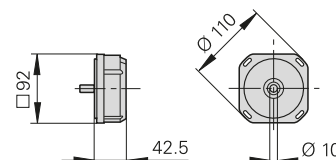
A **ROC** és a **ROD** típusú teli tengelyes, külön külső kuplungos szögelfordulásmérők elsősorban magasabb fordulatszámok vagy lazább szerelési tűrések igénye esetén alkalmazhatók előnyösen. A precíziós kuplungokkal a tengelyoldali kapcsolódásra ± 1 mm-es axiális tűrések is megengedhetők.

A ROC és a ROD típusú szögelfordulásmérők mértékmegettesítője egy DIADUR osztástárcsa. A külső kuplungos szögelfordulásmérők esetében a rendszerpontosság meghatározásakor a kuplung által okozott szögeltérést is figyelembe kell venni.



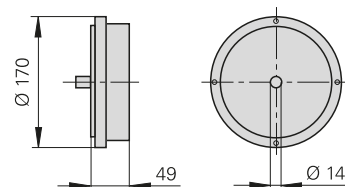
ROC 2000 és ROD 200 típuscsalád

- **kompakt építési mód**
- **robosztus kialakítás**
- jellemző alkalmazás körasztalokban és billenő asztalokban pozícionálásra és együttfutás felügyelethez

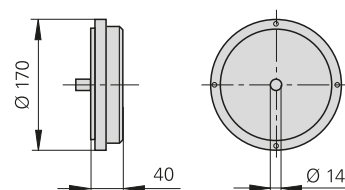


ROC 7000 és ROD 780, ROD 880 típuscsalád

- **nagy pontosság**
ROC 7000, ROD 780: $\pm 2''$
ROD 880: $\pm 1''$
- különösen alkalmas pontos körasztalokhoz, osztókészülékekhez vagy mérőgépekhez.



ROD 780 és ROD 880



ROC 7000

	Abszolút ROC 2310	ROC 2380	ROC 2390 F	ROC 2390 M	Inkrementális ROD 220	ROD 270	ROD 280
Interfész	EnDat 2.2 ⁴⁾	EnDat 2.2 ⁴⁾ ~ 1 V _{SS}	Fanuc α i	Mitsubishi	 TTL	 TTL	~ 1 V _{SS}
Jelperiódus/ford.	16 384				18 000 ²⁾	180 000 ³⁾	18 000
Rendszerpontos- ság ¹⁾	± 5"						
Mech. eng. fordsz.	≤ 3000 min ⁻¹				≤ 10 000 min ⁻¹		

¹⁾ hullámos tengelykapcsoló nélkül

²⁾ integrált kétszeres interpoláció

³⁾ integrált 10-szeres interpoláció

⁴⁾ DRIVE-CLiQ EIB-bel; PROFIBUS-DP Gateway-jel

	Abszolút ROC 7310	ROC 7380	ROC 7390 F	ROC 7390 M	Inkrementális ROD 780	ROD 880
Interfész	EnDat 2.2 ²⁾	EnDat 2.2 ²⁾ ~ 1 V _{SS}	Fanuc α i	Mitsubishi	~ 1 V _{SS}	
Jelperiódus/ford.	16 384				18 000, 36 000	36 000
Rendszerpontos- ság ¹⁾	± 2"				± 2"	± 1"
Mech. eng. fordsz.	≤ 3000 min ⁻¹				≤ 1000 min ⁻¹	

¹⁾ hullámos tengelykapcsoló nélkül

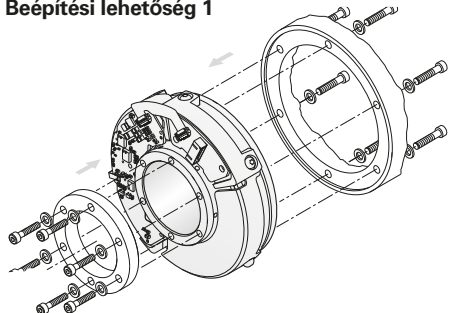
²⁾ DRIVE-CLiQ EIB-bel; PROFIBUS-DP Gateway-jel

MRP, SRP szögelfordulásmérő modulok nagy pontosságú forgótengelyekhez

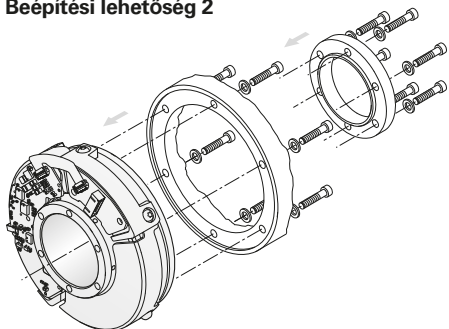
MRP szögelfordulásmérő modulok - szögelfordulásmérő és csapágy kombinációjával

A HEIDENHAIN szögelfordulásmérő moduljai szögelfordulásmérők és nagy pontosságú csapágyak egymáshoz optimalizált kombinációi. Jellemzőik a nagy mérési és csapágyazási pontosság, az igen nagy felbontás és a legnagyobb ismétlési pontosság. A csekély indulási nyomaték rendkívül egyenletes mozgást eredményez. Az ellenőrzött és specifikált tulajdonságokkal, komplett részegységként kivitelezett modulok könnyen kezelhetők és szerelhetők.

Beépítési lehetőség 1



Beépítési lehetőség 2



SRP szögelfordulásmérő modulok – szögelfordulásmérő, csapágy és motor kombinációjával

Az SRP szögelfordulásmérő modulokban integrált torque motor is van. Egyetlen igen nagy pontosságú kompakt rendszerben egyesítik a meghajtást, a precíziós csapágyat és a mérőrendszert. A torque motor nagyon kicsi cogging (detent) nyomatéka rendkívül egyenletes mozgást tesz lehetővé. Sem zavaró cogging nyomatékok, sem keresztirányú erők nem befolyásolják a csapágyazás nagy pontosságú futását.

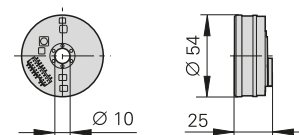
MRP 2000 típuscsalád

szögelfordulásmérő modulok integrált mérőrendszerrel és csapágyazással

- különösen kis méretek
- nagy mérési és csapágyazási pontosság
- csőtengely $\varnothing 10$ mm



MRP 2010



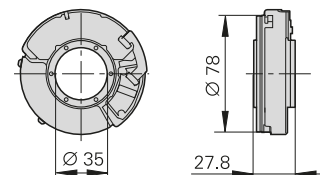
MRP 5000 típuscsalád

szögelfordulásmérő modulok integrált mérőrendszerrel és csapágyazással

- kompakt méretek
- nagy mérési és csapágyazási pontosság
- csőtengely $\varnothing 35$ mm



MRP 5010



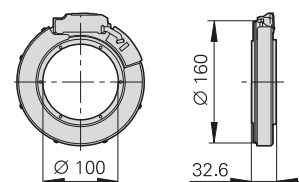
MRP 8000 típuscsalád

szögelfordulásmérő modulok integrált mérőrendszerrel és csapágyazással

- kompakt méretek
- nagy mérési és csapágyazási pontosság
- csőtengely $\varnothing 100$ mm



MRP 8010



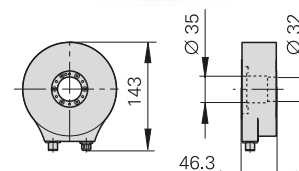
SRP 5000 típuscsalád

Szögelfordulásmérő modulok integrált mérőrendszerrel, csapágyazással és torque motorral

- kompakt méretek
- torque motor csekély cogging nyomatékkal
- Csúcsnyomaték: 2,70 Nm
- Névleges nyomaték: 0,385 Nm



SRP 5000



	Inkrementális MRP 2080	Abszolút MRP 2010
Interfész	$\sim 1 V_{SS}$	EnDat 2.2
Jelperiódus/ford.	2048	
Rendszerpontosság	$\pm 7''$	
Max. megeng. ax. terhelés	50 N (koncentrikus terhelés, tisztán statikus, rezgések és sokk-terhelés nélkül)	
Radiális megvezetési pontosság	a golyópályától $h = 52$ mm távolságban mérve: $\leq 0,60 \mu m$	
A tengely síkfutási pontossága	$2,5''$	

	Inkrementális MRP 5080	Abszolút MRP 5010
Interfész	$\sim 1 V_{SS}$	EnDat 2.2
Jelperiódus/ford.	30 000	16 384
Rendszerpontosság	$\pm 2,5''$ vagy $\pm 5''$	
Max. megeng. ax. terhelés	200 N (koncentrikus terhelés, tisztán statikus, rezgések és sokk-terhelés nélkül)	
Radiális megvezetési pontosság	$h = 55$ mm távolságban mérve: $\leq 0,20 \mu m$ (terhelés nélkül)	
A tengely síkfutási pontossága	$0,7''$	

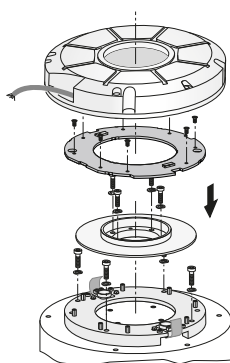
	Inkrementális MRP 8080	Abszolút MRP 8010
Interfész	$\sim 1 V_{SS}$	EnDat 2.2
Jelperiódus/ford.	63 000	32 768
Rendszerpontosság	$\pm 1''$ vagy $\pm 2''$	
Max. megeng. ax. terhelés	300 N (koncentrikus terhelés, tisztán statikus, rezgések és sokk-terhelés nélkül)	
Radiális megvezetési pontosság	$h = 124$ mm távolságban mérve: $\leq 0,15 \mu m$	
A tengely síkfutási pontossága	$0,5''$	

	Inkrementális SRP 5080	Abszolút SRP 5010
Interfész	$\sim 1 V_{SS}$	EnDat 2.2
Jelperiódus/ford.	30 000	16 384
Rendszerpontosság	$\pm 2,5''$ vagy $\pm 5''$	
Max. megeng. ax. terhelés	200 N (koncentrikus terhelés, tisztán statikus, rezgések és sokk-terhelés nélkül)	
Radiális megvezetési pontosság	$h = 55$ mm távolságban mérve: $\leq 0,20 \mu m$ (terhelés nélkül)	
A tengely síkfutási pontossága	$0,7''$	

ERP típusú moduláris szögelfordulásmérők saját csapágyazás nélkül, optikai leolvasással

A HEIDENHAIN ERP típusú saját csapágyazás nélküli szögelfordulásmérőit gépelemekbe és készülékekbe való beépítésre tervezték. Jellemzőik a súrlódásmentes működés és a nagy pontosság. Ennek megfelelően különösen nagy pontosságú szögmérő asztalokban és a szögelfordulásmérés precíziós készülékeiben van a helyük. Az **ERP 4080** és az **ERP 8080** típusokat nagytisztaságú üzemekben való alkalmazásra tervezték.

Az ERP nagy pontosságának alapja a fázisrácsos osztástárcsa. Az elérhető pontosság függ az osztásnak a hajtó tengely csapágyazásához képesti egytengelyűségétől, valamint annak körfutási és síkfutási pontosságától.



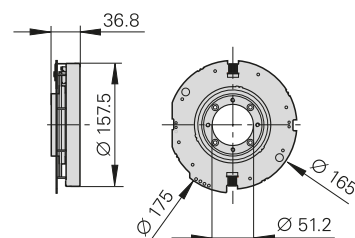
Az ERP 880 beépítése

ERP 880

- **legnagyobb pontosság**
- igen finom osztásperiódus
- az interferenciális leolvasásnak köszönhetően az egy jelperióduson belüli eltérések csekélyek

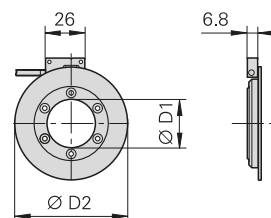


ERP 880 fedéllel



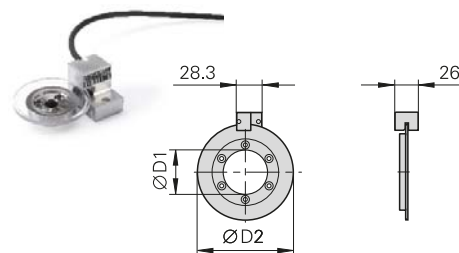
ERP 1000 típuscsalád

- **igen nagy felbontás és pontosság**
- kis tömeg és csekély tehetetlenségi nyomaték
- igen lapos kialakítás
- osztáskör lehet teljes kör vagy körszelet



ERP 4080 és ERP 8080

- **legnagyobb felbontás**
- nagy pontosság
- kompakt építési mód
- az interferenciális leolvasásnak köszönhetően az egy jelperióduson belüli eltérések csekélyek



	Inkrementális ERP 880
Interfész	$\sim 1 V_{SS}$
Jelperiódus/ford.	180 000
Az osztás pontossága	$\pm 0,9''$
Mech. eng. fordsz.	$\leq 1000 \text{ min}^{-1}$

	Inkrementális ERP 1070 ERP 1080			
Interfész	<i>ERP 1070:</i> $\square\square$ TTL; <i>ERP 1080:</i> $\sim 1 V_{SS}$			
Jelperiódus/ford.	23 000	30 000	50 000	63 000
Az osztás pontossága	$\pm 3,5''$	$\pm 2,5''$	$\pm 1,5''$	$\pm 1,1''$
D1 belső átmérő	13 mm	32 mm	62 mm	104 mm
D2 külső átmérő	57 mm	75 mm	109 mm	151 mm
Mech. eng. fordsz.	$\leq 2600 \text{ min}^{-1}$	$\leq 2000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 1200 \text{ min}^{-1}$	$\leq 950 \text{ min}^{-1}$

	Inkrementális ERP 4080	ERP 8080
Interfész	$\sim 1 V_{SS}$	
Jelperiódus/ford.	131 072	360 000
Az osztás pontossága	$\pm 2''$	$\pm 1''$
D1 átmérő	8 mm	50 mm
D2 átmérő	44 mm	108 mm
Mech. eng. fordsz.	$\leq 300 \text{ min}^{-1}$	$\leq 100 \text{ min}^{-1}$

ERO, ECA és ERA moduláris szögelfordulásmérők saját csapágyazás nélkül, optikai leolvasással

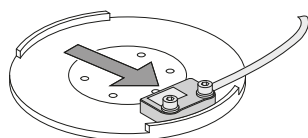
Az **ERO**, **ECA** és a nagyméretű osztáshordozójú **ERA** típusú HEIDENHAIN szögelfordulásmérők nem rendelkeznek saját csapágyazással. Beépítésüket különféle gépi berendezésekbe vagy készülékekbe ajánljuk.

Az elérhető pontosság függ az osztásnak a hajtó tengely csapágyazásához képesti egytengelyűségétől, valamint annak körfutási és síkfutási pontosságától.

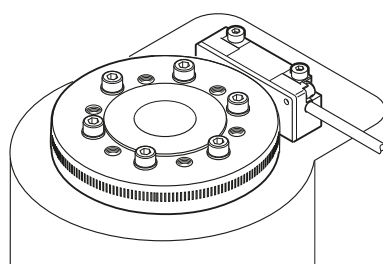
Az **ERO** típusú szögelfordulásmérők osztáshordozója egy acél agyra szerelt üveg osztástárcsa. Elsősorban csekély súlyukkal és a kompakt méreteikkel tűnnek ki. Fő alkalmazási területük a metrológia, a kompakt körasztalok vagy a pontos, nagy dinamikájú hajtások.

Az **ECA** és az **ERA** típusokat a robusztus acél osztásdob és a magas, akár 10000 min^{-1} fordulatszámokon való alkalmazhatóság jellemzi. Tipikus felhasználási területük a gyorsfutású orsókba, a körasztalokba és a billenő tengelyekbe való beépítés.

Vákuum alkalmazása, különösen a nagy vákuum esetén az ECA 4000 V szögmérők alkalmazhatók (10^{-7} bar magas vákuum esetén).



ERO 6000



ERA 4000

ERO 6000 típuscsalád

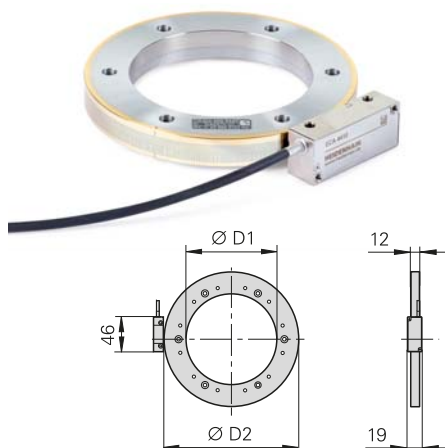
- igen lapos kialakítás
- nagy rendszerpontosság
- egyszerű felszerelhetőség

ERO 6100 típuscsalád

- csökkentett pontossági követelményű dinamikus alkalmazásokra
- beépítés pl. nyomdagépekbe, átrakó tengelyekbe, stb.
- nagy belső átmérő

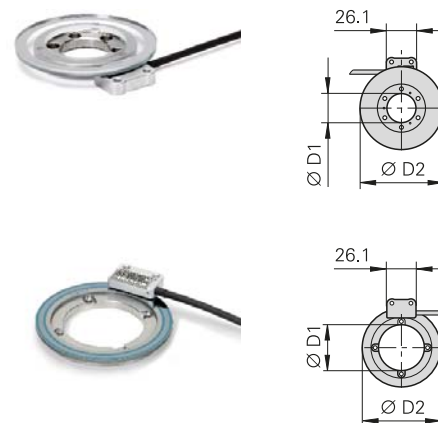
ECA 4400 típuscsalád

- nagy pontosság
- acél osztásdob hárompontos középpontosítással
- robusztus kivitel METALLUR osztással ellátott acél osztásdobbal



ERA 4000 típuscsalád

- **nagy fordulatszámok**, max. 10000 min^{-1}
- robusztus kivitel METALLUR osztással ellátott acél osztásdobbal
- A hajtó tengely $\pm 0,5 \text{ mm}$ -es axiális elmozdulása megengedett
- az ERA 4480 C szállítható nagyobb átmérővel ill. zárólevegős burkolattal is
- különféle **osztásdob-változatok**
ERA 4x80 C: központosító gyűrűvel
ERA 4282 C: hárompontos központosítással



Interfész

Jelperiódus/ford.

Az osztás pontossága

D1 belső átmérő

D2 külső átmérő

Mech. eng. ford.sz.

Interfész

Jelperiódus/ford.

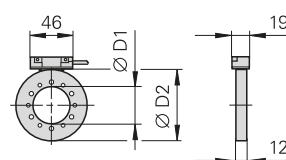
ERA 4280 C
ERA 4480 C
ERA 4880 C

Az osztás pontossága

D1 belső átmérő

D2 külső átmérő

Mech. eng. ford.sz.



