

/

**SMLOUVA O DODÁVCE ELKTROMOTORŮ**

(dále jen „smlouva")

*uzavřená ve smyslu§ 1746 odst. 2 zákona* č. *89/2012 Sb., občanský zákoník*

I.

**Smluvní strany**

* 1. **Objednatel: Západočeská univerzita v Plzni**

Sídlo: Univerzitní 8, 306 14 Plzeň

Zastoupený: bank. spojení: číslo účtu: IČO:

DIČ:

Ing. Petrem Benešem, kvestorem Komerční banka a.s,, Plzeň-město 4811530257/0100

49777513

CZ49777513

(dále jen „ZČU") na straně jedné

a

* 1. **Dodavatele:** VUES Brno, s.r.o.

Sídlo: Zastoupený: bank. spojení: číslo účtu:

IČ:

DIČ:

Mostecká 992/26, Husovice, 614 00 Brno Ing. Radomír Sabela, CSc., jednatel

UniCreditBank Czech Republic and Slovakia, a.s.

**451038999/2700**

**24308480**

**CZ24308480**

zapsaný v OR vedeném Krajským soudem v Brně, oddíl C, vložka

**81684**

(dále jen „dodavatel") na straně druhé

(společně dále také jako „smluvní strany")

uzavírají na základě výsledku zadávacího řízení k plnění veřejné zakázky malého rozsahu s názvem „Elektrické motory II" smlouvu následujícího znění:

II.

**Předmět smlouvy**

* 1. Dodavatel se zavazuje zhotovit a dodat ZČU 2 synchronní stroje s permanentními magnety (dále jen „Zařízení") včetně příslušenství (kabeláž, apod.), a provést s tím spojené služby, a to v rozsahu a za podmínek stanovených touto smlouvou, a převést na ZČU vlastnické právo k tomuto Zařízení.
  2. Požadovaná specifikace zařízení je následující: Jmenovité parametry:

1

P = 35 kW

n = 9000 ot/min f = 300 Hz

U= 248 V I = 108 A

**M** = 37 Nm

Předmětem dodávky je výroba a dodání dvou kusu synchronních stroju s permanentními magnety o výkonu 35 kW, jejichž elektromagnetický a tepelně­ ventilační výpočet garantuje ZČU. Ze strany ZČU je též předložen návrh konstrukčního řešení stroje, který muže být ze strany dodavatele modifikován dle dostupných technologií, zvyklostí a platných norem.

Synchronní stroj je uložen v hliníkové kostře vybavené ložiskovými štíty s definovanými montážními otvory (viz příloha). NDE ložiskový štít je vybaven čidlem otáček RLS RM44 (datasheet viz příloha), které muže být usazeno za pomoci příslušné příruby, případně přímo na štítu stroje při použití aktuátoru integrovaného do hřídele stroje (s ohledem na celkovou délku stroje preferované řešení). Požadované krytí stroje ze strany NDE je IP 66, ze strany DE IP 44 dle ČSN EN 60 034-5. Dodavatelem snímače otáček RLS RM44 pro výrobu stroje je Západočeská Univerzita v Plzni a bude dodán nejpozději do 3 měsíců od data podpisu smlouvy.

Vodiče jednotlivých fází a vodiče čidel teploty jsou z kostry vyvedeny za pomoci průchodek radiálně na NDE straně. V případě možnosti zkrácení stroje (čela vinutí, izolační vzdálenosti) oproti dodanému konceptu žádáme o jeho zkrácení.

Uvnitř kostry je zalisován magnetický obvod stroje vyrobený z elektrotechnických plechu M250-35A dle ČSN EN 10106 (výkres viz příloha) s třífázovým zubovým vinutím navinutým dle schématu (viz příloha). Vinutí je tvořeno svazkem měděných vodiču kruhového průřezu lakovaných polyesterem, případně polyesterimidem s vnější polyamidovou vrstvou stupně 2, tepelné třídy 180 dle ČSN EN 60 317-22. Jako vyložení drážky muže být použito kaptonové folie, případně kompozitního slídového materiálu (slídového papíru; např. dle ČSN EN 60 371-3-5). Celé vinutí je zaimpregnováno technologií VPI. Fázové vodiče vystupující ze stroje jsou provedeny jako stíněné jednofázové kabely délky cca 1,5 m. Součástí vinutí je sada čtyř

teplotních čidel PtlOO - v každé fázi vždy po jednom čidlu uprostřed drážky + jedno

čidlo v čelech vinutí. Čidla by měla být vyvedena na průmyslový konektor v blízkosti průchodek fázových vodičů.

Hřídel a rotor stroje jsou vyrobeny z masivní magnetické oceli, na jejímž povrchu jsou nalepeny permanentní magnety typu N40UH, přičemž jeden pól je rozdělen na pět segmentu permanentních magnetu po obvodu a dva segmenty axiálně, tj. je tvořen deseti kusy permanentních magnetu (viz přílohy). Permanentní magnety jsou proti odstředivým silám zajištěny bandáží. Doporučená povrchová úprava permanentních magnetu je pokrytí epoxidovým lakem (viz příloha). Hřídel je osazena dvěma kuličkovými ložisky 6007-2Z/C3, z nichž jedno by mělo být fixováno, druhé uloženo s možností axiálního posuvu. Alespoň jedno ložisko by mělo být izolováno proti ložiskovým proudům.

Veškeré zkoušky na kompletním stroji budou provedeny objednatelem, dodavatel však provede všechny základní zkoušky jednotlivých komponent stroje (izolační zkoušky, zkoušky vyvážení hřídele apod.)

2

Požadované služby:

* konstrukční řešení kostry stroje s respektováním montážních otvoru na štítech stroje
* konstrukční řešení uložení ložisek stroje - suvné uložení, izolace proti ložiskovým proudum, konstrukční řešení domečku ložiska

pozn.: Vyvedený konec hřídele bude radiálně zatížen silou 3 kN napětím řemenu

* konstrukční řešení hřídele stroje

pozn.: Vyvedený konec hřídele má válcový profil, pruměr 30 mm a délku 90 mm s drážkou na pero dle příslušné normy.

* konstrukční řešení uložení čidla otáček

pozn.: Čidlo otáček muže být ke štítu připevněno za pomoci příruby, případně přímou montáží. V případě přímé montáže na štít stroje je podmínkou dodržení montážních vzdáleností mezi enkodérem a aktuátorem dle datasheetu čidla.

* výpočet bandáže permanent ních magnetu

pozn.: stroj bude provozován v otáčkovém spektru O - 13 500 ot/min

* konstrukční řešení uložení magnetického obvodu uvnitř kostry
* tvorba technické dokumentace a výrobních postupu dle zvyklostí dodavatele
* výroba dvou kusu stroje

V případě nutnosti provedení významných konstrukčních úprav je nezbytná jejich předchozí konzultace se ZČU.

* 1. Zařízení musí splňovat všechny požadavky uvedené v předchozím odstavci a musí být použitelné pro účel speciální pohonné jednotky. Současně se Zařízením je dodavatel povinen dodat i nezbytné příslušenství (kabeláž apod.) a technickou dokumentaci.
  2. ZČU se zavazuje Zařízení dodané dodavatelem převzít a zaplatit za něj sjednanou cenu zpusobem a v termínu sjednaným touto smlouvou.

III.

**Doba a místo plnění**

* 1. Dodavatel se zavazuje, že sjednané Zařízení dodá ZČU nejpozději do 6 měsícu od podpisu této smlouvy oběma smluvními stranami. V případě prodlení s termínem dodání dle tohoto článku smlouvy je ZČU oprávněn požadovat na dodavateli úhradu smluvní pokuty ve výši 0,05% z ceny bez DPH za každý i jen započatý den prodlení.
  2. Zařízení bude předáno dodavatelem a převzato ZČU na základě oboustranně podepsaného předávacího protokolu.
  3. Místem plnění je Fakulta elektrotechnická - RICE, Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 26, 306 14 Plzeň.

**IV.**

**Cena a platební podmínky**

* 1. Cena za Zařízení v rozsahu dohodnutém v této smlouvě a za podmínek v ní uvedených je stanovena dohodou smluvních stran a vychází z cenové nabídky dodavatele, kalkulované v rámci zadávacího řízení na předmět plnění této smlouvy.
  2. ZČU se zavazuje uhradit dodavateli za Zařízení dle čl. II smlouvy sjednanou cenu:

3

Cena bez DPH činí 535.000,-- Kč, slovy pět set třicet pět tisíc korun českých, DPH je ve výši 21%, cena včetně DPH činí 647.350,-- Kč, slovy šest set čtyřicet sedm tisíc tři sta padesát korun českých.

* 1. Cena je sjednána jako nejvýše přípustná, včetně všech poplatku a veškerých další.ch nákladu spojených s plněním předmětu této smlouvy. Cena zahrnuje i náklady na přepravu a případné pojištění přepravy, správní poplatky, daně, cla, schvalovací řízení, provedení předepsaných zkoušek, zabezpečení prohlášení o shodě, certifikátu a atestu, převod práv, apod.
  2. Cena bude ZČU uhrazena v CZK na základě daňového dokladu - faktury vystavené dodavatelem.
  3. Cena bude ZČU uhrazena ve dvou splátkách, přičemž první splátka ve výši 70 % celkové ceny bude uhrazena na základě daňového dokladu vystaveného dodavatelem do 15 dnu od podpisu smlouvy. Doplatek smluvní ceny ve výši 30 % celkové ceny bude uhrazen na základě konečné faktury vystavené dodavatelem do 30 dnu po převzetí Zařízení.
  4. Přílohou konečné faktury musí být protokol o předání a převzetí dodávky podepsaný zástupci obou smluvních stran.
  5. Daňový doklad (faktura) musí obsahovat všechny náležitosti řádného účetního a daňového dokladu ve smyslu příslušných právních předpisu, zejména zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisu. V případě, že faktura nebude mít odpovídající náležitosti, je ZČU oprávněn ji vrátit ve lhutě splatnosti zpět dodavateli k doplnění, aniž se tak dostane do prodlení se splatností. Lhuta splatnosti počíná běžet znovu od opětovného doručení náležitě doplněného či opraveného dokladu ZČU.
  6. Splatnost faktury se sjednává na 30 dnu ode dne jejího prokazatelného doručení ZČU.
  7. V případě prodlení ZČU s úhradou faktury je dodavatel oprávněn uplatnit vuči ZČU úrok z prodlení ve výši 0,05 % z dlužné částky za každý i jen započatý den prodlení s úhradou faktury.

