

# **SZAKDOLGOZAT**

**Péter Balázs KT4ZQP**

**Gépipari automatizálási szakmérnök**

**Gödöllő**

**2023**

**MŰSZAKI INTÉZET  
GÉPIPARI AUTOMATIZÁLÁSI SZAKMÉRNÖK**

**DIPLOMADOLGOZAT**

feladatlap

**Péter Balázs (KT4ZQP)**

részére

**A diplomadolgozat címe:**

**Adagolópálya gépészeti és gépbiztonsági tervezése**

**Feladatkiírás:**

Bevezetés, Szakirodalom feldolgozása, Probléma bemutatása, Adagoló állomás tervezése: koncepció kialakítása, követelmények megfogalmazása, elemek tervezése és kiválasztása, dokumentáció, Tovább lépési lehetőségek, Gazdasági számítás, Összefoglalás

**Közreműködő tanszék:** Mechatronika

**Külső konzulens:** *Nagy Gábor, ipari mérnök, Diehl Aviation Hungary*

**Belső konzulens:** *Erdélyi Viktor Ferenc, egyetemi tanársegéd, MATE, Műszaki Intézet*

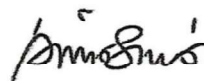
**Beadási határidő:** 2023. november 06.

Gödöllő, 2023. szeptember 04.



(tanszékvezető)

**Jóváhagyom**



(szakfelelős)

**Átvettem**



(hallgató)

A dolgozat készítőjének külső konzulense nyilatkozom arról, hogy a hallgató az előre egyeztetett konzultációkon megjelent.

Gödöllő, 2023. 11 hó 11 nap



(külső konzulens)



# **Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**

## **Szent István Campus**

### **Gépipari automatizálási szakmérnök Szak**

#### **Adagolópálya gépészeti és gépbiztonsági tervezése**

**Belső konzulens:** Erdélyi Viktor Ferenc

Egyetemi Adjunktus

**Külső konzulens:** Nagy Gábor

Industrial Engineer

**Készítette:** **Péter Balázs**

KT4ZQP

tagozat (levelező)

**Intézet/Tanszék:** Műszaki Intézet

Mechatronika Tanszék

**Gödöllő**

**2023**

## Tartalom

1. Bevezetés.....	2
1.1 Célkitűzés.....	2
2. Irodalomfeldolgozás.....	3
2.1. Az anyagmozgatás eszközei.....	3
2.2 Egységtrakomány képzés (Palettázás).....	5
2.3. Gördülőelemes szállítópályák.....	6
2.4 Hajtott gördülőelemes szállítópályák.....	7
2.5 Intelligens szállítópálya CAN busz kommunikáció segítségével.....	9
3. Anyag és módszer.....	13
3.1 Szakirodalmi áttekintés során szerzett ismeretek felhasználása.....	13
3.2 Tervezés lépései.....	13
3.2.1 A konstrukció technológiai követelményeinek meghatározása.....	13
3.2.2 A környezet felmérése, fizikai határok megállapítása.....	13
3.2.3 Adatok kiértékelése, szükséges paraméterek számítása.....	16
3.2.4 Ciklusidő meghatározása.....	17
3.3 Tervezett koncepció bemutatása.....	22
3.4 Koncepciók kialakítása.....	23
3.4.1 Szállítópálya és kiegészítő eszközei.....	23
3.4.2 Ollós emelő.....	35
3.4.3 Védőkerítés.....	38
3.4.6 Biztonsági rendszer.....	40
3.4.7 Levegőfogyasztás.....	42
3.5 Folyamatábra.....	44
4. Gazdasági számítás.....	45
4.1 Megtérülés.....	45
5. Következtetések és javaslatok.....	46
6. Összegzés, összefoglalás.....	47
6.1 Summary.....	48
7. Irodalomjegyzék.....	49
8. Mellékletek.....	51

---

## 1. Bevezetés

Az anyagok mozgatása egy alapvető tevékenység, ami termelőt és fogyasztót egyaránt érint, és kihívások elé állít.

„Az anyagi folyamatok a tér és az idő szakaszosan folytonos függvényei.” [1.]

Ez a folyamat az ipar termelőképességének fontos része, aminek jelentősége az emberi igények és a populáció növekedésével nő, és mindig új kihívások elé állítja a szakembereket. A gazdasági verseny fokozódása és a globalizáció olyan feszített tempót követelnek a logisztika területén, amelyet egy versenyképes cég esetén gépesített rendszerek nélkül ma már el sem tudunk képzelni.

### 1.1 Célkitűzés

A humán erőforrás napjainkra jelentősen megdrágult, képzett munkaerőből időszakos hiánnyal találkozunk. Célom egy olyan korszerű és hatékony adagoló pálya tervezése, mely kiváltja az emberi erővel történő termékadagolást, csökkentve ezzel a vállalkozások kiszolgáltatottságát. Lehetőséget ad továbbá az anyagmozgatási folyamat egyszerűbb nyomon követésére. Ehhez kívánom az iparban eddig megvalósult, bevált megoldásokból kiindulva, a mai kor igényeinek, elvárásainak megfelelően elkészíteni a szállítópálya és a hozzá tartozó applikációk koncepcióját. A szakdolgozatomban egy ládamosó adagoló rendszert állítok össze a következő szisztéma szerint: A rendszer egy szállítópálya segítségével mozgatja a rakodólapon rakásokban felhalmozott tisztítandó ládát egy speciálisan erre a célra kialakított gép töltőpályájára. A szállítópálya kezdeti szakaszán egy villástargonca feladja a rakodólapot, majd a pálya másik végén azt egy applikáció leüríti, és a szállítópálya a leürített palettát visszaszállítja a feladási pontra. A leürítést végző gép további feladata, hogy a ládákat eljuttassa a mosógép adagoló pályájára.

## 2. Irodalomfeldolgozás

Az anyagmozgatást rendszerként a 60-as években értelmezték, ezt megelőzően mellékműveletként tekintettek rá. A rendszerszemléletű gondolkozásban már törekvést mutattak az optimum rendszerre, ennek következménye, hogy az anyagmozgatást a termelési folyamat alrendszereként kezelik.

A következőkben a tervezett rendszerhez felhasználható eszközöket, megoldási lehetőségeket ismertetem.

### 2.1. Az anyagmozgatás eszközei

A különböző anyagok gépekkel történő hatékony mozgatásához szükséges eszközök az úgynevezett **Egységrakomány-képző eszközök**. Ez alatt azon eszközök összességét értjük, melyek lehetővé teszik a gépekkel történő kezelhetőséget (tárolás, rakodás, szállítás).

Egységrakomány-képző eszközök a következők lehetnek:

- rakodólapok,
- ládák, rekeszek,
- szállítótartályok,
- egyéb módon képzett egységrakományok,

melyek az alábbiak szerint csoportosíthatók (1. táblázat).

1.táblázat [1]

<b>Egységrakomány-képző eszközök</b>			
<b>Rakodólap</b>	<b>Ládák, rekeszek</b>	<b>Szállítótartály</b>	<b>Egyéb módon képzett</b>
sík	rakodóláda	kicsi	rögzítés nélkül
oldalfalas	szállítóláda	közepes	átkötéssel
különleges	rekesz	nagy	kötegeléssel
	különleges		hálóval
			lágyszalagos tartály

Széles körben elterjedt eszköz a sík rakodólap. (1.ábra)



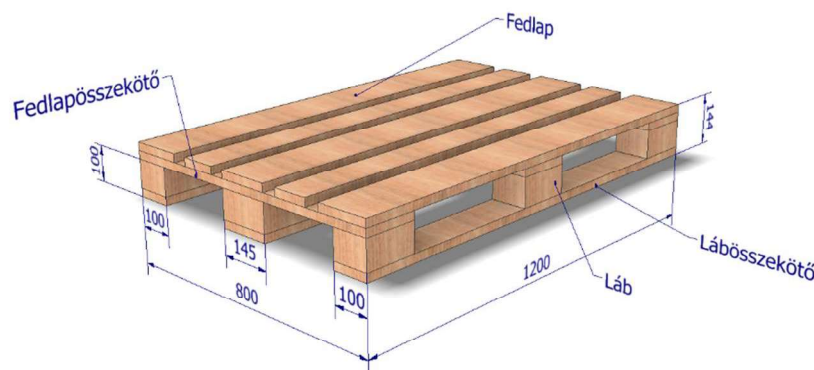
1. ábra EuPAL rakodólap [13.]

A képen jól látható módon a rakodólapba különböző jelöléseket égetnek. Ezek mutatják meg, hogy az adott eszköz milyen szabványoknak felel meg, milyen hő vagy vegyszeres kezelést alkalmaztak a forgalomba hozatal előtt.

A rakodólap definícióját az MSZ 13670-75 tartalmazza:

“A rakodólap teherviselésre alkalmas rakfelületű, távtartókkal összekötött két síkfelületű, vagy lábakon álló egy síkfelületű árualátét. A távtartók, ill. a lábak biztosítják az emelőgép megfogó szerkezetének (pl. emelővilla, emelőlap) behatolását a rakfelület alá a rakodási-szállítási műveletek elvégzéséhez.”

Rakodólap részei és jellemző méretei (2.ábra)



2. ábra Szabványos rakodólap [1.]

Alapanyaga a kezdetekben fa, de elérhető fém (acél), és egyre elterjedtebb a műanyag kivitel. Elterjedt, széles körben felhasználható, és mozgatása, töltése (egységgrakomány képzés) a

szabványos kialakítás miatt jól automatizálható. Alkalmazása esetén a következő szabványokat kell figyelembe venni:

Fogalom meghatározás: (MSZ 13670)

Szilárdsági jellemzők: (MSZ 12438)

Elhelyezés helyszükséglete: (MSZ 317)

Jellemzők, méretek és típusok: (MSZ 12436)

Az előzőekben bemutatott egység rakomány képzésére, a következőkben bemutatok az iparban elterjedt megoldásokat.

## 2.2 Egység rakomány képzés (Palettázás)

A rakodólapos egység rakományok összeállítása során a ráhelyezett terméket szorosan helyezik el egymás fölé, illetve mellé. A termékek elrendezése a raklap határoló síkjaival merőleges vagy párhuzamos. Az elrendezés történhet géppel vagy kézi erővel.

**Gépi palettázás:** A palettázás során a rakomány egységeit egy célgép (4. ábra) vagy egy robot (3. ábra) egy speciális fejjel elrendezi a raklapon. Ezt a folyamatot ciklikusan hajtja végre, amíg a csomag magassága el nem éri azt a magasságot, ahol az még biztonságosan mozgatható és szállítható.



3. ábra palettázó robot [21.]



4. ábra palettázó célgép [28.]

Az összeállított egység rakomány mozgatása üzemen belül végezhető kézi és gépi úton. Kézi úton történő mozgatásra a legelterjedtebb eszköz a hidraulikus kézi raklapemelő. Ezen eszköz használata könnyen elsajátítható, kezelése viszonylag egyszerű, és nagy teher mozgatását teszi lehetővé.

Ezek az eszközök jellemzően tartós, jól manőverezhető szállítóeszközök. Felszerelhetők mérleggel, vagy ollós emelővel, illetve lehetnek magas emelésűek. Igazán jó megoldás a rövidtávú raklapos anyagmozgatás során, de használatához feltétel a jó minőségű járőfelület,



ugyanis kis átmérőjű kerekeken gurul, ami nem képes a nagyobb felületi hibákat tolerálni. Amennyiben az anyagmozgatás nagyobb volumenű vagy folyamatos, úgy hatékonyabb megoldás a gépekkel történő anyagmozgatás. A gépi úton történő mozgatás esetén megkülönböztetünk működés szerint folyamatos és szakaszos működésű anyagmozgató gépeket. A szakaszos működésű gépek közül jellemzően a targoncák használatát részesítik előnyben. A kezelő elhelyezkedése szerint ezek az anyagmozgató gépek a következőképpen csoportosíthatóak: (5.ábra) (6.ábra) (7.ábra)

### Gyalogkíséretű targonca



5. ábra gyalogkíséretű targonca [23.]

### Vezetőállásos targonca



6. ábra villástargonca [23.]

### Vezetőüléses targonca



7. ábra villástargonca [33.]

Folyamatos működésű gépek közül a rakodólapos anyagmozgatáshoz a **gördülőelemes szállítópályák** a legelterjedtebbek. Egy példa összeállítás látható az alábbi képen (8. ábra).



8. ábra palettás szállítórendszer [22.]

## 2.3. Gördülőelemes szállítópályák

Jellemzőjük, hogy gördülőelemek segítségével továbbítják a síkfelülettel rendelkező, a pályára felfekvő anyagokat, adott nyomvonal mentén, vízszintes vagy közel vízszintes irányban. Segítségükkel egy adott pályán vagy pályaszakaszon végezhető folyamatos mozgatás, torlasztás, átadás. A gördülő elemek jellemzően a mozgás irányában végeznek forgó mozgást.

A terhelést főként a szállított test tömegére ható gravitációs erő adja. Esetenként más külső erők hatása is fellép terhelésként.

Gördülőelem szerinti csoportosításban a következő pályatípusokat különböztetjük meg:

- tárcsás pályák,
- golyós pályák,
- görgős pályák,
- hevederes pályák,
- láncos pályák.

Hajtásmód szerinti csoportosításban a pályák lehetnek hajtás nélküli és hajtott pályák. A hajtás nélküli pályák esetén megkülönböztetünk kézzel mozgatott és gravitációs pályákat. (9. ábra)



9. ábra hajtás nélküli szállítópályák [23.]

## 2.4 Hajtott gördülőelemes szállítópályák

A hajtások módja sokféle lehet, ezek közül a következőkben csak néhány elterjedtebb típus kerül bemutatásra a görgős szállítópályák keretén belül.

### Gömbszíj-hajtású pályák

A szállító görgők meghajtásához szükséges erőt egy kör keresztmetszetű szíjjal továbbítják a motortól. Előnye, hogy a szíj alakjából eredően akár ívelt pályaszakaszok meghajtását is lehetővé teszi gazdaságosan. Kialakítása relatíve egyszerű, nem igényel bonyolult alkatrészeket. Hátránya azonban, hogy csak kis terhelés esetén lehet működő megoldás, mivel a kis keresztmetszet kevesebb erőt képes átvinni. (10. ábra) (11. ábra).



10. ábra Gömbszíj hajtás [30.]



11. ábra Gömbszíj hajtás [24.]

### Hevederhajtású pályák

Egy végtelenített heveder közvetíti a meghajtóegység és a görgő közt a forgatáshoz szükséges erőt. A heveder anyaga jellemzően gumi vagy műanyag. A hevedert egy másik görgő segítségével hozzászorítják az anyagmozgatásért felelő görgő felületéhez. A heveder és a görgők közt fellépő súrlódó erő hajtja meg a görgőket. Ez az erő változtatható az úgynevezett nyomógöggök előfeszítésével. (11. ábra) (12. ábra)



11. ábra Hevederes hajtás [19.]



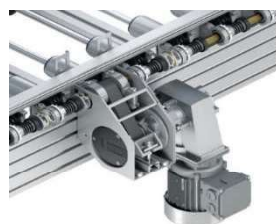
12. ábra Hevederes hajtás [20.]

### Fogaskerékkel, fogasszíjjal hajtott pályák

A hajtóerőt egy fogaskerék pár közvetíti. Költséges megoldás, alkalmazása alapvetően különleges esetekben történik, de az elmúlt évtizedben megjelent polimer fogaskerekek csökkentették a költségeket. (13. ábra) (14. ábra)



13. ábra Fogaskerék hajtás [27.]



14. ábra Fogaskerék hajtás [27.]