	Inkrementális ERO 6070 ERO 6080		ERO 6180
Interfész	<i>ERO 6070:</i> □ □ TTL; <i>ERO 6080:</i> ~ 1 V _{SS}		~ 1 V _{SS}
Jelperiódus/ford.	9000	18000	4096
Az osztás pontossága	± 3"	± 2"	± 10"
D1 belső átmérő	25 mm	95 mm	41 mm
D2 külső átmérő	71 mm	150 mm	70 mm
Mech. eng. fordsz.	≤ 1600 min ⁻¹	≤ 800 min ⁻¹	≤ 3500 min ⁻¹

Abszolút ECA 4412¹⁾ ECA 4492F ECA 4492M ECA 4492P									
<i>ECA 4412:</i> EnDat 2.2; <i>ECA 4492F:</i> Fanuc α i; <i>ECA 4492M:</i> Mitsubishi; <i>ECA 4492P:</i> Panasonic									
8195	10010	11616	14003	16379	19998	25993	37994	44000	
± 3"	± 2,5"	± 2,8"	± 2"	± 1,9"	± 1,8"	± 1,7"	± 1,5"	± 1,5"	
70 mm	80 mm	120 mm	120 mm	150/185 mm	180/210 mm	270 mm	425 mm	512 mm	
104,63 mm	127,64 mm	148,2 mm	178,55 mm	208,89 mm	254,93 mm	331,31 mm	484,07 mm	560,46 mm	
≤ 8500 min ⁻¹	≤ 6250 min ⁻¹	≤ 5250 min ⁻¹	≤ 4500 min ⁻¹	≤ 4250 min ⁻¹	≤ 3250 min ⁻¹	≤ 2500 min ⁻¹	≤ 1800 min ⁻¹	≤ 1500 min ⁻¹	

¹⁾ elérhető **Functional Safety** kivételben is

Inkrementális ERA 4280 C¹⁾ jelperiódus 20 μ m ERA 4480 C jelperiódus 40 μ m ERA 4880 C jelperiódus 80 μ m									
~ 1 V _{SS}									
12000 6000 3000	16384 8192 4096	20000 10000 5000	28000 14000 7000	32768 16384 8192	40000 20000 10000	52000 26000 13000	– 38000 –	– 44000 –	
± 5"	± 3,7"	± 3"	± 2,5"				± 2"		
40 mm	70 mm	80 mm	120 mm	150 mm	180 mm	270 mm	425 mm	512 mm	
76,75 mm	104,63 mm	127,64 mm	178,55 mm	208,89 mm	254,93 mm	331,31 mm	484,07 mm	560,46 mm	
≤ 10000 min ⁻¹	≤ 8500 min ⁻¹	≤ 6250 min ⁻¹	≤ 4500 min ⁻¹	≤ 4250 min ⁻¹	≤ 3250 min ⁻¹	≤ 2500 min ⁻¹	≤ 1800 min ⁻¹	≤ 1500 min ⁻¹	

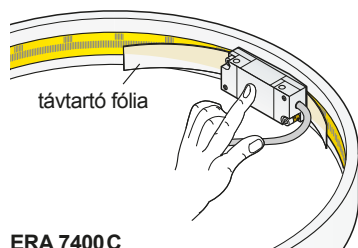
¹⁾ további osztásdob-változatok az *Angle Encoders without Integral Bearing* című prospektusban

ERA típusú moduláris szögelfordulásmérők saját csapágyazás nélkül, optikai leolvasással

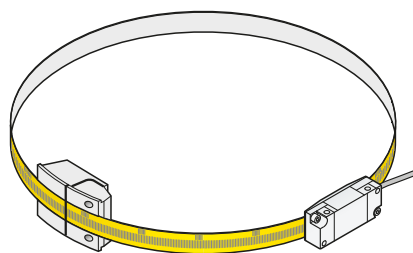
Az acélszalagos mérték-megtestesítőjű ERA típusú HEIDENHAIN szögelfordulásmérők saját csapágyazás nélkül készülnek. Beépítésüket különféle gépi berendezésekbe vagy készülékekbe ajánljuk. Az alábbi követelményeket teljesítik:

- nagy átmérők (max. 10 m) esetére
- nincs további indulási nyomatékigény, mert nincsenek tömítőgyűrűk

Az elérhető rendszerpontosság függ a szalag felfekvő átmérőjének megmunkálási pontosságától, valamint annak körfutási és síkfutási pontosságától.



ERA 7400 C



ERA 8400 C

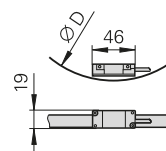
ERA 7000 és ERA 8000 típuscsalád

- **nagyon nagy átmérők esetén** max 10 m
- METALLUR acél mérőszalag
- nagy pontosság a szalag két végének találkozásánál is

ERA 7000 típuscsalád

A mérőszalagot a gépelem belső hornyába kell behelyezni

- **ERA 7400 C:** teljes körös változat
- **ERA 7401 C:** szegmenses kivitel

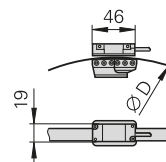


ERA 7481 C

ERA 8000 típuscsalád

A mérőszalagot a gépelem külső kerületére kell rögzíteni

- **ERA 8400 C:** teljes körös változat
- **ERA 8401 C:** szegmenses kivitel, mérőszalag rögzítése feszítő elemekkel
- **ERA 8402 C:** szegmenses kivitel, mérőszalag feszítő elemek nélkül



ERA 8480 C

	Inkrementális ERA 7400 C		
Interfész	~ 1 V _{SS} ; jelperiódus 40 µm (a kerületen)		
Jelperiódus/ford.	36 000	45 000	90 000
Az osztás pontossága	± 3,9"	± 3,2"	± 1,6"
A mérőszalag pontossága	± 3 µm per szalaghossz-méter		
D1 átmérő	458,62 mm	573,20 mm	1 146,10 mm
Mech. eng. fordsz.	≤ 250 min ⁻¹		≤ 220 min ⁻¹

	Inkrementális ERA 8400 C		
Interfész	~ 1 V _{SS} ; jelperiódus 40 µm (a kerületen)		
Jelperiódus/ford.	36 000	45 000	90 000
Az osztás pontossága	± 4,7"	± 3,9"	± 1,9"
A mérőszalag pontossága	± 3 µm per szalaghossz-méter		
D1 átmérő	458,04 mm	572,63 mm	1145,73 mm
Mech. eng. fordsz.	≤ 50 min ⁻¹		≤ 45 min ⁻¹

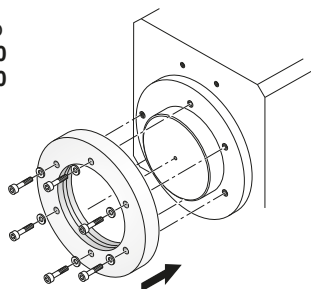
ERM típusú moduláris szögelfordulásmérők saját csapágyazás nélkül, mágneses leolvasással

A HEIDENHAIN mágneses leolvasású ERM típusú moduláris szögelfordulásmérői egy mágnesezett osztásdobból és egy leolvasó egységből állnak. A MAGNODUR mértékmegettesítőnek és a magneto-rezisztív leolvasási elvnek köszönhetően különösen érzékenyek a szennyeződésekre.

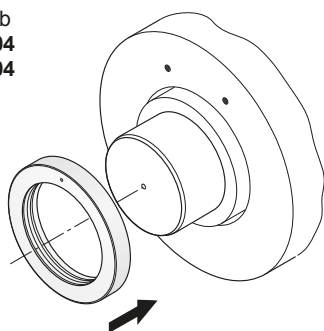
Jellemző alkalmazási területük a poros vagy fröccsenő vízben gazdag környezetben mérsékelt pontosságot és **nagy áteresztő átmérőt** igénylő gépekben és berendezésekben van, mint pl.

- kör- és elforduló tengelyek (ERM 2280)
- esztergák C tengelye (ERM 2410, ERM 2420 és ERM 2480)
- marógépek főorsója (ERM 2484, ERM 2485 és ERM 2984)

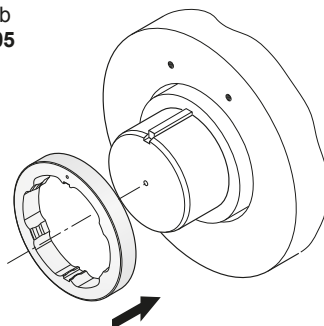
osztásdob
ERM 2200
ERM 2400



osztásdob
ERM 2404
ERM 2904

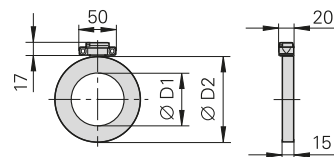


osztásdob
ERM 2405



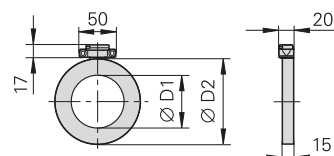
ERM 2280 típuscsalád

- nagy osztáspontosság
- jelperiódus 200 μ m a kerületen
- távolságkódolt referencia jelek
- a dob rögzítése axiális csavarokkal



ERM 2420 és ERM 2480 típuscsalád

- nagy tengelyátmérőkhöz, max. 410 mm
- a dob rögzítése axiális csavarokkal
- távolságkódolt referencia jelekkel rendelhetők

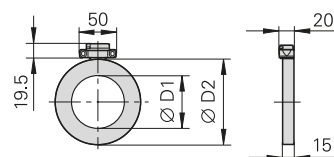


ERM 2480



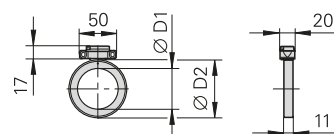
ERM 2410

- részei: ERM 2410 leolvasó fej és ERM 2400 C osztásdob
- inkrementális mérési eljárás távolságkódolt referencia jelekkel
- integrált számláló funkció **az abszolút pozícióértékek kiadásához**
- abszolút pozícióérték két referencia jelen való áthaladás után



ERM 2484 és ERM 2485 típuscsalád

- különösen kompakt méretek szűk beépítési helyekre
- mechanikailag megengedett magas fordulatszámok, ezért különösen alkalmas főorsókba való beépítésre
- **ERM 2484:** a dob rögzítése axiális rögzítéssel
- **ERM 2485:** a dob rögzítése axiális rögzítéssel és elfordulás ellen biztosító retesszel



ERM 2484



ERM 2984 típuscsalád

Az ERM 2984 beépülő mérőrendszer a vonásszámok kivételével mechanikusan és elektromosan megegyezik az ERM 2484-gyel.

	Inkrementális ERM 2280					
Interfész	$\sim 1 V_{SS}$					
Jelperiódus	kb. 200 μm (a kerületen)					
Vonásszám / az osztás pontossága	1800/ $\pm 7''$	2048/ $\pm 6''$	2800/ $\pm 5''$	4096/ $\pm 3,5''$	5200/ $\pm 3''$	7200/ $\pm 2,5''$
D1 belső átmérő	70 mm	80 mm	130 mm	180 mm	260 mm	380 mm
D2 külső átmérő	113,16 mm	128,75 mm	176,03 mm	257,50 mm	326,90 mm	452,64 mm
Fordulatszám¹⁾	$\leq 14500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 13000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 9000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 4500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 3000 \text{ min}^{-1}$
Üzemi hőmérséklet	-10 °C-tól 60 °C-ig.					

	Inkrementális ERM 2420 ERM 2480 ERM 2410								
Interfész	<i>ERM 2420:</i> $\square\square$ TTL; <i>ERM 2480:</i> $\sim 1 V_{SS}$; <i>ERM 2410:</i> EnDat 2.2 ²⁾								
Jelperiódus	kb. 400 μm (a kerületen); <i>ERM 2410:</i> –								
Vonásszám / az osztás pontossága	600/ $\pm 11''$	900/ $\pm 8''$	1024/ $\pm 7''$	1200/ $\pm 6''$	1400/ $\pm 5,5''$	2048/ $\pm 4''$	2048/ $\pm 5''$	2600/ $\pm 4''$	3600/ $\pm 3,5''$
D1 belső átmérő	40 mm	70 mm	80 mm	120 mm	130 mm	180 mm	220 mm	295 mm	410 mm
D2 külső átmérő	75,44 mm	113,16 mm	128,75 mm	150,88 mm	176,03 mm	257,50 mm	257,50 mm	326,90 mm	452,64 mm
Fordulatszám¹⁾	$\leq 19000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 14500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 13000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 10500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 9000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 4500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 3000 \text{ min}^{-1}$
Üzemi hőmérséklet	-10 °C-tól 100 °C-ig.								

	Inkrementális ERM 2484 ERM 2485 ³⁾				ERM 2984 ⁴⁾			
Interfész	⋈ 1 V _{SS}							
Jelperiódus	kb. 400 μm (a kerületen)				kb. 1 mm (a kerületen)			
Vonásszám / az osztás pontossága	512/ ± 17"	600/ ± 14"	900/ ± 10"	1024/ ± 9"	192/ ± 68"	256/ ± 51"	300/ ± 44"	400/ ± 33"
D1 belső átmérő	40 mm	55 mm	80 mm	100 mm	40 mm	55 mm	60 mm	100 mm
D2 külső átmérő	64,37 mm	75,44 mm	113,16 mm	128,75 mm	58,06 mm	77,41 mm	90,72 mm	120,96 mm
Fordulat szám ¹⁾	ERM 2484: ≤ 42000 min ⁻¹ ERM 2485: ≤ 33000 min ⁻¹	≤ 36000 min ⁻¹ ≤ 27000 min ⁻¹	≤ 22000 min ⁻¹ –	≤ 20000 min ⁻¹ –	≤ 47000 min ⁻¹ –	≤ 35000 min ⁻¹ –	≤ 29000 min ⁻¹ –	≤ 16000 min ⁻¹ –
Üzemi hőmérséklet	–10 °C-tól 100 °C-ig.							

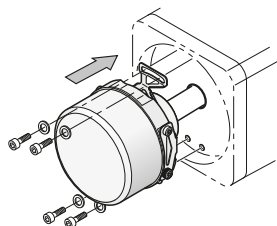
¹⁾ mech. megeng. fordulatszám ²⁾ integrált számláló funkcióval, két referencia jelen való áthaladás után

³⁾ kizárólag D2 64,37 mm és 75,44 mm külső átmérővel ⁴⁾ további dobátmérők külön kívánságra

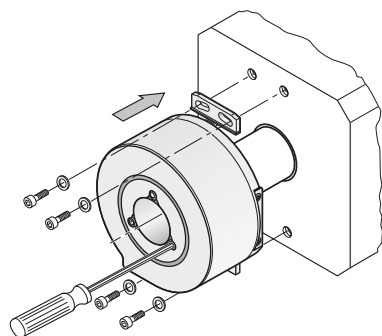
ECN, EQN, ERN típusú forgóadók saját csapágyazással és szerelt státorkuplunggal védettség IP64

A HEIDENHAIN saját csapágyazással és állórész oldali szerelt kuplunggal ellátott **ECN, EQN és ERN** típusú forgóadói fotóelektromos leolvasással működnek. Jellemzőjük az egyszerű szerelhetőség és a kis magasság. Széles alkalmazási tartományuk az egyszerű mérési feladatokról az elektromos hajtások helyzet- és fordulatszám-szabályzásáig terjed. Furatos tengelyüket közvetlenül a mérendő tengelyre kell felhúzni és ott rögzíteni. A tengely szöggyorsulásakor a státorkuplungnak csak a csapágysúrlódásból eredő nyomatékot kell felvennie. A szerelt státorkuplungos forgóadók jó dinamikus tulajdonságokkal és magas sajátfrekvenciával rendelkeznek.

Egyes különleges kivitelű típusok a 2014/34/EU (**ATEX**) irányelvek szerinti robbanásveszélyes környezetben is használhatók. Megfelelnek a II. készülékcsoportnak, teljesítik a 2. kategória követelményeit és az 1. és a 21. valamint a 2. és a 22. zónában használhatók.



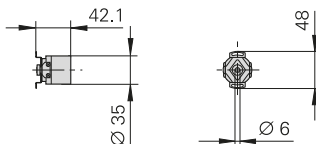
ECN/EQN/ERN 1000
ECN/EQN/ERN 400



ECN/ERN 100

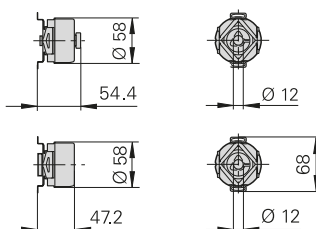
ECN/EQN/ERN 1000 típuscsalád

- **miniatűrízált kivitel**
- egyik oldalon nyitott csőtengely 6 mm-es belső átmérővel
- a ház külső átmérője: 35 mm
- az állórész oldali csatlakoztatás saját frekvenciája: ≥ 1500 Hz
- mechanikusan megengedett fordulatszám: $\leq 12000 \text{ min}^{-1}$



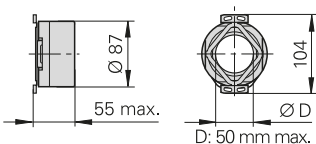
ECN/EQN/ERN 400 típuscsalád

- **kompakt építési mód**
- egyik oldalon nyitott ill. átmenő csőtengely 8 mm-es vagy 12 mm-es belső átmérővel
- a ház külső átmérője: 58 mm
- Védettség:
IP67 a házon (IP 66 átmenő csőtengely esetén)
IP64 a tengely bemeneténél (IP66 külön kívánságra)
- az állórész oldali csatlakoztatás saját frekvenciája: ≥ 1400 Hz (kábeles kivitel)
- mechanikusan megengedett fordulatszám: $\leq 12000 \text{ min}^{-1}$
- A mechanikus csatlakozó hiba kizárása az FS funkcionális biztonsága érdekében.



ECN/ERN 100 típuscsalád

- **nagy átmérőjű tengelyekhez**
- az átmenő csőtengely belső átmérője $D = 20, 25, 38, 50 \text{ mm}$
- a ház külső átmérője: 87 mm
- az állórész oldali csatlakoztatás saját frekvenciája: ≥ 1000 Hz
- mechanikusan megengedett fordulatszám:
 $D \leq 30 \text{ mm}: \leq 6000 \text{ min}^{-1}$
 $D > 30 \text{ mm}: \leq 4000 \text{ min}^{-1}$



Interfész

Poz. értékek/ford.

Megkülönböztethető
fordulatok száma

Vonásszám

Tápfeszültség

Interfész

Poz. értékek/ford.