**v.**

**Práva a povinnosti stran**

* 1. Dodavatel je povinen dodat Zařízení v dohodnutém množství, jakosti a provedení. Veškeré Zařízení dodávané dodavatelem ZČU z titulu této smlouvy musí splňovat kvalitativní požadavky dle této smlouvy.
  2. Dodavatel je povinen dodat Zařízení bez vad ZČU v souladu s podmínkami této smlouvy.
  3. ZČU nabývá vlastnického práva k Zařízení okamžikem zaplacení smluvní ceny v plné výši.
  4. Dodavatel je povinen neprodleně vyrozumět ZČU o případném ohrožení doby plnění a o všech skutečnostech, které mohou předmět plnění znemožnit.

**S.S.** Dodavatel je povinen po celou dobu trvání smlouvy disponovat kvalifikací, kterou prokázal v rámci zadávacího řízení před uzavřením této smlouvy. V případě porušení tohoto ustanovení má ZČU právo od této smlouvy odstoupit.

* 1. Dodavatel není oprávněn postoupit jakákoliv práva anebo povinnosti z této smlouvy na třetí osoby bez předchozího písemného souhlasu ZČU.

4

* 1. Dodavatel souhlasí s tím, že jakékoliv jeho pohledávky vuči ZČU, které vzniknou na základě této uzavřené smlouvy, nebude moci postoupit ani započítat jednostranným právním úkonem.
  2. Dodavatel odpovídá ZČU za škodu . zpusobenou porušením povinností podle této smlouvy nebo povinnosti stanovené obecně závazným právním předpisem. Žádnou smluvní pokutou uvedenou v této smlouvě není dotčen nárok ZČU na náhradu škody, která mu vznikne v souvislosti s vadným plněním včetně prodlení dodavatele při plnění smlouvy. Dodavatel se dále zavazuje v případě vadného plnění včetně prodlení dále uhradit ZČU i další ztráty, které tomuto prokazatelně vzniknou.
  3. Strany se dohodly a dodavatel určil, že osobou oprávněnou k jednání za dodavatele ve věcech, které se týkají této smlouvy a její realizace je/jsou:

Jméno: X

email: tel.:

[x](mailto:hobza@vues.cz)

* 1. Strany se dohodly a ZČU určil, že osobami oprávněnými k jednání za ZČU ve věcech, které se týkají této smlouvy a její realizace jsou:

Jméno: email: tel.:

X

[x](mailto:khruska@rice.zcu.cz)

x

* 1. Veškerá korespondence, pokyny, oznámení, žádosti, záznamy a jiné dokumenty vzniklé na základě této smlouvy mezi smluvními stranami nebo v souvislosti s ní budou vyhotoveny v písemné formě v českém jazyce a doručují se buď osobně nebo doporučenou poštou, faxem či e-mailem, k rukám a na doručovací adresy oprávněných osob dle této smlouvy.
  2. Dodavatel se zavazuje dle§ 2e zákona č. 320/2001 Sb. o finanční kontrole ve veřejné zprávě spolupusobit při výkonu finanční kontroly. U zahraničního dodavatele je dodavatel povinen poskytnout součinnost při výkonu finanční kontroly poskytovatelovi dotace a kontrolním úřadum z EU nebo jiným oprávněným kontroln ím orgánum.
  3. Pokud bude část dodávky Zařízení dle této smlouvy plněna formou subdodávky, dodavatel závazně uvádí identifikační údaje dotčeného subdodavatele . . Případná změna subdodavatele dle této smlouvy podléhá předchozímu písemnému souhlasu ze strany ZČU.

**VI.**

**Záruka na Zařízení**

* 1. Dodavatel přebírá záruku za jakost Zařízení po dobu 18 měsícu. Záruční lhuta počíná běžet dnem dodání Zařízení ZČU, tj. dnem podpisu protokolu o předání a převzetí dodávky.
  2. ZČU je povinen ohlásit dodavateli záruční vady neprodleně. Záruční opravy provede dodavatel bezplatně a bezodkladně s ohledem na druh vady Zařízení, a to včetně případné dopravy Zařízení do servisu a zpět.
  3. V záruční lhutě je dodavatel povinen odstraňovat reklamované vady, popřípadě uspokojit jiný nárok ZČU z vadného plnění, a to tak, že je dodavatel povinen nastoupit na odstranění závady ve lhutě do 10 dnu od nahlášení závady ZČU dodavateli písemně, pokud nebude dohodnuto jinak. Vadu je dodavatel povinen odstranit nejpozději ve lhutě do 30 pracovních dnu od nastoupení na odstranění závady , pokud

s

nebude dohodnuto jinak. V případě opravy Zařízení v záruční době se tato prodlužuje o dobu od oznámení závady ZČU po její odstranění dodavatelem.

* 1. V případě prodlení dodavatele s nástupem k odstranění vad nahlášených ZČU či v případě prodlení dodavatele s odstraněním vad dle článku 6.3. této smlouvy, se dodavatel zavazuje uhradit ZČU smluvní pokutu ve výši 0,05 % z ceny Zařízení bez DPH za každý i započatý den prodlení.
  2. Reklamaci lze uplatnit nejpozději do posledního dne záruční lhuty, přičemž i reklamace odeslaná v poslední den záruční lhuty se považuje za včas uplatněnou.
  3. Záruka se nevztahuje na závady zpusobené neodbornou manipulací nebo mechanickým poškozením Zařízení ZČU.

**VII.**

**Platnost a účinnost smlouvy**

* 1. Tato smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem podpisu smlouvy oprávněnými zástupci obou smluvních stran.
  2. Odstoupit od smlouvy lze pouze z duvodu stanovených ve smlouvě nebo zákonem.
  3. Od této smlouvy muže smluvní strana dotčená porušením povinnosti jednostranně odstoupit pro podstatné porušení této smlouvy, přičemž za podstatné porušení této smlouvy se zejména považuje:
     1. na straně ZČU nezaplacení ceny podle této smlouvy ve' lhut ě delší 60 dní po dni splatnosti příslušné faktury,
     2. na straně dodavatele, jestliže byť i část Zařízení, která by bránila plnohodnotnému provozu a užívání nebude řádně dodána v dohodnutých termínech,
     3. na straně dodavatele, jestliže Zařízení nebude mít vlastnosti deklarované dodavatele v této smlouvě,
     4. na straně dodavatele, jestliže dodavatel je v prodlení s nástupem k odstranění záručních vad ve smyslu čl. 6. 3. této smlouvy.
  4. Skončením účinnosti smlouvy zanikají všechny závazky smluvních stran ze smlouvy. Skončením účinnosti nebo jejím zánikem nezanikají nároky na náhradu škody a zaplacení smluvních pokut sjednaných pro případ porušení smluvních povinností vzniklé před skončen ím účinnosti smlouvy, a ty závazky smluvních stran, které podle smlouvy nebo vzhledem ke své povaze mají trvat i nadále, nebo u kterých tak stanoví zákon.

**VIII.**

**Závěrečná ustanovení**

* 1. Ve věcech smlouvou výslovně neupravených se právní vztahy z ní vznikající a vyplývající řídí příslušnými ustanoveními zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisu, a ostatními obecně závaznými právními předpisy.
  2. Veškeré změny či doplnění smlouvy lze učinit pouze na základě písemné dohody smluvních stran. Takové dohody musí mít podobu datovaných, číslovaných a oběma smluvními stranami podepsaných dodatku smlouvy.

6

* 1. Nastanou-li u některé ze stran skutečnosti bránící řádnému plnění této smlouvy, je povinna to ihned bez zbytečného odkladu oznámit druhé straně a vyvolat jednání zástupců ZČU a dodavatele.
  2. Vztahuje-li se duvod neplatnosti jen na některé ustanovení smlouvy, je neplatným pouze toto ustanovení, pokud z jeho povahy, obsahu anebo z okolností, za nichž bylo sjednáno, nevyplývá, že jej nelze oddělit od ostatního obsahu smlouvy.
  3. Pro případ soudního sporu ve věci bezprostředně související s předmětem této smlouvy , právy a povinnostmi smluvních stran ve smlouvě upravených, je místně příslušným soudem věcně příslušný soud se sídlem v místě sídla ZČU (tj. Okresní soud Plzeň - město nebo Krajský soud v Plzni).
  4. Smlouva se vyhotovuje ve 4 (čtyřech) stejnopisech, z nichž každý má platnost originálu. Každá ze smluvních stran obdrží po 2 (dvou) stejnopisech.
  5. Nedílnou součástí této smlouvy jsou následující přílohy:

Název souboru

ELMG\_rotor\_rez.dxf ELMG\_rotor\_rez.pdf

ELMG\_stator \_plech.dxf ELMG\_stator \_plech. pdf

ELMG\_vinuti. dxf ELMG\_vinuti.pdf

ELMG\_vypocet.pdf

HKCM\_Datasheet \_1512-0917725. pdf **HKCM\_Drawing\_1512-0917725.pdf HKCM\_Offer\_1512- 0917725.pdf**

**M250-35A.pdf**

**N40UH.pdf**

RM44\_magnetic\_encoder\_unit.pdf

RM44\_RE58\_encoder\_flanges.pdf

Obsah

Rozměrový výkres výsledného řezu rotorem stroje.

Rozměrový výkres statorového plechu stroje.

Schéma zapojení vinutí stroje.

Výpočetní list s elektromagnetickým výpočtem stroje.

Příklad možných permanentních magnetu od HKCM Engineering e.K. (není závazné)

Datasheet elektrotechnických plechu uvažovaných v návrhu stroje. (není závazné)

Datasheet permanentních magnetu uvažovaných v návrhu stroje. (není závazné)

Datasheet čidla otáček s deklarací montážních vzdáleností a použitelnými aktuátory pro osazení v hřídeli. (vyžadováno)

Datasheet přírub čidla otáček použitelných jako náhrada aktuátoru uvedených

v RM44 \_magnetic\_encoder\_unit.pdf. (vyžadováno)

7

sestava\_motoru.STEP SKF\_E2.6007-2Z\_C3.pdf

Celkový počet souboru: Celková velikost souboru:

Koncept konstrukčního řešení motoru.

Datasheet předpokládaných ložisek. (není závazné)

16

6,6 MiB

* 1. Smluvní strany prohlašují, že si smlouvu před jejím podpisem přečetly a s jejím obsahem bez výhrad souhlasí. Smlouva je vyjádřením jejich pravé, skutečné, svobodné a vážné vule. Na dukaz pravosti a pravdivosti těchto prohlášení připojují oprávnění zástupci smluvních stran své vlastnoruční podpisy.

lt -03- 2016

V Plzni dne ........................

V Brnve dne ....1....2...-..0..4..-..2.0..1..6............

Za ZČU:

**Západočeská univerzita v Plzni**

**um----;ta vP.lmi**

Za dodavatele:

**VUES Brno, s.r.o.**

VUES rno s.r.o.

Mo ·Cká 992/26

/ *j*

...**/**.....A ...........**h**...**é**...**r**................................

t 6 4 00 Brno

###### ...............l ........ ...

...........