### Lánchajtású pályák

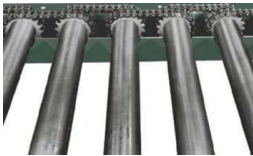
A forgatónyomaték közlése egy végtelenített láncon keresztül valósul meg. A szállítógörgőre rögzített lánckerék ezen keresztül veszi fel a mozgatáshoz szükséges erőt. A lánchajtású pályák

a korábban említett megoldásokkal szemben szélesebb tartományban alkalmazhatóak, mivel a környezeti hatásokra (hőmérséklet, szennyeződés, dinamikai hatások) kevésbé érzékenyek. A lánc elrendezésére jellemzően két típust alkalmaznak:

- páros lánchajtást,
- tangenciális lánchajtást.

**Páros lánchajtás** esetén végtelenített láncok páronként kapcsolják össze a görgőket. Ennek a megoldásnak az előnye a kisebb lánchossz, ami által a használatból eredő nyúlásra kevésbé érzékeny a lánchajtás, és a nagyobb átfogási szög, melynél a lánc nagyobb felületen képes átvinni a hajtónyomatékot a görgőkre. Ezen megoldás hátránya, hogy a szerelés körülményessé válik, és tervezés során figyelembe kell venni a lánc osztását a görgők osztásánál, továbbá összességében több láncot igényel az úgynevezett tangenciális hajtásnál.

**Tangenciális lánchajtásnál** egy végtelenített lánc kapcsolja össze a hajtó és a hajtott elemeket. Előnye, hogy a kialakítás kisebb költségű, a szerelési, karbantartási munkák kevesebb időt igényelnek. Hátránya, hogy hajtott elemeken kisebb az átfogási szög. (15. ábra) (16. ábra) (17. ábra)



15. ábra páros lánchajtás  
[29.]



16. ábra lánchajtás görgői  
[25.]



17. ábra lánchajtás [26.]

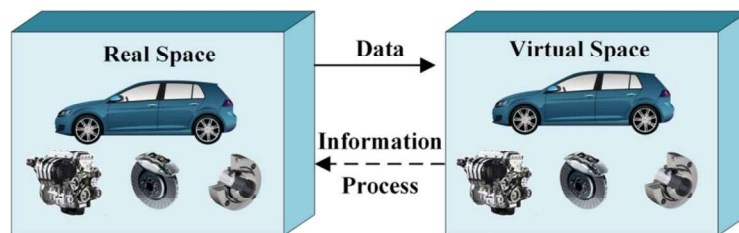
## 2.5 Intelligens szállítópálya CAN busz kommunikáció segítségével

2020. március 21-én a Springer-Verlag GmbH kiadott egy publikációt. A kiadványban Peng Yu Wang, WeiChao Liu, Nan Liu, és YouPeng You egy olyan esettanulmányról számolnak be, melyben görgős szállítópálya rendszerhez kapcsoltak egy kiber-fizikai rendszert. A rendszer három kulcsfontosságú technikai megoldásra épül. Az első a görgős szállítópálya többszintű modellezése, egy digitális iker segítségével. A második a bővíthető kommunikációs keretrendszer. A harmadik a gyorsleképezés módszere. A kísérleti eredmények arra engednek

következtetni, hogy egy kiber-fizikai rendszer által vezérelt, görgős szállítórendszer digitális ikerpárjával gyorsan tervezhetővé válik egy szállító és elosztórendszer. [17.]

### A három kulstechnológia bemutatása.

**„Digital twin” azaz a digitális iker:** A technológia bevezetője 2002-ben a NASA-ban dolgozó John Vickers. Jelenleg a NASA vezető technológusa a fejlett anyagok és gyártás területén. [38.] Az eljárás során digitalizálják a valódi modellt, mely nem csak megjelenésben egyezik meg a valós párjával, hanem a digitális ikerpár letükrözi a digitális térbe mind azt, ami fizikai valóságban történik. Hasonlóan ahhoz, ahogy például a NASA az 1970-es Apollo 13 programban megépítette a valós mását, „ikerpárját” az űrhajónak, így tudták a földön szimulálni a hajó állapotát, és így találtak megoldást a felmerülő kritikus problémákra. A technológia alkalmas lehet adatelemzésre, nyomon követésre és esetleges problémák megelőzésére is.



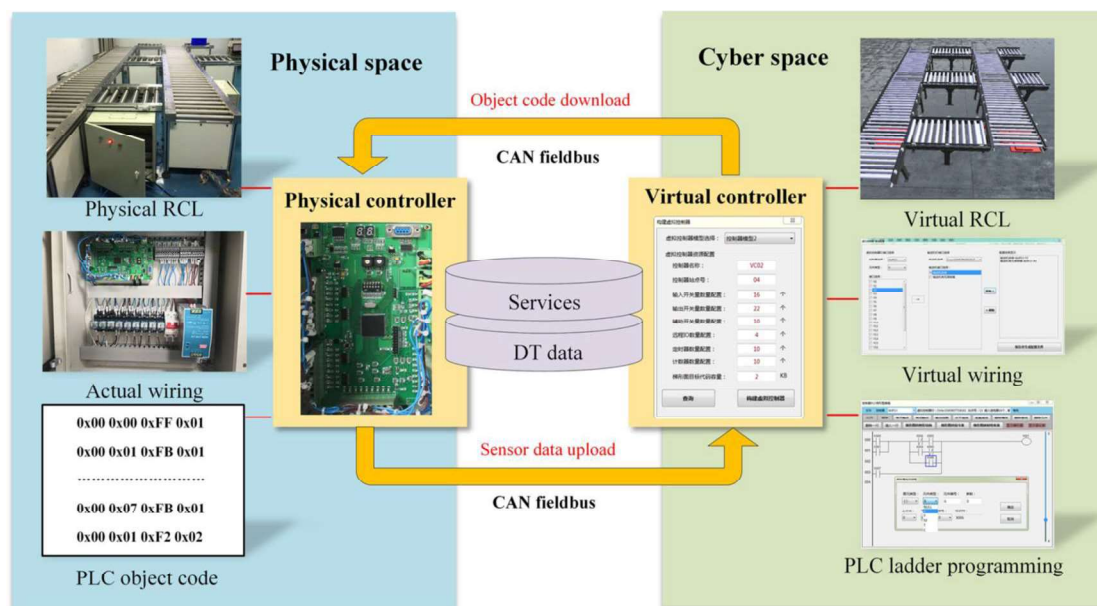
18. ábra digitális iker [17.]

**Multi-scale modelling, vagyis többszintű modellezés:** A többléptékű modellezés egy olyan komplex matematikai modell, melyet minimum két részleges modell alkot. Ezek a részleges modellek eltérő léptékszinteken írják le a vizsgálat tárgyát képező jelenséget. A léptékek szintjei az objektumra jellemző, jellegzetes méret vagy a jelenség időbeli lefolyásából alakíthatók ki, amik leírják a jelenséget. Ezt a két jellemzőt időskálának és méretskálának nevezzük. Az időskála egy egysége a következőképpen írható le. Az időskálán felvett egy egység a reakcióideje a jelenségnek. Ez az az idő, amely szükséges ahhoz, hogy a külső feltételekben történt változásokra reagáljon a vizsgált jelenség. A méretskála egysége az objektum kiterjedését leíró paraméter, amelyben a vizsgált jelenség lezajlik. A többszintű modellezés során két diagramtípust alkalmaznak egy vizsgált rendszer jellemzéséhez, ezek a

skálaterkép és a szervezeti vagy összetettségi diagram. Ez utóbbi írja le a részrendszerek hierarchiáját idő vagy méretskálán a rendszeren belül.

**„Fast mapping” gyorsleképezés:** A folyamat során szenzorok segítségével juttatnak információkat egy soft-plc típusú vezérlőbe, majd az információk Can-fieldbus kommunikációs rendszer segítségével kerülnek egy virtuális vezérlőbe. A két rendszer, a valós és a virtuális ugyanúgy reagál a beérkező hatásokra. A fizikai kapcsolás virtuális mása szintén megtalálható a létrehozott kibertérben. [17.]

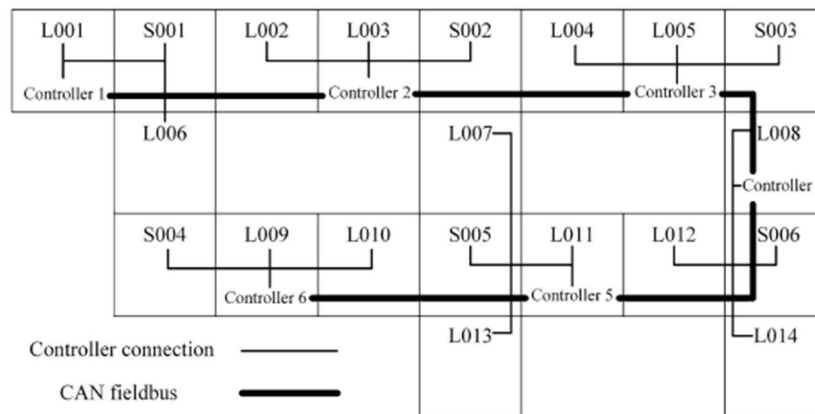
Az alábbi ábra szemlélteti, hogyan is működik az adatfolyam a valós és a virtuális rendszer közt. (19. ábra)



19. ábra [17.]

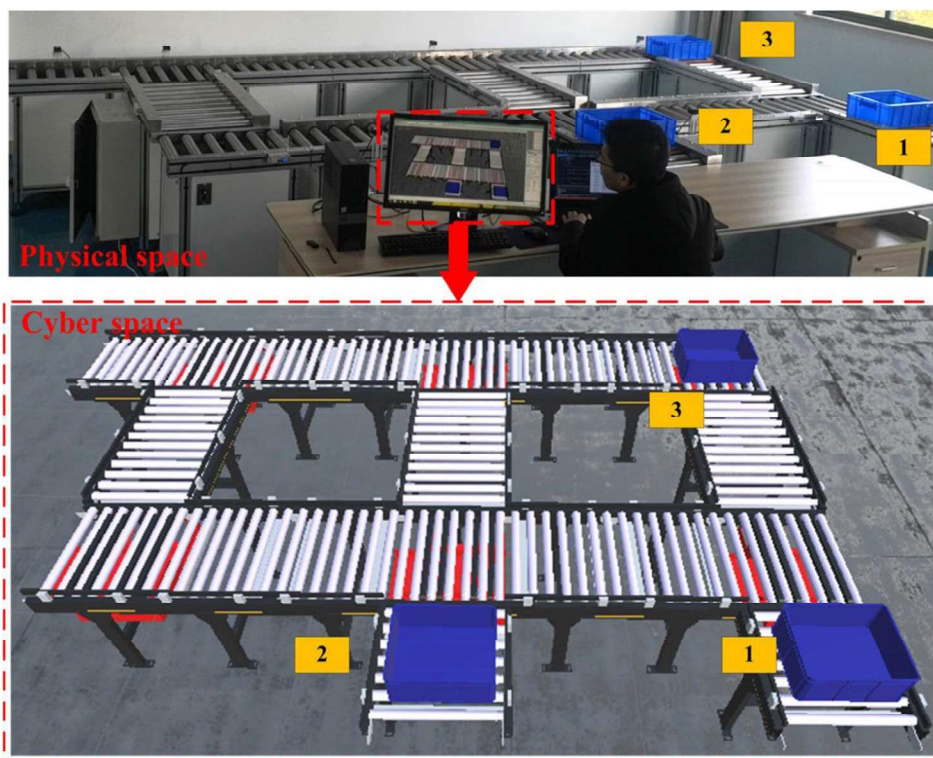
A kutatók által tervezett rendszerben minden szekció önálló hajtással és modulonként önálló vezérléssel rendelkezik. Kiemelik a tanulmány során a rendszer decentralizáltságából adódó modularitásnak az előnyét, mely egy fix telepítésű rendszerrel szemben hatalmas előnyt jelent.

Az alábbi ábra szemlélteti a vezérlők kapcsolatát, és vele párhuzamosan a CAN terepi buszrendszer kapcsolódását a rendszer pontjaihoz (20.ábra).



20. ábra [17.]

A virtuális tér és a valós tér kapcsolatát és annak szinkronját szemlélteti az alábbi ábra. A képen látható tárolókat RFID technológia segítségével azonosítják a különböző állomásokon. Ez közel valós időben jelenik meg a virtuális térben, ezt látja a rendszert kezelő személy. (21. ábra)



21. ábra [17.]

A kutatócsoport által készített technológia vitathatatlanul egy korszerű koncepció. Nagy lehetőséget ad az olyan cégek számára, akik egy rugalmas logisztikai elosztó rendszert szeretnének kialakítani.

---

## 3. Anyag és módszer

### 3.1 Szakirodalmi áttekintés során szerzett ismeretek felhasználása.

Az irodalomfeldolgozás során megismertem számos olyan anyagot és technológiát, melyek segítségével ki tudok alakítani egy olyan gépsort, ami képes kiszolgálni a ládamosó berendezést. A feldolgozott anyagban szereplő folyamatos működésű anyagszállító eszközök közül a lánchajtású gördülőelemes szállítópályára alapozom a paletták mozgását.

### 3.2 Tervezés lépései

#### 3.2.1 A konstrukció technológiai követelményeinek meghatározása

A tervezett gépsor egy ládamosó berendezés automatizált adagolását hivatott megvalósítani. Ehhez szükséges a mosóberendezés maximális teljesítményének és az üzemeltetési feltételeinek ismerete.

#### Teljesítmény adatok:

A mosó kapacitása maximum 400 láda óránként.

#### Geometriai adatok:

Ládamosó adagolópálya hossza: 1600 mm

Ládamosó adagolópálya szélessége: 600 mm

Ládamosó adagolópálya magassága: 1000 mm a járófelülettől mérve

Ládamosó adagolópálya kapacitása: A mosóberendezés képes rakatokban fogadni a tisztítandó ládákat. A rakat magassága maximum 1500 mm lehet.

#### 3.2.2 A környezet felmérése, fizikai határok megállapítása

A gépsor kialakításának egyik meghatározó paramétere a rendelkezésre álló hely és a környezet üzemszerű jellemzői. Ezeket a paramétereket fogom a következőkben felmérni, majd az ezekből levont következtetések alapján építem fel a koncepció részeit.



---

## Rendelkezésre álló belmagasság meghatározása

Az épület belmagassága 8 méter. A csarnokon belül az épületgépészeti, tűzjelző és tűzoltó rendszerek a mennyezettől a járófelület irányába mérve 2 méteren belül helyezkednek el.

## Szerkezet

Az épület megvalósulási tervén feltüntetett méretek a következőkben leírt eltérésekkel vehetők figyelembe. A falak függőleges síktól való eltérése  $\pm 30$  mm 8 méteren. A járófelület a vízszintes síktól mért  $\pm 20$  mm. A járófelület 300 mm vastag beton, mely alatt tömörített homok és zúzott kő található. A beton minőségi besorolása C20/25.

## Hőmérséklet, páratartalom

A belső levegő hőmérsékletét, páratartalmát, valamint a szükséges légcserét az üzemben mesterséges úton valósítják meg.

Az üzembrész hőmérséklete üzem közben évszaktól és külső hőmérséklettől függetlenül  $18^{\circ}\text{C}$  és  $28^{\circ}\text{C}$  között változik, karbantartási időszakban sem tér el ettől.

A környezeti levegő hőmérséklete megfelel a **7/2006. (V. 24.) TNM rendeletben** és a **MSZ EN 15251** foglalt követelményeknek.

Az üzemben lévő levegő relatív nedvességtartalma 48%-65% között változhat.