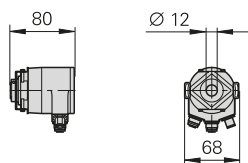
Megkülönböztethető
fordulatok száma

Vonásszám

Tápfeszültség DC

Abszolút ECN 1013	EQN 1025	ECN 1023	EQN 1035	Inkrementális ERN 1020	ERN 1030	ERN 1070	ERN 1080
EnDat 2.2 ¹⁾ $\sim$ 1 V _{SS} jelekkel; SSI		EnDat 2.2 ¹⁾		$\square$ TTL	$\square$ HTL	$\square$ TTL ²⁾	$\sim$ 1 V _{SS}
8192 (13 bit)		8388608 (23 bit)		–			
–	4096 (12 bit)	–	4096 (12 bit)	–			
512		–		100-tól 3600-ig		1000/2500/3600	100-tól 3600-ig
DC 3,6 V – 14 V; DC 4,75 V – 30 V				DC 5 V	DC 10 V – 30 V	DC 5 V	

Abszolút ECN 413³⁾		EQN 425³⁾		ECN 425⁴⁾ ECN 425F ECN 425M ECN 424S⁴⁾	EQN 437⁴⁾ EQN 437F EQN 435M EQN 436S⁴⁾	Inkrementális ERN 420³⁾ ERN 460	ERN 430³⁾	ERN 480³⁾
EnDat 2.2 ¹⁾ $\sim$ 1 V _{SS} jelekkel; SSI	PROFI-BUS-DP; PROFINET	EnDat 2.2 ¹⁾ $\sim$ 1 V _{SS} jelekkel; SSI	PROFI-BUS-DP; PROFINET	EnDat 2.2 ¹⁾ ; Fanuc α i; Mitsubishi; Siemens DRIVE-CLiQ		$\square$ TTL; $\square$ TTL	$\square$ HTL	$\sim$ 1 V _{SS}
8192 (13 bit)		8192 (13 bit)		ECN 425, EQN 437: 33554432 (25 bit) ECN 424, EQN 436: 16777216 (24 bit)		–		
–		4096 (12 bit)		–	4096 (12 bit)	–		
512 vagy 2048	–	512 vagy 2048	–	–		250-tól 5000-ig		1000-tól 5000-ig
3,6 V – 14 V; 4,75 V – 30 V	9 V – 36 V; 10 V – 30 V	3,6 V – 14 V; 4,75 V – 30 V	9 V – 36 V; 10 V – 30 V	3,6 V – 14 V; 10 V – 28,8 V		5 V; 10 V – 30 V	10 V – 30 V	5 V



PROFIBUS-DP/PROFINET



	Abszolút ECN 113	ECN 125	Inkrementális ERN 120	ERN 130	ERN 180
Interfész	EnDat 2.2 ¹⁾ $\sim$ 1 V _{SS} jelekkel	EnDat 2.2 ¹⁾	$\square$ TTL	$\square$ HTL	$\sim$ 1 V _{SS}
Poz. értékek/ford.	8192 (13 bit)	33554432 (25 bit)	–		
Vonásszám	2048	–	1000-tól 5000-ig		
Tápfeszültség	DC 3,6 V – 14 V	DC 3,6 V – 14 V	DC 5 V	DC 10 V – 30 V	DC 5 V

¹⁾ tartalmazza az EnDat 2.1 parancskészletet; PROFIBUS-DP: Gateway segítségével

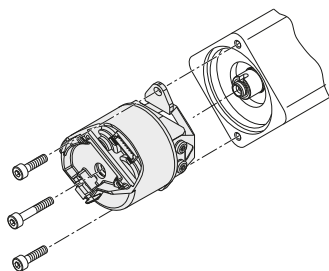
²⁾ integrált 5/10-szeres interpoláció

³⁾ ATEX változat szállítható (ECN 413/EQN 425: DC 5 V tápfeszültséggel és EnDat 2.2 -vel)

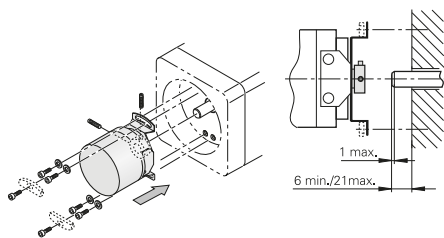
⁴⁾ elérhető **Functional Safety** kivitelben is

ECN, EQN, ERN típusú forgóadók saját csapágyazással és szerelt státorkuplunggal védetség IP40

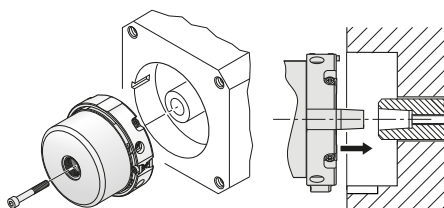
A HEIDENHAIN **ECN, EQN** és **ERN** típusú IP40 védetségű fotoelektromos forgóadói kifejezetten a motorokba történő beépítésre valók. Saját csapágyazásuk és állórész oldali szerelt kuplungjuk van. A szinkron motorokhoz esetenként kommutáló sávokkal is ellátott abszolút forgóadók állnak rendelkezésre. A kúpos tengely, ill. az egyik oldalon nyitott csőtengely közvetlenül a mérendő tengelyhez csatlakozik. Ezáltal igen merev kapcsolatot lehet megvalósítani, ami a hajtás különösen jó dinamikus viselkedését teszi lehetővé. A státorkuplung a típustól függően olyan kialakítású, hogy egy előre elkészített sík felületre vagy egy felfogó furatba gyorsan és egyszerűen rögzíthető legyen.



ECN/EQN 1100



ERN 1123



ECN/EQN/ERN 1300

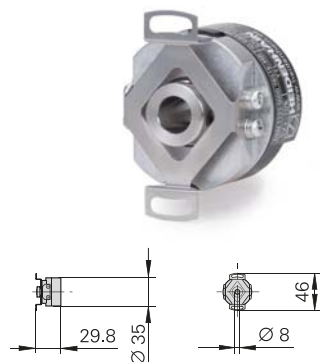
ECN/EQN 1100 típuscsalád

- **miniaturizált kivitel**
- egyik oldalon nyitott csőtengely $\varnothing 6$ mm alakos kapcsolóelemmel
- a ház külső átmérője: 35 mm
- az állórész oldali csatlakoztatás saját frekvenciája: ≥ 1000 Hz
- mech. megengedett fordulatszám 12000 min^{-1}
- hibakizáró mechanikus csatlakoztatás az FS funkcionális biztonsághoz



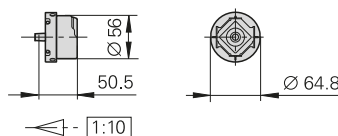
ERN 1123

- egyik oldalon nyitott csőtengely $\varnothing 8$ mm
- a ház külső átmérője: 35 mm
- státorkuplung lyukköre $\varnothing 40$ mm
- az állórész oldali csatlakoztatás saját frekvenciája: ≥ 1000 Hz
- max. megengedett fordulatszám 6000 min^{-1}
- IP00 védetség



ECN/EQN/ERN 1300 típuscsalád

- **kompakt méretek**
- 1:10 kúpos tengely 9,25 mm működő átmérővel különösen merev kapcsolathoz
- a ház külső átmérője 56 mm a státorkuplung 65 mm-es felfogó furat átmérőhöz használható
- az állórész oldali csatlakoztatás saját frekvenciája: ≥ 1800 Hz
- mech. megengedett fordulatszám
ERN/ECN: 15000 min^{-1}
EQN: 12000 min^{-1}
- védetség IP40 beépített állapotban
- hibakizáró mechanikus csatlakoztatás az FS funkcionális biztonsághoz



Interfész

Poz. értékek/ford.

Megkülönböztethető
fordulatok száma

Vonásszám

Kommutáló jelek

Tápfeszültség

Üzemi hőmérséklet

	Abszolút ECN 1113EQN 1125ECN 1123 ²⁾ EQN 1135 ²⁾				Inkrementális ERN 1123
Interfész	EnDat 2.2 ¹⁾ ~ 1 V _{SS} jelekkel		EnDat 2.2 ¹⁾		□ □ TTL
Poz. értékek/ford.	8192 (13 bit)		8388608 (23 bit)		–
Megkülönböztethető fordulatok száma	–	4096 (12 bit)	–	4096 (12 bit)	–
Vonásszám	512		–		500-tól 8192-ig
Kommutáló jelek	–				blokk-kommutáció ³⁾
Tápfeszültség	DC 3,6 V – 14 V				DC 5 V
Üzemi hőmérséklet	≤ 115 °C				≤ 90 °C

¹⁾ tartalmazza az EnDat 2.1 parancskészletet; PROFIBUS-DP: Gateway segítségével

²⁾ elérhető **Functional Safety** kivitelben is

³⁾ 3 blokk-kommutáló sáv 90°, 120° vagy 180° mech. fáziseltolással

	Abszolút						Inkrementális			
	ECN 1313	EQN 1325	ECN 1325 ⁴⁾	EQN 1337 ⁴⁾	ECN 1324S ⁴⁾	EQN 1336S ⁴⁾	ERN 1321	ERN 1326	ERN 1381	ERN 1387
	EnDat 2.2 ¹⁾ ~ 1 V _{SS} jelekkel		EnDat 2.2 ¹⁾		Siemens DRIVE-CLiQ		□ □ TTL		~ 1 V _{SS}	
	8192 (13 bit)		33554432 (25 bit)		16777216 (24 bit)		–			
	–	4096 (12 bit)	–	4096 (12 bit)	–	4096 (12 bit)	–			
	512 vagy 2048		–				1024 2048 4096		512 2048 4096	2048
	–						–	blokk-kom- mutáció ²⁾	–	Z1 sáv ³⁾
	DC 3,6 V – 14 V				DC 10 V – 28,8 V		DC 5 V			
	≤ 115 °C				≤ 100 °C		≤ 120 °C; 4096 vonás: ≤ 100 °C			

¹⁾ tartalmazza az EnDat 2.1 parancskészletet; PROFIBUS-DP: Gateway segítségével

²⁾ 3 blokk-kommutáló sáv 90° vagy 120° mech. fáziseltolással

³⁾ egy szinusz- és egy koszinuszalakú jel fordulatonként egy periódussal

⁴⁾ elérhető **Functional Safety** kivitelben is

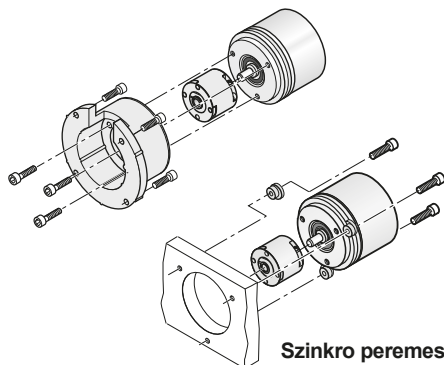
A DRIVE-CLiQ a Siemens AG védett márkanéve.

ROC, ROQ, ROD, RIC, RIQ típusú forgóadók saját csapágyazással, külső kuplung használatához HR kézikerek

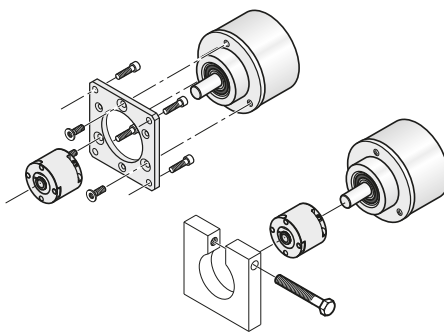
A HEIDENHAIN ROC, ROQ és ROD típusú fotóelektromos, valamint a RIC és RIQ típusú induktív forgóadói saját csapágyazással és fém burkolattal készülnek. Védettségük a kivitelől függően IP64 -től IP66-ig terjedhet. Kialakításuk robusztus, méreteik kompaktak.

Ezek a forgóadók a tengely és a forgóadó közti axiális mozgásokat és az egytengelyűségi hibát kiegyenlítő külön kuplunggal kapcsolódnak a meghajtó tengelyhez és orsóhoz.

Egyes különleges kivitelű típusok a 2014/34/EU (ATEX) irányelvek szerinti robbanásveszélyes környezetben is használhatók. Megfelelnek a II. készülékcsoportnak, teljesítik a 2. kategória követelményeit és az 1. és a 21. valamint a 2. és a 22. zónában használhatók.



Szinkro peremes



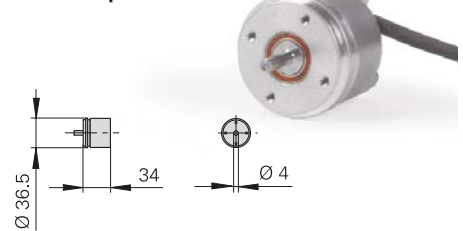
Rögzítő peremes

A HR elektronikus kézikereknek saját csapágyazása és mechanikus racsnija van. Jól használható hordozható vagy rögzített házban pl. pozicionáló készülékekben vagy automatizálási alkalmazásokban.

ROC/ROQ/ROD 1000 típuscsalád

- **miniaturizált méretek** kis készülékekben vagy szűk helyeken való alkalmazásra
- felszerelés szinkrongyűrűvel
- tengelyátmérő 4 mm

1000-es típuscsalád



HR kézikerek

- kompakt méretek
- robusztus kialakítás
- mechanikus racsni

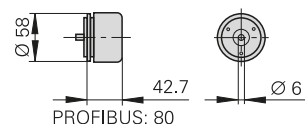
HR 1120



ROC/ROQ/ROD 400 típuscsalád

- **ipari szabvány** a méretek és a kimenő jelek szempontjából
- védettség IP67 a házban; IP64 a tengely bemeneténél (IP66 külön kívánságra)
- felszerelés szinkrongyűrűvel vagy rögzítő peremmel
- tengelyátmérő 6 mm a szinkrongyűrűs kivitelnél 10 mm a rögzítő peremes változatoknál
- gyorsan szállítható ajánlott típusok (keresse a *Rotary Encoders* című prospektust vagy kérdezzen bennünket)
- hibakizáró mechanikus csatlakoztatás az FS funkcionális biztonsághoz

400-as típuscsalád szinkrongyűrűvel



RIC/RIQ 400 típuscsalád

- induktív leolvasási elv
- alacsonyabb pontossági követelmények esetére: $\pm 480''$
- mechanikai kivitel megegyezik a ROC/ROQ 400-as típuscsaláddal

Szinkro peremes	Abszolút RIC 418	RIQ 430	ROC 413 ¹⁾	ROQ 425 ¹⁾	ROC 413
Rögzítő peremes					
Interfész	EnDat 2.1 ~ 1 V _{SS} jelekkel		EnDat 2.2 ⁴⁾ ~ 1 V _{SS} jelekkel; SSI		PROFIBUS-DP; PROFINET
Poz. értékek/ford.	262 144 (18 bit)		8192 (13 bit)		
Megkülönböztethető fordulatok száma	–	4096 (12 bit)	–	4096 (12 bit)	–
Vonásszám/Jelperiódusok	16		512		–
Tápfeszültség	DC 5 V		DC 3,6 V – 14 V; DC 4,75 V – 30 V		DC 9 V – 36 V; DC 10 V – 30 V

¹⁾ ATEX változat szállítható (ROC/ROQ: DC 5 V tápfeszültséggel és EnDat 2.2 -vel)

²⁾ elérhető **Functional Safety** kivitelben is

A DRIVE-CLiQ a Siemens AG védett márkanéve.

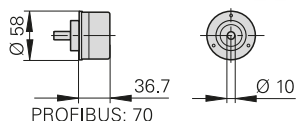
	Abszolút				Inkrementális				
	ROC 1013	ROQ 1025	ROC 1023	ROQ 1035	ROD 1020	ROD 1030	ROD 1070	ROD 1080	HR 1120
Interfész	EnDat 2.2 ¹⁾ ~ 1 V _{SS} jelekkel; SSI		EnDat 2.2 ¹⁾		 TTL	 HTL	 TTL ²⁾	~ 1 V _{SS}	 TTL
Poz. értékek/ford.	8192 (13 bit)		8388608 (23 bit)		–				
Megkülönböztethető fordulatok száma	–	4096 (12 bit)	–	4096 (12 bit)	–				
Vonásszám/Jelperiódusok	512		–		100-tól 3600-ig		1000/2500/3600	100-tól 3600-ig	100
Tápfeszültség	DC 3,6 V – 14 V DC 4,75 V – 30 V		DC 3,6 V – 14 V		DC 5 V	DC 10 V – 30 V	DC 5 V		

¹⁾ tartalmazza az EnDat 2.1 parancskészletet; PROFIBUS-DP: Gateway segítségével

²⁾ integrált 5/10-szeres interpoláció

**400-as típuscsalád
rögzítő peremmel**

PROFIBUS-DP/PROFINET



ROQ 425	ROC 424S ²⁾	ROC 436S ²⁾	ROC 425 ²⁾ ROC 425F ROC 425M	ROQ 437 ²⁾ ROQ 437F ROQ 435M	Inkrementális			
					ROD 426 ¹⁾	ROD 466 ¹⁾	ROD 436 ¹⁾	ROD 486 ¹⁾
					ROD 420 ¹⁾	–	ROD 430 ¹⁾	ROD 480 ¹⁾
Siemens DRIVE-CLiQ			EnDat 2.2 ⁴⁾ ; Fanuc α i; Mitsubishi		 TTL	 TTL ¹⁾	 HTL	~ 1 V _{SS}
16777216 (24 bit)			33554432 (25 bit)		–			
4096 (12 bit)	–	4096 (12 bit)	–	4096 (12 bit)	–			
					50-tól 5000-ig ROD 426/466: max. 10000 ³⁾			1000-tól 5000-ig
DC 10 V – 28,8 V			DC 3,6 V – 14 V		DC 5 V	DC 10 V – 30 V		DC 5 V

³⁾ Az 5000 feletti jelperiódusok a forgóadóban való jelduplázással valósulnak meg

⁴⁾ tartalmazza az EnDat 2.1 parancskészletet; PROFIBUS-DP Gateway segítségével

ECI, EQI, EBI, ERO típusú forgóadók saját csapágyazás nélkül

A HEIDENHAIN fotóelektromos elven működő **ERO** típusú beépülő forgóadói egy agyra szerelt osztástárcsából és egy leolvadó egységből állnak. Különösen **szűk beépítési helyek esetén** vagy olyankor célszerű az alkalmazásuk, amikor a **súrlódás nem megengedett**.

Az inductív forgóadók különösen masz-szívak az integrált csapágyak nélküli optikai kódolókhöz képest, és nagy beépítési tűrésük van.

Az **ECI/EQI 1100** és az **ECI/EQI 1300** típusú inductív forgóadók méreteiket tekintve csereszabatosak a megfelelő ExN típusú fotóelektromos elvű forgóadókkal: tengelyüket központi csavar rögzíti. A forgóadók állórészét csavarok rögzítik.

Az **ECI/EBI 100** és **ECI/EBI 4000** a nagy tengelyáteresztéséhez képest különösen kis külső átmérő jellemzi. Az eszközöket egyszerű axiális szereléshez tervezték.

A saját csapágyazás nélküli forgóadók korrekt beépítését a HEIDENHAIN PWM 20 PWT 100 mérőműszerével lehet ellenőrizni.