Ing. Petr Beneš kvestor

Ing. Ra omír Sabela, CSc. jednat I, generální ředitel

8

**51CF**

Deep groove ball bearings, single row, SKF Energy Efficient (E2) bearings

**Prlnclpal dlmenslons Basic load ratlngs**

dynamic static

d D B C co

mm kN

**35** 62 14 15,3 9,15

B 14

D

**Speed ratlngs**

Reference speed

r/min 26000

**damin** 39,6

Limiting speed

13000

**Calculation factors**

kr 0,025

*t0* 13

**Deslgnatlon**

E2.6007-2Z/ C3

Data sheet RE58D01\_02

**CRLS®**

lssue 2, 14th January 2009



**General description System features**

**The RE58 is a modular bearing/shaft encoder system that has been designed for easy integration to existing**

**58 mm syncro flange and clamp applications.**

The modular design combines the benefits of the non-contact OnAxis TM magnetic encoder technology with existing industrial encoder designs. The non-contact RM44 encoder used on the back of the bearing/shaft assembly provides ultimate reliability in harsh environmental conditions

where ether encoders would fail. Even if the bearing/shaft fails it can be easily replaced without damaging the **RM44** encoder.

The RM44 encoder offers a wide range of output options including incremental, absolute and analogue protocols with up to 13 bit (8192 counts per rev) resolution.

* + - Standard 58 mm diameter flange options
    - Robust modular design
    - lndustry standard absolute, incremental and analogue output options
    - Resolutions to 13 bit (8192 counts per rev)
    - Easy to service
    - Low cosi of ownership

A **RENISHAW!ifl** associate company

..

Data sheet

**RE58D01\_02**

**RE58A10 dimensions**

NOTE: RM44 encoder is shown fitted to flange for clarity

**RE58B06 dimensions**

NOTE: RM44 encoder is shown fitted to flange for clarity

**RE58C1O dimensions**

NOTE: RM44 encoder is shown fitted to flange for clarity

**2**

CIJ SO

<ll so

(

### CRLS®

**Tables of expected bearing life ratings in hours RE58A10**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Speed (rpm)** | **Radial load 10 N** | **Radial load 20N** | **Radial load 30 N** | **Radial load 40N** | **Radial load SON** | **Radial load 60N** | **Radial load 70N** | **Radial load 80N** |
| 500 | 4,985,733 | 3,174,333 | 2,144,167 | 1,515,633 | 1,110,633 | 837,967 | 647,733 | 510,967 |
| 1,000 | 2,492,867 | 1,587,167 | 1,072,083 | 757,817 | 555,317 | 418,983 | 323,867 | 255,483 |
| 2,000 | 1,246,433 | 793,583 | 536,042 | 378,908 | 277,658 | 209,492 | 161,933 | 127,742 |
| 5,000 | 498,573 | 317,433 | 214,417 | 151,563 | 111,063 | 83,797 | 64,773 | 51,097 |
| 10,000 | 249,287 | 158,717 | 107,208 | 75,782 | 55,532 | 41,898 | 32,387 | 25,548 |
| 12,000 | 207,739 | 132,264 | 89,340 | 63,151 | 46,276 | 34,915 | 26,989 | 21,290 |

**Maximum recommended shaft loads:** radial BON , a x ial 40N

**RE58B06**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Speed (rpm)** | **Radial load 10N** | **Radial load 15 N** | **Radlal load 20 N** | **Radial load 25N** | **Radial load 30N** |
| 500 | 1,697,000 | 1,041,367 | 684,300 | 473,500 | 341,100 |
| 1,000 | 848,500 | 520,683 | 342,150 | 236,750 | 170,550 |
| 2,000 | 424,250 | 260,342 | 171,075 | 118,375 | 85,275 |
| 5,000 | 169,700 | 104,137 | 68,430 | 47,350 | 34,110 |
| 10,000 | 84,850 | 52,068 | 34,215 | 23,675 | 17,055 |
| 15,000 | 56,567 | 34,712 | 22,810 | 15,783 | 11,370 |
| 20,000 | 42,425 | 26,034 | 17,108 | 11,838 | 8,528 |

**Maximum recommended shaft loads:** radial 30N, axial 15N

**RE58C10**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Speed**  (rpm) | **Radial load 10N** | **Radial load 20 N** | **Radial load 30 N** | **Radial load 40N** | **Radial load SON** | **Radial load 60N** |
| 500 | 6,656,767 | 3,483,867 | 2,046,033 | 1,302,133 | 879,300 | 621,400 |
| 1,000 | 3,328,383 | 1,741,933 | 1,023,017 | 651,067 | 439,650 | 310,700 |
| 2,000 | 1,664,192 | 870,967 | 511,508 | 325,533 | 219,825 | 155,350 |
| 5,000 | 665,677 | 348,387 | 204,603 | 130,213 | 87,930 | 62,140 |
| 10,000 | 332,838 | 174,193 | 102,302 | 65,107 | 43,965 | 31,070 |
| 12,000 | 277,365 | 145,161 | 85,251 | 54,256 | 36,638 | 25,892 |

**Maximum recommended shaft loads:** radial 60N, axial 30N

A **RENISHAW.lil** associate company

3

Data sheet

**RESSD01\_02**

**RESS encoder system RM44 encoder RESS flange**

-- +

Encoder part numbering eg **RM44IC0013B10F2F10**

Flange part numbering eg **RE58C10**

**RESS flange part numbering**

**RE68A10** - 058 mm 10 mm shaft **RE68B06** - 058 mm 6 mm shaft **RE68C10** - 058 mm 10 mm shaft

Ali RESS flanges are supplied with required washer and M4 screws for RM44 encoder attachment.

**RM44 encoder part numbering**

Refer to RM44 datasheet for full product specifications.

**RM44 IC 00 138 10 F 2 F 10**

**Series** .I L **Special requirements**

**10** - No special requirements (standard)

**18** - Extended operating temperature (for output types **IC** and **Sl** with **IP64** only)\*

**Output type** ---------'

**AC** -Analogue sinusoida,! 5 *V*

**IA** - lncremental, push pull, 24 *V*

**IB** - lncremental, open collector NPN, 24 *V*

**IC** - lncrementai, RS422A, 5*V*

**IE** - lncremental, open collector, 5 *V*

**se** -Absolute binary synchro-seriai (SSI),

RS422A , 5 *V*

**Sl** - SSI + lncremental, RS422A, 5 *V*

***V,*** - Linear voltage:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **inear voltage output O** - **6 V, supply6VOC** | | | |
| 360' | 180' | 90' | 45' |
| **VA**  +----  **VE** | **VB**  +---+  **VF** | **ve**  --+-  **VG** | **VO**  ----l  **VH** |

**L**

cw

**Environment and material**

**E** - IP64, standard EMC grade, Zinc alloy (standard) F - IP68, standard EMC grade, Zinc alloy

- **Body style and cable exit**

**2** - Cylindrical body, radia! cable exil

- **Connector options**

**F** - Flying lead (no connector)

**Cable length**

**10** - 1.0 meter (standard)

-

CCW

- -

**Shaft s1ze 00-** N/A

**-Resolution**

**01S** - one sine/cosine period per rev (for **AC** output only)

**078** - 128 counts or positions per revolution (for output types IE and **IB) OBB** - 256 counts or positions per revolution (for output types **IE** and **IB) 098** - 512 counts or positions per revolution (for output types **Vx** and **IB)**

For output types **IC, IA, se** and **Sl:**

**NOTE:** Not all combinations are valid.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Oeclmal** | | | **Binary** | |
| **032-** 320 | **080** - 800 | **200** -2000 | **098** - 512 | 12B-4096 |
| -O-SO- 500 D40-400 | 1DO - 1000 |  | - 10B-1-02-4  118- 2048 | 138 - 8192 |
| 106-1600 | - |

4

## CRLS®

**Head office**

RLS merilna tehnika d.o.o. Poslovna cona Žeje pri Komendi Pod vrbami 2

Sl-1218 Komenda Slovenia

**T** +386 1 5272100

F +386 1 5272129

E [mail@rls.si](mailto:mail@rls.si)

[**www.rls.si**](http://www.rls.si/)

**Document issues**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **lssue** | **Dale** | **Page** | **Amendments done**  New document |  |
| 01 | 28. 2. 2008 | - |
| 02 | 14. 1. 2009 | - | New layout |

**RENISHAW .1**is our worldwide sales support partner for Magnetic Encoders.

**Australia**

T +61 3 9521 0922

**E** australia@renishaw com

**Austria**

T +43 2236 379790

**E** austria@renishaw corn

**Srazil**

T +55 11 4195 2866

**E** bralll@renishaw com

**Canada**

T +1 905 828 0104

**E** [canada@reriishaw.com](mailto:canada@reriishaw.com)

**The People's Republic of China**

T +86 10 8448 5306

**E** !:>E':j: g@ren1shaw corr1

**Czech Republic**

T +420 5 4821 6553

**E** [czec!1@rernsr.aw](mailto:czec!1@rernsr.aw) com

**France**

T +33 1 64 61 84 84

**E** h2nce@1t:ť:!SÍ:a\ i cnrn

**Germany**

T +49 7127 981O

**E** germany@renishaw com

**Hong Kong**

T +852 2753 0638

**E** hongkong@ren1shaw com

**Hungary**

T +36 23 502 183

E hungary@rer,ishaw corn

**India**

T +91 20 6674 6751

**E** ind,a@rernshaw con:

**Israel**

T +972 4 953 6595

**E** iSrae!@/enishaw.corn

**Italy**

T +39 01196610 52

**E** :t2.!y@::f:'n:shaw corn

**Japan**

T +81 3 5366 5316

**E** japar;@re=:;shaw con1

The **Netherlands**

T +31 76 543 11 00

**E** herie!ux@ren!shaw ccm

**Poland**

T +48 22 577 11 80

**E** [poland@renisha.w.com](mailto:poland@renisha.w.com)

**Russia**

T +7 495 231 1677

**E** russia@rerushavv corn

**Singapore**

T +65 6897 5466

**E** smgapore@rerns11aw.co:n

**Slovenia (Head Office)**

T +386 15272 100

**E** mai!@rls S!

**South Korea**

T +82 2 2108 2830

**E** so11th korea :g?renisil aw corn

**Spain**

T +34 93 663 34 20

**E** 3i-"'8in@,ren,shaw c :or:-:

**Sweden**

T +46 8 584 90 880

E sweden@renishaw com

**Switzerland**

T +41 55 415 50 60

E sw,tzer!and@renishaw com

**Taiwan**

T +886 4 2473 3177

**E** [!a1wari@renish.aw](mailto:!a1wari@renish.aw) com

**UK**

T +44 1453 524524

**E** t1k@ren1shaw com

**USA**

T +1 847 286 9953

**E** usa@reriishaw ccm

**For all other countries Please contact head office**

T +386 1 52 72 100

**E** 1l1<1:!@)r!S si

RLS merilna tehnika d.o.o. has made considerable effort to ensure the content of this document is correct at the date of publication but makes no warranties or representations regarding the content. RLS merilna tehnika d.o.o. exciudes liability, howsoever arising, for any inaccuracies in this document.