## Sűrített levegő

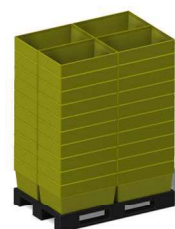
Az üzemben található technológiákhoz szükséges sűrített levegőt úgynevezett „splitting” azaz osztott rendszerű kompresszorvezérléssel több csavarkompresszor látja el. A maximális teljesítmény szükség esetén tovább bővíthető újabb kompresszor és előkészítőegységek telepítésével. Az épületüzemeltetési részleg által szolgáltatott sűrített levegő minősége a vételezési pontokon megfelel az ISO 8573-1:2010 [7:4:4] előírásainak. A sűrített levegőellátó rendszer az üzem területén 3 coll-os horganyzott acélcsőben fut körbe a falakon, körvezetékes kialakításban. Az egyes leállások 1 coll-os horganyzott acélcsővel valósulnak meg a falak mentén, de amennyiben újabb leállás szükséges, úgy lehetőség van a mennyezeten keresztül futó csővezetékéből egy függőleges leállással közvetlenül a gépekhez juttatni a sűrített levegőt.

## Rakodólapok

A feltételezett üzem területén nem lehet fa alapanyagból gyártott rakodó lapokat alkalmazni. Ennek oka, hogy a hagyományos fából készült raklapokból a használat során különböző méretű darabok válnak le. Ez esetben fennáll annak az esélye, hogy a leváló darabok bekerülnek az újonnan gyártott termékek közé, ami minőségi kockázatot jelent. Az alkalmazott rakodólapok anyaga műanyag, sík rakfelületű, de a befoglaló méretei, és az anyagmozgató gépek által kezelt oldalán a geometria azonos a fából készült rakodó lapokéval. A rakodólap tömege 15 kg, befoglaló méretei 1200 mm x 800 mm x 155 mm, anyaga HD-PE-R, színe fekete RAL 9017. Terhelhetősége dinamikus igénybevétel esetén 1500 kg, statikus igénybevétel esetén 3500 kg állványon 300 kg. (22. ábra) (23. ábra)



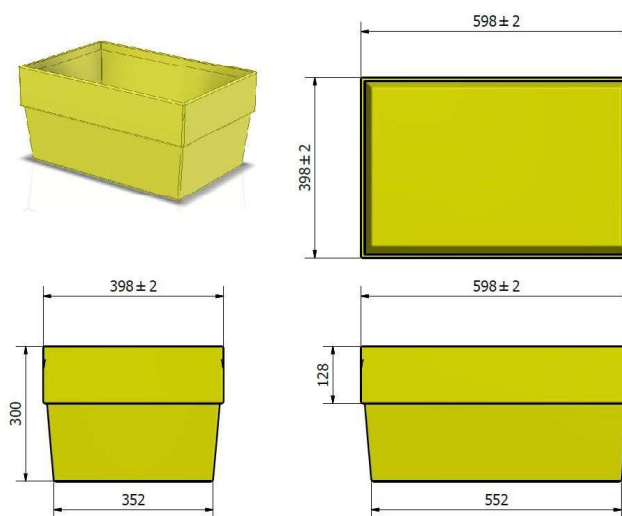
22. ábra üres rakodólap



23. ábra rakodólap ládával

## Láda

Az üzemben használt ládák magassága 300 mm, anyag műanyag, súlya 2600 gramm. Befoglaló geometriai paraméterei 600 mm x 398 mm x 300 mm. Anyaga PE. (24. ábra)



24. ábra műanyag láda

### 3.2.3 Adatok kiértékelése, szükséges paraméterek számítása

Az elrendezési rajzon a falakat a legrosszabb állapotra, a teret csökkentve 30 mm-re veszem fel a megvalósulási terven szereplő méretekhez képest. A járófelület egyenetlenségei miatt állítható magasságú lábakat, valamint szintező csavarokat alkalmazok, a belmagasságban a korábban leírt gépészeti, valamint villamos szerelvények elhelyezkedésére mért 2 m-ben elegendő tartalék van, így a 6 méteres magasságot tovább nem csökkentem. A ciklusidőket az ellátandó géptől az anyagáram kezdőpontja felé haladva határozom meg. A ládamosógép ciklusideje 400 láda óránként. A dobozok magassága 300 mm, de rakat esetén az egymásba csúsztatott dobozok magassága szintenként 128 mm. A rakat maximális magassága 1500 mm. Egy rakodólapon négy rakat helyezkedik el. Az tervezett átrakó gép képes felvenni egy teljes paletta tartalmát, viszont leadásnál a ládamosó berendezés két rakatnál többet nem tud fogadni. Így az átrakó gép addig várakozik a ládamosó berendezés adagolópályája mellett, míg a második ütemben le nem tudja magát teljesen üríteni. Az üres palettát vissza kell juttatni a feladási ponthoz. Ehhez egy ollós emelőt alkalmazok, aminek segítségével egy visszatérő szállítópályán visszajuttatom a kívánt pozícióba az üres rakodólapot.



25. ábra tervezett gépsor oldalnézet

---

### 3.2.4 Ciklusidő meghatározása

$$Q_l = 400$$

$$H_l = 300$$

$$H_{rsz} = 128$$

$$H_{rlim} = 1500$$

$$n_{palladr} = 4$$

$$n_{rmax} = (H_{rlim} - H_l) / H_{rsz} + 1$$

$$n_{rmax} \approx 10$$

$$n_{pallad} = 4 \times n_{rmax}$$

$$n_{pallad} = 40$$

$$Q_r = Q_l / n_{rmax}$$

$$Q_r = 40$$

$$n_{pal} = Q_r / n_{palladr}$$

$$t_{tcikl} = 60 / n_{pal}$$

$$t_{tcikl} = 6$$

Értelmezés:

- $H_l$  = Láda magassága (mm)
- $H_{rlim}$  = Rakat maximális magassága (mm)
- $H_{rsz}$  = Rakatszint magassága (mm)
- $n_{pal}$  = Rakodólapok száma (darab)
- $n_{pallad}$  = Rakodólapon lévő ládák száma (darab)
- $n_{palladr}$  = Rakodólapon lévő rakatok száma (darab)
- $n_{rmax}$  = Ládák maximális száma egy rakaton belül (láda/rakat)
- $Q_l$  = Ládamosó gép által feldolgozott ládák mennyisége egységnyi idő alatt (láda/h)
- $Q_r$  = Ládamosó gép által feldolgozott rakatok mennyisége egységnyi idő alatt (rakat/h)

- Teljes rendelkezésre álló ciklusidő (min)
- tcikl ciklusidő

A fenti számítás alapján két feltöltött palettán szállított rakomány gépbe adagolás közt maximum 6 perc áll rendelkezésre. Ezalatt az idő alatt az alábbi diagrammon összefoglalt műveleteket kell végrehajtani.



26. ábra folyamatok

A továbbiakban meghatározok bizonyos kritikus gyorsulásokat, mielőtt a ciklusidőket meghatároznám az egyes részműveletekre.

---

## Gyorsítás, lassítás maximum gyorsulásának meghatározása

A cél, hogy a szállított anyagot a gyorsítási és lassítási folyamatok során ne érje olyan hatás, melynek eredményeképpen a test megcsúszik a pályaszakaszon vagy a palettán.

A súrlódási erőt esetünkben a test mozgási pályájára merőleges erő és a súrlódási együttható adja.

$$F_s = \mu \times F_n$$

$$F_n = F_g = m \times g$$

$$F_s = \mu \times m \times g$$

$$F_a = m \times a$$

Az egyensúlyi egyenlet.

$$F_a \leq F_s$$

$$m \times a \leq \mu \times m \times g$$

$$a = \mu \times g$$

Értelmezés:

- $F_s$  = Súrlódási erő (N)
- $F_n$  = Nyomóerő (N)
- $F_g$  = Gravitációs erő(N)
- $F_a$  = Tehetetlenségi erő (N)
- $g$  = gravitációs gyorsulás ( $m/s^2$ )
- $m$  = tömeg (kg)
- $a$  = gyorsulás ( $m/s^2$ )
- $\mu$  = súrlódási együttható
- SF = biztonsági tényező (%)
- sf = biztonsági tényező

A maximális gyorsulás mértékét a gravitációs gyorsulás és a súrlódási tényező szorzata adja.

A továbbiakban egy biztonsági tényezővel bővítem az egyenletet, hogy a működés megbízhatóságát növeljem.

$SF = 50\%$  ebből  $sf=0,5$

$$a \leq \mu \times g \times sf$$

A következő PE-acél közti súrlódási együttható értéket alkalmazom. [19.]

$$\mu = 0,2$$

$$a_{max} \leq \mu \times g \times sf$$

$$a_{max} \leq 0,981$$

A sebesség nem változhat többet másodpercenként mint 0,9 m/s.

A következő PE-PE közti súrlódási együttható értéket alkalmazom, 10% biztonsági tényező értékkel. [19.]

$$\mu = 0,18$$

$$a_{max} \leq \mu \times g \times sf$$

$$a_{max} \leq 0,8829$$

Fentiek alapján a sebesség nem változhat többet másodpercenként, mint 0,88 m/s.

A legrosszabb állapotra méretezem a sebességeket, ezért a maximális gyorsulás értékét a következőben maximalizálom üzemi állapotban: **0,88  $\left[\frac{m}{s^2}\right]$**

A ciklusidőket az egyes részfolyamatok közt a következőképpen bontom fel.

- Ládákkal feltöltött paletta feladása a szállítópályára. t = 60s
- A rakodólap eljuttatása a feladási ponttól a rakodási pontig. t = 60s
- A rakodási ponton a rakodólapon lévő láda rakatokat rendezni. t = 10s
- Rendezést követően a rakodólap tartalmát az átrakóra áttolni t = 10s
- Az átrakó elindul a leadási pont felé. t = 15s
- Az ollós emelő alsó állásba ereszkedik. t = 10s
- Az ollós emelő leadja a rakodólapot a pályára. t = 10s
- Az ollós emelő visszaáll alaphelyzetbe. t = 10s

- 
- Az üres paletta elindul a levételi pontra. t = 60s
  - Az átrakó elfordul 90°-kal mozgás közben. t = 5s
  - Az átrakó megérkezik a leadási pontra. t = 15s
  - Az átrakó lead két rakatot a négyből és vár. t = 190 s
  - Az átrakó leürít. t = 10 s
  - Az átrakó elindul alaphelyzetbe. t = 15s
  - Az átrakó elfordul 90°-kal alaporientációba mozgás közben. t = 5s
  - Az átrakó alaphelyzetbe érkezik. t = 15s

A legkritikusabb eset a gépsor működése közben az, ha lefogy a paletta a szállítópályáról és az átrakó gép már alaphelyzetbe állt.

A tervezett szállítópálya hossza megközelítőleg 15 méter, ennek az útnak a megtételére 1 perc áll rendelkezésre, ezért az átlagsebesség nem lehet kevesebb mint 15 méter percenként.

A továbbiakban meghatározom a szükséges hajtás paramétereit:

- lánc típus,
- lánckerék,
- görgőátmérő,
- hajtómű kihajtási fordulatszám.



---

### 3.3 Tervezett koncepció bemutatása

#### **Beépített eszközökkel szemben támasztott követelmények**

A beépített eszközöknek bizonyos minimum követelményeknek kell megfelelniük. Ezeknek a megléte azért célszerű, hogy az üzemeltetés, támogatás, esetleges garanciális javítás esetén ne érje, de legalábbis csökkentse annak a valószínűségét, hogy a megrendelő anyagi kárt szenvedjen harmadik féltől származó anyagok termelés kiesés miatt. Értem ez alatt a rendkívül hosszú beszállítási időt, vagy a gyártó kivonul az európai piacról, megszünteti a tevékenységét.

#### **CE Konformitás nyilatkozat**

Amennyiben beépített, felhasznált anyagok, eszközök forgalomba hozataláról az Európai Unió rendelkezik a biztonság, egészségügy és környezetvédelem (bármelyik a felsoroltak közül) tekintetében, úgy meg kell ezen feltételeknek felelni, és erről a gyártónak és vagy forgalmazónak írásban kell nyilatkoznia. Továbbá az ezen követelményekhez tartozó igazoló dokumentációkat elérhetővé kell tennie.

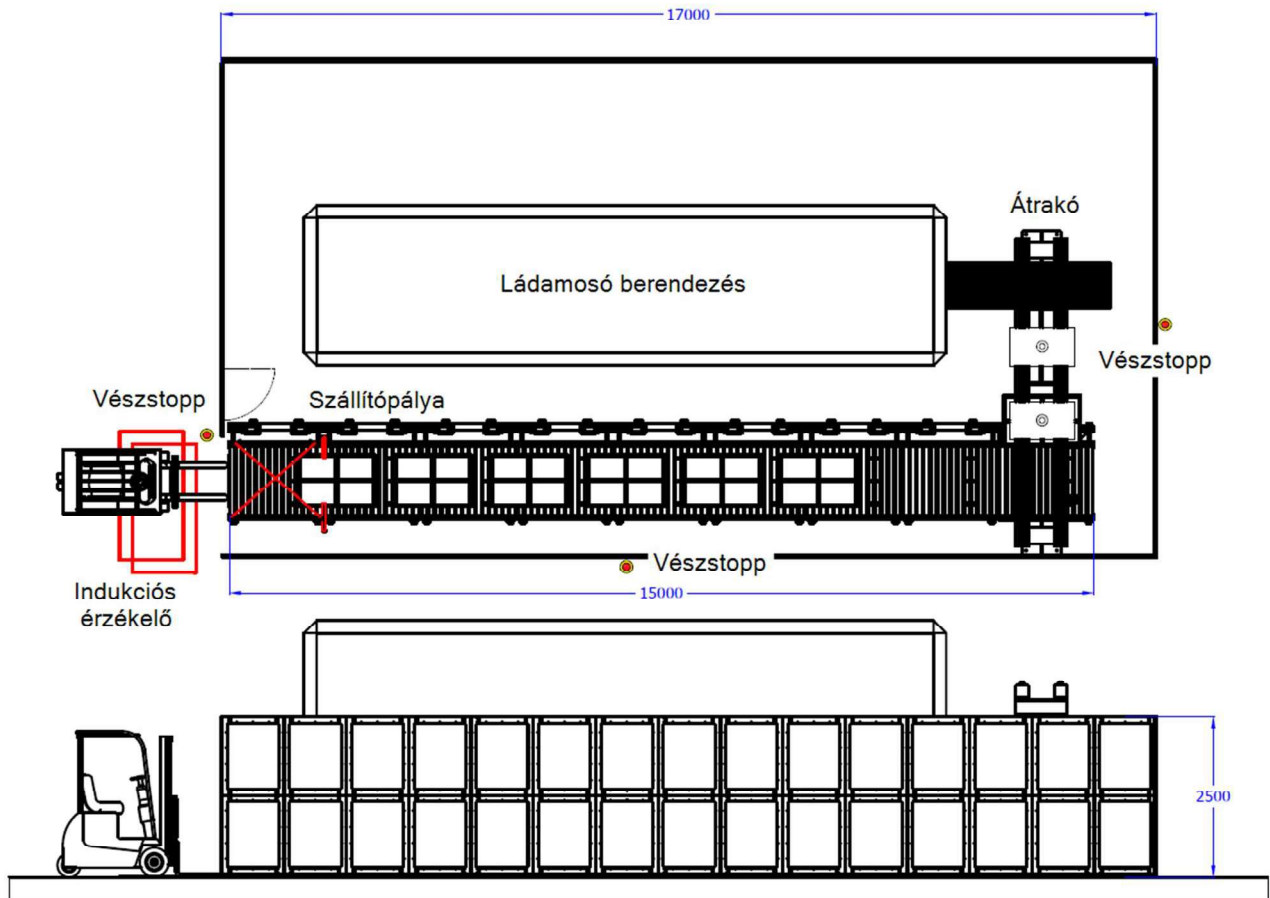
#### **Megbízhatóság, stabilitás**

A felhasznált anyagok, eszközök gyártójának és/vagy forgalmazójának jelenléte az Európai Unió területén legalább 15 éve. Az elmúlt 15 év számos megpróbáltatással járt a világon működő piaci szereplők számára. Azon cégek, melyek ezekben a nehéz időszakokban és ezt követően megállták a helyüket stabilabb, tapasztaltabb beszállítóknak tekinthetőek, az újonnan a piacra érkező cégeknél.