ERO 1200 típuscsalád

- **kompakt építési mód**
- max. 12 mm-es tengelyátmérőkhöz



ERO 1400 típuscsalád

- **miniatűr beépülő forgóadó**
- max. Ø 8 mm-es hajtótengelyekre
- beépített speciális szerelési segítség
- takaró fedél



ECI/EQI/EBI 1100 típuscsalád

- **miniatűrített kialakítás**
- egyszerű beszerelés, szabályozás nem szükséges
- egyik oldalon nyitott csőtengely Ø 6 mm
- **EBI 1135**: multiturn funkció elemes tárolású fordulatszámolóval
- az ECN/EQN 1100 típusokkal egyezően beépíthető változatok is rendelhetők
- hibakizáró mechanikus csatlakoztatás az FS funkcionális biztonsághoz



ECI/EQI 1300 típuscsalád

- **Egyszerű szerelés** beállítás nem szükséges
- egyik oldalon nyitott csőtengely
- az ECN/EQN 1300 típusokkal egyezően beépíthető változatok kúpos tengellyel vagy egyik oldalon nyitott csőtengellyel külön kívánságra
- hibakizáró mechanikus csatlakoztatás az FS funkcionális biztonsághoz



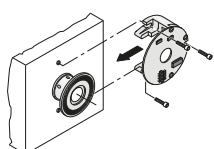
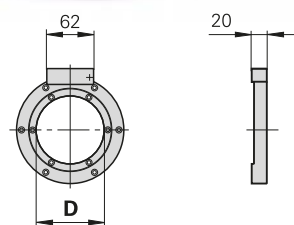
ECI/EBI 100 típuscsalád

- különösen **lapos kialakítás**
- átmenő csőtengely Ø 30, 38, 50 mm
- **EBI 135**: multiturn funkció elemes tárolású fordulatszámolóval

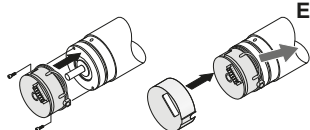


ECI/EBI 4000 típuscsalád

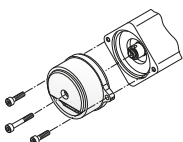
- Lapos kivitel
- átmenő csőtengely Ø 90 mm
- **EBI 4010**: multiturn funkció elemes tárolású fordulatszámolóval



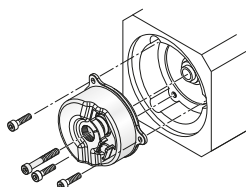
ERO 1200



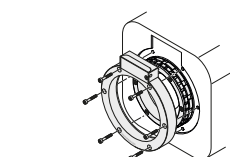
ERO 1400



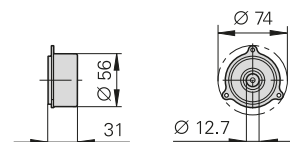
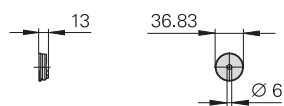
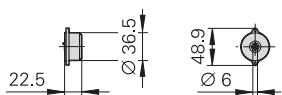
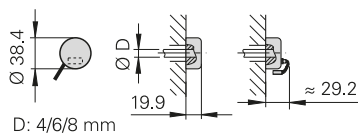
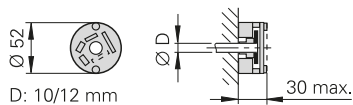
ECI/EQI 1100



ECI/EQI 1300



ECI/EBI 4000



	Inkrementális ERO 1225	ERO 1285
Interfész	TTL	~ 1 V _{SS}
Vonásszám	1024 2048	
Mech. eng. fordsz.	≤ 25000 min ⁻¹	
D tengelyátmérő	Ø 10, 12 mm	

	Inkrementális ERO 1420	ERO 1470	ERO 1480
Interfész	TTL	TTL ¹⁾	~ 1 V _{SS}
Vonásszám	512 1000 1024	1000 1500	512 1000 1024
Mech. eng. fordsz.	≤ 30000 min ⁻¹		
D tengelyátmérő	Ø 4, 6, 8 mm		

¹⁾ integrált 5/10/20/25-szörös interpoláció

	Abszolút ECI 1119 ¹⁾ ECI 1319 ¹⁾	EKI 1131 ¹⁾ EKI 1331 ¹⁾	ECI 1118 EBI 1135
Interfész	EnDat 2.2		EnDat 2.2
Poz. értékek/ford.	524 288 (19 bit)		262 144 (18 bit)
Megkülönböztethető fordulatok száma	–	4096 (12 bit)	ECI 1118: – EBI 1135: 65536 (16 bit) ²⁾
Mech. eng. fordsz.	≤ 15000 min ⁻¹	≤ 12000 min ⁻¹	ECI 1118: ≤ 15000 min ⁻¹ EBI 1135: ≤ 12000 min ⁻¹
Tengely	egyik oldalon nyitott csőtengely		

¹⁾ elérhető **Functional Safety** kivitelben is

²⁾ multium funkció elemes tárolású fordulatszámológóval

	Abszolút ECI 119	EBI 135	ECI 4010 ¹⁾	EBI 4010 ¹⁾	ECI 4090S ¹⁾
Interfész	EnDat 2.1 ~ 1 V _{SS} jelekkel	EnDat 2.2			Siemens DRIVE-CLiQ
Poz. értékek/ford.	524 288 (19 bit)		1 048 576 (20 bit)		
Megkülönböztethető fordulatok száma	–	65 536 (16 bit) ²⁾	–	65 536 (16 bit) ²⁾	–
Vonásszám	32	–			
Mech. eng. fordsz.	≤ 6000 min ⁻¹				
Tengely	átmenő csőtengely Ø 30, 38, 50 mm		átmenő csőtengely Ø 90 mm		

¹⁾ elérhető **Functional Safety** kivitelben is

²⁾ multium funkció elemes tárolású fordulatszámológóval

A DRIVE-CLiQ a Siemens AG védett márkanéve.

Marógép vezérlések

A TNC vezérléssel a HEIDENHAIN integrált termékcsaládot kínál a marógépek területén: egyszerű háromtengelyes CNC marógépektől egészen a legfejlebb 20 tengelyű, igen összetett gépekig - a TNC vezérlőrendszer mindig a megfelelő választás. A rugalmas kezelési elvnek és a gyakorlatias funkcióknak köszönhetően a TNC-k különösen alkalmasak a következő alkalmazási területekre:

- egyszerű fűrási és marási műveletek
- Megmunkálás a döntött munkasíkokban
- Komplex 5 tengelyes megmunkálás
- HSC megmunkálás
- Maró-eszterga megmunkálás

A TNC vezérlők sokoldalúak és minden feladathoz megfelelő programozási lehetőséggel rendelkeznek. A **Klartext** párbeszédprogramozáshoz sem speciális programnyelvet, sem a G funkciókat nem kell megtanulnia a felhasználónak. A vezérlő könnyen érthető kérdésekkel és utasításokkal vezeti őt. Ezt segítik a **gombok világos és egyértelmű szimbólumai** és jelölései. A tervezők elve következetesen megvalósult: egy gomb, egy funkció. Még ha a **DIN / ISO programozáshoz** is szokott, ez nem jelent problémát a TNC-nél: egyszerűen programozhatja a DIN / ISO címeteket a softkey-kkel.

A TNC vezérlőkre írt megmunkáló programok hosszú életűek, mert **felfelé kompatibilisek**: a régebbi TNC-k programjai futtathatók az új típusokon is. Egy nagyobb tudású TNC-re való átálláskor a kezelőnek nem kell magát átképeznie, csupán az új funkciókkal kell megbarátkoznia.

Esztérge vezérlő

A HEIDENHAIN esztérge vezérlései már évek óta bizonyítottak mind a hagyományos esztérgek, mind az összetett esztérgek és esztérge megmunkáló központok esetében. Sok műhely-orientált funkció optimálisan támogatja Önt:

- hagyományos esztérgezési műveletek
- Megmunkálás hajtott szerszámokkal
- Megmunkálás C- és Y- tengellyel
- Komplet megmunkálás egy ellenorsóval
- Megmunkálás B- tengellyel

A HEIDENHAIN esztérgegép vezérlő rendszerei rendkívül rugalmasak: nem számít, ha csak egyedi ciklusokra, rövid program-sorozatokra vagy komplet NC programokra van szükség - csak a megfelelő üzemmódot kell kiválasztania.

Az programozás különösen kényelmes és egyszerű a **smartTurn segítségével**. A tiszta képletbevitel grafikus támogatást, értelmes párbeszédet és a bemenetek logikai ellenőrzését kínálja.

Gyors és könnyű az alkatrész elkészítése

A maró- és esztérgevezérlők működési elve a felhasználó igényeihez igazodik, így a lehető legnagyobb rugalmasságot biztosítja a programkészítés során. A **gépen történő programozáskor** minden szükséges bevitt gyakorlat-orientált párbeszédablakban kérdezik meg, az érthető segítő képernyők segítenek ennek végrehajtásában. Mind a szokványos megmunkálások esetén, mind a komplex alkalmazások közben nagyszámú gyakorlat-orientált megmunkáló és koordináta konvertáló **ciklus** áll a felhasználó rendelkezésére.

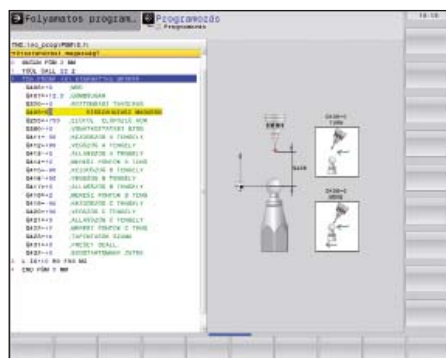
A HEIDENHAIN vezérlők ugyan olyan könnyen **A HEIDENHAIN vezérlők ugyan olyan könnyen** – például egy CAD/CAM rendszerben vagy a HEIDENHAIN programozó állomással.

A CAD rendszeren létrehozott DXF fájlokat közvetlenül a vezérlőn is megnyithatja, és módosíthatja a körvonalakat és megmunkálási pozíciókat. Ezzel nem csak a programozásra és a tesztelésre fordított időt lehet lerövidíteni, hanem az is biztos lesz, hogy az átvett adatok pontosan megfelelnek a konstruktor által előírtaknak.

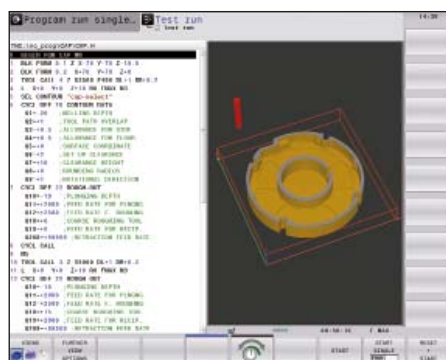
Praktikus és felhasználóbarát

Az alkalmazásra optimalizált, robusztus kialakításnak köszönhetően a HEIDENHAIN vezérlők ideálisak a mindennapi munkához. A jól áttekinthető képernyő a Klartext utasításokat, a párbeszédes vezetést, a programlépéseket, a grafikát és a funkciógombok sorát mutatja. A szövegek, feliratok számos nyelven rendelkezésre állnak. A **grafikus támogatás** megkönnyíti a programírást és hatékony segítséget nyújt a programok tesztelésekor azok ellenőrzéséhez.





Klartext szövegbevitte a TNC-n



NC program szimulációja

Magas minőség és termelékenység

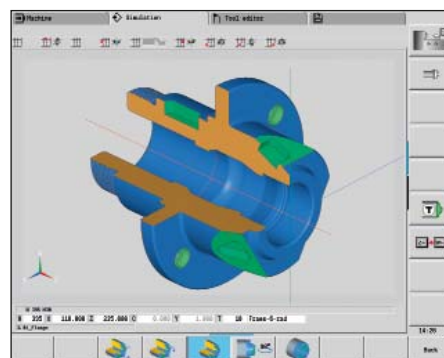
Az intelligens mozgásvezérlésnek köszönhetően a HEIDENHAIN vezérlők lehetővé teszik a rövid megmunkálási időt, a tökéletes munkadarab felületeket és a nagyon magas munkadarab pontosságot. Összességében ez a termelékenység növekedését jelenti: A munkadarabra jutó költségek csökkenése a pontosság és a felületi minőség veszélyeztetése nélkül.

Kézi szerkesztés automatizálása

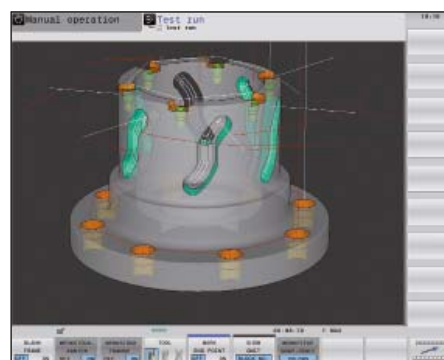
Akár komplett megmunkáló program nélkül is elindulhat a munka a HEIDENHAIN vezérlőkkel: a munkadarab megmunkálható egyszerűen lépésről-lépésre is – a kézi és az automatikus pozicionálások tetszés szerinti váltogatásával.

Összetett alkatrészek pontos gyártása

Függetlenül attól, hogy az egyszerű vagy összetett munkadarabok - a HEIDENHAIN vezérlők a megfelelő funkciókat kínálják. A döntött síkban szerkesztett, a többoldalas vagy teljes megmunkálások sem jelentenek kihívást. A HEIDENHAIN vezérlők speciális erőssége az öt tengelyes szimultán megmunkálás. A speciális vezérlési stratégiákkal, a folyamatfigyelő funkciók és a gyártással kapcsolatos zavarok kompenzálásával összetett geometriai komponensek pontosan, megbízhatóan és hatékonyan is előállíthatóak.



Az esztorgavezérlés nagyfelbontású grafikája.



Marógépvezérlés nagy felbontású grafikája.

HEIDENHAIN vezérlők		Típuscsalád	Oldal
Marógép vezérlő	Pályavezérlő max. 20 szabályzóköri	TNC 640	44
	Pályavezérlő max. 6 szabályzóköri	TNC 620	46
	Pályavezérlő max. 5 szabályzóköri	TNC 320	46
	Szakaszvezérlés max. 5 szabályzóköri	TNC 128	48
Esztorgagép vezérlés	Pályavezérlő max. 20 szabályzóköri	CNC PILOT 640	50
	Pályavezérlő max. 10 szabályzóköri	MANUALplus 620	52
Tartozék	elektronikus kézikerekek	HR	55
	Programozó állomások	TNC 640 / TNC 620 / TNC 320 DataPilot MP 620/CP 640	55
Munkadarabok és szerszámok beállítása és mérése	Munkadarab tapintók	TS	56
	Szerszám tapintók	TT, TL	58

TNC 640 pályavezérlő marógépekhez, maró-esztergáló gépekhez és megmunkáló központokhoz

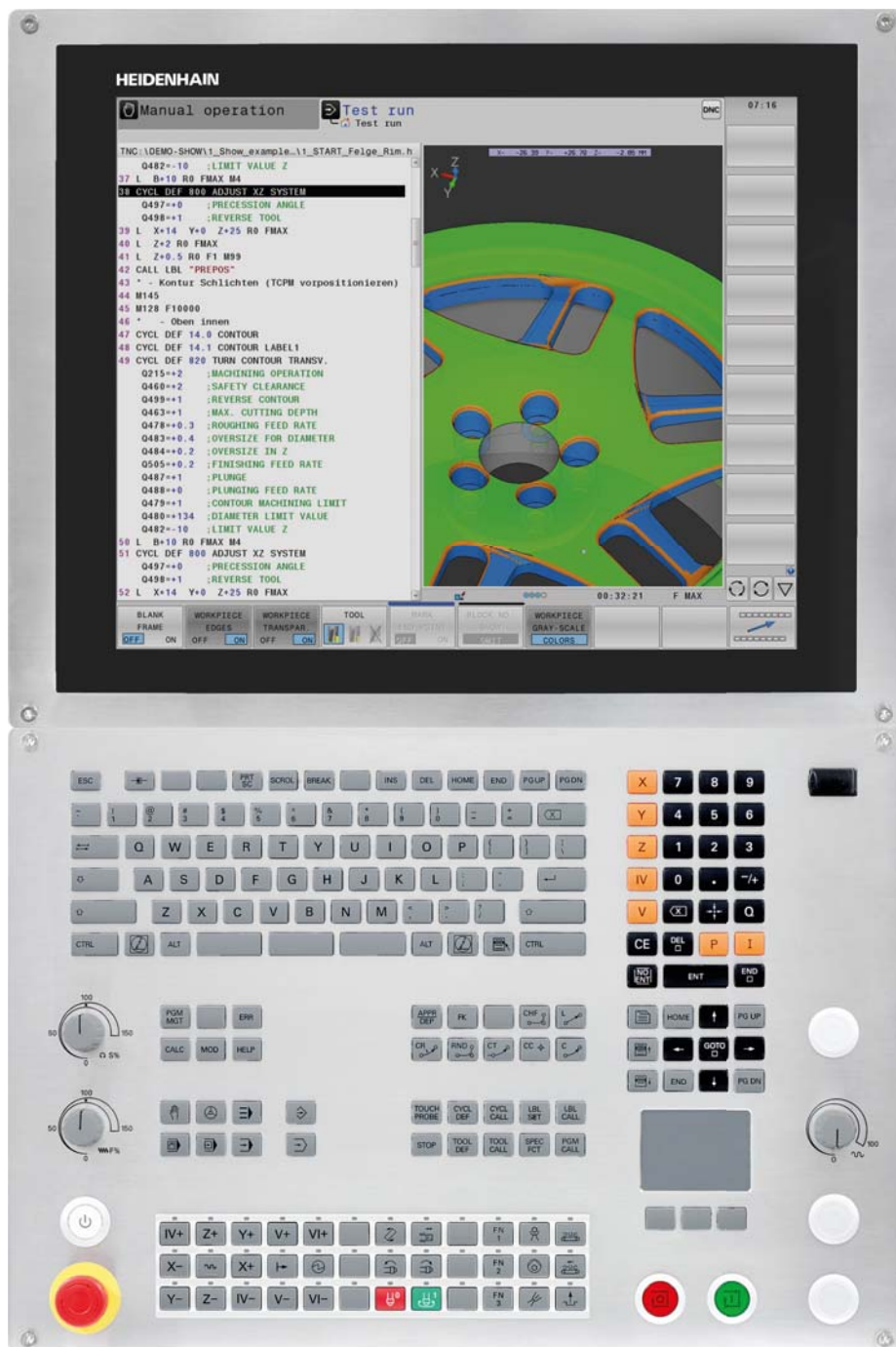
A HEIDENHAIN **TNC 640** nem csak marási, hanem kombinált maró-esztergáló megmunkálásokhoz is használható. Különösen alkalmas maró-esztergáló, HSC és 5 tengelyes megmunkálásokra a maximum 18 tengelyes gépeken. A sokoldalú műhelyorientált vezérlő számos praktikus funkcióval rendelkezik. Előnyei az alábbi alkalmazásokban mutatkoznak meg leginkább:

- egyetemes marógépek
- kombinált maró-esztergáló gépek
- nagysebességű marás
- 5 tengelyes megmunkálás dönthető fejfel és körasztallal
- 5 tengelyes megmunkálás nagyméretű gépeken
- fúró-maró művek
- megmunkáló központok és automatizált megmunkálás

Az TNC 640 további jellemzői az **optimalizált pályakövetés**, a **rövid mondatfeldolgozási idők** és a különleges szabályzási stratégiák. Az **egységes digitális felépítés** együtt az integrált digitális hajtásszabályzással a legnagyobb megmunkálási sebességeket teszik lehetővé a lehető legpontosabb kontúrkövetéssel – elsősorban 3D-s kontúrok megmunkálásakor.