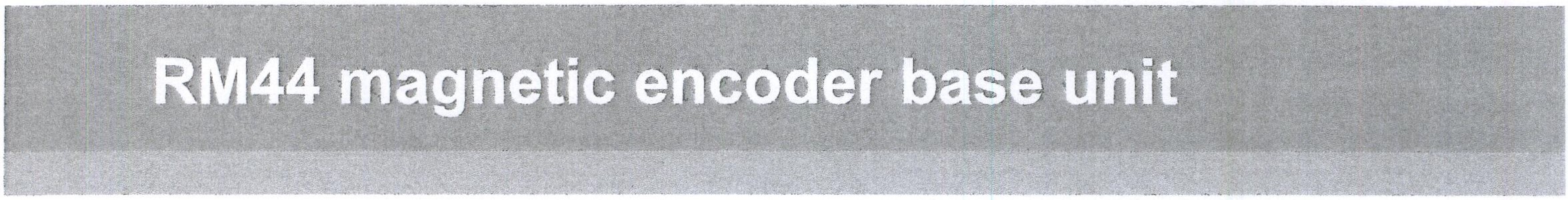
© 2009 RLS d.o.o.

;

Data sheet RM44D01\_06

**CRLS®**

lssue 6, 2"d November 2015



The **RM44** is an encoder

**designed for integration**

or into the shaft is also offered for easy system integration.

* Easy to install - with self locating design

**onto electric motors or other devices for shaft**

**position and rotational speed measurement.**

**The solid metal housing helps achieve the highest IP ratings, high EMC immunity, extended operating temperature range and the best possible shock and vibration resistance.**

Output signals are provided in industry standard absolute,

incremental, analogue sinusoida! and linear voltage formats.

Available are resolutions of up to 13 bit absolute SSI and/ or 8,192 counts per revolution

incremental for 5 V or 24 V power supply.

With the provided magnet a system accuracy of ±0.5° is achievable. A range of magnetic

actuators for easy integration onto

**Product range** •

**RM44AC**

Analogue with a single sine/cosine cycle per revolution

•

**RM441** •

lncremental with 80 to 2,048 pulses

per revolution (320 to 8,192 counts

per revolution with x 4 evaluation) and/ • or complementary analogue outputs with a single sine/cosine cycle per revolution

**RM44SC**

Synchro serial interface (SSI) with 320

to 8,192 positions per revolution

**RM44SI**

Synchro serial interface (SSI) with 320 to 8,192 positions per revolution and incremental with 80 to 2,048 pulses per revolution (320 to 8,192 counts per revolution with x 4 evaluation)

**RM44Vx**

Linear voltage output in a range of variants

Low cost for OEM integration

Fully sealed to **IP68**

High reliability from proven non-contact sensing technology

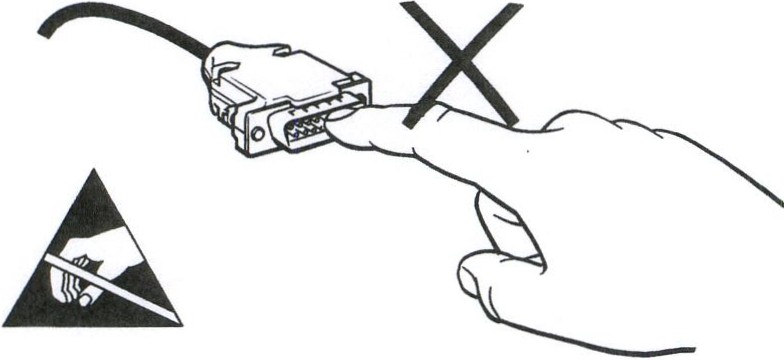
RoHS compliant (lead free)

A **RENISH AW.il** associate company

Data sheet

**RM44001\_06**

**Storage and handling**

f .. **IMPORTANT:** Po: ·r t **M: 4**: coders must be supplied from a

I DC SELV supply complying with the essential requirements of EN (IEC) 60950 or similar specifci ation.

I

Tc·hnet i c.aIMR **44** series encoders have been designed to the relevant

X

**Connections**

Outer shield

EMC standards, but must be correctiy integrated to achieve EMC compliance. ln particular, attention to shielding arrangements is

L\_ \_

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  | **llm?ll** | |  |  | | m'Ell | |  |  | |
| **Function** | | **Wirecolour** | **Function** | | **Wire colour** | | **Function** | **Wire colour** | **Function** | **Wire colour** | **Function** | | **Wire colour** |
| Shield - see connection diagram Shield - see connection diagram Shield - see connection diagram | | | | | | | | | | | | | |
| *v„* | | Red | *v„* | | Red | | *v„* | Red | *v..,* | Red | *v„* | | Red |
| GND | | Orange | GND | | Blue | | GND | Blue | GND | Blue | GND | | Orange |
| *v.* | | Black | A | | Grey | | A | Grey | Clock | \Nhite | *v.* | | Black |
| *v.* | | Brown | B | | Green | | B | Green | Data | Green |  | |  |
|  | |  | z | | **\Nhite** | | z | **\Nhite** | Clock- | Brown |  | |  |
|  | |  | **A-** | | Pink | | **A-** | Pink | Data- | Yellow |  | |  |
|  | |  | 8- | | Yellow | | B- | Yellow |  |  |  | |  |
|  | |  | z- | | Brown | | Z- | Brown |  |  |  | |  |
|  | |  |  | |  | | Clock | Black |  |  |  | |  |
|  | |  |  | |  | | Data | Grey/Pink |  |  |  | |  |
|  | |  |  | |  | | Clock- | Violet |  |  |  | |  |
|  | |  |  | |  | | Data- | Red/Blue |  |  |  | |  |

**Operating and electrical specifications**

**EMC compliance** EN 61326

**Cable** Outside diameter 5 mm

**Mass** Encoder unit 1 m cable (no connector) IP64 112 g, IP68 129 g. Magnetic actuator <2 g

**Environmental sealing** IP64 (IP68 optional) EN 60529

2

**Dimensions**

Dimensions and tolerances in mm

# CRLS®

* I **-**

tir Fastener M4x16

/ (not provided)

Tooth washer (not provided)

+ .-----

Matena! must be non-magnetic

if RMH magnetic actuator is not used =c1-=

RMH magnetic actuator

Clockwise (CW) rotation of magnetic actuator

**A RENISHAW.lil associate company**

3

Data sheet

**RM44D01\_06**

**Output specifications** - **5 V supply**

**RM44AC -Analogue sinusoida! outputs, 5 V**

2 channels VA V8 sinusoids (90° phase shifted, single ended)

**Power supply** Vdd = 5V± 5 %

**Power consumption** 13mA

**Outputs** Signal amplitude 2 ± 0.2 VPP Signal offset V"" ± 5 mV

**Maximum output frequency** 1 kHz

**Maximum cable length** 3m

**Operatlng temperature** -40 °C to +125 °C (IP64)

-40 ·c to +85 ·c (IP68)

**Maximum speed** 60,000 rpm

**Interna! serial impedance** 7200

Timing **diagram**

360°

V• leads V8 by 90° for clockwise rotation of magnetic actuator.

**RM441E** - **lncremental, open collector, 5 V**

Low cost alternative for ball bearing encoders

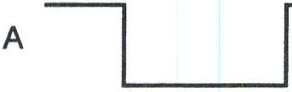
**Power supply** V.,= 5 V± 5 %

**Timing diagram**

I

360° **x 4** \_ 1 cycie counts per r

Edge separation



**Power consumption**

(not loaded)

35mA

**Maximum output load** 20mA

**Output slgnals** A, B, Z

**Maximum cable length** 20m

**Operatlng temperature** -40 ·c to +125 ·c (IP64)

-40 ·c to +85 ·c (IP68)

B

z Reference impulse n



------

B leads A for ciockwise rotation of magnetic actuator.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Resolution options (cpr)** | **Maximum speed (rpm)** | **Accuracy•** | **Hysteresis** |
| 128, 256 | 30,000 | ±0.7° | 0.45° |
| 320, 400, 500, 512 | 30,000 | ±0.7° | o.1s· |
| 800, 1,000, 1,024 | 20,000 | ±0.5° | o.1s· |
| 1,600, 2,000, 2,048 | 10,000 | ±0.5° | o.1s· |
| 4,096 | 5,000 | ±0.5° | o.1s· |
| 8,192 | 2,500 | ±o.s· | o.1s· |

**Recommended signal tennination**

r---------------, +5V

I PCB

I

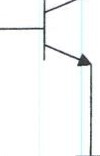
I

* + Worst case within operational parameters indu ding magnet position and temperature.

I I I I

: A, B, Z

I

I

R

A, B, Z

I ------- ---------1

I

**4**

**RM441C- lncremental, RS422, 5 V**

Alternative for optical encoders

Timlng **diagram**

# CRLS®

**Power supply** v,. = 5 V± 5 %

**Power consumption** 13 mA for 7, 8 bit resolutions

35 mA for all other resolutions

Complementary signals not shown

360'X 4 = 1 C cle

I

:,ounts per re--jv Y • , •

Edge separalion

**Output signals** A, B, Z, A-, B-, Z- (RS422)

**Maximum cable length** 50 m

A I

i--------

**Operating temperature** -40 ·c to +125 ·c (IP64)

. . -

-40 ·c to +85 ·c (IP68)



B

z Reference impulse n......\_- :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Resolution options (cpr)** | **Maximum speed (rpm)** | **Accuracy•** | **Hysteresis** |
| 128, 256 | 30,000 | ±0.7° | 0.45' |
| 320, 400, 500, 512 | 30,000 | ±0.7' | 0.18' |
| 800, 1,000, 1,024 | 20,000 | ±0.5' | 0.18' |
| 1,600, 2,000, 2,048 | 10,000 | ±0.5° | 0.18' |
| 4,096 | 5,000 | ±0.5° | 0.18' |
| 8,192 | 2,500 | ±0.5° | 0.18' |

B leads A for ciockwise rotalion of magnetic actuato.r

**Recommended signal termlnation**

* Worst case wtthin operational parameters including magnet position and temperature.