#### **Egyedi gyártmányú beépített anyagok minimalizálása**

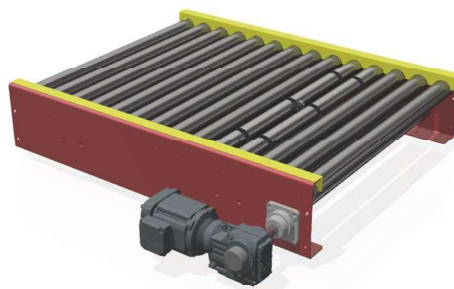
Annak érdekében, hogy a gyorsan változó kereskedelmi piac káros következményeinek a felhasználó és/vagy a gyártó kevésbé legyen kitéve a tervezés során, minimalizálni kell azon eszközök használatát, amelyek csak és kizárólag egy gyártótól vagy egy kizárólagos forgalmazón keresztül érhetők el.

### 3.4 Konceptiók kialakítása



27 ábra. elrendezési rajz

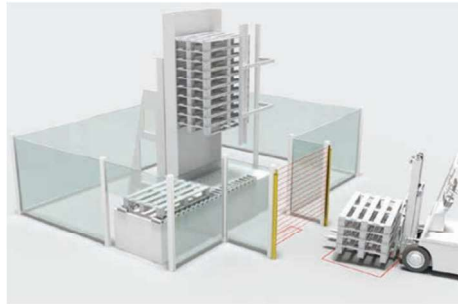
#### 3.4.1 Szállítópálya és kiegészítő eszközei



28. ábra görgős szállítópálya

A tervezett szállítópálya gördülőelemek segítségével továbbítja az egységtrakományt a feladási ponttól az átrakó-gép felvételi pontjáig. A feladást és a leürített rakodólapok elvételét targoncával végzik. A feladási pont előtt egy, a betonba ágyazott indukciós hurok segítségével érzékeljük a targonca jelenlétét. Az indukciós huroktól kapott jelek segítségével lehet a

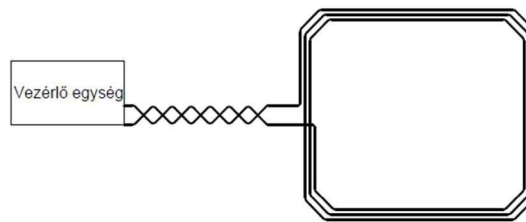
szállítópálya első tagját a feladási ponton, és az utolsó tagját az üres rakodólap leadási pontján működtetni, automata üzemmódban.



29. ábra indukciós hurok alkalmazása [20.]

Az indukciós hurok jellemzőit és annak telepítésére vonatkozó szabályokat a következőkben foglalom össze.

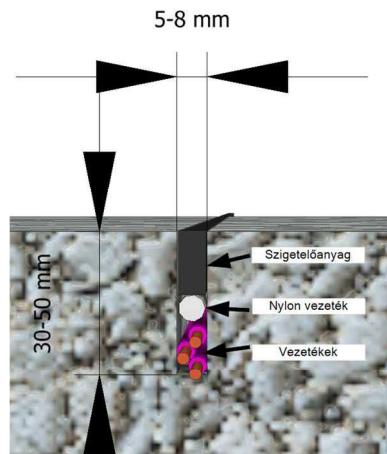
A biztonsági indukciós hurok tápfeszültsége 24 V frekvenciatartománya 20 kHz-től 170 kHz-ig terjed. A hurok és az azt vezérlő egység közti távolság nem haladhatja meg a 200 méter. Ezen a szakaszon az érpárat méterenként legalább hússzor meg kell csavarni a következő ábrán látható módon. (30. ábra)



30. ábra indukciós hurok kialakítása

A vezeték fektetésénél a szögletes kialakítás az általános. Ennek az egyik oka, hogy utólag az általánosan használt horonymaró eszközökkel nem egyszerű íveket kialakítani a horonymarás során.

A betonba ágyazásnál a következő illusztrációban bemutatott módon kell eljárni. (31. ábra)

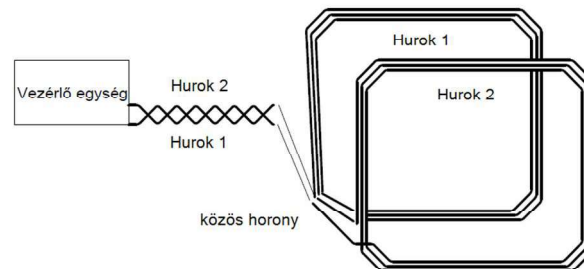


31. ábra indukciós hurok rétegréndje

A horony szélessége szükség szerint 5-8 mm mélysége 30-50 mm. A rétegrend alulról a járófelület irányába a következő:

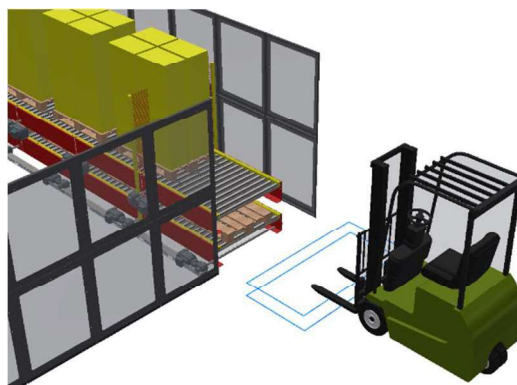
- vezetékek,
- Nylon anyagú vezeték,
- szigetelő- tömítőanyag.

Gépbiztonsági szerepkört ellátó indukciós hurok a következőképpen kell telepíteni. (32. ábra)



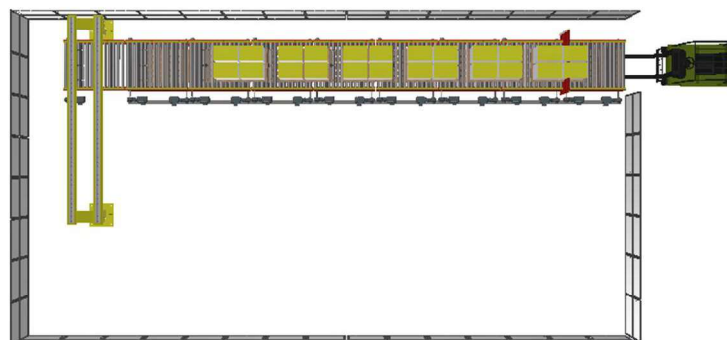
32. ábra indukciós hurok biztonsági alkalmazása

A feladat kidolgozása során alkalmazott megoldás. (33. ábra)



33. ábra indukciós hurok tervezett működése

Annak érdekében, hogy takarékos helykihasználást valósítsak meg a szállítás során, a paletta hosszanti tengelyét helyezem el a szállítás irányába. (34. ábra)



34. ábra Tervezett gépsor felülnézet

A pályaelem felépítését a következő módon tervezem.

- oldalfalak
- összekötő elemek
- gördülőelemek
- hajtólánc
- hajtóműves motor
- hajtótengely és csapágycsoporthoz
- érzékelők
- védőburkolatok
- terelőelemek

Az oldalfalak és az összekötők egy keretet alkotnak, amelybe beágyazható a hajtás és annak elemei. Az alapanyaga sík, táblásított acéllemez, ebből kerül kivágásra az oldalfal kiterített kontúrja. Ezt követően az alkatrészt meg kell hajlítani. Az oldalfal u-kontúrt ír le, melynek szerepe kettős. A hajlított szakaszokra rögzítési pontok kerülnek, amikre a védőburkolat, a láb, a hajtás, a palettaterelő és a láncvezető kerül. A hajlítás másik előnye, hogy az elkészült alkatrész ellenállóbb lesz azokra a hatásokra, melyeknek iránya szöglet zár be az oldalfal legnagyobb kiterjedésű síkjával. Az összekötők segítségével biztosítom az oldalak párhuzamos futását, csökkentem a gördülőelemek axiális irányú terhelését, továbbá ezekre az elemekre kerülnek fel a palettát érzékelő szenzorok. (35. ábra)



35. ábra szállítópálya szemből

A pálya gördülőelemei görgők, melyek a következő részekből épülnek fel:

- tengely,
- csapágyak,
- biztosítógyűrűk,
- csőtengely, ami tartalmazza a csapágyházat és a fogaskereket is.

A görgőket az oldalfalra csavarkötéssel rögzítem. A tengelyre felépített gördülőelem szabadon elfordul. A tengely előgyártmánya húzott köracél. A hajtást egy lánckerék segítségével továbbítja a csőtengelyre. A csőtengely két darab mélyhornyú golyóscsapágyon fekszik fel, szorosan illesztve a csapágyházba, ami görgőbe van hegesztve. A csapágyház előgyártmánya a hajtott és a hajtás nélküli oldalon is köracél, de az átmérőjük különbözik. A görgő hosszát úgy választottam meg, hogy a hegesztési varratok ne akadályozzák a termék mozgását, így a varratot nem szükséges hegesztés után síkba munkálni. A görgő átmérőjét hosszát és

gyártmányát megrendelői igény szerint építem be. A megrendelő által már használatban van egy termék a RULMECA termékpalettájáról származó termék (36. ábra). A gyártó által biztosított termékkonfigurációs adatlapról származó adatok alapján ellenőrzöm, hogy eleget tesz-e a terhelésből származó követelményeknek. Kijelölt termék típuskódja PS-SC. A konfigurációs táblázatból (2. táblázat) a PS/Q1-QA-QB-QC-QD-S1-SA-SB-SC-SD sorok R típusú tengelyrögzítés sorának, és az 1300 mm-es hossz oszlopának metszetében található érték 550 daN (dekaNewton) (2. melléklet). Ez egy görgőre vonatkozik, ami 560 kilogrammos terhelést enged meg egy görgőre. A szállított teher várható maximális tömege 300 kilogramm. Így a görgő terhelés szempontjából megfelel a mechanikai igénybevételek által támasztott követelményeknek. A görgő galvanikus horganyozással bevont csőtengellyel rendelkezik, így felületkezelést a továbbiakban nem igényel. A csapágyak várható élettartama maximum 10 000 üzemóra. (1. melléklet)

2. táblázat Lánchajtású görgő technikai konfigurációs táblázata (1. melléklet)

Portata statica / Static load capacity					Lungh. / Length "C"											
Tipo / Type	Asse / Shaft d(ø)	Tubo/Tube D(ø)	Rullo base Base roller	≤ 300	500	700	900	1100	1300	1500	1700	2000	2400	2600	2800	
				daN												
PS/Q1-QA-QB-QC- QD-S1-SA-SB-SC-SD	20	R	89	PS/20	550	550	550	550	550	550	378	292	210	145	123	
	20	F	89	PS/20	600	448	312	240	196	167	145	129	112	95	89	
PS/Q1-S1	20	R	102	PS/20	550	550	550	550	550	550	446	320	221	188	161	
	20	F	102	PS/20	600	444	307	236	192	162	141	125	107	90	84	78



36. ábra görgő és a rajta lévő lánckerék (1. melléklet)

A hajtólánc kiválasztása megrendelői igények alapján az iwis antriebssysteme GmbH, ELITE láncsaládjából történik. A gyártó megfelel a beépített alkatrészekkel támasztott specifikációknak. Az ELITE fantázianévre keresztelt láncsaládot a gyártó nagy teljesítményű ipari alkalmazásokhoz ajánlja. Az iwis által kínált termék nagy kopásállósággal bír. A láncot ellenőrzöm mechanikai igénybevételre.

2. táblázat iwis ELITE görgős lánc táblázat (3. melléklet)

Kettentyp	Teilung	Lichte Weite	Rollen-Ø	Bolzen-Ø	Bolzen-länge	Max. zusätzl. Länge für Verschlussglieder	Innenglied-breite	Laschen-dicke	Laschen-höhe	Quer-teilung	Min. Bruchkraft	Mittlere Bruchkraft	Gewicht pro Meter	Gelenk-fläche
Chain type	Pitch	Width between inner plates	Roller Ø	Pin Ø	Pin length	Max. add. length of connecting link	Total width inner link	Plate thickness	Height inner plate	Transverse pitch	Min. tensile strength	Avg. tensile strength	Weight per meter	Bearing area
ISO	p mm	b1 min. mm	d1 max. mm	d2 max. mm	b4 max. mm	b7 max. mm	b2 max. mm	T/To mm	h2 max. mm	pt mm	FU kN	FB kN	q kg/m	f cm²
<b>BS - Duplex</b>														
04B-2	6	2,8	4	1,85	12,3	2,5	4,15	0,60/0,60	5	5,5	5	5,8	0,24	0,16
05B-2	8	3	5	2,31	14,3	3,1	4,77	0,80/0,80	7,11	5,64	7,8	10,2	0,33	0,22
06B-2 <sup>1</sup>	9,525	5,72	6,35	3,28	23,8	3,3	8,53	1,30/1,30	8,26	10,24	16,9	18,1	0,77	0,56
08B-2	12,7	7,75	8,51	4,45	31	3,9	11,3	1,60/1,60	11,81	13,92	31,1	37,4	1,34	1,01
10B-2	15,875	9,65	10,16	5,08	36,2	4,1	13,28	1,70/1,70	14,73	16,59	44,5	54,2	1,84	1,34
12B-2	19,05	11,68	12,07	5,72	42,2	4,6	15,62	1,85/1,85	16,13	19,46	57,8	66,6	2,31	1,79
16B-2	25,4	17,02	15,88	8,28	68	5,4	25,45	4,15/3,10	21,08	31,88	106	126,5	5,42	4,21
20B-2	31,75	19,56	19,05	10,19	79,7	6,1	29,01	4,50/3,50	26,42	36,45	170	210	7,2	5,91
24B-2	38,1	25,4	25,4	14,63	101,8	6,6	37,92	6,00/4,80	33,4	48,36	280	305,5	13,4	11,09
28B-2	44,45	30,99	27,94	15,9	124,7	7,4	46,58	7,50/6,00	37,08	59,56	360	390,5	16,6	14,79
32B-2	50,8	30,99	29,21	17,81	126	7,9	45,57	7,00/6,00	42,29	58,55	450	487,5	21	16,21
40B-2	63,5	38,1	39,37	22,89	154,9	10,2	55,75	8,50/8,00	52,96	72,29	630	680,2	32	25,5
48B-2	76,2	45,72	48,26	29,24	190,4	10,5	70,56	12,00/10,00	63,88	91,21	1000	1070	50	41,23
56B-2	88,9	53,34	53,98	34,32	221,2	11,7	81,33	13,50/12,00	77,85	106,6	1600	1760	71,48	55,8
64B-2	101,6	60,96	63,5	39,4	250,8	13	92,02	15,00/13,00	90,17	119,89	2000	2200	91	72,5
72B-2	114,3	68,58	72,39	44,48	283,7	14,3	103,81	17,00/15,00	103,63	136,27	2500	2750	120,4	92,4

A megrendelő kérésére a választott lánc ISO 606 (DIN 8187) 10B-2. Kétsoros, azaz duplex lánc, szabvány szerinti minimális szakítóereje 40 kN. Az iwis elite 10B-2 típusú lánc 44,5 kN minimális szakítóerővel rendelkezik (3. melléklet). A lánc osztása 10,875 mm. A megrendelő egy automatizált raktárrendszert üzemeltet, olyan szállítópályával, ahol az adott lánc típust használja. A pálya hossza több mint egy kilométer hosszú, ezért készleten tartja a típust. Ugyan ezen okból kifolyólag a lánckerék is a raktáron lévő készletből kerül beépítésre.