Az **esztergálandó kontúrok** a TNC 640-nal a szokásos módon, HEIDENHAIN Klartextben programozhatók. Esztergaspecifikus kontúrelemek (beszúrások, alámetszések, menetkifutási beszúrások) valamint a komplex esztergamunkákhoz hasznos esztergáló ciklusok is segítik a programozást.

A TNC 640 **optimalizált kezelői felülete** a felhasználó számára gyors áttekintést tesz lehetővé: a különféle színű jelölések, az egységes táblázatszerkesztők és a smartSelect – a párbeszédés támogatású gyors funkcióválasztó – mind ők segítik.



	TNC 640
Tengely	20 szabályzó kör, amelyek közül legfeljebb 4 lehet orsóként konfigurálva
Interpoláció	• egyenes max. 5 tengely Tool Center Point Management-tel (szerszámközéppont kezeléssel) • kör max. 3 tengely billentett munkasík esetén • csavarvonal • hengerpalást¹⁾ • menetfúrás kiegyenlítő tokmány nélkül¹⁾
Programbevitel	HEIDENHAIN Klartext párbeszéddel és a DIN/ISO szerint
Programozási segítség	Az vezérlőbe integrált TNCguide-ban a felhasználói információk közvetlenül elérhetők
DXF átalakító opció	kontúrok és megmunkálási pozíciók átvétele DXF fájlokból
Programtároló	merevlemez, legalább 21 GByte
Pozíciómegadás	Célpozíciók derékszögű vagy polár koordinátákkal, méretek abszolút- vagy láncméretben, mm-ben vagy inch-ben; pillanatnyi érték átvétele
Beviteli és kijelzési finomság	0,1 µm-ig ill. 0,000 1°-ig; opcióként 0,01 µm-ig ill. 0,000 01°-ig
Mondatfeldolgozási idő	0,5 ms (3D egyenes sugárkorrekció nélkül 100 %-os PLC kihasználással)
Esztergáló funkciók opció	• esztergaszerszám-adatok kezelése • vágóélsugár-kompenzáció • állandó vágósebesség • maró-/esztergáló műveletek közti átkapcsolás
Nagysebességű megmunkálás	különösen rángatásszegény pályamenti mozgás
FK szabad kontúr programozás	HEIDENHAIN Klartext párbeszéddel, grafikus támogatással
Koordináta átszámítások	• eltolás, forgatás, tükrözés, mérettényező (tengelyspecifikus) • a megmunkálási sík billentése, PLANE funkció (opció)
Megmunkáló ciklusok	fúráshoz, maráshoz és esztergáláshoz (opció), interpolációs esztergáláshoz (opció), lefejtő maráshoz (opció) és hengerpalást megmunkáláshoz (opció); adatbeadás grafikus támogatással
Tapintó ciklusok	a szerszámok beméréséhez, a munkadarabok helyzetének beállításához és beméréséhez valamint bázispont kijelöléshez
Grafika	programozáshoz és programteszteléshez
Párhuzamos üzemmód	megmunkálás és programozás grafikával
Adatcsatorna	Ethernet 1000BASE-T; USB 3.0; USB 2.0; V.24/RS-232-C (max. 115200 Baud)
Távvezérlés és távdiagnózis	TeleService
Képernyő	15 vagy 19 collos színes síkképernyő (TFT)
Tengelyszabályzás	• sebesség előszabályzással (feed forward control) vagy lemaradással (servo lag) • integrált digitális hajtákszabályzás egybeépített áramátalakítóval
adaptív előtolásshabályzás opció	az AFC a pályamenti előtolást az orsóteljesítményhez igazítja
DCM ütközésfelügyelet opció	A munkatér dinamikus felügyelete a gépelemek ütközésének elkerülése érdekében ¹⁾
Tartozék	• HR elektronikus kézikerekek • TS munkadarab tapintók és TT vagy TL szerszám tapintók

¹⁾ ezt a funkciót a gépgyártónak kell megvalósítania

További funkciók és funkció különbségek leírása a termékdokumentációban található.

TNC 620, TNC 320 típusú pályavezérlők marógépekhez

A HEIDENHAIN **TNC 620** és **TNC 320** vezérlői kompakt, sokoldalú pályavezérlők. A rugalmas kezelői koncepció – műhelyorientált programozhatóság HEIDENHAIN Klartext párbeszéddel vagy a gépen kívüli programszerkesztéssel – és nagy teljesítőképességük alapján különösen az alábbi alkalmazásokra felelnek meg az univerzális maró- és fúrógépeken:

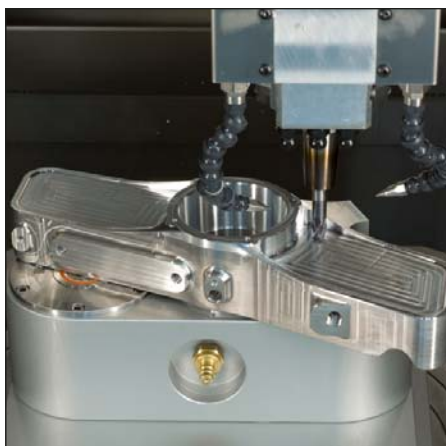
- egyedi és sorozatgyártás
- szerszámkészítés
- általános gépgyártás
- kutatás és fejlesztés
- prototípusgyártás és kísérleti műhelyek
- javító részlegek
- oktató és képző intézmények

A **TNC 620** – digitális koncepciójának köszönhetően – biztonságosan kezeli a gép teljes hajtásrendszerét. A TNC 620-ban nem csak a nagy kontúrhűséget és a gyors megmunkálás mellett nagy pontosságot lehetővé tevő HEIDENHAIN digitális hajtástechnika, hanem az összes vezérlő részegység digitális interfésszel kapcsolódik egymáshoz. A TNC 620 érintőképernyős kivitelben, képernyő- és billentyűzetes-kivitelben is elérhető.

A **TNC 320** analóg kimeneteinek (névleges fordulatszámra is) köszönhetően különösen jól használható szerszámgépek korszerűsítésére.



TNC 620 érintőképernyős kivitel (csak a TNC 620-hoz)



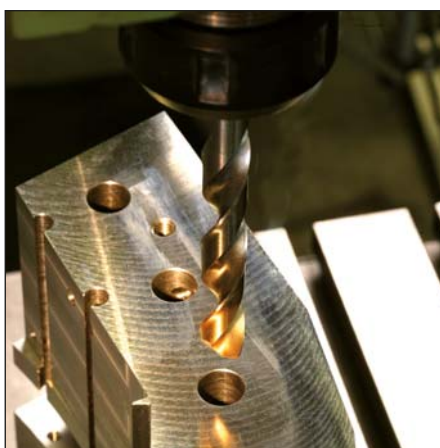
	TNC 620	TNC 320
Tengely	6 szabályzó kör, amelyek közül legfeljebb 2 lehet orsóként konfigurálva	6 szabályzó kör, amelyek közül legfeljebb 2 lehet orsóként konfigurálva
Interpoláció	• egyenes: a 4 (opcióként 5) fő tengelyen • kör: 2 (opcióként 3) tengelyen • csavarvonal, körpálya és egyenes szuperpozíciója • hengerpalást (opció)	• egyenes: a 4 fő tengelyen • kör: 2 tengelyen • csavarvonal, körpálya és egyenes szuperpozíciója • hengerpalást (opció)
Programbevitel	• HEIDENHAIN Klartext párbeszéddel • DIN/ISO szerint (bevitel funkciógombokkal vagy külön USB billentyűzettel) • FK szabad kontúr programozás (a TNC 620-nál opció)	
Programozási segítség	az TNC vezérlőbe integrált TNCguide-ban a felhasználói információk közvetlenül elérhetők	
DXF átalakító opció	kontúrok és megmunkálási pozíciók átvétele DXF fájlokból	–
Programtároló	1,8 GByte	
Pozíciómegadás	• pozícióértékek derékszögű vagy polár koordináta rendszerben • méretek megadása abszolút vagy inkrementális módon • kijelzés és bevitel mm-ben vagy inch-ben • aktuális érték átvételével	
Beviteli és kijelzési finomság	0,1 µm-ig ill. 0,000 1°-ig opcióként 0,01 µm-ig ill. 0,000 01°-ig	0,1 µm-ig ill. 0,000 1°-ig
Mondatfeldolgozási idő	1,5 ms	6 ms
Koordináta átszámítások	• eltolás, forgatás, tükrözés, mérettényező (tengelyspecifikus) • a megmunkálási sík billentése, PLANE funkció (opció)	
Megmunkáló ciklusok (részben opció a TNC 620-nál)	• fúrás, menetfúrás, menetmarás, dörzsárazás és kiesztergálás • furatkép ciklusok, sík felületek több menetű marása • zsebek, hornyok és csapok kimarása és simítása	
Tapintó ciklusok	a szerszámok beméréséhez, a munkadarabok helyzetének beállításához és beméréséhez valamint bázispont kijelöléshez (a TNC 620-nál opció)	
Grafika	programozáshoz és teszteléshez (a TNC 620-nál opció); grafikus támogatás a ciklusprogramozáshoz	
Párhuzamos üzemmód	megmunkálás és programozás, megmunkálási grafika (a TNC 620-nál opció)	
Adatcsatorna	• Ethernet 1000BASE-T • USB 3.0; USB 2.0 • V.24/RS-232-C und V.11/RS-422 (max. 115200 Baud)	
Képernyő	15 vagy 19 colos színes síkképernyő (TFT)	15 collos színes síkképernyő (TFT)
Tengelyszabályzás	sebesség előszabályzással (feed forward control) vagy lemaradással (servo lag)	
	integrált digitális hajtásszabályzás szinkron és aszinkron motorokhoz	–
Illesztés a géphez	integrált programozható illesztő vezérlővel (PLC)	
	be-/kimenetek PL 6000-rel	be-/kimenetek PL 510-zel bővíthetők
Tartozék	• HR elektronikus kézikerekek • TS munkadarab tapintók és TT vagy TL szerszám tapintók	

TNC 128 szakaszvezérlő marógépekhez

A HEIDENHAIN **TNC 128** egy kompakt, sokoldalú szakaszvezérlő három szabályozott tengellyel és szabályozott főorsóval. Opcióként még egy szabályozott tengellyel bővíthető. Egyszerű kezelői koncepciójának és teljesítőképességének megfelelően különösen az alábbi alkalmazásokra használható az univerzális maró- és fúrógépeken:

- egyedi és sorozatgyártás
- általános gépgyártás
- prototípusgyártás és kísérleti műhelyek
- javító részlegek
- oktató és képző intézmények

A TNC 128 analóg fordulatszám-célérték kimenetének köszönhetően különösen jól használható szerszámgépek korszerűsítésére.



	TNC 128
Tengely	6 szabályzó kör, amelyek közül legfeljebb 2 lehet orsóként konfigurálva
Programbevitel	HEIDENHAIN Klartext párbeszéddel
Programtároló	1,8 GByte
Pozíciómegadás	• pozícióértékek derékszögű vagy polár koordináta rendszerben • méretek megadása abszolút vagy inkrementális módon • kijelzés és bevitel mm-ben vagy inch-ben
Beviteli és kijelzési finomság	0,1 µm-ig ill. 0,000 1°-ig
Mondatfeldolgozási idő	6 ms
Koordináta átszámítások	eltolás, forgatás, tükrözés, mérettényező (tengelyspecifikus)
Megmunkáló ciklusok	• fúrás, menetfúrás, dörzsárazás és kiesztergálás • furatkép ciklusok, sík felületek több menetű marása • zsebek, hornyok és csapok marása
Tapintó ciklusok	Tapintórendszerek kalibrálása és bázispont kijelölése
Grafika	programozáshoz és teszteléshez; grafikus támogatás a ciklusprogramozáshoz
Párhuzamos üzemmód	megmunkálás és programozás, megmunkálási grafika
Adatcsatorna	• Ethernet 1000BASE-T • USB 3.0; USB 2.0 • V.24/RS-232-C (max. 115200 Baud)
Képernyő	12,1 colos színes síkképernyő (TFT)
Tengelyszabályzás	sebesség előszabályzással (feed forward control) vagy lemaradással (servo lag)
Illesztés a géphez	integrált programozható illesztő vezérléssel (PLC); be-/kimenetek PL 510-zel bővíthetők
Tartozék	• HR elektronikus kézikerekek • TS ill. KT munkadarab tapintók és TT szerszámtapintók

CNC PILOT 640 pályavezérlő

Eszterga- és eszterga-maró gépekhez

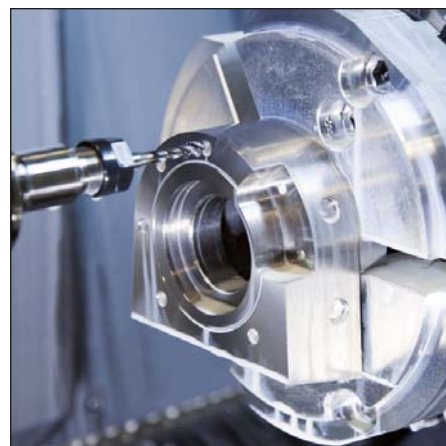
A **CNC PILOT 640** rugalmas felépítése és sokoldalú programozási lehetőségei miatt mindig megfelelő támogatást nyújt. Akár egyedi alkatrészeket, akár sorozatokat gyárt, függetlenül attól, hogy egyszerű vagy összetett munkadarabokat gyárt. A CNC PILOT 640-et egyszerű kezelés és programozás jellemzi. Ezért kevés képzést vagy oktatást igényel.

A CNC PILOT 640 CNC esztergákhoz készült. Alkalmas a vízszintes és függőleges esztergákhoz.

A CNC PILOT 640 támogatja az eszterga gépeket, melyek rendelkeznek fő és ellenorsóval, szánrendszerrel (X és Z tengely), C tengellyel vagy pozícionálható főorsóval és meghajtott szerszámokkal, valamint Y- és B- tengellyel.

Függetlenül attól, hogy egyszerűen esztergált alkatrészeket vagy összetett munkadarabokat gyártanak-e, a CNC PILOT 640-gyel profitálhat a grafikus kontúrbevitelből és a kényelmes smart.Turn programozásból. A TURN PLUS opcióval egy gombnyomással NC programot is létrehozhat. Mielőtt csak a kontúrt írta le, válassza ki a munkadarab anyagát és a megfogását. Minden más automatikusan történik a TURN PLUS-al.

És ha változó programozást használ, irányítod a géped speciális aggregátumát, külsőleg generált programokat használ, akkor csak válts a DIN PLUS-ra. A DIN PLUS segítségével megtalálja a megfelelő megoldást az Ön konkrét feladataihoz.



	CNC PILOT 640
Tengely	Max. 20 szabályozókörig
Interpoláció	• pontosan: 2 főtengelyen, opcióként 3 főtengelyen • Kör: 2 tengelyen, a harmadik tengely opcionális további lineáris interpolációja • C1- / C2-tengely: az X és Z lineáris tengelyek interpolációja C1 / C2 tengellyel (opció) • B tengely: 5 tengelyes interpoláció az X, Z, Y, B és C1-/C2 tengelyek között (opció)
Programbevitel	Smart Turn, DIN PLUS, tanuló üzemmód (opció)
Programozási segítség	Az vezérlőbe integrált TURNguide-ban a felhasználói információk közvetlenül elérhetők
DXF-Import opció	DXF kontúr beolvasás
Programtároló	CFR memóriakártya, 1,8 GByte
Pozíciómegadás	Célpozíciók derékszögű vagy polár koordinátákkal, méretek abszolút- vagy láncméretben, mm-ben vagy inch-ben; pillanatnyi érték átvétele
Beviteli és kijelzési finomság	X tengely: 0,5 µm, átmérő: 1 µm U-, V-, W-, Y-, Z-tengely: 1 µm B-, C1-/C2-tengely: 0,001°
Mondatfeldolgozási idő	1,5 ms (3D egyenes sugárkorrekció nélkül 100 %-os PLC kihasználással)
Beállítási funkció	• A munkadarab nullapontjának kijelölése • Szerszámcseré meghatározás • Biztonsági terület meghatározása.
Interaktív kontúrprogramozás ICP	Kontúr definíció grafikával
Megmunkáló ciklusok	Forgácsolás, hornymarás, beszúrás, gravírozás, menetvágás, spirális horonymarás, fúrás, menetfúrás, excentrikus és nem kör alakú esztergálás
Tapintórendszer ciklus opció	a szerszám és a munkadarab méréséhez, valamint a nullapont beállításához
Grafika	programozáshoz és programteszthez
Párhuzamos üzemmód	megmunkálás és programozás grafikával
Adatcsatorna	Ethernet 1000BASE-T; USB 3.0; USB 2.0; V.24/RS-232-C (max. 115200 Baud)
Távvezérlés és távdiagnózis	TeleService
Képernyő	15 vagy 19 collos színes síkképernyő (TFT)
Tengelyszabályzás	• sebesség előszabályzással (feed forward control) vagy lemaradással (servo lag) • integrált digitális hajtákszabályzás egybeépített áramátalakítóval
Tartozék	• HR elektronikus kézikerekek • TS munkadarab tapintók és TT szerszámtapintók

További funkciók és funkció különbségek leírása a termékdokumentációban található.

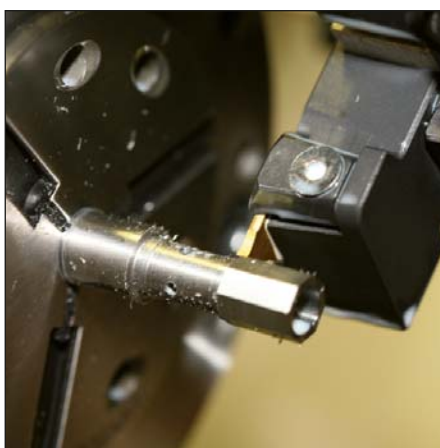
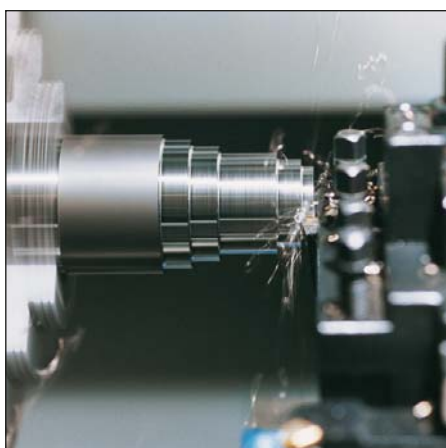
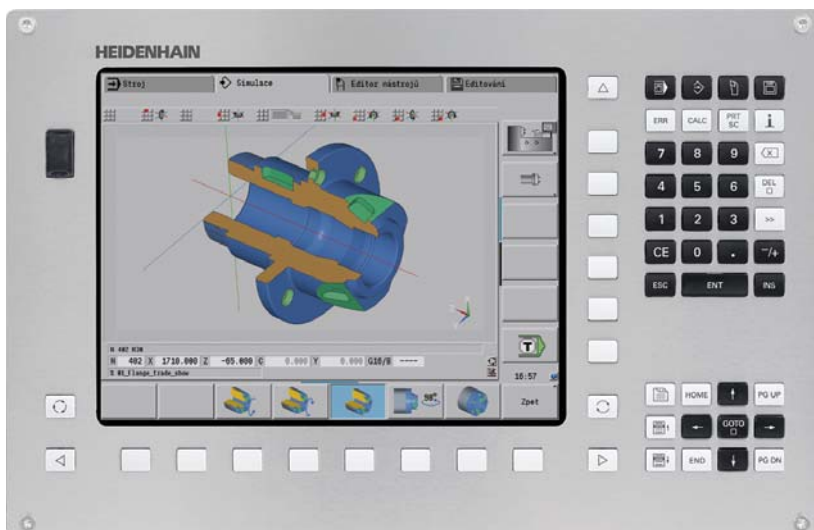
MANUALplus 620 pályavezérlő

Ciklus- és esztergavezérléshez

A **MANUALplus 620** kompakt és sokoldalú pályavezérlő, amely különösen alkalmas ciklusvezérelt esztergákhoz. A hagyományos esztergák egyszerű keyelése és a CNC vezérlésű gépek előnyei ideálisan kombinálhatók a MANUALplus 620-ban.