Encoder · Customer electronics

**RM44SC -Absolute binary synchro-serial (SSI), RS422, 5 V**

Altemative for optical encoders

**Power supply** v.,= 5V±5%

**Power consumption** 13 mA for 8 bit resolution

35 mA for all other resolutions

**SSI output code** Natural binary

**Data output** Serial data (RS422)

**Data lnput** Clock (RS422)

**Repeatability** s0.07 °

Timing **diagram**

MSB

Clock :s 1 MHz 16 µs :s tm :s 22 µs (for 8 bit resolution)

**Maximum cable length** 100 m (at 1 MHz)

Clock :s 4 MHz 12.5 µs :s mt

:s 20.5 µs (for all other resolutions)

**Operating temperature** -40 ·c to +125 ·c (IP64)

-40 ·c to +85 ·c (IP68)

Posilion increases for clockwise rotation of magnetic actuator.

**Recommended signal termination**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Resolution options (ppr)** | **Maximum speed (rpm)** | **Accuracy•** | **Hysteresis** |
| 256 | 30,000 | ±0.7' | 0.45' |
| 320, 400, 500, 512 | 30,000 | ±0.7' | 0.18° |
| 800, 1,000, 1,024 | 20,000 | ±0.5' | 0.18' |
| 1,600, 2,000, 2,048 | 10,000 | ±0.5° | 0.18' |
| 4,096 | 5,000 | ±0.5' | 0.18° |
| 8,192 | 2,500 | ±0.5' | 0.18' |

For data output lines only

Encoder

Customer electronics

[> 1- ------ ----i[>

**A RENISHAW.il associate company**

5

Data sheet

**RM44D01\_06**

**RM44SI -Absolute binary synchro-serial (SSI)** + **lncremental, RS422, 5 V**

Complex feedback device for absolute position at start up as well as during operalion + incremental outputs. Both the incremental and the SSI output always have the same fixed resolution.

**Power supply** v.. = 5 V± 5 %

**Power consumption** 35mA

**SSI output code** Natural binary

**Data output** Serial data (RS422)

**Data lnput** Clock (RS422) **lncremental outputs** A, B, Z, A-, B-, Z- (RS422) **Maximum cable length** 50 m

**Operatlng temperature** -40 ' C to +125' C (IP64)

-40 ' C to +85' C (IP68)

Timing **diagram** - **SSI**

MSB LSB

Clock s 4 MHz 12.5 µs s 1m s 20 . 5 µs

Posilion increases for clockwise rotalion of magnetic actuator.

**Timing diagram** - **lncremental**

Complemen tary signals not shown

I

';,°untsperrev \_I Y. .,

3 60 ° X 4 = 1 C cle

----i · t-- •

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Resolution options (ppr/cpr)** | **Maximum speed (rpm)** | **Accuracy•** | **Hysteresis** |
| 320 , 400 , 500, 512 | 30,000 | ±0.7° | 0.18° |
| 800, 1,000, 1,024 | 20,000 | ±0.5' | 0.18° |
| 1,600, 2,000, 2,048 | 10,000 | ±0.5' | 0.18° |
| 4,096 | 5,000 | ±0.5' | 0.18° |
| 8,192 | 2,500 | ±0.5' | 0.18° |

\* Worst case within operational parameters including magnet posltion and temperature.



B



z Reference impulse n...

'

E\_gde\_se\_p\_raa\_\_ti\_\_on\_

I

B leads A for clockwise rotation of magnetic actuator.

**Recommended signal termination**

For incremental signals + SSI data output fines only

Encoder • Customer electronics

------

Cable Z0 = 120R

---

120R

10 nF

6

**RM44Vx** - **Linear voltage output, 5 V**

Altemative for potentiometers

**Power supply** vdd = 5 v± 5 % **Power consumption** 26 mA (not loaded) **Output voltage** o Vto vdd

**Output loading** Max. 10 mA

**Nonlinearity** 1%

**Maximum cable length** 20 m

**Operating temperature** -40 ·c to +125 ·c (IP64)

-40 ·c to +85 ·c (IP68)

**Maximum speed** 30,000 rpm

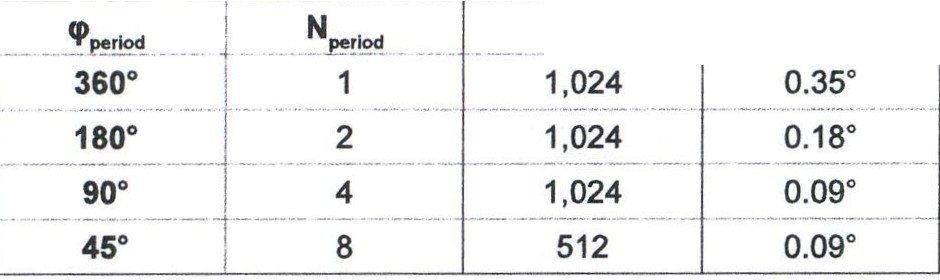
**Timing diagram**

v

vdd

**CRLS®**

o--------



N\_ s tep

1-----\_ cps tep \_

cp

=

step

**Output type and electrical variant**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **R** | **360°** | 1ao· | **90°** | **45°** |
| **Clockwise** | VA | VB | ve | VD |
| **Counterclockwise** | VE | VF | VG | VH |

**Output specifications** - **24 V supply**

**RM441A- lncrementa,l push-pull, 24 V**

cpperiod

Vperiod

<P, tep

Angle covered in one period (one sawtooth) Output voltage range for one period

Step angle (angular movement needed to register a change in the position)

= Output voltage range for one step

Number of periods in one revolution Number of steps in one period

**Power supply** v.. = 8 v to 26 v

**Power consumption** 50 mA (at 24 V)

**Maximum output load** 30mA

**Output signals** A, B, Z, A-, B-, Z- (RS422)

**Maximum cable length** 20m

**Operating temperature** -40 ·c to +125 ·c (IP64)

-40 ·c to +85 ·c (IP68)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Resolution options (cpr)** | **Maximum speed (rpm)** | **Accuracy\*** | **Hysteresis** |
| 320, 400, SOO, S12 | 30,000 | ±0.7 ' | 0.18° |
| 800 , 1 .000, 1 ,024 | 20,000 | ±O.S ' | 0.18' |
| 1,600, 2,000, 2,048 | 10,000 | ±O.S' | 0.18' |
| 4,096 | 5,000 | ±0.5' | 0.18' |
| 8,192 | 2,500 | ±0.5' | 0.18' |

* Worst case within operational parameters including magnet posttion and temperature.

Timing **diagram**

Complementary signals not shown

360' x 4 1 c cle

I

ounts per rev *y* ..,

----j • Edge separation

A I .--------,...-\_I

B

z Reference impulse n.:.



\_

B leads A for clockwise rotation of magnetic actuator.

**A RENISHAW.il associate company**

7

Data sheet

**RM44D01\_06**

**RM441B** - **lncremental, open collector NPN, 24 V**

Square wave output

**Power supply** *V.., =* 8Vto26V

Timlng **diagram**

360"x 4 = 1 c cle

**Power consumption** 50 mA (al 24 V)

**Maximum output load** 20mA

**Output signals** A, B,Z

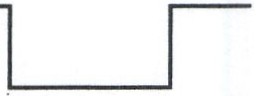
Icounts per r y

Edge separation

**Maximum cable length** 20m  I

**Operating temperature** -40 ·c to +125 ·c (IP64)

-40 ·c to +85 ·c (IP68)



B

Worst case within operational parameters including magnet position and temperature.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Resolution options (cpr)** | **Maximum speed (rpm)** | **Accuracy** | **Hysteresls** |
| 128,256 | 30,000 | ±0.7° | 0.45 ° |
| 320, 400, 500, 512 | 30,000 | ±0.7° | 0.18° |
| 800, 1,000, 1 ,024 | 20,000 | ±0.5° | 0.18° |
| 1,60 0, 2 ,00 0, 2,048 | 10,000 | ±o.s· | 0.18° |
| 4,096 | 5,000 | ±0.5° | 0.18 ° |
| 8,19 2 | 2,500 | ±o.s · | 0.18 ° |

z Reference impulse nL·------­ B leads A for clockwise rotation of magnetic actuator.

**RM441G** - **lncremental, RS422 (5 V), 24 V power supply**

**Power supply** *v..*= 8 V to 26 V

**Timing diagram**

Complementary signals not shown

**Power consumption**

(al 24 V)

50mA

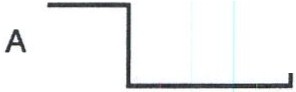
360° **X 4** = 1 C cle

**Max. output load** 20mA

**Output signals** A, B, Z ,A-,8-,Z-

I counts per r Y

Edge separation

**Max. cable length** 20 m (5 V)

I

**Operating temperature** -40 ·c to +125 ·c (IP64)

-40 ·c to +85 ·c (IP68)

Worst case Vvith ln ope r ational parameters including magnet position and temperature.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Resolution options (cpr)** | **Maximum speed (rpm)** | **Accuracy** | **Hysteresis** |
| 128, 256 | 30,000 | ±0.7° | 0.45° |
| 320, 400, 500, 512 | 30,000 | ±0.7° | 0.18° |
| 800, 1, 000, 1 ,024 | 20,000 | ±o.s· | 0.18° |
| 1,600 , 2,000, 2 ,048 | 10,000 | ±0.5° | 0.18° |
| 4,096 | 5,000 | ±0.5° | 0.18° |
| 8,192 | 2,500 | ±o.s· | 0.18° |

B

I



z Reference impulse nL·------­

B leads A for clockwise rotation of magnetic actuator.

8

**Ordering code**

**CRLS®**

Encoder system = Encoderbody + Magnetic actuator or flange

RM44 encoder-sensor unit eg. **RM441C0013B10F2E10**

Magnetic actuator eg **RMA06A3AOO**

Flange eg **RE58A10**

**RM44 IC 00 138 10 F 2 E 10**

L **Special requirements**

**10** - No special requirements (standard)

**1M** - Cable length in meters

**Output type** ---------'

**AC** - Analogue sinusoida!, 5 V

**IA** - lncremental , push pull, 24 V

**IB** - lncremental, open collector NPN, 24 V IC - lncremental , RS422, 5 V

IE - lncremental , open collector. 5 V

**IG** - lncremental , RS422, 5 V, supply 24 V

**se** -Absolute binary synchro-serial (SSI), RS422 ,

sv

**Sl** - SSI + lncremental, RS422, 5 V

**Vx** - Linear voltage:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Linear voltage out:put O** - **5 V. supply 6 VDC** | | | | |
|  | 3so· | 1ao· | 90• | 45 ' |
| Clockwise Counterclockwise | **VA**  **VE** | **VB**  **VF** | **VC**  **VG** | **VO**  **VH** |

**Shaft size** ------------

**0**-n/a

**Environment and material**

**E** - IP64, standard EMC grade, Zinc alloy (standard)

**F** - IP68, standard EMC grade , Zinc alloy

.. **Body style and cable exit**

**2** - Cylindrical body, radia! cable exit

**Connector options**

F - Flying lead (no connector)

'----- **Cable length**

**10** - 1.0 meter (or 10 meters if **1M** special requirement is chosen)

**Resolution**

For **AC:**

**01S** - One sine/cosine period per revolution For Vx:

**1OB** - 1024 counts or positions per revolution

For output types IA, **IB, IC, IE, IG, se** and **Sl:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Oeclmal** | | | **Binary** | | |
| **032** - 320 |  | **200** · 2000  . | **07B** -128 | 1 10B - 1024  j 11B - 2048  J 12B -4096 |  |
| 040-400 | 100 - 1000 | 08B - 256  09B - 512 | 13B-81--92  -- |
| 050 - 500 | 106 - 1600 |  |

**080** - 800 -

NOTE: Not all combinations are valid.