A felhasznált lánckerék adatai a következők: (7. melléklet)

Típus:	10B-2 Z16	Fejkör átmérő	88 mm
Fogsám	16	Osztókör átmérő	81,37 mm

### Hajtómotor kiválasztása

A hajtáshoz egy SEW hajtóművel szerelt 3 fázisú aszinkron motort választottam. A gyártmány tartós és jól bevált eszköz szállítópályák hajtására, a SEW cég nagy tapasztalattal rendelkezik többek közt ezen eszközök terén is. Európában jó szerviztámogatással és raktárkészlettel rendelkeznek. A motor vezérlése egy frekvenciaváltóval történik.

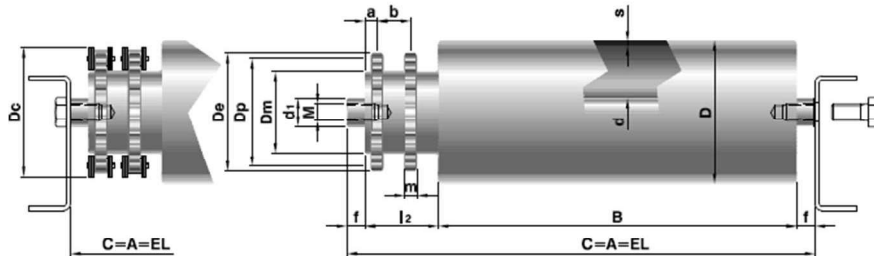
SEW K-s szériájú, azaz kúpkerékes hajtóművel rendelkező motorok közül választottam. Ezt a típust nagy hatásfok, csekély karbantartási igény jellemzi, és a motor tengelye 90°-os szöveget zár be a hajtómű kihajtó tengelyével. Emiatt a motort párhuzamosan is el tudom helyezni a szállítópályával, ezzel helyet takarítva meg. A pálya sebességmaximumát 18 méter/percben a megrendelő kérésére veszem fel. A megrendelő gépgyártók felé támasztott követelménye, hogy

a szükséges sebességektől való eltérés pozitív irányban ne legyen nagyobb 17%-nál, a kockázatok minimalizálása érdekében.

**A szükséges teljesítmény meghatározása, tervezési segédlet alapján. (6. melléklet)  
(16. melléklet) (37. ábra) (3. táblázat)**

3. táblázat görgő jellemző paraméterei (1. melléklet)

Rulli con pignone P2C per anelli a catena / Pinion sprocket rollers for chain loops																											
Codice di ordinazione / Ordering codes					p	Z	Dp	De	Dc	Dm	s	d1	M	a	b	m	l2	f	Rullo Base Basic Roller	Peso / C=200 daN	Weight al cm daN	Peso parti rotanti Rotating parts weight C=200 al cm daN	Opzioni / Options				
Tipo/Type	Asse/Shaft d(e) esec.	Tubo/Tube D(e) esec.	Lung./Length min. max. C	Esec. Asse Shaft Exec.																			Esec. Tubo Tube Exec.				
MPS/S1	15	R	60	N	200	2200	1/2"	14	57,07	61,9	68,88	42		7,5	22	7	44			1,516	0,056	1,168	0,042	B	J-P		
MPS/S1			76			1/2"	14	57,07	61,9	68,88	42		7,5	22	7	44					1,778	0,067	1,424			0,054	
MPS/S1			89			1/2"	17	69,11	74	80,92	54	3	20	10X18	7,5	22	7	44				1,983	0,077			1,631	0,064
MPS/S2			89			5/8"	16	81,37	88,3	96,1	60				11,6	24	8,8	56				1,983	0,077			1,631	0,064
PS/S1	20	R	89	N	200	2600	1/2"	17	69,11	74	80,92	54		7,5	28	7	50			2,358	0,089	1,807	0,064	F	J-P		
PS/SA			89			5/8"	14	71,34	78,2	86,07	55				11,6	24	8,8	56				2,358	0,089			1,807	0,064
PS/SB			89			5/8"	15	76,36	83,2	91,09	58	3	20	12X20	8,4	24	8,8	52				2,358	0,089			1,807	0,064
PS/SC			89			5/8"	16	81,37	88,3	96,1	60	3	20	12X20	11,6	24	8,8	56				2,358	0,089			1,807	0,064
PS/SD	25	R	89	N	200	2800	3/4"	13	79,59	87,8	95,72	58		5,4	40	10,8	67			2,358	0,089	1,807	0,064	F	J		
PS/S1			102			5/8"	15	76,36	83,2	91,09	58				8,4	24	8,8	52				2,747	0,098			2,183	0,073
PS/S2			108			3/4"	17	103,67	111,9	119,8	84	3,5			9,4	33	10,8	64				4,442	0,129			3,574	0,091
PS/SF			133			3/4"	15	91,63	99,8	107,76	70	4	25	16X25	5,4	33	10,8	60	16		PS/25	4,615	0,166			3,829	0,127
PS/S2	133	3/4"	17	103,67	111,9	119,8	84	4			9,4	33	10,8	64				4,615	0,166	3,829	0,127						
PS/SG	30	R	133	N	200	3000	3/4"	15	91,63	99,8	107,76	70	4	5,4	33	10,8	60			5,917	0,183	4,705	0,127	F	J		
PS/S4			133			3/4"	17	103,67	111,9	119,8	84	30	16X25	9,4	33	10,8	64	16		PS/30	5,917	0,183	4,705			0,127	
PS/SH			159			1"	14	114,15	125,7	135,23	84	4,5			7,9	63,8	15,8	101				7,926	0,227			6,716	0,171
PS/S4			159			1"	16	130,2	141,8	151,28	105	6	40	16X25	13,9	48	15,8	88	16		PS/40	7,926	0,227			6,716	0,171
PS/S7	40	R	159	N	200	3000	1"	16	130,2	141,8	151,28	105	6	40	16X25	13,9	48	15,8	88	16	PS/40	8,950	0,380	7,720	0,324	F	J



37. ábra Paraméterek, jelölések a görgőn

$$T = (D / D_p \times F \times G_t) + G$$

$$G_t = (P_u \times n_c) + (P_r \times n_1) + P_m / 2$$

$$G = i \times P_m / 2$$

$$D_p = 81,37 \text{ (3.táblázat)}$$

$$D = 89 \text{ (3.táblázat)}$$

$$G_t = 463,08$$

$$G = 0,68$$



---

$$F = 0,05$$

$$P_u = 147,15$$

$$n_c = 2$$

$$P_r = 11,57$$

$$n_1 = 14$$

$$P_m = 13,6$$

$$i = 0,1$$

$$N = T \times D_p/D \times v / (100 \cdot \eta)$$

$$v = 0,3$$

$$\eta = 0,75 \text{ (6.melléklet)}$$

Értelmezés: (6. melléklet)

- $F$  = normál súrlódási kombinált tényező
- $G_t$  = Tangenciális lánchajtás tényező a tömegekre
- $G$  = Tangenciális lánchajtás tényező lánccsatlós anyagi tényezőre
- $P_u$  = szállítmány tömege (daN)
- $n_c$  = egy hajtóláncre ható terhelések száma
- $P_r$  = görgő forgó tömege (daN)
- $P_m$  = lánc tömege (daN)
- $n_1$  = egy hajtásban szereplő görgők száma
- $i$  = lánccsatlós materiális tényező
- $T$  = lánchajtás által kifejtett húzóerő (daN)
- $D_p$  = Görgőn lévő lánckerék osztókör átmérője (mm)
- $D$  = Görgő futófelületének átmérője (mm)
- $v$  = pálya sebessége (m/s)
- $\eta$  = a hajtóműves motor hatásfoka
- $N$  = hajtóműves motor teljesítménye [kW]

Az eredmények:

$$G_t = 463,08$$

$$G = 0,68$$

$$T = 26,00513$$

$$N = 0,095103$$

A hajtólánc maximális terhelhetősége 44 500 N a terhelés 260,0513 N. A lánc megfelel.

A motor szükséges teljesítménye 95W.

Szükséges hajtónyomaték meghatározása:

$$M = F \times D_p / 2$$

Értelmezés:

- $M$  = szükséges nyomaték (Nm)
- $F$  = hajtóláncon ébredő erő terhelés alatt (N)
- $D_p$  = A lánckerék osztókör átmérője (m)

Eredmény:

$$M = 10,58019$$

A motor szükséges hajtónyomatéka 11 Nm.

### Hajtóműves motor kihajtási fordulatszám

A hajtómű tengelyére erősített lánckerék ugyanazokkal a paraméterekkel bír, mint a görgőkre erősített lánckerék. A hajtás tangenciális elrendezésű, tehát érintőlegesen fut körbe a hajtástól az alsó láncterelőn keresztül a görgőkre erősített lánckerekek tetején egy végtelenített hurokban. (38. ábra)



38. ábra tangenciális lánchajtás

$$D_g = 89\text{mm}$$

$$K_g = D_g / 1000 \times \pi$$

$$K_g = 0,27946$$

$$n = v_{\text{max}} / K_g$$

$$n \approx 64$$

Értelmezés:

- $D_g$  = Görgő átmérője (mm)

- $K_g$  = görgő kerülete (m)
- $v_{max}$  = maximális sebesség (m/min)
- $n$  = fordulatszám (1/min)

A választott motor azonosítója SEW KH29DRN71MS4/TH. (39. ábra)



39. ábra hajtóműves motor

A motor paramétereit a következő táblázat foglalja össze. (3. táblázat)

3.táblázat Hajtóműves motor összefoglaló adattáblázat (4. melléklet)

Jellemző	Érték	Egység
A motor névleges fordulatszáma	1405	1/min
Kihajtási fordulatszám	64	1/min
Összes áttétel	22,08	
Kihajtási forgatónyomaték	37	Nm
SEW-FB üzemi tényező	2,80	
Kivitel	M1A	
Alap-, fedőfestés	7031 Blue gray (51370310)	
Csatlakozódugó/csatlakozódoboz helyzete	270	°
Kábelbevezetés/csatlakozó helyzete	2	
Csőtengely	25	mm
Kivitel	Csőtengely és zsigortárcsa	
Megengedett kihajtási keresztirányú erő $n = 1400$ 1/perc esetén	0	N
Kenőanyag-mennyiség, 1. hajtómű	0,7	Liter
Motorteljesítmény	0,25	kW
Bekapcsolási időtartam	S1-100%	
Hatékonyági osztály	IE3	
Hatásfok (50/75/100% P <sub>n</sub> )	70,13 / 73,51 / 73,5	%
CE jelölés	van	
Motorfeszültség	230/400	V
Bekötési rajz	R13	
Frekvencia	50	Hz
Névleges áram	1,26 / 0,72	A

cos phi	0,66	
Szigetelési osztály	155(F)	
A motor védettségi fokozata	IP54	
Kialakítási előírás	IEC	
Tömegtehetetlenségi nyomatékok (a behajtó oldalra vonatkoztatva)	5,40	10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup>
Nettó tömeg	12,53	Kg
<b>Motoropciók</b>		
Anyag Tengelytömítő gyűrű Motor FKM (Standard)		
Motorvédelem TH – tekerctermostát		
Szigetelési osztály 155(F)		
<b>1. hajtómű opciói</b>		
Anyag Tengelytömítő gyűrű Hajtóművek FKM		
CLP PG 460 (-20 / +60 °C): 0,7 Liter		
Darabszám Két tengelytömítő gyűrű		

A választott motor megfelel a mechanikai igénybevételeknek.

## Érzékelő

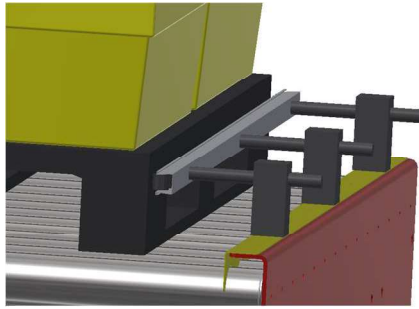
A paletta érzékelésére egy induktív érzékelőt alkalmazok, mely a következőképpen valósítja meg a rakodólap jelenlétének érzékelését. (40. ábra)



40. ábra kapcsolóelem

Egy speciálisan kialakított görgőpár közé egy vertikálisan mozgó rudat helyeztem. A rudat egy spirál nyomórugó tolja fel a görgősor szintje fölé 5 milliméterrel. A rúd felső végére egy mélyhornyú golyócsapágyat szereltem melyen a paletta támaszlécei szabadon elgördülhetnek. A rúd alsó végén egy induktív közelítéskapcsoló helyezkedik el, amely a csökkenő távolságra jelzést ad a vezérlő felé.

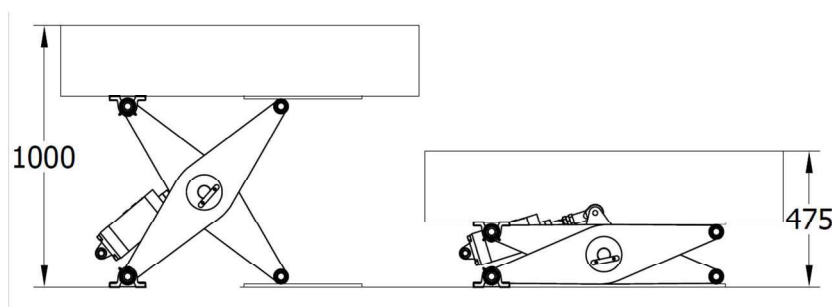
A paletta megvezetéséhez görgős terelőket alkalmazok az alábbi módon. (41. ábra)



41. ábra terelőelem

A terelőelemek mentén a paletta szabadon elgördül, de a pályára merőleges irányba a mozgása ezen elemek által korlátozódik.

### 3.4.2 Ollós emelő



42. ábra ollós emelő

Az ollós emelő köti össze a rakománnyal rendelkező palettát szállító pályát, az üres rakodólap kihordó pályaszakasszal.

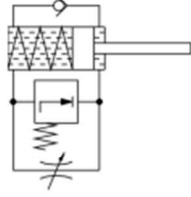
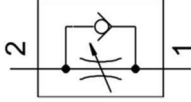
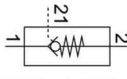
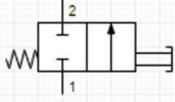
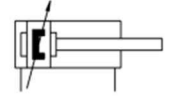
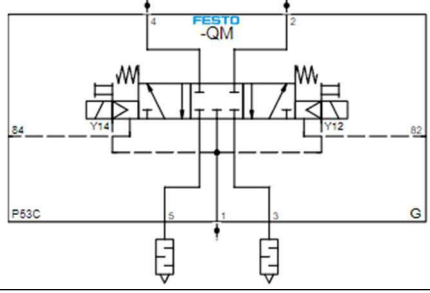
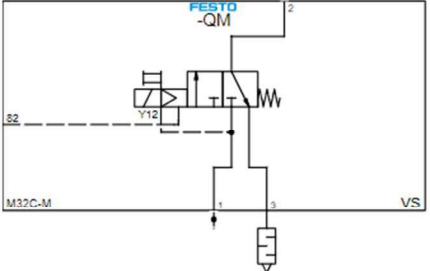

Feladata a pályaszakaszt vertikálisan stabil pozícióban tartani, amíg a rakodólap le nem ürül, majd ezt követően a pályaszakaszt az üres rakodólapal lesüllyeszteni az alsó pálya szintjére, és mindaddig ott tartani, amíg az üres paletta el nem hagyja a pályaszakaszt. Ezt követően visszaemeli a szállítópályát a kiindulási helyzetbe.