Akár egyedi alkatrészeket vagy sorozatokat gyárt, függetlenül attól, hogy egyszerű vagy összetett munkadarabokat készítesz, a vezérlő alkalmazkodik az elvárásaihoz. A MANUALplus 620-at egyszerű működés és programozás jellemzi. Ezért kevés képzést vagy oktatást igényel.

A MANUALplus 620 támogatja az eszterga gépeket, melyek rendelkeznek fő és ellenorsóval, szánrendszerrel (X és Z tengely), C tengellyel vagy pozícionálható főorsóval és meghajtott szerszámokkal, valamint Y tengellyel.



	MANUALplus 620
Tengely	10 szabályozókör
Interpoláció	• egyenes: 2 főtengelyen ,opcióként 3 főtengelyen • Kör: 2 tengelyen, a harmadik tengely opcionális további lineáris interpolációja • C1-/C2-tengely: Interpoláció az X és Z lineáris tengelyeken C1-/C2-tengellyel (opció)
Programbevitel	Tanuló üzemmód, smart.Turn (opció), DIN PLUS
Programozási segítség	Az vezérlőbe integrált TURNguide-ban a felhasználói információk közvetlenül elérhetők
DXF-Import opció	DXF kontúr beolvasás
Programtároló	CFR memóriakártya, 1,8 GByte
Pozíciómegadás	Célpozíciók derékszögű vagy polár koordinátákkal, méretek abszolút- vagy láncméretben, mm-ben vagy inch-ben; pillanatnyi érték átvétele
Beviteli és kijelzési finomság	X tengely: 0,5 µm, átmérő: 1 µm U-, V-, W-, Y-, Z-tengely: 1 µm B-, C1-/C2-tengely: 0,001°
Mondatfeldolgozási idő	3 ms
Beállító funkció	• A munkadarab nullapontjának kijelölése • Definiálja a szerszámcserét • Biztonsági terület meghatározása.
ICP interaktív kontúrprogramozás	Kontúr definíció grafikával
Megmunkáló ciklusok	Forgácsolás, hornymarás, beszúrás, gravírozás, menetvágás, spirális horonymarás, fúrás, menetfúrás, excentrikus és nem kör alakú esztergálás
Tapintó ciklusok opció	a szerszámok beméréséhez, a munkadarabok helyzetének beállításához és beméréséhez valamint bázispont kijelöléshez
Grafika	programozáshoz és programteszthez
Párhuzamos üzemmód	megmunkálás és programozás grafikával
Adatcsatorna	Ethernet 1000BASE-T; USB 3.0; USB 2.0; V.24/RS-232-C (max. 115200 Baud)
Távvezérlés és távdiagnózis	TeleService
Képernyő	12,1 colos színes síkképernyő (TFT)
Tengelyszabályzás	• sebesség előszabályzással (feed forward control) vagy lemaradással (servo lag) • integrált digitális hajtásszabályzás egybeépített áramátalakítóval
Tartozék	• HR elektronikus kézikerekek • TS munkadarab tapintók és TT szerszámtapintók

További funkciók és funkció különbségek leírása a termékdokumentációban található.

Pályavezérlők digitális vezérlőkonceptió

A HEIDENHAIN egységes digitális vezérlőkonceptiójában az összes részegység tisztán digitális interfésszel kapcsolódik egymáshoz – a vezérlő komponensek **HSCI** (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) útján, ami a HEIDENHAIN valósidejű Fast-Ethernet protokollja, a mérőrendszerek az **EnDat 2.2**-vel, ami a HEIDENHAIN által kifejlesztett kétirányú interfész. Ezáltal megvalósul a diagnosztizálható és zavarokra érzékeny komplett rendszer magasfokú rendelkezésre állása – a fő számítógéptől egészen a mérőrendszerig. A HEIDENHAIN egységes digitális koncepciójának kiemelkedő tulajdonságai nagy előtolási sebességek mellett is garantálják a legnagyobb pontosságot és a legjobb felületi minőséget.

Digitális hajtásszabályzás

A gyártott alkatrészek kitűnő felületi minősége, nagyfokú kontúrhűsége és a rövid megmunkálási idő – ezek a követelmények csak digitális vezérlő koncepciókkal valósíthatók meg. A HEIDENHAIN ehhez kínál vezérlőket integrált **digitális hajtásszabályzással**.

A gépek kialakításától függően kompakt vagy moduláris hajtások közül lehet választani. A **kompakt hajtások** legfeljebb öt tengelyes teljesítményelektronikát, valamint egy 22 kW-os teljes névleges teljesítményű orsót tartalmaznak. A **moduláris hajtások** tápegységei 22 kW-tól 125 kW-ig, valamint különböző tengelyek és orsók teljesítmény-moduljai. A moduláris hajtások legfeljebb 24 tengelyes gépekhez alkalmazhatók, amelyek közül legfeljebb négy lehet orsóként kialakítva.

A HEIDENHAIN hajtásokhoz csatlakozó **előtoló motorok** 1,5 Nm-től 120 Nm-ig és **főmotorok** 5,5 kW-tól 40 kW-ig szállíthatók.

A következő HEIDENHAIN vezérlők rendelhetők HSCI-vel és digitális hajtásszabályzással:

- TNC 640
- TNC 620
- iTNC 530
- MANUALplus 620
- CNC PILOT 640



TNC 640
moduláris hajtással,
motorokkal és pozíciómérő
eszközökkel

Tartozék

elektronikus kézikerek

A HEIDENHAIN gyártmányú elektronikus kézikerek ergonomikus forgatógombjával – az előtoló hajtáson keresztül – különösen finoman mozgathatók a gép szánjai. A kézikerek kívánságra racsnis kivitelben is szállíthatók.

HR 510, HR 520 és HR 550 FS hordozható kézikerek

A tengelygombok és bizonyos funkciógombok a házba vannak integrálva. Így a gépkezelő - attól függetlenül, hogy éppen a gép melyik részénél tartozkodik a kézikerekkel a kezében - kiválaszthatja, melyik tengelyt mozgatja vagy akár más beállításokat is végezhet a gépen. A **HR 520**-nak kijelzője is van, amin többek között a pillanatnyi pozíció, az előtolás, az orsófordulatszám is megjeleníthető. Ezen kívül az előtolás és az orsófordulatszám szabályzására szolgáló két override potméter is megtalálható rajta. A rádiós jelátvitellel működő **HR 550 FS** kézikerekkel a munka korlátlan mozgásszabadsággal végezhető. Működése megegyezik a HR 520-éval.



HR 550 FS

HR 510

HR 130 és HR 150 beépíthető kézikerek

A HEIDENHAIN beépülő kézikereit a gépi kezelőasztalban vagy a gép más, alkalmas részében lehet elhelyezni. Egy adapter segítségével max. három HR 150 típusú beépíthető kézikérék csatlakoztatható a géphez.



A HR 130 beépíthető a gépi kezelőasztalába.

Programozó állomások

A TNC 640 és a TNC 620/TNC 320 programozó állomásokon ugyanúgy Klartext-ben írhatók a programok, mint a szerszámgépen, mégis távol a műhely zajától.

Programok készítése

A HEIDENHAIN Klartext, vagy a DIN/ISO programoknak a programozó állomáson való létrehozása, tesztelése és optimalizálása jelentősen lecsökkenti az állásidőt a gépen. Eközben semmi sem nehezíti a kezelő dolgát. A programozó munkahely billentyűzete teljesen megegyezik a gépen lévő billentyűzettel.

Oktatás a programozó munkahelyen

A programozó munkahelyek különösen jól használhatók az oktatásban és a továbbképzésben, mivel szoftverük az adott vezérlő szoftverén alapszik.

TNC oktatás az iskolákban

A programozó munkahely a legjobb megoldás az iskolai TNC programozói képzésben is, mert akár Klartextben, akár a DIN/ISO szabvány szerint használható.



TS típusú munkadarab tapintók

A HEIDENHAIN TS típusú munkadarab tapintói lehetővé teszik a beállító, a mérő és az ellenőrző műveletek elvégzését közvetlenül a szerszámgépen.

A TS típusú kapcsolós tapintórendszerek tapintó szára a munkadarab felületének érintésekor kitér alaphelyzetéből. Ekkor a TS egy kapcsoló jelet képez, amit típustól függően kábelben vagy rádiós ill. infravörös úton lehet a vezérlőhöz továbbítani.

A vezérlő a kapcsolás pillanatában tárolja a tengelyek mérőrendszerei által kiadott pillanatnyi pozícióértékeket, majd a továbbiakban feldolgozza azokat. A kapcsoló jelet optikai érzékelő állítja elő, amely súrlódásmentesen és igen megbízhatóan működik.

A HEIDENHAIN a tapintószárakat különféle gömbátmérőkkel és hosszakkal szállítja. A TS 260-hoz adapter segítségével aszimmetrikus tapintóelemek is használhatók, melyek csavarok segítségével precízen beállíthatók a méréshez.

A HEIDENHAIN tapintórendszerek előnyei

- Magas tapintás reprodukálhatóság
- Magas tapintási sebesség
- kopásmentes működés az érintésmentesen működő optikai kapcsolónak ill. a nagy pontosságú nyomásérzékelőnek köszönhetően
- nagy ismétlési pontosság hosszú időn keresztül
- zavarokra érzéketlen jelátvitel kábelrel vagy rádiós ill. infravörös átvitelrel
- optikai állapotellenőrzés
- integrált lefűvő egység az infravörös tapintókban
- hatékony energiatakarékos üzemmód
- A TS 460-nál: az ütközésvédő adapter (opció) megvédi a TS tapintót a károsodástól és a főorsó felmelegítő hatásától
- A TS 260-nál: közvetlen csatlakozás a követő elektronikához; interfész nem szükséges



Tapintórendszerek **rádiós és infravörös jelátvitellel** automatikus szerszámcsere-elővel működő gépekhez:

- **TS 460** standard tapintó
kompakt méretekkkel, energiatakarékos üzemmóddal, opcionális ütközésvédővel és termikus leválasztással

Tapintórendszerek **infravörös jelátvitellel** automatikus szerszámcsere-elővel működő gépekhez:

- **TS 444** – elem nélkül működik feszültségellátás a sűrített levegővel meghajtott integrált légturbinás generátortól
- **TS 642** - Tapintó a felújításokhoz
Aktiválás a kapcsolón keresztül a befo-góban
- **TS 740** – nagy tapintási pontosság és reprodukálhatóság, csekély érintési erők

Vezetékes **jelátvitel** manuális szerszámcsere-elő gépekhez, pl. köszörű-, eszterga- és marógépek:

- **TS 260** - vezetékes tapintó
Kábelcsatlakozás sugárirányú
- **TS 248** - vezetékes tapintó
Kábelcsatlakozás sugárirányú; csökkentett hajlítóerőkkel

A kábel nélküli jelátvitelre az alábbi adóvevő egységek állnak rendelkezésre:

- **SE 540**: az orsófejbe való beépítésre, kizárólag infravörös átvitel
- **SE 660**: a TS és a TT közös adóvevő egysége; rádiós és infravörös átvitel
- **SE 642**: a TS és a TT közös adóvevő egysége, kizárólag infravörös átvitel

Gép fajtája

Jelátvitel

Adóvevő egység

Tápfeszültség

Be-/kikapcsolás

Interfész a vezérlőhöz jelszint

Az érintés ismételhetsége

Érintési sebesség

Védettség EN 60529



SE 660



SE 540



SE 642



TS 460



TS 444



TS 642



TS 740



TS 260

TS 460	TS 444	TS 642	TS 740	TS 260 TS 248
CNC szerszámgépek marásra ill. fúrásra valamint CNC köszörű- vagy esztergagépek				
rádiós és infravörös	infravörös			csatlakozó kábel
SE 540: infravörös SE 642: infravörös SE 660: rádiós/infravörös	SE 540: infravörös SE 642: infravörös			–
elemek vagy akkuk	légturbinás generátor	elemek vagy akkuk		DC 15 V – 30 V
rádiós vagy infravörös jellel	infravörös jellel	kapcsoló a befogószárban	infravörös jellel	–
HTL az SE adó/vevő egységen keresztül				HTL
$2\sigma \leq 1\ \mu\text{m}$			$2\sigma \leq 0,25\ \mu\text{m}$	$2\sigma \leq 1\ \mu\text{m}$
$\leq 3\ \text{m/min}$			$\leq 0,25\ \text{m/min}$	$\leq 3\ \text{m/min}$
IP68				

TT és TL típusú szerszámtapintók

A szerszámok gépen való bemérése mellé-
kidőket takarít meg, növeli a megmunkálási
pontosságot és csökkenti a selejtet és az
utánmunkálást. A HEIDENHAIN az érintéssel
működő TT tapintókkal és a TL lézeres
rendszerekkel két különböző lehetőséget
kínál a szerszámok megmérésére.

Robusztus kialakításuk és magas, IP67-es
védetségük miatt ezek a szerszámtapintó
rendszerek közvetlenül a szerszámgép
munkaterébe telepíthetők.

A szerszám bemérése bármikor elvégezhető:
a megmunkálás előtt, két megmunkálási
lépés között vagy a megmunkálás végeztével.

Tapintórendszerek

A TT 160 és a TT 460 típusok háromdi-
menziós kapcsolós tapintók szerszámok
megmérésére és ellenőrzésére. A TT tár-
csaalakú tapintója a szerszám mechanikus
megérintésekor kitér alaphelyzetéből. Ekkor
a TT egy kapcsoló jelet képez, amit a
vezérlőhöz kell továbbítani, ahol megtörténik
a további feldolgozás. A kapcsoló jelet
optikai érzékelő állítja elő, amely súrlódás-
mentesen és igen megbízhatóan működik.

TT 160

- jelátvitel az NC-hez **csatlakozó kábel**en

TT 460

- jelátvitel **rádiós és infravörös úton** az
adóvevő egység részére
- az SE 660 a rádiós és az infravörös jelát-
vitelű szerszámtapintók és munkadarab
tapintók közös adóvevő egysége



TT 160



TT 460

	TT 160	TT 460
Érintési elv	mechanikus érintéssel; 3 dimenzióban $\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$	
Az érintés ismételhetősége	$2\sigma \leq 1\ \mu\text{m}$ (érintési sebesség 1 m/min)	
A tapintó megengedett kitérése	kb. 5 mm minden irányban	
Tápfeszültség	DC 10 – 30 V az NC-től	elemek vagy akkuk
Interfész a vezérlőhöz Jelszint	HTL	SE 642: infravörös SE 660: rádiós/infravörös
Jelátvitel	csatlakozó kábel	rádiós és infravörös átvitel 360°-os sugárzással
Tapintó	$\varnothing 40\ \text{mm}$ vagy $\varnothing 25\ \text{mm}$	
Védetség EN 60529	IP67	

TL típusú lézeres rendszerek

A TL Micro és a TL Nano lézeres rendszerekkel a szerszámokat érintésmentesen, a névleges fordulatszámon lehet megmérni. A mérőkészülékekkel szállított mérőciklusok segítségével meghatározható a szerszám hossza és átmérője, ellenőrizhető a vágóélek alakja és megállapítható a szerszámkopás mértéke vagy a szerszámtörés ténye. A megmért szerszámadatokat a vezérlő beírja a szerszám táblázatokba.



	TL Nano	TL Micro 150	TL Micro 200	TL Micro 350
Érintési elv	érintésmentesen lézersugárral; 2 dimenzióban ±X, (ill. ±Y), +Z			
Szerszámtátmérő mérés közepén	0,03 – 37 mm	0,03 – 30 mm	0,03 – 80 mm	0,03 – 180 mm
Ismételhetőség	± 0,2 μm		± 1 μm	
Orsófordulatszám	vágóélenkénti méréskor standard orsókra vagy HSC orsókra (> 30 000 min ⁻¹) optimalizálva			
Lézer	látható vörösfényű lézer középére fókuszált sugárral; 2. védelmi osztály (IEC 825)			
Tápfeszültség	DC 24 V az NC-től			
Interfész a vezérlőhöz Jelszint	HTL			
Védettség EN 60529	IP68 (csatlakoztatott állapotban, zárólevegővel)			
Szerszámtisztítás	integrált lefúvó egységgel			

Kiértékelő elektronikák

A HEIDENHAIN mérés technikai alkalmazásokra szánt kiértékelő elektronikáinak feladata az útmérők, a mérőtapintók, a forgóadók vagy a szögelfordulásmérők által érzékelt mérési értékek megjelenítése és további feldolgozása. Ezek az eszközök a mért értékek érzékelését kombinálják az intelligens, alkalmazástól függő további feldolgozással. Jól használhatók a különféle mérés technikai területeken, az egyszerű mérőállomástól a több mérőhelyes igényes ellenőrző rendszerekig.

A kiértékelő elektronikák lehetnek kijelzővel egybeépítettek – s így önálló egységként használhatók – vagy olyan elektronikák, melyek működtetéséhez egy PC szükséges. Különféle mérőrendszerek mérési jeleinek fogadására alkalmas interfészeik vannak.



Kiértékelő elektronikák 2D-s és 3D-s mérési feladatokhoz



Kiértékelő elektronikák mérő- és ellenőrző feladatokra

Helyzetkijelzők

A HEIDENHAIN hagyományos szerszámgépekre való helyzetkijelzői sokoldalúan használhatók: a szokásos maró, fúró és esztergáló alkalmazások mellett sok más esetben is jól megfelelnek a szerszámgépeken, mérő- és ellenőrző készülékekben, valamint speciális gépekben – vagyis az összes olyan gépben és berendezésben, melyek szánjai kézi mozgathatók.