**A RENISHAW.li;l** associate company

9

Data sheet

**RM44D01\_06**

**Magnetic actuators and magnets**

**Actuator for integration onto shaft**

**Shaft** = 0\*h7

**Fixlng:** Grub screw provided

010 **Part numbers:**

For resolutions up to 9 bit absolute (512 cpr incremental) **RMA04A2A00-04** mm shaft **RMA10A2A00-010** mm shaft **RMA05A2AOO** - 05 mm shaft **RMA19A2AOO** - 0 3/16" shaft **RMA06A2AOO** - 06 mm shaft **RMA25A2AOO** - 0 1/4" shaft **RMA08A2AOO** - 08 mm shaft **RMA37A2AOO** - 0 3/8" shaft

For resolutions from 1O bit absolute (800 cpr incremental) and above **RMA04A3AOO** - 04 mm shaft **RMA1OA3AOO** - 01 O mm shafl **RMAOSA3AOO** - 05 mm shaft **RMA19A3AOO** - 0 3/16" shafl **RMA06A3AOO** - 06 mm shaft **RMA25A3AOO** - 01/4' shaft **RMA08A3AOO** - 08 mm shaft **RMA37A3AOO** - 03/8' shaft

**Actuator for integration into shaft**

ma net

Hole=06G7

**Fixing:** Glue (recommended - LOCTITE 648 or LOCTITE 2701)

08 **Part numbers:**

For resolutions up to 9 bit absofute (512 cpr incremental)

**RMH06A2AOO**

For resolutions from 1O bit absolute (800 cpr incremental)and above

**RMH06A3AOO**

06h8

**Magnet for direct recessing in non-ferrous shafts**

**Part numbers:**

For resolutions up to 9 bit absolute (512 cpr incremental) **RMM44A2AOO** (individually packed) - for sample quantities only **RMM44A2COO** (packed in tubes)

For resolutions from 1O bit absolute (800 cpr incremental) and above **RMM44A3AOO** (individually packed) - for sample quantities only **RMM44A3COO** (packed in tubes)

**Fixing:** Glue (recommended - LOCTITE 648 or LOCTITE 2701)

**RESS flange part numbering**

Refer to RE58 datasheet for further details.

**Part numbers:**

**RE58A10** - 058 mm 10 mm shaft **RE58B06** - 058 mm

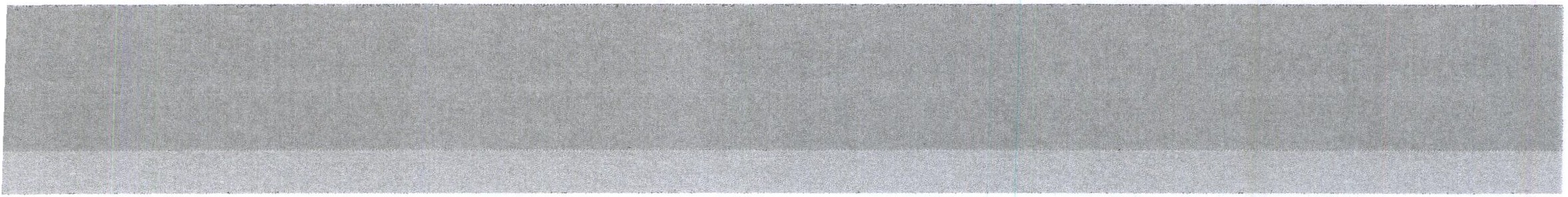
6 mm shaft

**RE58C10** - 058 mm 10 mm shaft

Ali RE58 flanges are supplied with required washer and M4 fasteners for RM44 encoder attachment.

10

**CRLS®**



Head office

**RLS merilna tehnika d.o.o.** Poslovna cona Leje pri Komendi Pod vrbami 2

Sl-1218 Komenda Slovenia

**T** +386 1 5272100

**F** +386 1 5272129

**E** [mail@rls.si](mailto:mail@rls.si)

[**www.rls.si**](http://www.rls.si/)

**Document issues**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **lssue** | **Date** | **Page** | **Amendments done** | |
| 02  -  03 | 26. 2. 2008 | - | New layout with new images, outputs **V** and **18,** SSI clock. vibration shock test | ·-------·- |
| 14.1.2009 | - - | New layout |
| 04 | 24. 11. 2010 | - | **New** magnet dimensions and RESS flange images, extended operating temperature range description and RM44AC timing diagram changed | |
| 05 | 14. 8. 2015 | 2 | Storage and handling added | ~~-~~ |
| 3 | lnstallation drawing tolerance amended |
| - 4-9 - -  10 |  | |
| Loctite information updated | |
| 06 | 2. 11. 2015 | 3 | Dimension picture updated | |

· New resolution options added to outputs **IB** and IE, IG output added, option **18** removed

RLS merilna tehnika d.o.o. has made considerable effort to ensure the content of this document is correct at the date of publication bul makes no warranties or representations regarding the content. RLS merilna tehnika d.o.o. excludes liability, howsoever arising, for any inaccuracies in this document.

© 2015 RLS d.o.o.

**A RENISHAW.i'l associate company**

***A R N O L .D***

**MAGNETIC TECHNOLOGIES**

N40UH

**Sintered Neodymium-lron-Boron Magnets**

These are also referred to as "Neo" or NdFeB magnets. They offer a combination of high magnetic output at moderate cost. Please contact Arnold for additional grade inforrnation and recommendations for protective coating. Assemblies using these magnets can also be provided.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Characterlstlc** | | **UnHs** | *Cli C.L* | |
| ..  i.!.  .**eC**.**l.**  .. | Reversible Temperature Coefficients ('l |  |  | |
| of lnduction, a(Br) | %1"C | -0.120 | |
| of Coercivity, a(Hcj} | %/'C | -0.465 | |
| Coefficient of Thermal Expansion 1>2 | AUL per 'Cx1o | 7.5 I | -0.1 |
| Thermal Conductivity | W / (m • K) | 7.6 | |
| Specific Heat tll | J/(kg•K} | 460 | |
| Curie Temperaturo, Te | 'C | 310 | |
| =  č**.c** .e:**„**e. | Flexura! Strength | psi | 41,300 | |
| MPa | 285 | |
| Density | *gtcm'* | 7.5 | |
| Hard ness, Vickers | Hv | 620 | |
| Electrical Resistivity, *p* | µ!l • cm | 180 | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Charactertatlc UnHs min. nomlnal max.** | | | | | |
| ....  .i:. | Br. Residual lnduction | Gauss | 12 ,500 | 12,850 | 13,200 |
| mT | 1250 | 1285 | 1320 |
|  | Oersteds | 11,500  915 | 12,050 | 12,600 |
| .e**C**.**l.**  u  ';  ."C.'  **:E** | Hce, Coerd vity | kA/m | 959 | 1003 |
| HcJ , lntrinlic Coercivity | Oersteds  kA/m | 25,000 |  |  |
| 1.990 |  |  |
| BHmax, Maximum Energy Ptoduct | MGOe | 38 | 40 | 42 |
| kJ/m3 | 302 | 318 | 334 |

Notes: (1) Coeff tcients m easured between 20 and 180"C

(2) Between20 and 200 °C (3) Between 20 and 140 °C

1 kA/m = 12.566 Oe 1 kOe = 79.577 kA/m

**Demagnetizing Field, H**

**Notes** The material data and demagnetization curves shown above represent typical properties that may vary dueto product shape and size.

Magnets can be supplied thermally stabilized or magnetically cafibrated to customer specifications. Additional grades are available. Please contact the factory for information.

Rev. 151021a

® Arnold Magnetlc Technologies Corp. 770 Llnden Avenue, Rochester, NY 14625

Ph: {+1) **585-385-9010**

E-mall: info@amokl rnagnetlcs .com [www.amoldmagnetlcs.com](http://www.amoldmagnetlcs.com/)

**Typical data for SURA® M250-35A** /:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **T** | **W/kg** | **VA/kg** | **A/m** | **W/kg** | **W/kg** | **W/kg** | **W/kg** | **W/kg** |
|  | **at50 Hz** | **at 50 Hz** | **at 50 Hz** | **at 100 Hz** | **at *200* Hz** | **at400 Hz** | **at 1000 Hz** | **at2500 Hz** |
| 0,1 | 0,02 | 0,06 | 26,8 | 0,04 | 0,08 | 0,21 | 0,98 | 4,09 |
| 0,2 | 0,06 | O,15 | 35,7 | 0,14 | 0,33 | 0,90 | 3,65 | 14,8 |
| 0,3 | O, 13 | 0,27 | 41 , 8 | 0 , 31 | 0,73 | 1,93 | 7,58 | 30,6 |
| 0,4 | 0,21 | 0,40 | 47,5 | 0,51 | 1,23 | 3,24 | 12,7 | 51,7 |
| 0,5 | 0,31 | 0,56 | 53,4 | 0,75 | 1,82 | 4,81 | 18,8 | 78,8 |
| 0,6 | 0,41 | 0,74 | 60,0 | 1,01 | 2,49 | 6,69 | 26,3 | 113 |
| 0,7 | 0,52 | 0,95 | 67,9 | 1,31 | 3,26 | 8,82 | 35,2 | 155 |
| 0,8 | 0,66 | 1,21 | 77,5 | 1,64 | 4,12 | 11,2 | 45,7 | 208 |
| 0,9 | 0,81 | 1,52 | 90,0 | 2,00 | 5,07 | 14,0 | 58,1 | 273 |
| 1,0 | 0,98 | 1 , 92 | 107 | 2,41 | 6,14 | 17,1 | 72,6 | 352 |
| 1, 1 | 1,15 | 2,46 | 133 | 2,87 | 7,33 | 20,6 | 89,6 |  |
| 1, 2 | 1 , 37 | 3,30 | 179 | 3,40 | 8,69 | 24,6 |  |  |
| 1, 3 | 1,65 | 4,97 | 284 | 4,03 | 10,3 | 29,2 |  |  |
| 1,4 | 2,00 | 10 ,3 | 642 | 4,83 | 12,4 | 35,1 |  |  |
| 1, 5 | 2,35 | 30,0 | 1810 | 5,72 | 14,7 | 41,6 |  |  |
| 1, 6 | 2,65 | 75,7 | 4030 |  |  |  |  |  |
| 1, 7 | 2,87 | 153 | 7290 |  |  |  |  |  |
| 1, 8 | 3,06 | 267 | 11700 |  |  |  |  |  |

loss at 1.5 T, *50* Hz, W/kg loss at 1.O T , *50* Hz, W/kg Anisotropy of loss, %

Magnetic polarization at *50* Hz

H = 2500 A/m, T H = 5000 A/m, T H = 10000 A/m, T

Coercivity (DC), A/m

Relative permeability at 1 *.5* T Resistivity, 1,1ncm

Yiel d strength, N/ mm 2

Tensile strength, N/ mm 2 Young's modulus, RD, N/ mm 2 Young's modulus, TD, N/ mm 2 Hardness HV5 (VPN)