A választott munkahengerek típusa FESTO DSBC-125-125-PPVA-N3, 125 mm átmérőjű ISO hengerek melyeknek lökethossza 125 mm. A munkahengerek száma 4 db. Felfogatása mindkét kikötési ponton csuklós. Alul SNCB-125 típusú, míg felül SGS-M27x4-es típusú FESTO gyártmányú rögzítési eszközökkel szereltem. Lökétvég csillapítása az YSR-25-40-C típusú lökés csillapítót konfiguráltam ki a [34.] FESTO Shock Absorber Selection alkalmazás segítségével.

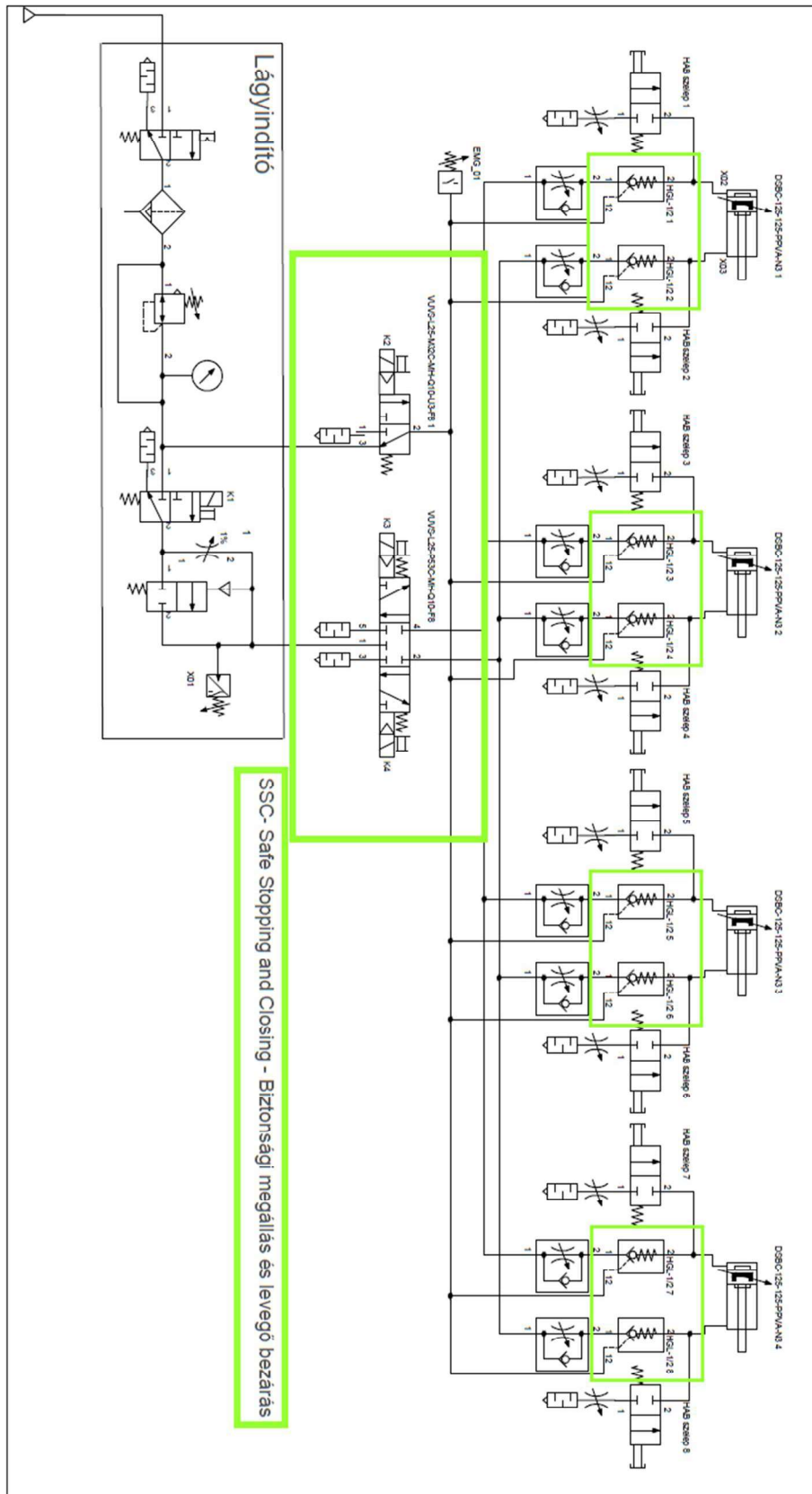
A munkahengerbe ½” -os csatlakozású HGL1/2-B vezérelt visszacsapó szelepet szereltem HAB-1/2 típusú kézi leeresztővel kiegészítve. Szekunder sebességvezérlést alkalmazok, hogy eleget tegyek az Safety Stop and Closing, azaz a biztonsági megállás és levegőbezárás követelményeinek. A szekunder vezérléshez alkalmazott szelep típusa VFOE-LE-T-G12-Q12. A munkahenger véghelyzetére magnetorezisztív közelítéskapcsolót alkalmazok. A gyártmány a gyártó által ajánlottan kombinálható az alkalmazott munkahengerrel. Azonosítója SMT-8M-A-PS-24V-E-2,5-OE. A felhasznált elemeket a következő táblázat foglalja össze. (4. táblázat)

4. táblázat Pneumatikus elemek

Megnevezés	Azonosító	Cikkszám	Jelkép
------------	-----------	----------	--------

Lökéscsillapító	YSR-25-40-C	160273	
Fojtó-visszacsapó szelep	VFOE-LE-T-G12-Q12	8068733	
Vezérelt visszacsapó-szelep	HGL-1/2-B	530033	
Kézi segédműködtetés	HAB-1/2	184588	
Szabványos henger	DSBC-125-125-PPVA-N3	1804961	
Mágnesszelep	VUVS-L25-P53C-MH-Q10-F8	8022014	
Mágnesszelep	VUVS-L25-M32C-MH-Q10-U3-F8	8022014	
Közelítéskapcsoló	SMT-8M-A-PS-24V-E-2,5-OE	574335	

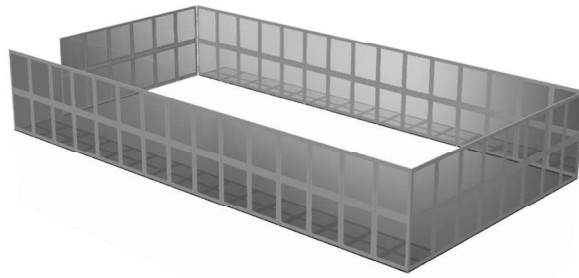
Az emelőn lévő szállítópálya villamos energiaellátásának kábelét energialáncban vezetem el. Az emelő mozgatását pneumatikus munkahengerekkel valósítom meg. (43. ábra) A munkahengerek méreteinek ellenőrzéséhez egy primitív modellen veszem fel az igénybevételi erőket. A szállított tömeget 150 kg-ra veszem fel, míg a pályaelem tömegét 350 kg-ra (327 kg az kalkulált nettó tömeg.) A biztonsági tényező 200 %. (8. melléklet)



43. ábra Ollós emelő kapcsolási rajz



### 3.4.3 Védőkerítés



44. ábra védőkerítés

A védőkerítés szerepe, hogy a gép biztonságosan üzemeljen annak a kockázata nélkül, hogy bárki is megsérülne a használata közben. Elszeparálja a veszélyforrásokat a dolgozóktól. A kerítés polikarbonát lapok és az azt tartó keretből állnak. A polikarbonát lapok csavarkötéssel rögzülnek a keretre. A keret a talajtól 10 mm-re van elhelyezve, de egy gumilappal zárom hozzá a talajhoz hézagmentesen. A kerítés magassága 2,5 méter. A kerítés karbantartások miatt szükséges megközelítések során ideiglenesen elbontható. Az összes elemet csavarkötés rögzíti egymáshoz. (44. ábra) (45. ábra)



45. ábra védőkerítés részlet

A védőkerítés magassága az alábbi táblázat alapján került kiválasztásra az ISO 13857:2019(E) követelményeknek eleget téve. (5. táblázat)

5. táblázat Védőkerítés magasság táblázat [12.]

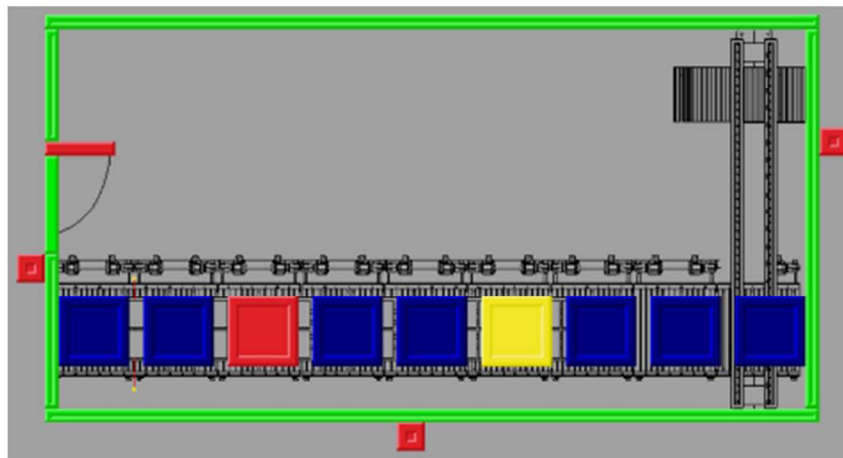
$h_h$ , height of the point of the hazard zone which is nearest to the area of upper limb reach	$h_{ps}$ , height of protective structure <sup>a</sup>								
	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 500
	$s_h$ , horizontal safety distance of the point of the hazard zone which is nearest to the area of upper limb reach								
2 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 400	100	100	100	100	100	100	100	100	0
2 200	600	600	500	500	400	350	250	0	0
2 000	1 100	900	700	600	500	350	0	0	0
1 800	1 100	1 000	900	900	600	0	0	0	0
1 600	1 300	1 000	900	900	500	0	0	0	0
1 400	1 300	1 000	900	800	100	0	0	0	0
1 200	1 400	1 000	900	500	0	0	0	0	0
1 000	1 400	1 000	900	300	0	0	0	0	0
800	1 300	900	600	0	0	0	0	0	0
600	1 200	500	0	0	0	0	0	0	0
400	1 200	300	0	0	0	0	0	0	0
200	1 100	200	0	0	0	0	0	0	0
0	1 100	200	0	0	0	0	0	0	0

<sup>a</sup> Protective structures less than 1 000 mm in height are not included because they do not sufficiently restrict movement of the body.

### 3.4.6 Biztonsági rendszer

A biztonsági rendszer a Rockwell Automation termékeiből került összeállításra a programozó által preferált jól ismert eszközökből, alkalmazkodva a vevői igényekhez. A SISTEMA szoftverrel készült el a kockázatelemzés, és az ezeken alapuló teljesítményszinteknek megfelelő elemek kerültek kiválasztásra a biztonsági funkciókhoz. Szükséges teljesítményszint  $PLr = d$  Tervezett rendszer teljesítményszintje  $= e$

Az alábbi ábrával szeretném szemléltetni a biztonsági eszközök helyét. (46. ábra)



46. ábra Védőkerítés és biztonsági eszközök a vezérlés megjelenítőjén

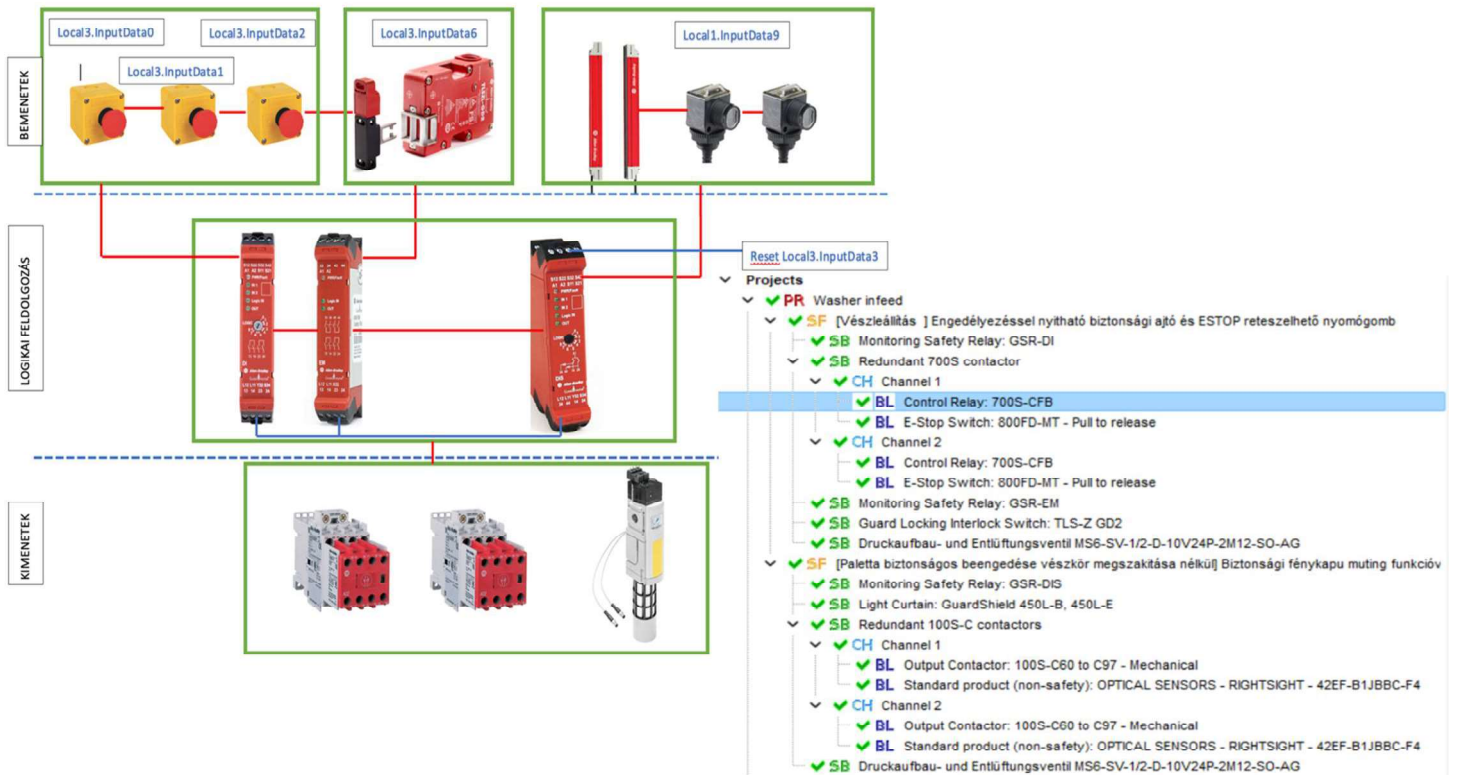
A biztonsági kör 2 részből áll, ennek felépítése az alábbi ábrán látható (47.ábra):

1. Rendszer elemei:

- Guardmaster biztonsági relé és bővítő modul,
- Safety Guard Biztonsági ajtózárr kulcsos kapcsolóval,
- Reteszkelhető vészstop nyomógombok,
- Biztonsági mágneskapcsolók.