A hagyományos szerszámgépek helyzetkijelzői termelékenyebbé teszik a munkát: időt takarítanak meg, növelik a munkadarabok mérethűségét és kényelmesebbé teszik a munkavégzést.

A felhasználástól függően gyakorlatias funkciók és ciklusok állnak rendelkezésre. A hátralévő (maradék) út kijelzés lendületesen vezeti a kezelőt a következő célpozícióba, mert eközben a kijelző mindig a nulláig – azaz a célpozícióig – még hátralévő utat mutatja. A POSITIP könnyebbé teszi a kissorozatgyártást: az ismétlődő megmunkálási lépések programként tárolhatók.

A precíz gyártás könnyen megy: A HEIDENHAIN útmérőivel a szánok mozgását közvetlenül érzékelik a helyzetkijelzők. A mechanikus átviteli elemek, vagyis az orsó, a fogasléc vagy a hajtómű játéka nem befolyásolja a mérési eredményt.



Interfész elektronikák

A HEIDENHAIN interfész elektronikai illesztik a mérőrendszerek jeleit a követő elektronika bemenetéhez. Alkalmazásuk akkor szükséges, ha a követő elektronika nem tudja közvetlenül feldolgozni a HEIDENHAIN mérőrendszerek kimenő jeleit vagy a jeleket interpolálni kell.



Felhasználóbarát kialakítás

A HEIDENHAIN helyzetkijelzőinek és integrált képernyős kiértékelő elektronikáinak kezelése rendkívül felhasználóbarát.

Legfontosabb jellemzőik:

- optimálisan leolvasható grafikus síkképernyő
- jól áttekinthető billentyűzet és kezelői felület
- ergonomikus nyomógombok
- robusztus öntvényház
- párbeszédes kezelővezetés segéd- és grafikus funkciókkal
- felhasználóbarát funkciók a hagyományos gépeken és berendezéseken való könnyű munkavégzéshez
- referenciajel kiértékelés távolságkódolt vagy egyenkénti referenciajelek esetére
- problémamentes felszerelés és karbantartást nem igénylő használat
- rövid amortizációs idő, gazdaságos használat.

A mérési jelek követő elektronikában való további feldolgozására vagy egyszerűen az értékek kinyomtatására a HEIDENHAIN helyzetkijelzői adatkimenettel rendelkeznek.

Kiértékelő elektronikák méréstechnikai alkalmazásokra	Típuscsalád	Oldal
2D-s és 3D-s mérési feladatokra	ND 100 QUADRA-CHEK ND 1000 QUADRA-CHEK QUADRA-CHEK 3000 IK 5000 QUADRA-CHEK	58
mérő- és ellenőrző feladatokra	ND 287 ND 1100 QUADRA-CHEK ND 2100 G GAGE-CHEK MSE 1000 EIB 700 IK 220	60
Helyzetkijelzők hagyományos szerszámgépekhez		
marógépekhez, esztergagépekhez és pozicionáló készülékekhez	POSITIP 880 ND 780 ND 500	62
Interfész elektronikák, vizsgáló és tesztelő eszközök		63

Kiértékelő elektronikák mérés technikai alkalmazásokra 2D-s és 3D-s mérési feladatokra

A 2D-s és 3D-s mérési feladatokra kifejlesztett kiértékelő elektronikák speciális funkcióikkal képesek a mérési jelek érzékelésére és kiértékelésére. Fő alkalmazási területeik:

- profilprojektorok
- mérőmikroszkópok
- Video mérőmikroszkóp
- Koordináta mérőgép (kézi vagy CNC)
- 2D-s mérőgépek

A **QUADRA-CHEK** kiértékelő elektronikák a profilprojektorokban, a mérőmikroszkópokban, a 2D-s, a videó- és a koordináta mérőgépekben **2D-s kontúrok** mérési pontjait rögzítik a kivittől függően automatikusan vagy kézi úton célkereszt segítségével, optikai élfelismeréssel vagy videokamerával – az élő kép valósidejű ábrázolásával és integrált képfeldolgozással. **3D-s kontúrok**, – mint a síkok, a hengerek, a kúpok és a gömbök – esetében a mérési pontokat tápintórendszerrel való érintéssel határozzák meg. Az opcionális **CNC változatban** teljes értékű vezérlőként működnek a tengelypozicionáláskor éppúgy, mint a mérőprogramok automatikus futtatásakor.

Az **ND** és a **QUADRA-CHEK 3000** típusú kiértékelő elektronikák önállóan használható készülékek. Integrált képernyőjük és robusztus házuk van.

Az **IK 5000 QUADRA-CHEK** univerzális PC-csomag részei a PC kártya és a megfelelő PC szoftver. Egy PC-vel összeépítve teljesítőképessé mérőállomássá állítható össze.



ND 100



ND 1200

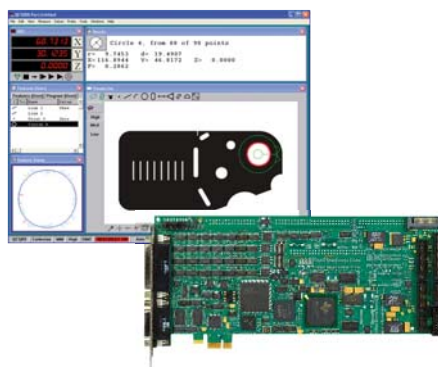
	ND 100 QUADRA-CHEK	ND 1200 QUADRA-CHEK
Alkalmazás	• profilprojektorok • mérőmikroszkópok	• profilprojektorok • mérőmikroszkópok • 2D-s mérőgépek
Tengely	2 vagy 3 ¹⁾	XY, XYQ, XYZ vagy XYZQ ¹⁾
Mérőrendszer bemenetek	□□ TTL	~ 1 V _{SS} vagy □□ TTL (más bemenetek külön kérésre)
Kijelzés	5,7 coll; monokróm síkképernyő	
Funkciók	• 2D-s kontúrelemek meghatározása • mérési pont kiválasztása célkeresztrel • tűrések bevitele • a mérési eredmények grafikus megjelenítése	
	–	• Measure Magic funkció • mérőprogramok szerkesztése
<i>Opcióként vagy a kivittől függően</i>	–	automatikus élfelismerés optikai érzékelővel
Adatinterfész	USB	USB; RS-232-C

¹⁾ a kivittől függően

²⁾ a szoftveropciótól függően



QUADRA-CHEK 3000



IK 5000

	QUADRA-CHEK 3000	ND 1400 QUADRA-CHEK	IK 5000 QUADRA-CHEK
	• profilprojektorok • mérőmikroszkópok • 2D-s mérőgépek • Video mérőgép	• Kézi koordináta mérőgép	• profilprojektorok • mérőmikroszkópok • Video mérőgép • Koordináta mérőgép • Multiszenzoros mérőgép
	XYZQ ²⁾	XYZQ	XYQ, XYZ vagy XYZQ ¹⁾
	12,1 colos színes széles képernyő (Multi-Touch-Screen)	8,4 coll; színes síkképernyő (érintő képernyő)	a PC képernyőjén
	• 2D-s kontúrelemek meghatározása • mérési pont kiválasztása célkereszttel • tűrések bevitele • a mérési eredmények grafikus megjelenítése • felhasználói beállítások • mérőprogramok szerkesztése (Teach-In) • mérési jegyzőkönyvek elkészítése is kivitelezhető	• 2D-s és 3D-s kontúrelemek meghatározása • mérési pont kiválasztása tapintórendszerrel, célkereszttel vagy merev tapintóelemmel • tűrések bevitele • a mérési eredmények grafikus megjelenítése • öt koordinátarendszer tárolható • tapintórendszer kezelés	• 2D-s kontúrelemek meghatározása • mérési pont kiválasztása célkereszttel • tűrések bevitele • a mérési eredmények grafikus megjelenítése • mérőprogramok szerkesztése (Teach-In) • jegyzőkönyv szerkesztő • import és export funkciók CAD- és mérési adatok kezelésére • Névleges és aktuális értékek összehasonlítása 2D-s CAD modellből
	AEI1 szoftveropció • további mérőrendszer bemenet VED szoftveropció • video élfelismerés és élőképes kijelzés • képarchiválás • megvilágításvezérlés	--	• 3D-s kontúrelemek meghatározása • automatikus élfelismerés optikai érzékelővel • video élfelismerés és élőképes kijelzés • képarchiválás • mérési pont felvétele tapintórendszerrel (TP 200 is) • CNC tengelyvezérlés és autófókusz • zoom és megvilágításvezérlés
	Ethernet; USB	USB; RS-232-C	PCI (PC interfész)

Kiértékelő elektronikák mérés technikai alkalmazásokra mérő- és ellenőrző feladatokra

A mérő- és ellenőrző feladatokra fejlesztett kiértékelő elektronikákat az alábbi esetekre ajánljuk:

- mérőberendezések
- beállító és ellenőrző készülékek
- SPC mérőhelyek
- több mérőfejes mérőhelyek
- mobil adatgyűjtés
- pozícionáló berendezések

Az integrált képernyővel és robusztus hálózattal készülő **ND** típusú kiértékelő elektronikák önállóan működő eszközök. Érzékelik és speciális funkcióikkal statisztikailag kiértékelik a mért értékeket, például osztályozzák azokat, minimum/maximum értékeket határoznak meg vagy mérési sorozatokat tárolnak. Ezekből középértékek és standard eltérések számíthatók és hisztogramok vagy kontrollkártyák formájában grafikusan megjeleníthetők. Az ND 2100 G képes komplexebb tulajdonságok, mint a síklapúság és a volumen meghatározására is: matematikai, trigonometriai és statisztikai összefüggésekkel és azok tetszés szerinti kombinációjával.

Az **MSE 1000** a gyártásközi mérés technika több mérőfejes mérőállomásainak moduláris elektronika. Moduláris felépítésének és különféle interfészeinek köszönhetően rugalmasan illeszthető alkalmazások széles skálájához. A mért értékek kiértékelését és kijelzését egy főlérendelt számítógéprendszer végzi.

Az **EIB 700** ideális azokhoz az alkalmazásokhoz, melyekben nagy felbontás, gyors mért érték érzékelés, mobil adatgyűjtés vagy adattárolás szükséges. Az adatkivétel a mért értékeknek egy főlérendelt számítógéprendszerben való kiértékelésére és kijelzésére standard Ethernet interfészen keresztül történik.

Az asztali PC-k üres kártyahelyére illeszthető **IK 220** két inkrementális vagy abszolút HEIDENHAIN mérőrendszer mérési jeleinek feldolgozására szolgál.



ND 2100 G

	ND 287	ND 1100 QUADRA-CHEK
Alkalmazás	• mérőberendezések • ellenőrző készülékek • SPC mérőhelyek	• pozícionáló berendezések • mérőkészülékek
Tengelyek¹⁾	1 (opcionálisan 2)	2, 3 vagy 4
Mérőrendszer bemenetek	$\sim 1 V_{SS}$, $\sim 11 \mu A_{SS}$ vagy EnDat 2.2	$\sim 1 V_{SS}$ vagy $\square$ TTL (más bemenetek külön kérésre)
Kijelzés	színes síkképernyő	5,7 coll; monokróm síkképernyő
Funkciók	• osztályozás • mérési sorozatok minimum/maximum kijelzéssel • funkciók az SPC statisztikai folyamatellenőrzéshez • a mérési eredmények grafikus megjelenítése • mérési értékek tárolása opció: összeg/különbség kijelzés vagy termikus kompenzáció	• mérési sorozatok minimum/maximum kijelzéssel • csatlakozó HEIDENHAIN tapintórendszerhez vagy Renishaw mérőtapintóhoz
Adatinterfész	USB; RS-232-C; opció: Ethernet	USB; RS-232-C

¹⁾ a kivittől függően



MSE 1000



EIB 700



IK 220

ND 2100 G GAGE-CHEK	MSE 1000	EIB 700	IK 220
• több mérőfejes mérőhelyek • SPC mérőhelyek	• több mérőfejes mérőhelyek • PLC ellenőrző állomások	• Ellenőrző állomások • több mérőfejes mérőhelyek • mobil adatgyűjtés	• mérő- és ellenőrző állomások
4 vagy 8	max. 250	4	2
$\sim 1 V_{SS}$, $\square$ TTL, EnDat 2.2, LVDT vagy HBT (más bemenetek külön kérésre)		$\sim 1 V_{SS}$, EnDat 2.1 vagy EnDat 2.2 $(\sim 11 \mu A_{SS}$ külön kérésre)	$\sim 1 V_{SS}$, $\sim 11 \mu A_{SS}$, EnDat 2.1 vagy SSI
5,7 coll; színes síkképernyő	a PC képernyőjén		
• osztályozás • mérési sorozatok minimum/maximum kijelzéssel • funkciók az SPC statisztikai folyamatellenőrzéshez • a mérési eredmények grafikus megjelenítése • mérési értékek tárolása • max. 100 alkatrész programozható • tetszőleges képletek, összefüggések és változók bevitel • Mérés jegyzőkönyvek kiadása	• moduláris felépítés • tetszés szerint konfigurálható • különféle interfészek • gyors kommunikáció a magasabb szintű számítógéprendszerrel • univerzális kimenetek	• precíz pozíciómérés max. 50 kHz frissítési gyakorisággal • programozható mérési érték bemenetek • intern és extern mérési érték triggerelés • csatornánként kb. 250 000 mérési érték tárolható • standard Ethernet csatlakozás fölérendelt számítógéprendszerhez	• programozható mérési érték bemenetek • intern és extern mérési érték triggerelés • csatornánként 8 192 mérési érték tárolható
	Ethernet		PCI (PC interfész)

Helyzetkijelzők hagyományos szerszámgépekhez

A helyzetkijelzőket általában a hagyományos szerszámgépeken használják, mint pl.:

- marógépek
- fűrógépek
- esztergagépek
- sugárfűrógépek
- köszörűgépek
- szikraforgácsoló gépek

A fröccsenő víz ellen védett előlapnak és a robusztus öntvényháznak köszönhetően a HEIDENHAIN helyzetkijelzői kiválóan bírják a mostoha üzemi körülményeket.



ND 780



ND 500

	POSITIP 880	ND 780	ND 500
Alkalmazás	maró-, fúró- és esztergagépek		
Leírás	színes síkképernyő, programtároló, fröccsenő víz ellen védett nyomógombos billentyűzet	monokróm síkképernyő, fröccsenő víz ellen védett nyomógombos billentyűzet	monokróm síkképernyő, fóliatasztatúra
Tengely	max. 6 tengely	max. 3 tengely	2 vagy 3 tengely
Mérőrendszer bemenetek	~ 1 V _{SS} vagy EnDat 2.1	~ 1 V _{SS}	□□ TTL
Kijelzési lépés	10 μm, 5 μm, 1 μm vagy finomabb		5 μm (LS 328 C/LS 628 C esetén)
Bázispontok	marás: 99; esztergálás: 1	10	
Szerszámadatok	99 szerszámra	16 szerszámra	
Programozás	max. 999 mondat programozható programonként	–	
Funkciók	kontúrelőőrzés nagyító funkcióval	kontúrelőőrzés	
maró és fúró munkákhoz	• furatminták pozícióinak kiszámítása (lyukkörök, lyuksorok) • Forgácsolási adatok számolása		
	érintő funkciók a bázispontok KT éltapintóval való meghatározására: "él", "középvonal" és "körközéppont"		–
	pozícionálási segítség maráskor és négyszögzebek kimarásakor	–	
esztergáláshoz	• sugár- / átmérő kijelzés • Z és Z _O tengelyek egyenkénti vagy együttes kijelzése • kúpszámítás • a szerszámpozíció befagyasztása eltávolodáskor		
	• ráhagyások figyelembe vétele • nagyoló ciklus több fogással	–	
Interfész	éltapintó, kapcsoló funkciók (opció)		–
	V.24/RS-232-C, Centronics	V.24/RS-232-C	USB

Interfész elektronikák, vizsgáló és tesztelő eszközök

Interfész elektronikák

A HEIDENHAIN interfész elektronikai illesztik a mérőrendszerek jeleit a követő elektronika adatbemenetéhez.

Inkrementális jelek

~ 1 V_{SS} > □□ TTL

~ 11 μA_{SS} > □□ TTL

Inkrementális jelek > pozícióértékek

~ 1 V_{SS} > EnDat

~ 1 V_{SS} > Fanuc soros interfész

~ 1 V_{SS} > Mitsubishi nagysebességű interfész

Pozíció értékek

EnDat > DRIVE-CLiQ

EnDat > Yaskawa soros interfész

EnDat > PROFIBUS-DP

EnDat > PROFINET

A jelátalakítás mellett az interfész elektronika interpolálja is a szinuszos mérési jeleket.

Ennek eredményeként finomabb mérési lépések, ezáltal jobb szabályozhatóság és jobb pozicionálhatóság érhető el.

Egyes interfész elektronikák integrált számláló funkcióval is rendelkeznek. A referencia jelen való áthaladás után az utoljára beállított bázisponttól kiindulva abszolút pozíció értéket képeznek és továbbítják azt a követő elektronikának.

A HEIDENHAIN interfész elektronikák különféle mechanikai kialakítással készülnek.

- Házba épített kivitel
- Csatlakozóba épített kivitel
- Beépíthető kivitel
- Kalapsínre szerelhető kivitel



Csatlakozóba épített kivitel

HEIDENHAIN vizsgáló és tesztelő eszközök

A HEIDENHAIN mérőrendszerek az összes, az üzembe helyezéshez, a figyeléshez és a diagnózishoz szükséges információt kiadják. A HEIDENHAIN a mérőrendszerek beállításához és analizéséhez szükséges PWM típusú vizsgáló és PWT típusú tesztelő műszereket kínál. A PWM vizsgáló műszerek univerzálisan használhatók, nagy pontossággal mérnek és kalibrálhatók. A tesztelő eszközök kisebb tudásúak, kevésbé pontosak és nem kalibrálhatók.

A HEIDENHAIN mérőrendszerek általában közvetlenül, vagy interfész elektronikákkal sokféle követő elektronikához csatlakoztathatók.

Ehhez a HEIDENHAIN mérőrendszereket és különféle interfész elektronikákat kínál. Ennek megfelelően a HEIDENHAIN vizsgáló és tesztelő műszerei többféle interfészt támogatnak és ezáltal rugalmasan használhatók (lásd a PWM 20 és a PWT 100 jellemzőit).

Mérőrendszer bemenet	PWM 20	PWT 100
EnDat 2.1	✓	✓
EnDat 2.2	✓	✓
DRIVE-CLiQ	✓	–
Fanuc soros interfész	✓	✓
Mitsubishi nagysebességű interfész	✓	✓
Yaskawa soros interfész	✓	✓
Panasonic soros interfész	✓	✓
SSI	✓	–
1V _{SS} /TTL/11 μA _{SS}	✓	✓
HTL (illesztő adapterrel)	✓	–



PWM 20 vizsgáló műszer a tartozékként szállított ATS beállító és ellenőrző szoftverrel



A könnyen hordozható PWT 100 tesztelő eszköz

A DRIVE-CLiQ a Siemens AG védett márkaneve.