2,35

0,98

10

1,53

1,64

1,76

40

660

*55*

455

*575*

185 000

200 000

215

*RD represents tne rolling direction*

*TD represents the transverse direction*

*Valuesfor yield strength (0.2* % *proof strength)*

*and tensile strength are given for the ro/ling direction*

*Values for the transverse direction are approximately* 5 % *higher* June 2008

**•=it<eJlli**

**HKCM OFFER No.1512-1419093 (excl.VAT)**

*Date 14 December 2015 09:56:30*

**ENGINEERING**

*Your reference Neofelis PMSM*

!Article 9968-69909 **Magnet-Segment MR33.9xr25.8xh5SxA15Ep-40UH-diaS)N (MOQ) Minimum order quantity 6 piece**

'Lf

•

,,.

Material NdFeB black Epoxy

Meterial, Grade: 40UH

max.ope ration temperature = 180 •

Poles diaS)N

Outer radius (R) 33.9 mm lnner redius (r) 25.6 mm Height(H) = 58 mm Angle (A) 15 •

Flux density inside the magnet 1.24 Tesla Holding force on a steel plete 353.65 Newton

*we manufacture these articles for you. Delivery in 3-5 weeks.*

**Price/pcs(excl.VAT) 53,64EUR 80 piece 4.291,20EUR**

Weight, which the magnet can lift: 36.05 kg Dead weight: 27.39 g

|  |
| --- |
| **Sub total 4.291,20EUR** |
| **35.0% Discount -1.501,92EUR** |
| **Sum(excl.VAT) 2.789,28EUR** |

**g**

**plus Shipment costs for the package weight of 2.7**

**Czech Republic, Zip: other Zip Code**

**UPS Standard 17,39EUR**

**Validity of the offer: 5 days**

*Our business conditions are based on the legislation of the Federal Republic of Germany. No other business conditions are accepted. No other services than specified in our offers are included.*

*Payment condition: 30 days net. On payment within 14 days we grant an extra 2% discount. We reserve the right to ask for advance payment.*

*For an order p/ease copy our offer number 1512-1419093 and insert it into the search window on our website or mention it in your order via e-Mail or telefax.*

.S'!

i

."s'

­

.§'

**HKCM** Engineering **e.K.**

} Langebrueckstr. 24

D-24340 Eckernfoerde p: +49 (O) 4351 878 015

..... f: +49 (O) 4351 878 130

*S* e: [sales@hkcm.de](mailto:sales@hkcm.de)

:l:

.Q> w: https://[www.hkcm.de](http://www.hkcm.de/)

*8* VAT-Id No.: DE 814 756 521

*HKCM® Registered Trade Mark of HKCM Engineering e.K.* **1/1**



*QR-CODE*



**111IIU 1111**

**Magnet-Segment MR33.9xr25.8xh5SxA15Ep-40UH-diaS)N**

.--------·------------------------------------··-·-1

ITolerances : DIN ISO 2768-1m 1

l-----------------·----------------------- ----- -- - -- ·-- . ·- I

r ::*:~~:! :~~*~~(~~  ~~;~~  ~~:m ·----------------~~--·--------------!

[!3\_0 HsQ011/65/EU) & REACh (2Q L

-

, I

i\_!:! ig (H1.=\_§ 8 mm j

[ Angle (A) 15° I

Material, Grade: NdFeB / 40UH / 318kJ/m3\_ \_ \_\_\_ \_ \_ i

1

,- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -- - - - - - -- - - - - -- - - *------!*

**•11r<111•**

I

s **ENGINEERING**

*·,i*

<li

[ **HKCM Engineering e.K.**

I

L-------------------------------------- - --------- -·,

ICoating: black Epoxy

I Poles = diaS)N 1

i.'!' : per o\_n t J? a re =:\_ \_1 8g - -- ------ --- -- t lux density inside the magnet 1.24 Tesla J

" Langebrueckstr. 24

1rT-e-m--p-er·ature. co-e-ff-ic-ie-n-t-flu-x-=--0.-1-1-%-p-e-r-1-°K

-- -- - ·----- ----------1!

} D-24340 Eckernfoerde p: +49 (O) 4351 878 015

a

; Dead we1ght. 27.39 g 1

f--·- -- ------·---- -- ·---------- - -- -- ------- - - .. I

, Holding force on a steel plate 353.65 Newton ,

L-- - -- - - - -- -- -- - - -- - - - - - - - - - - - - - - - ---- - -- --- \_j

f: +49 (O) 4351 878 130

*s* e: [magnet@hkcm.de](mailto:magnet@hkcm.de)

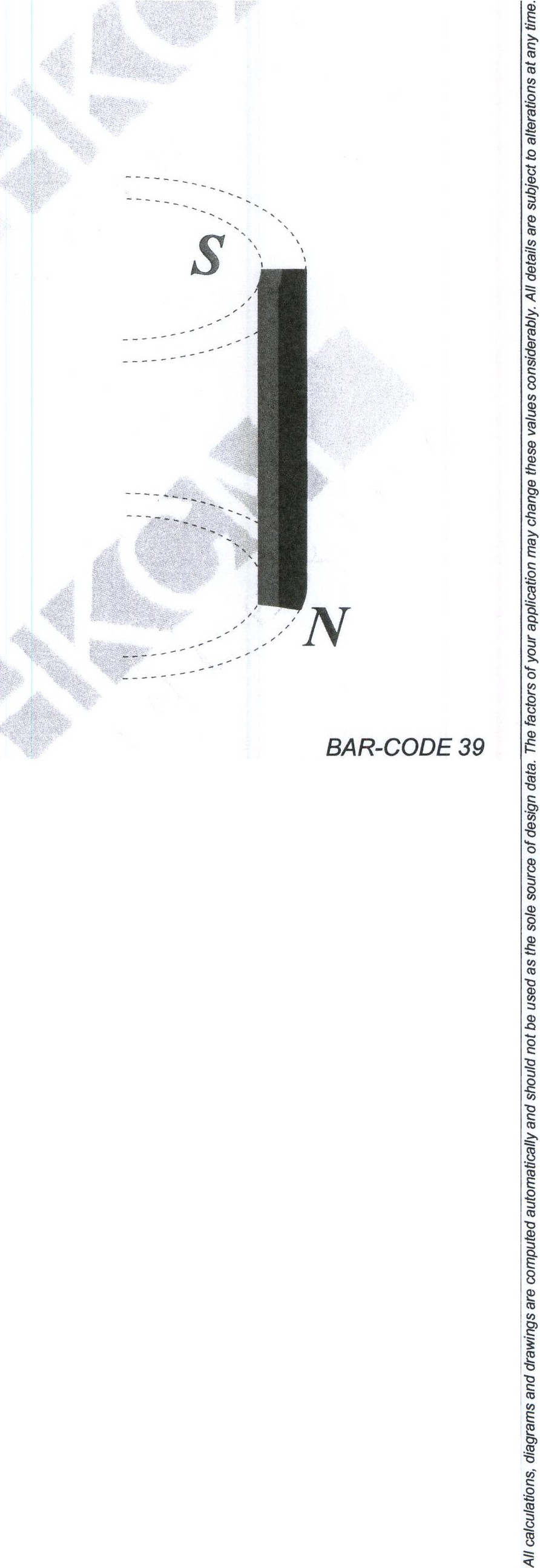
I---Weigh-t,-which-th-e- m-agnet ca-n-lift:-36-.05-kg----·---. ---- IJ

; w: https://[www.hkcm.de](http://www.hkcm.de/)

0 VAT-Id No.: DE 814 756 521

*HKCM® Registered Trade Mark of HKCM Engineering e.K.*

1/1



**BH Diagram Material, Grade: NdFeB, 40UH / IEC 300/199**

This diagram is based on the extensive data collection of HKCM Engineering e.K. lt is a representative example for magnets made of material with grade CGS 40UH / IEC 300/199

*The y axis gives values of the magnetic flux density B in the magnet and the magnetic polarísation J.*

*B&J[kGs/mTJ*

- -- ------------- ------- - ---- -- -- - --- -- - ---- -- - *15 I 1500*

t -1- L t

- I J I- I ' ! .-1 J - *14/1400*



1 1---·-r1· ··t---,-l*i* ..J T,-LFlT ,t-' -r r- ::;:::

·-- 1 ři l I T i f --111 , 1- -- - 1--- --1- -r-- *- - -- 11/ 1 100*

IU I 1 - r-r 1-·,. *·r* j· I - - t1 -1- - rt' .'. -- *10I 1000*

1 1 -+-:'-:r 1! : ' -\_i , - 1:1 *(,* 1= ---- +-·:- :;:::

i ·1 - - r-- - · -- -,--!------ -- - - I --- :·- r - -- ----+-- - 7*noo*

: i

l j

rl

!l :

r

I-tli f-IffjJj --i

JL\_*nerg GfJ/,::;;- 61600*

t-f-

:+-- iJ- -rt-1-- --H -r

t-f-

--

l --T-· :---1

--- t

goJ

;; :;::

*- 31 300*

,- r-r-- "t -T i--r-,-rr l I r" *21200*

Hej

--------,r H 1 T I+ · 1 r' ' H- -:; -*11100*

*H[kOe] 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8* 7 *6 5 4 3 2 1 O*

! I

*H[kA/m] 1751 1671 1592 1512 1432 1353 1273 1194 1114 103s* 955 *875 796 716 637* 557 *477 398 318 239 159 80 o*

*The x axis shows the values of the externally applíed coercítíve field strength H.*

The energy product is the largest possible rectangular area below the Br/Hcb curve

acc. to official Sl-standard (based on IEC 60404-8-1): (BH)max = Vs/m2 *\*Aim=* [kJ/m3] acc. to CGS-standard (common use): (BH)max = (BH)max = kGauss \* kOersted = [MGsOe]

These figures are used for the description and identification of the grade of magnets.

f **•=1r<•1•**

l!!