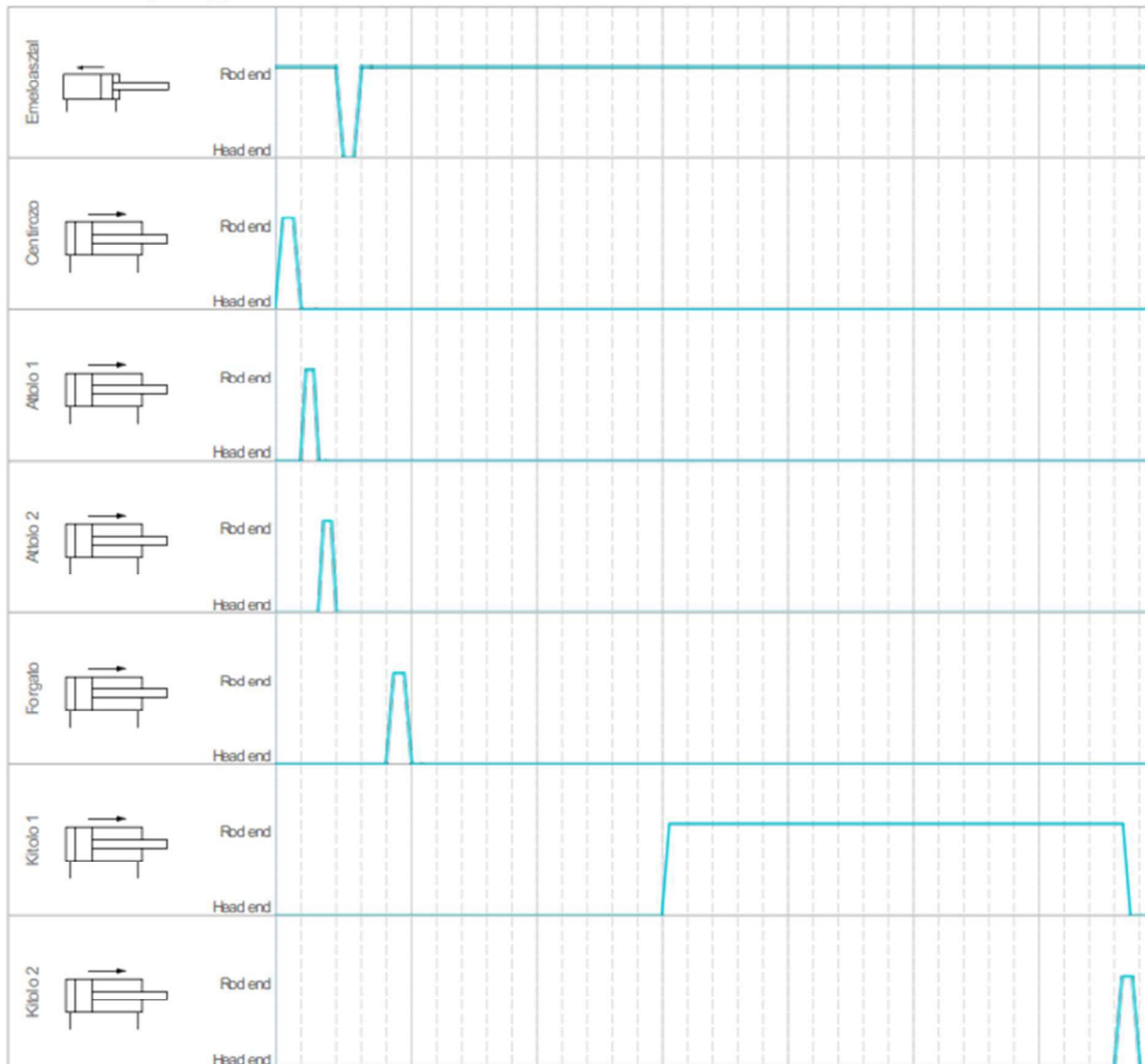
2. Rendszer elemei:

- Guardmaster biztonsági relé OSSD funkcióval,
- Biztonsági fénykapu, optikai érzékelőkkel („muting” funkció),



47. ábra Biztonsági kör felépítése

### 3.4.7 Levegőfogyasztás



48. ábra Ciklusidők megoszlása

#### Emelő

Munkahengerek száma	4	db
Dugattyú átmérő	125	mm
Dugattyúrúd átmérő	32	mm
Lökethossz	125	mm
Ciklusidő	10	s
Tápnnyomás	0,6	Mpa
Ciklusok száma percenként	1	
Bekötőcső belső átmérője	8mm	

Bekötővezetékek hossza a szeleptől 2000 mm

Az emelő levegőigénye: 88 liter / perc önmagában

Az emelő levegőigényét a FESTO Cylinder Air Consumption fogyasztással számoltam ki.  
(9. melléklet)

### **Átrakó gép**

Munkahengerek száma	3	db
Dugattyú átmérő	125	mm
Dugattyúrúd átmérő	32	mm
Lökethossz	500	mm
Ciklusidő	10	s
Tápnomás	0,6	Mpa
Ciklusok száma percenként	1	
Bekötőcső belső átmérője	8mm	
Bekötővezetékek hossza a szeleptől	2000 mm	

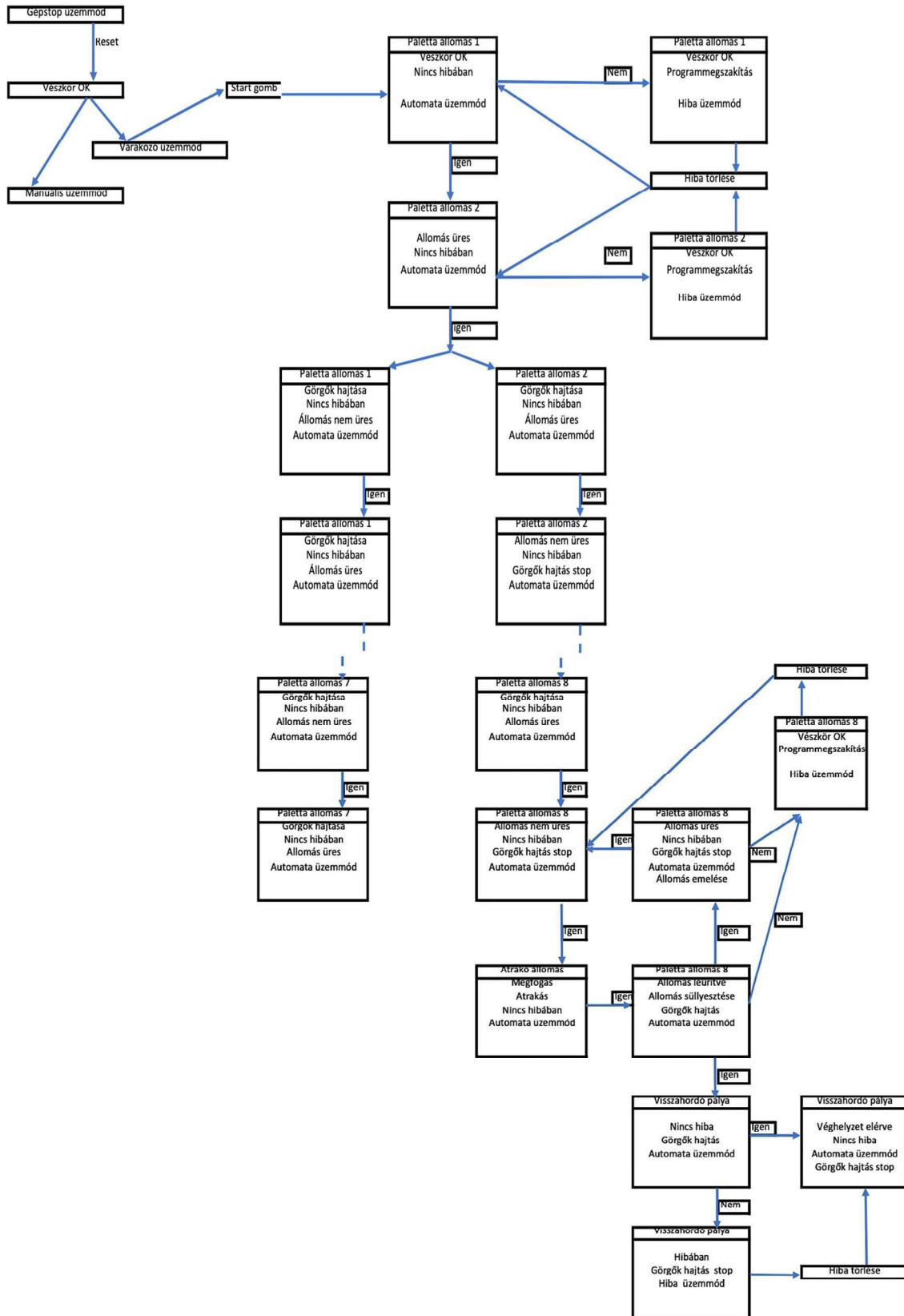
Az átrakó maximális levegőigénye: 253 liter / perc önmagában

Az átrakó levegőigényét a FESTO Cylinder Air Consumption fogyasztással számoltam ki.  
(9. melléklet)

A teljes levegőfogyasztás 341 liter / perc maximum.

Az rendszer levegőigényét a FESTO Cylinder Air Consumption fogyasztással számoltam ki.  
(9. melléklet)

### 3.5 Folyamatábra



49. ábra Folyamatábra

## 4. Gazdasági számítás

A szállítópálya költségei:

- hajtóműves motor:	300 000	Ft
- görgők:	50 000	Ft
- lánc	20 000	Ft
- csapágyak	48 000	Ft
- lemezalkatrészek	160 000	Ft

Összesen 578 000 Ft

20 darab pályaszakasz 11 560 000 Ft

Ollós emelőszerkezet:

- munkahengerek	900 000	Ft
- pneumatikus elemek	600 000	Ft
- lemezalkatrészek	400 000	Ft
- csapágyak	176 000	Ft
- építési költségek	300 000	Ft

Összesen 2 376 000 Ft

Védőkerítés 1 200 000 Ft

Átrakó 14 864 000 Ft

Teljes költség: 30 000 000 Ft

### 4.1 Megtérülés

Jelenleg 3 anyagmozgató targonca látja el a gépet 260 nap 24 órában 2 műszakban.

Emberi erőforrás 2500 Ft/óra tervezett megtakarítás 4 fő / nap 240 000 Ft / nap

Egy targonca napi üzemeltetési költsége 10 000 Ft 2db szabadul fel az üzemeltetés során.

20 000 Ft/nap

Jelenleg 260 000 Ft az üzemeltetés. 67 600 000 Ft / év

10 000 HUF x 24 x 260 = 31 200 000 Ft / év

A gép üzemeltetési költsége napi 60 000 Ft. Éves költség 15 600 000 Ft / év

Megtérülési idő kevesebb, mint 1 év.



## 5. Következtetések és javaslatok

Tanulmányaim során rengeteg új információt, ismeretet szereztem az előzőekben bemutatott projekt koncepciójának kialakításához. Mindezt köszönhetem az Oktatók fáradhatatlan, odaadó munkájának és hatalmas lexikális ismereteinek.

Ezúton szeretnék az összes Oktatómnak köszönetet mondani.

A projekt egyszerű gépelemekből épül fel egy kisebb komplexitással bíró gépcsoportra. A tervezett gépsor költséghatékony és nem igényel különösebb emberi erőforrást a fenttartása.

A későbbiek során a hatékonyság növelése érdekében bővíthető egy automata paletta tároló és adagoló rendszerrel.

Javaslom a projekt megvalósítását valamit, hogy ezzel párhuzamosan a mosóberendezés tiszta ládákat kiadó végén egy hasonló sor felépítését, ahol egy gépsor felpalettaázva adagolja a villástargonca felé az egységgrakomány.

---

## 6. Összegzés, összefoglalás

Szaktervezésemben egy életszerű eseményre kívántam megoldást nyújtani, amelyhez szakirodalmi kutatásokat végeztem.

Kitérek a teljes munkafolyamatra, melyen belül részletesen kidolgoztam egy ládamosó rendszer közbenső elemét, a szállítópályát. A szállítópálya feladata a mosógép kiszolgálása szennyezett ládákkal.

Javaslatokat tettem az összeállításához szükséges alkatrészek beszerzésére vonatkozóan.

A gép tervezéséhez áttekinttem az alkalmazandó szabványokat, és a méretezéshez elvégeztem a szükséges számításokat. A gép optimális térbeli elhelyezésére javaslatot nyújtottam.

Az általam kínált megoldás egy megvalósítható konstrukció, melyben minden a kor igényeihez igazodó elvárásnak eleget tevő eszköz készül. Figyelembe veszi az épület, a mosóberendezés egyedi igényeit.

A biztonságos működést szem előtt tartva a rendszert és a felhasználót egy védőkerítés választja el egymástól. Amellett, hogy a minimális kritériumoknak eleget tesz a gép több olyan alkatrészt is tartalmaz, ami tovább csökkenti a balesetek bekövetkezését.

A tervezett és vásárolt alkatrészek mindegyike tartós használatra szánt, kevés karbantartást igénylő konstrukciót alkotnak, melyhez egy egyszerű felhasználóbarát és nem utolsósorban biztonságos vezérlés tartozik.

A megtérülési idő csekély, ezért úgy gondolom, hogy a beruházást gazdaságossági szempontból is célszerű a gyakorlatban is megvalósítani.

## 6.1 Summary

In my thesis, I wanted to provide a solution to a real-life event, for which I conducted literature research.

I will cover the entire work process, within which I elaborated in detail the intermediate element of a crate washing system, the conveyor track. The task of the conveyor belt is to serve the washing machine with dirty boxes.

I made recommendations for the acquisition of the parts necessary for assembly.

For the design of the machine, I reviewed the expectations and the calculations required for sizing. Recommendations for the optimal spatial placement of the machine.

The solution I offer is a feasible construction, in which a device is made that meets the needs of every age. It takes into account the specific needs of the building and the washing equipment.

With safe operation in mind, a protective fence separates the system and the user. In addition to meeting the minimum requirements, the machine contains components that further reduce the occurrence of accidents.

All of the designed and purchased components form a construction intended for long-term use and requiring little maintenance, which includes a simple user-friendly and, last but not least, safe control.

The payback time is short, so I think that it is also advisable to implement it in practice from the point of view of economics.

---

## 7. Irodalomjegyzék

- [1.] BENKŐ JÁNOS Anyagmozgató gépek és eszközök 3. átdolgozott kiadás, 2013 ISBN 978-963-269-124-4
- [2.] DIN 705-A
- [3.] DIÓSZEGI GYÖRGY Gépszerkezetek méretezési zsebkönyve 2. átdolgozott kiadás Műszaki Könyvkiadó 1984. ISBN 963 10 5777
- [4.] DÖBRÖCZNI Á.: Gépszerkezettan I. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1999.
- [5.] ISO 606 (DIN 8187)
- [6.] ISO 8573-1:2010
- [7.] ISO 13857:2019(E)
- [8.] KOLLER, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau, 3. Auflage. Springer-Verlag Bin. Heidelberg -New York, 1994.
- [9.] KULCSÁR, B.: Ipari logisztika. LSI Oktatóközpont, A Mikroelektronika Alkalmazásának Kultúrájáért Alapítvány Kiadó, Budapest. 1999. 385 p. ISBN 963 577 242 4. Egyetemi tankönyv
- [10.] KULCSÁR BÉLA PÁPAI FERENC Anyagmozgatás irányítás- és Automatizálástechnikája ISBN 978-963-279-624-6
- [11.] MSZ 13670-75
- [12.] MSZ EN 15251
- [13.] PENGYU WANG<sup>1</sup> · WEICHAO LIU<sup>1</sup> · NAN LIU<sup>1</sup> · YOUPENG YOU<sup>1</sup> Digital twin-driven system for roller conveyor line: design and control
- [14.] TERPLÁN Z.-LENDVAY P.: Általános géptan. Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.
- [15.] TNM rendelet 7/2006. (V. 24.)
- [16.] YING WANG, CHEN ZHOU “A Model and an analytical method for conveyor system in distribution centers”, J Syst Sci Syst Eng (Dec 2010) 19(4): 408-429.