Prospektusok, adatlapok és CD-ROM-ok

Az egyes termékekről részletes prospektusok állnak rendelkezésre, melyek az összes műszaki adatot, a kimenő jelek leírását és a termékek beméretezett rajzait is tartalmazzák (angolul és németül, további nyelvek lehetségesek).

A HEIDENHAIN az interneten

Internetes honlapunkon a www.heidenhain.hu címen az alábbi prospektusokon kívül sok más aktuális információ található a vállalatról és a termékekről magyar nyelven is.

További témakörök:

- szakkikkek
- sajtóinformációk
- címek
- TNC tanfolyami programok

Úthossz mérése



prospektus
Útmérők
vezérelt szerszámgépekhez

Tartalom:
abszolút útmérők
LC
inkrementális útmérők
LB, LF, LS



prospektus
Mérőtapintók

Tartalom:
HEIDENHAIN ACANTO
HEIDENHAIN SPECTO
HEIDENHAIN METRO
HEIDENHAIN CERTO



prospektus
Burkolat nélküli útmérők

Tartalom:
abszolút útmérők
LIC
inkrementális útmérők
LIP, PP, LIF, LIDA

Szögelfordulás mérése



prospektus
Forgóadók

Tartalom:
abszolút forgóadók
ECN, EQN, ROC, ROQ
inkrementális forgóadók
ERN, ROD



prospektus
Szögelfordulásmérők saját csapágyazással

Tartalom:
abszolút szögelfordulásmérők
RCN, ECN
inkrementális szögelfordulásmérők
RON, RPN, ROD



prospektus
Messgeräte für elektrische Antriebe

Tartalom:
Forgóadók
Szögelfordulásmérők
Útmérők



prospektus
Szögelfordulásmérők saját csapágyazás nélkül

Tartalom:
inkrementális szögelfordulásmérők
ERP, ERO, ERA



prospektus
Moduláris szögelfordulásmérők
mágneses leolvasással

Tartalom:
Inkrementális jeladók
ERM

Szerszámgépek vezérlése



prospektusok
TNC 128 szakaszvezérlő
TNC 320 pályavezérlő
iTNC 530 pályavezérlő
TNC 620 pályavezérlő
TNC 640 pályavezérlő

Tartalom:
 információk a felhasználók számára



OEM prospektusok
TNC 128 szakaszvezérlő
TNC 320 pályavezérlő
iTNC 530 pályavezérlő
TNC 620 pályavezérlő
TNC 640 pályavezérlő

Tartalom:
 információk a gépgyártók számára



prospektusok
MANUALplus 620 pályavezérlő
CNC PILOT 640 pályavezérlő

Tartalom:
 információk a felhasználók számára



OEM prospektusok
MANUALplus 620 pályavezérlő
CNC PILOT 640 pályavezérlő

Tartalom:
 információk a gépgyártók számára

Beállítás és megmérés



prospektus
Tapintőrendszerek

Tartalom:
 Szerszámtapintók
TT, TL
 Munkadarab tapintók
TS



prospektus
Kiértékelő elektronikák
 mérés-technikai alkalmazásokra

Tartalom:
ND 100, ND 287, ND 1100, ND 1200, ND 1300,
ND 1400, QUADRA-CHEK 3000, ND 2100 G,
MSE 1000, EIB 700, IK 220, IK 5000



prospektus
Mérőrendszerek szerszámgépek
átvételéhez és ellenőrzéséhez

Tartalom:
 inkrementális útmérők
KGM, VM



prospektus
Helyzetkijelzők/útmérők
 hagyományos szerszámgépekhez

Tartalom:
 Helyzetkijelzők
ND 280, ND 500, ND 700, POSITIP, ND 1200 R
 Útmérők
LS 300, LS 600



termékáttekintő
Interfész elektronikák



Termékinformáció
QUADRA-CHEK 3000

A HEIDENHAIN az összes fontos ipari országban képviselteti magát leányvállalataival. Az itt felsorolt címeken kívül még további szerviz képviseletek működnek világszerte. Ezekről további információk szerezhetők az interneten vagy a HEIDENHAIN-nál Traunreutban.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Németország

HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland

83301 Traunreut, Deutschland

☎ 08669 31-3132

FAX 08669 32-3132

E-Mail: hd@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Nord

12681 Berlin, Deutschland

☎ 030 54705-240

E-Mail: tbn@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte

07751 Jena, Deutschland

☎ 03641 4728-250

E-Mail: tbm@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro West

44379 Dortmund, Deutschland

☎ 0231 618083-0

E-Mail: tbw@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest

70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland

☎ 0711 993395-0

E-Mail: tbsw@heidenhain.de

HEIDENHAIN Technisches Büro Südost

83301 Traunreut, Deutschland

☎ 08669 31-1345

E-Mail: tbso@heidenhain.de

Európa

AT HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-1337

www.heidenhain.de

BE HEIDENHAIN NV/SA

Pamelse Klei 47

1760 Roosdaal, Belgium

☎ +32 54 343158

www.heidenhain.be

BG ESD Bulgaria Ltd.

G.M. Dimitrov Blvd.,

bl. 60, entr. G, fl. 1, ap 74

Sofia 1172, Bulgaria

☎ +359 2 9632949

www.esd.bg

BY GERTNER Service GmbH

ul. Zhilunovicha 11, Office 204

220026 Minsk, Belarus

☎ +375 17 2954875

www.heidenhain.by

CH HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG

Vierierstrasse 14

8603 Schwerzenbach, Switzerland

☎ +41 44 8062727

www.heidenhain.ch

CZ HEIDENHAIN s.r.o.

Dolnometolupska ul. 12b

102 00 Praha 10, Czech Republic

☎ +420 272658131

www.heidenhain.cz

DK TP TEKNIK A/S

Korskildelund 4

2670 Greve, Denmark

☎ +45 70 100966

www.tp-gruppen.dk

ES FARRESA ELECTRONICA S.A.

Les Corts, 36 bajos

08028 Barcelona, Spain

☎ +34 934092491

www.farresa.es

FI HEIDENHAIN Scandinavia AB

Nuolitie 2 a 10

01740 Vantaa, Finland

☎ +358 9 8676476

www.heidenhain.fi

FR HEIDENHAIN FRANCE sarl

2 avenue de la Cristallerie

92310 Sèvres, France

☎ +33 0141143000

www.heidenhain.fr

Amerika

AR NAKASE SRL.

Calle 49 Nr. 5764

B1653AOX Villa Ballester,

Provincia de Buenos Aires, Argentina

☎ +54 11 47684242

www.heidenhain.com.ar

BR HEIDENHAIN Brasil Ltda.

Rua Sérvia, 329 Socorro, Santo Amaro

04763-070 – São Paulo – SP, Brazil

☎ +55 11 5696-6777

www.heidenhain.com.br

CA HEIDENHAIN CORPORATION

Canadian Regional Office

11-335 Admiral Blvd., Unit 11

Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada

☎ +1 905 670-8900

www.heidenhain.com

MX HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO

Carolina Villanueva de García No. 206

Ciudad Industrial

20290 Aguascalientes, AGS., Mexico

☎ +52 449 9130870

E-mail: info@heidenhain.com

US HEIDENHAIN CORPORATION

333 East State Parkway

Schaumburg, IL 60173-5337, USA

☎ +1 847 490-1191

www.heidenhain.com

VE Maquinaria Diekmann S.A.

Av. Humbolt (Prol. Leoncio Martínez)

Urb. Las Acacias Aptdo. 40.112

Caracas, 1040-A, Venezuela

☎ +58 212 6325410

E-mail: purchase@diekmann.com.ve

Afrika

ZA MAFEMA SALES SERVICES C.C.

107 16th Road, Unit B3

Tillbury Business Park, Randjespark

1685 Midrand, South Africa

☎ +27 11 3144416

www.heidenhain.co.za

Ausztrália

AU FCR MOTIONTECHNOLOGY PTY LTD

Unit 6, Automation Place,

38-40 Little Boundary Road

Laverton North Victoria 3026, Australia

☎ +61 3 93626800

E-mail: sales@fcrmotion.com

GB	HEIDENHAIN (G.B.) Limited 200 London Road, Burgess Hill West Sussex RH15 9RD, United Kingdom ☎ +44 1444 247711 www.heidenhain.co.uk	NO	HEIDENHAIN Scandinavia AB Orkdalsveien 15 7300 Orkanger, Norway ☎ +47 72480048 www.heidenhain.no	SE	HEIDENHAIN Scandinavia AB Storsätragränd 5 12739 Skärholmen, Sweden ☎ +46 8 53193350 www.heidenhain.se
GR	MB Milionis Vassilis 38, Scoufa Str., St. Dimitrios 17341 Athens, Greece ☎ +30 210 9336607 www.heidenhain.gr	PL	APS ul. Włodarzewska 47 02-384 Warszawa, Poland ☎ +48 228639737 www.heidenhain.pl	SK	KOPRETINA TN s.r.o. Suvoz 1660 91101 Trenčín, Slovakia ☎ +421 32 7401700 www.kopretina.sk
HR	Croatia → SL	PT	FARRESA ELECTRÓNICA LDA. Rua do Espido, 74 C 4470 - 177 Maia, Portugal ☎ +351 229478140 www.farresa.pt	SL	NAVO d.o.o. Sokolska ulica 46 2000 Maribor, Slovenia ☎ +386 2 4297216 www.heidenhain.si
HU	HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet Grassalkovich út 255. 1239 Budapest, Hungary ☎ +36 1 4210952 www.heidenhain.hu	RO	HEIDENHAIN Reprezentanță Romania Str. Zizinului, nr. 110, etaj 2, Braşov, 500407, Romania ☎ +40 268 318476 www.heidenhain.ro	TR	T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ. Necip Fazıl Bulvarı, KEYAP Çarşı Sitesi G1 Blok, No. 119/B 34775 Y. Dudullu – Ümraniye-İstanbul, Turkey ☎ +90 216 3141111 www.heidenhain.com.tr
IT	HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l. Via Asiago, 14 20128 Milano, Italy ☎ +39 02 27075-1 www.heidenhain.it	RS	Serbia → BG	UA	Gertner Service GmbH Büro Kiev Magnitogorskaya Str., 1, office 203 FIM-Center 02094 Kiev, Ukraine ☎ +380 44 2357574 www.heidenhain.ua
NL	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. Copernicuslaan 34, 6716 BM Ede, Netherlands ☎ +31 318 581800 www.heidenhain.nl	RU	OOO HEIDENHAIN ul. Goncharnaya, d. 21 115172 Moscow, Russia ☎ +7 495 931-9646 www.heidenhain.ru		

Ázsia

CN	DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd. No. 6, TianWeiSanJie, Area A. Beijing Tianzhu Airport Industrial Zone Shunyi District, Beijing 101312, China ☎ +86 10-80420000 www.heidenhain.com.cn	JP	HEIDENHAIN K.K. Hulic Kojimachi Bldg 9F 3-2 Kojimachi, Chiyoda-ku Tokyo 102-0083, Japan ☎ +81 (0)3-3234-7781 www.heidenhain.co.jp	SG	HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD 51, Ubi Crescent Singapore 408593 ☎ +65 6749-3238 www.heidenhain.com.sg
HK	HEIDENHAIN LTD Unit 2007-2010, 20/F, Apec Plaza 49 Hoi Yuen Road, Kwun Tong Kowloon, Hong Kong ☎ +852 27591920 E-mail: sales@heidenhain.com.hk	KR	HEIDENHAIN Korea LTD. 2F Namsung Plaza (9th Ace Techno Tower) 345-30, Gasan-Dong, Geumcheon-Gu, Seoul, Korea, 153-782 ☎ +82 2 2028-7430 www.heidenhain.co.kr	TH	HEIDENHAIN (THAILAND) LTD 88, 90, 4th Floor Anek-Vunnee Building Chaloem Phra Kiat Rama 9 Road Nongbon, Pravate, Bangkok 10250, Thailand ☎ +66 2747 2146-7 www.heidenhain.co.th
ID	PT SERVITAMA ERA TOOLSINDO GTS GTS Building, Jl. Pulo Sidik Block R29 Jakarta Industrial Estate Pulogadung Jakarta 13930, Indonesia ☎ +62 21 46834111 E-mail: ptset@group.gts.co.id	MY	ISOSERVE SDN. BHD. No. 21, Jalan CJ 3/13-2 Pusat Bandar Cheras Jaya 43200 Balakong, Selangor ☎ +03 9080 3121 E-mail: sales@isoserve.com.my	TW	HEIDENHAIN Co., Ltd. No. 29, 33rd Road Taichung Industrial Park Taichung 40768, Taiwan R.O.C. ☎ +886 4 23588977 www.heidenhain.com.tw
IL	NEUMO VARGUS MARKETING LTD. 26 Hamashbir St. Holon 58859, Israel ☎ +972 3 5373275 E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il	NZ	Llama ENGINEERING Ltd 8 Hautonga St, Petone, Lower Hutt 5012 Wellington, New Zealand ☎ +64 4 650 3772 E-mail: info@llamaengineering.co.nz	VN	AMS Co. Ltd 243/9/10 D To Hien Thanh Street, Ward 13, District 10, HCM City, Vietnam ☎ +84 8 3868 3738 E-mail: davidgoh@amsvn.com
IN	HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited Citilights Corporate Centre No. 1, Vivekanandan Street, Off Mayor Ramanathan Road Chetpet, Chennai 600 031, India ☎ +91 44 4023-4300 www.heidenhain.in	PH	MACHINEBANKS' CORPORATION 482 G. Araneta Avenue, Quezon City, 1113 Metro Manila, Philippines ☎ +63 2 7113751 E-mail: info@machinebanks.com		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Vollständige und weitere Adressen siehe www.heidenhain.de
For complete and further addresses see www.heidenhain.de

DE	HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-3132 FAX 08669 32-3132 E-Mail: hd@heidenhain.de HEIDENHAIN Technisches Büro Nord 12681 Berlin, Deutschland ☎ 030 54705-240 HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte 07751 Jena, Deutschland ☎ 03641 4728-250 HEIDENHAIN Technisches Büro West 44379 Dortmund, Deutschland ☎ 0231 618083-0 HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland ☎ 0711 993395-0 HEIDENHAIN Technisches Büro Südost 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-1345	ES	FARRESA ELECTRONICA S.A. 08028 Barcelona, Spain www.farresa.es FI	HEIDENHAIN Scandinavia AB 01740 Vantaa, Finland www.heidenhain.fi FR	HEIDENHAIN FRANCE sarl 92310 Sèvres, France www.heidenhain.fr GB	HEIDENHAIN (G.B.) Limited Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom www.heidenhain.co.uk GR	MB Milonis Vassilis 17341 Athens, Greece www.heidenhain.gr HK	HEIDENHAIN LTD Kowloon, Hong Kong E-mail: sales@heidenhain.com.hk HR	Croatia → SL HU	HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet 1239 Budapest, Hungary www.heidenhain.hu ID	PT Servitama Era Toolsindo Jakarta 13930, Indonesia E-mail: ptset@group.gts.co.id IL	NEUMO VARGUS MARKETING LTD. Holon, 58859, Israel E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il IN	HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited Chetpet, Chennai 600 031, India www.heidenhain.in IT	HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l. 20128 Milano, Italy www.heidenhain.it JP	HEIDENHAIN K.K. Tokyo 102-0083, Japan www.heidenhain.co.jp KR	HEIDENHAIN Korea LTD. Gasam-Dong, Seoul, Korea 153-782 www.heidenhain.co.kr MX	HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO 20290 Aguascalientes, AGS., Mexico E-mail: info@heidenhain.com MY	ISOSERVE SDN. BHD. 43200 Balakong, Selangor E-mail: sales@isoserve.com.my NL	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. 6716 BM Ede, Netherlands www.heidenhain.nl NO	HEIDENHAIN Scandinavia AB 7300 Orkanger, Norway www.heidenhain.no NZ	Llama ENGINEERING Ltd 5012 Wellington, New Zealand E-mail: info@llamaengineering.co.nz PH	MACHINEBANKS' CORPORATION Quezon City, Philippines 1113 E-mail: info@machinebanks.com PL	APS 02-384 Warszawa, Poland www.heidenhain.pl PT	FARRESA ELECTRÓNICA, LDA. 4470 - 177 Maia, Portugal www.farresa.pt RO	HEIDENHAIN Reprezentantă Romania Braşov, 500407, Romania www.heidenhain.ro RS	Serbia → BG RU	OOO HEIDENHAIN 115172 Moscow, Russia www.heidenhain.ru SE	HEIDENHAIN Scandinavia AB 12739 Skärholmen, Sweden www.heidenhain.se SG	HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD Singapore 408593 www.heidenhain.com.sg SK	KOPRETINA TN s.r.o. 91101 Trenčin, Slovakia www.kopretina.sk SL	NAVO d.o.o. 2000 Maribor, Slovenia www.heidenhain.si TH	HEIDENHAIN (THAILAND) LTD Bangkok 10250, Thailand www.heidenhain.co.th TR	T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ. 34775 Y. Dudullu – Ümraniye-Istanbul, Turkey www.heidenhain.com.tr TW	HEIDENHAIN Co., Ltd. Taichung 40768, Taiwan R.O.C. www.heidenhain.com.tw UA	Gertner Service GmbH Büro Kiev 02094 Kiev, Ukraine www.heidenhain.ua US	HEIDENHAIN CORPORATION Schaumburg, IL 60173-5337, USA www.heidenhain.com VE	Maquinaria Diekmann S.A. Caracas, 1040-A, Venezuela E-mail: purchase@diekmann.com.ve VN	AMS Co. Ltd HCM City, Vietnam E-mail: davidgoh@amsvn.com ZA	MAFEMA SALES SERVICES C.C. Midrand 1685, South Africa www.heidenhain.co.za
AR	NAKASE SRL. B1653AOX Villa Ballester, Argentina www.heidenhain.com.ar AT	HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich 83301 Traunreut, Germany www.heidenhain.de AU	FCR MOTION TECHNOLOGY PTY LTD Laverton North Victoria 3026, Australia E-mail: sales@fcrmotion.com BE	HEIDENHAIN NV/SA 1760 Roosdaal, Belgium www.heidenhain.be BG	ESD Bulgaria Ltd. Sofia 1172, Bulgaria www.esd.bg BR	HEIDENHAIN Brasil Ltda. 04763-070 – São Paulo – SP, Brazil www.heidenhain.com.br BY	GERTNER Service GmbH 220026 Minsk, Belarus www.heidenhain.by CA	HEIDENHAIN CORPORATION Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada www.heidenhain.com CH	HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG 8603 Schwerzenbach, Switzerland www.heidenhain.ch CN	DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd. Beijing 101312, China www.heidenhain.com.cn CZ	HEIDENHAIN s.r.o. 102 00 Praha 10, Czech Republic www.heidenhain.cz DK	TPTEKNIK A/S 2670 Greve, Denmark www.tp-gruppen.dk																											