[ 1 :r ; iuc\_ t

: H )m ax ·-: 39. 22 7 : : [- - - 1 276 mT*I* 1 ! : J

lux density 1 Bd l \_\_ 6.4077 kGs i ... ---- 641 mT / 0.64 Vs j m2J

."s;' **ENGINEERING**

i *t* -T f - it}} g /- -- --- --- -- -2 :

t -

si".

oi

- [ **HKCM Engineering e.K.**

"' Langebrueckstr. 24

I(Fie-ld,-c--oe-rc-.--4\_ H-k-\_- -- --f------------ -----k-Oe--i- --\_--\_-\_-\_- --\_--\_-\_-\_1-94-9 -- :::-1

i

c 1 j

24.495

j D-24340 Eckernfoerde

:::; p: +49 (O) 4351 878 015

f: +49 (O) 4351 878 130

*s*

1:: e: [magnet@hkcm.de](mailto:magnet@hkcm.de)

- w: https:l/ [www.hkcm.de](http://www.hkcm.de/)

*8* VAT-Id No.: DE 814 756 521

\_\_·- -6 JtfJ J- --- ---·-- - J

l Temperature coefficient flux = 0.11% per 1\_?K J

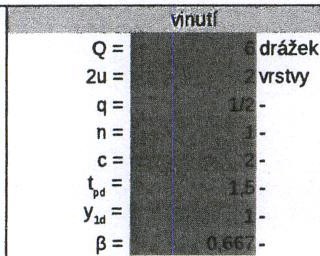
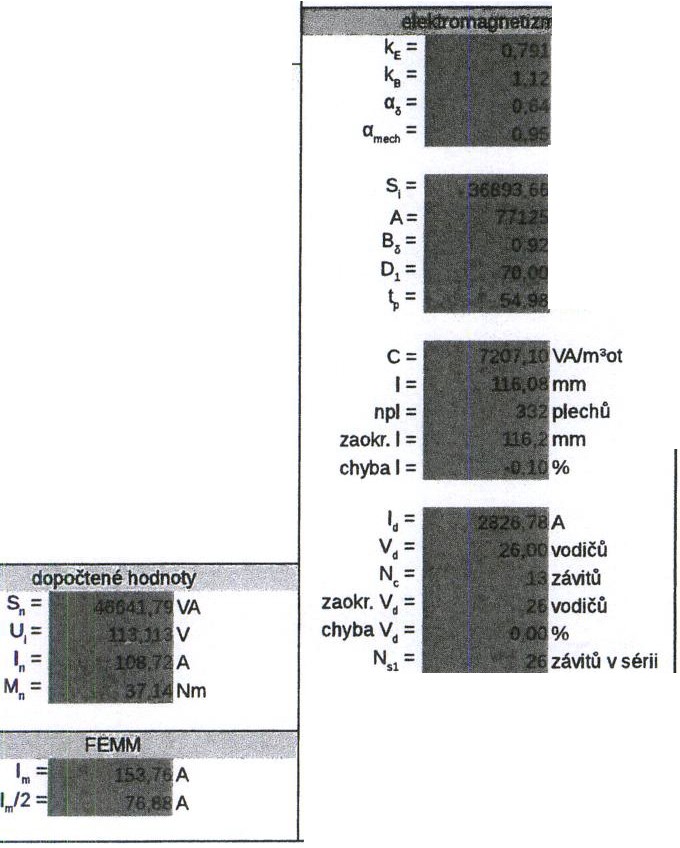
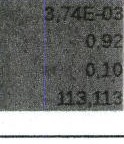
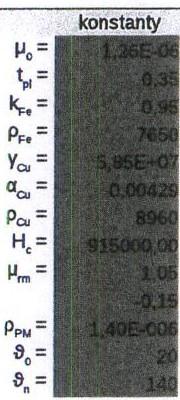
co-erc - --

*HKCM® Regislered Trade Mark of HKCM Engineering e.K.* **1/1**



**Návrh**

**h jl** = mm



u /. lplnl l paramet

a

**N.=**

P, a

**rpm**

W

n,;

m a

**c os** .**q**.**>.**.**=**

p \_

;

**f. :;:**

.fáze

**HZ**

"»:· ·

,-

.

k,,;

.

D,a-mm

***li =***

**mm**

Hlm

mm

kg/m'

Sim

K -1

**kg/m'**

*l>Jm*

VA

*l>Jm*

T

mm mm

**%/K**

**Ohmm**

·c

;v. -

•c

**H...,=**

S/m

**Aim**

**B, =**

**chyba 86 ;:**

**U., =**

..;

**Wb**

T

%

v

**zaokr.** hJ 1 = mm

**oprav. 811** =

**A/mm2** mm mm mm

**APPM..)O =**

\_\_

**AP,.., =**

**365,72W**

**365,72W**

**chyba5i1** =

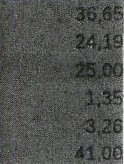
,V a. m m3

#### . m,a kg

**111 =**

**H 11=**

**U""I:;:**

**dtl =** mm

**bu =** mm

**zaokr. bu =** mm

**oprav. Br1'** = T

**chyba B '** = %

**11**

**hu =** mm

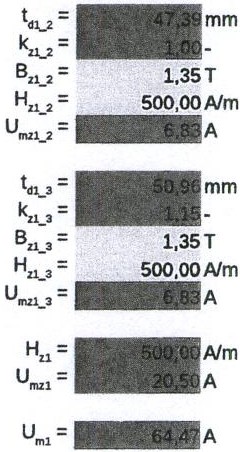
t o...1: - mm

**k.u...i -** .

**Bll...-1 = 1 ,35T**

**Hu..1 = 500,00A/m**

U..,\_, a - A



mm mm mm mm'

**vodičú** mm' **A/mm2**

%

mm'

T

mm

T

mm

mm

mm

mm mm T

%

mm *l>Jm* A

. h a. mm

t,a mm

**opis \ 1 = mm**

"',;

",; .

\ a

**-"e** = -

**A.,. = 0.462-**

L.**X.,** a**=**. H**O**

X,a- o

**Xa11** = •

**X**.**= = X**'.**Ill**

k,a-**yba** - %

**cosqi=-**

**cos ip**

chybak, a %

**a!Hd>6** =

**a... =**

**stfed yPM: zaokr. yPM** = **stfed b, 111** =

**VJ= mm3**

**V °' = mm3**

**m1 = kg**

**m°' = kg**

**z = 35,00 W/kg**

**.ti.pi = 25,00 W/kg**

**l,lPa. w**

**M' 1 = W**

**APi:e = W**

**; "v'·\_ =· r*m*ad*ls*/s**

na- .

**AP111 = W**

**11Pc = w**

**i:J.PC(f'MI) :;: w**

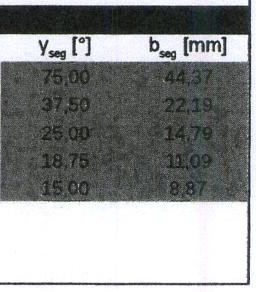
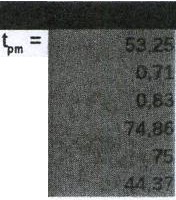
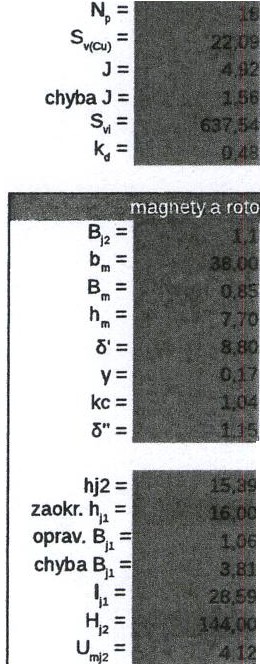
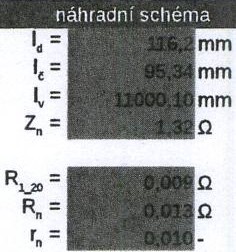
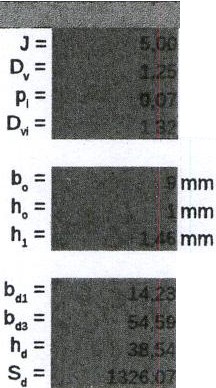
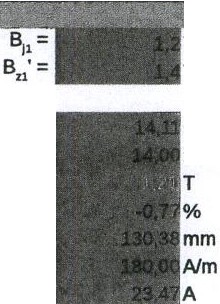
**odhadAPc** = **w**

**chyba l:J.Pc** = %

**segmentů**

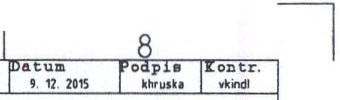
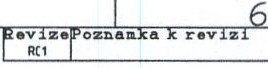
**1**

**Stránka!**



..

3 5



..., '\_- "N·- -'- - --j F

\_J

...

- - - - - 3- -- ---+-- 5'----,,..;-,=.'.-.=...---.=,..,...\_- -- ------,,,.;r,,;;;----.r.?:f,=-r,=·"',.---,'



**ft„**

A

A 4 1

D

E

ma t erial plechu M230-35A pocet 332 ks na 1 stroj

Bouc:a11t Nnozetvi Naz•v/ja•no, urc:•ni, JD.aterial, rozaer atd. Bouc:aat =./Odkaz

loch tl•I..- 112h pltch 1i•t...-u, 111S0-35A

(r•lllil J:ontrolovo.l Sc:bvalil - do.tu• Soubor Do.tu• M11ritko

1 1

f-- K; \_.\_"';\_o \_·\_ \_'·,\_,t \_t \_:\_t\_ \_, ·\_:r\_' \_ó; · \_ - - - - - - - - - ----,F

L 1 *2* 6 \_J

.--- - - -- - 3-- - -----1-- 5---.r.=='==-"'=-------'--\_,\_



, .=••

«. .

**t. 12. H1S o..:"":' .t indl**



A

B

A ( 4:1)

C

D

magnety mater1al N40UH

prurez viz detail A delka 58 mm

pol Z skupiny shodne or,entovanych E magnetu po S ks

celkem 40 ks magnetu na 1 stroJ magnety na povrch rotoru lepit

po nalepeni zaJ1stit bandaz1 pro max1maln1 otacky

**Bouea • t Nnoz•t„1 Naz•v/ja•no, urc•ni. aaterial, rozaer atd.**

**,oto,-<rz** -...a,.,; **,,.1ichont•a1,,.1 111,0I.JI**

**Bouelut c:./Odluur:**

**tlatu:a Heritlto**

1---'·.:..=·"-:":"..":..""\_ -'- \_ "\_..-.-.',.;--':'-'::\_J ---'-----'---'-"\_"" .1 '\_'---IF

L 1 2 6 \_J