- 
- [17.] [https://www.engineeringtoolbox.com/friction-coefficients-d\\_778.html](https://www.engineeringtoolbox.com/friction-coefficients-d_778.html)
- [18.] <https://www.leuze.com/en-sg/products/safety/safety-solutions/access-guarding-on-pallet-magazines>
- [19.] <http://dillin.net/belt-driven-live-roller-conveyor-bdlr/>
- [20.] <https://accurateindustrial.com/products/conveyor-belting/live-roller-belt/>
- [21.] <https://australiseng.com.au/product/palletisers/>
- [22.] <https://conveyormag.com/interroll-expands-modular-pallet-conveyor-platform-mpp-with-flexible-and-powerful-control-solution/>
- [23.] <https://www.jungheinrich.hu>
- [24.] <https://omni.com/products/gravity-conveyor/>
- [25.] <https://vention.io/parts/300mm-round-belt-for-belt-driven-conveyor-447>
- [26.] <https://www.airoll.in/fixed-drive-chain-driven-conveyor-rollers/>
- [27.] <https://www.alfotec.com/en/conveyor-elements/conveyor-technology-overview/roller-conveyor-chain-drive/>
- [28.] <https://www.boschrexroth.com/en/th/products/product-groups/assembly-technology/topics/conveyor-systems/ts-5-transfer-system/>
- [29.] <https://www.directindustry.com/prod/msk/product-18627-1764286.html>
- [30.] [https://www.gilmorekramer.com/more\\_info/model\\_26crr\\_chain\\_driven\\_live\\_roller\\_conveyor/model\\_26crr\\_chain\\_driven\\_live\\_roller\\_conveyor.shtml](https://www.gilmorekramer.com/more_info/model_26crr_chain_driven_live_roller_conveyor/model_26crr_chain_driven_live_roller_conveyor.shtml)
- [31.] <https://www.socosystem.com/world/products/conveying/driven-conveyors/with-oe-48-mm-steel-rollers/drive-section-for-driven-roller-conveyors-drive-in-the-left-side>
- [32.] <https://www.stewarhandling.com/conveyors-and-conveyor-replacement-parts/nestflex-226-gravity-skate-wheel-conveyor-p>
- [33.] <https://www.titanconveyors.com/products/plastic-belt/ball-transfer/>
- [34.] <https://www.toyotaforklift.com/lifts/internal-combustion-forklifts-pneumatic-tire/core-ic-pneumatic-forklift>
- [35.] <https://www.festo.com/hu/hu/s/shock-absorber/>
- [36.] [https://www.festo.com/eac/pt\\_pt/AirConsumption/](https://www.festo.com/eac/pt_pt/AirConsumption/)
- [37.] [https://www.engineeringtoolbox.com/friction-coefficients-d\\_778.html](https://www.engineeringtoolbox.com/friction-coefficients-d_778.html)
- [38.] <https://www.linkedin.com>

## 8. Mellékletek

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függeléke: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió<sup>1</sup> nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:

PETER BALAZS

A Hallgató Neptun kódja:

KT4EQP

A dolgozat címe:

Állagoldópalha gépészeti és gépbiológiai tervezése

A megjelenés éve:

2023

A konzulens intézetének neve:

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

A konzulens tanszékének a neve:

MATE SZIC Műszaki Informatika Mechatronika Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió<sup>2</sup> egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023 év 11 hó 11 nap

  
Hallgató aláírása

<sup>1</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

<sup>2</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

**MATE Szervezeti és Működési Szabályzat**

**III. Hallgatói Követelményrendszer**

**III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat**

**6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat /  
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója**

**4.1. sz. melléklete: Konzulensi nyilatkozat**

**NYILATKOZAT**

PÉTER BALÁZS (név) (hallgató Neptun azonosítója: KT4EQD),  
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a  
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót<sup>1</sup> áttekintettem, a hallgatót az  
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól  
tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő  
védésre **javaslom / nem javaslom**<sup>2</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem<sup>3</sup>

Kelt: 2023 év 11 hó 13 nap



belső konzulens

<sup>1</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

<sup>2</sup> A megfelelő aláhúzendő.

<sup>3</sup> A megfelelő aláhúzendő.



## **1. Melléklet:**

## Rulli comandati con pignone P1C - P2C

*Pinion sprocket driven rollers P1C - P2C*



### RULLI COMANDATI CON PIGNONE P1C - P2C

Questi rulli sono comandati dalla catena attraverso il pignone con una o due corone saldato in testa al tubo, avente il diametro primitivo minore del diametro rullo. L'ingombro della motorizzazione è normalmente inferiore al piano dei rulli, ma pur risultando per questo più funzionale, ne consegue un rapporto di trasmissione che penalizza la capacità di tiro della catena.

I sistemi standard di trasmissione previsti sono:  
- con catena tangenziale semplice - versione P1C  
- con anelli di catena - versione P2C

A richiesta i rulli possono essere forniti per trasmissione tangenziale con catena doppia nelle versioni P1D con 1 corona sfalsata tra un rullo e l'altro e P2D con 2 corone per impegno completo della catena doppia.

Per le applicazioni e il calcolo della trasmissione rimandiamo al capitolo d'introduzione da pagina 32 dedicato alle indicazioni di impiego, mentre per le caratteristiche costruttive si intendono le stesse del rullo base corrispondente presentato nel capitolo 1.

#### Esempi di codice di ordinazione

MPS/Q1 15R 76N 800 P1C  
PS/S2 25R 133N 1200 P2C

Tutte le quote sono espresse in mm.

### PINION SPROCKET DRIVEN ROLLERS P1C - P2C

*These rollers are driven by a chain through a pinion with one or two sprockets welded at the roller end, having the pitch diameter smaller than the roller diameter. The drive clearance is normally lower than the roller plane, but although more functional, the transmission ratio compromises the chain pull capacity.*

*The standard transmission systems are:*

*- with simple tangential chain - version P1C  
- with chain loops - version P2C*

*On request the rollers can be supplied, for tangential chain transmission, with double chain in the P1D version with one sprocket in offset position between one roller and the other and with P2D with 2 sprockets for complete coupling with the double chain.*

*For the application indications and the transmission calculation, you can refer to the introduction chapter from page 32, while the design characteristics are the same as for the base rollers shown in chapter 1.*

#### Ordering code examples

MPS/Q1 15R 76N 800 P1C  
PS/S2 25R 133N 1200 P2C

All dimensions are in mm.

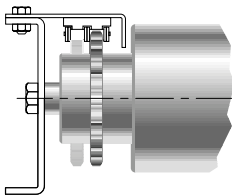
**P1D = a richiesta - con una corona sfalsata per catena tangenziale doppia.**

**P1D = on request - with one sprocket in offset position for double tangential chain.**

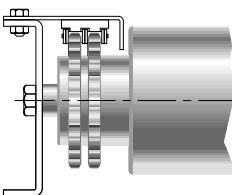
**P2D = a richiesta - con 2 corone per catena tangenziale doppia.**

**P2D = on request - with 2 sprockets for double tangential chain.**

#### P1D



#### P2D



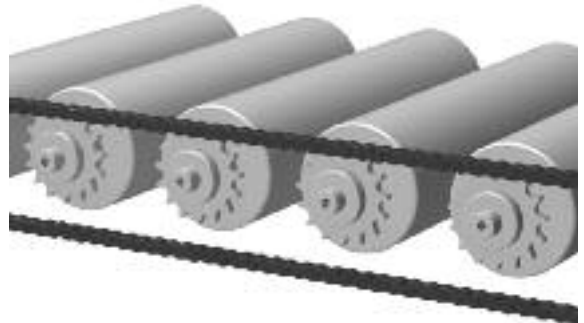
#### P1C



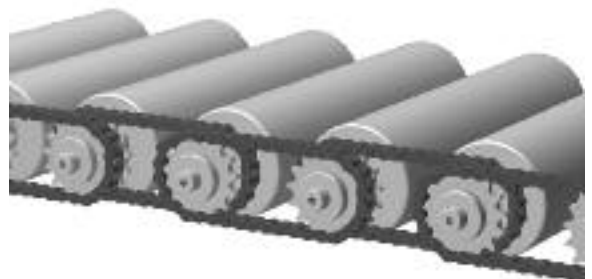
#### P2C



#### Trasmissione con catena tangenziale semplice Transmission with tangential chain



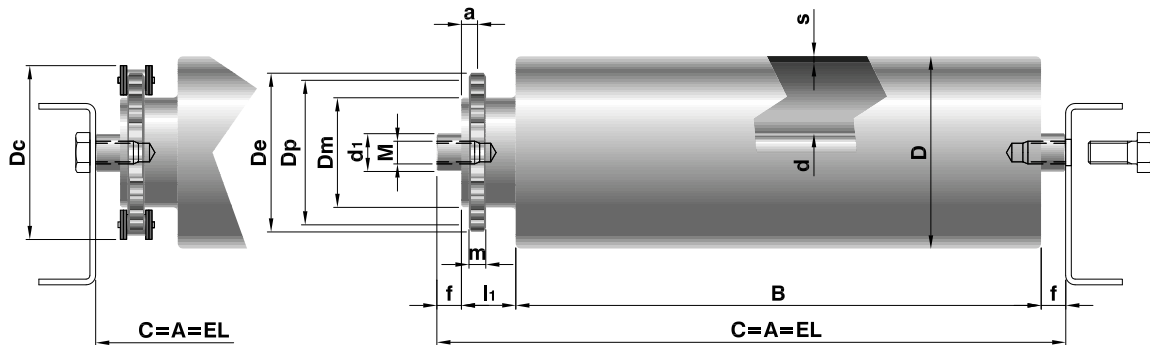
#### Trasmissione con anelli di catena Transmission with chain loops



**Rulli per trasportatori con comando a catena**  
Rollers for chain driven conveyors

Per catena tangenziale semplice  
For simple tangential chain

**P1C**



**Rulli con pignone P1C per catena tangenziale semplice / Pinion sprocket rollers P1C for simple tangential chain**

Tipo / Type		Codice di ordinazione / Ordering codes		Lungh./Length C min. max.	p	Z	Dp	De	Dc	Dm	s	di	M	a	m	li	f	Rullo Base Basic Roller	Peso / Weight		Peso parti rotanti Rotating parts weight		Opzioni / Options			
Asse/Shaft d(Ø) esec.	Tubo/Tube D(Ø) esec.	C=200 daN	al cm daN																C=200 daN	al cm daN	Esec. Asse Shaft Exec.	Esec. Tubo Tube Exec.				
MPS/Q1	15	R	60	N	200	2200	1/2"	14	57,07	61,9	68,88	42		7,5	7	29		MPS/1	1,516	0,056	1,168	0,042	B	J-P		
MPS/Q1			76				1/2"	14	57,07	61,9	68,88	42		7,5	7	29	1,778		0,067	1,424	0,054					
MPS/Q2			76				5/8"	12	61,34	68,2	76,07	43	3	20	10x18	4,4	8,8		25	8	1,778	0,067			1,424	0,054
MPS/Q1			89				1/2"	17	69,11	74	80,92	54				7,5	7		29	1,983	0,077	1,631			0,064	
MPS/Q3			89				5/8"	16	81,37	88,3	96,1	60				12,4	8,8		32	1,983	0,077	1,631			0,064	
PS/Q1	20	R	89	N	200	2600	1/2"	17	69,11	74	80,92	54		7,5	7	34		PS/20	2,358	0,089	1,807	0,064	F	J-P		
PS/QA			89				5/8"	14	71,34	78,2	86,07	53				11,6	8,8		34	2,358	0,089	1,807			0,064	
PS/QB			89				5/8"	15	76,36	83,2	91,09	59	3	20	12x20	8,5	8,8		34	2,358	0,089	1,807			0,064	
PS/QC			89				5/8"	16	81,37	88,3	96,1	60				12,4	8,8		32	2,358	0,089	1,807			0,064	
PS/QD			89				3/4"	13	79,59	87,8	95,72	58				5,4	10,8		27	2,358	0,089	1,807			0,064	
PS/Q1			102			2800	5/8"	15	76,36	83,2	91,09	58		8,5	8,8	34		2,747	0,097	2,183	0,073					
PS/Q2	25	R	133	N	200	3000	3/4"	17	103,67	111,90	119,80	84	4	25	16x25	9,4	10,8	36	16	PS/25	4,615	0,166	3,829	0,127	F	J
PS/Q4	30	R	133	N	200	3000	3/4"	17	103,67	111,90	119,80	84	4	30	16x25	9,4	10,8	36		PS/30	5,917	0,183	4,705	0,127	F	J
PS/Q4			159				1"	16	130,2	141,8	151,28	105	4,5			13,9	15,8	40	16	7,926	0,227	6,716	0,127			

**Legenda delle sigle di esecuzione**

**R** = asse forato e filettato  
**F** = asse con chiave ch fresato  
**B** = asse con chiave ch con bussola metallica

**N** = tubo in acciaio normale  
**J** = tubo con zincatura elettrolitica  
**P** = rivestimento con guaina morbida in PVC

**Execution codes caption**

**R** = drilled and threaded shaft  
**F** = shaft with slots ch  
**B** = shaft with slots with metallic bush

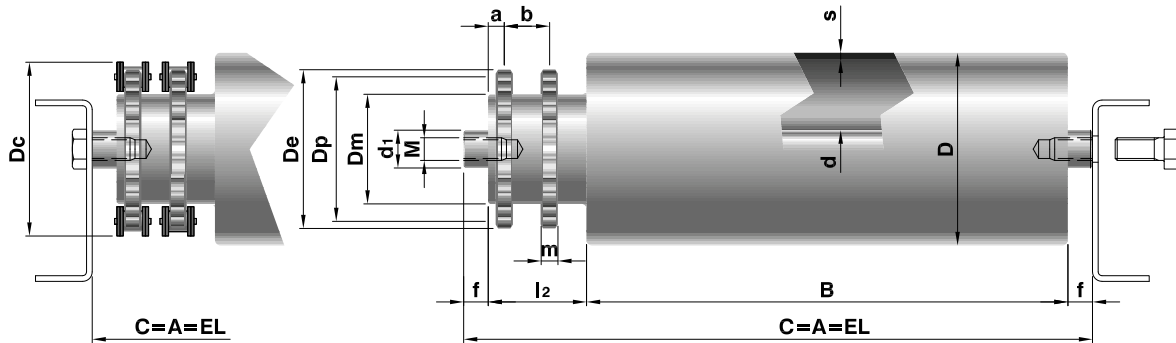
**N** = normal steel tube  
**J** = zinc-plated tube  
**P** = soft PVC lagging

## Rulli comandati con pignone P1C - P2C

Pinion sprocket driven rollers P1C - P2C

Per anelli di catena  
For chain loops

P2C



Rulli con pignone P2C per anelli a catena / Pinion sprocket rollers for chain loops

Codice di ordinazione / Ordering codes		Asse/Shaft		Tubo/Tube		Lungh./Length C		p		Z	Dp	De	Dc	Dm	s	d1	M	a	b	m	l2	f	Rullo Base Basic Roller	Peso / Weight C=200 daN		Peso parti rotanti Rotating parts weight C=200 daN		Opzioni / Options	
Tipo/Type	d(ø)	esec.	D(ø)	esec.	min.	max.																		al cm daN	al cm daN	Esec. Asse Shaft Exec.	Esec. Tubo Tube Exec.		
MPS/S1	15	R	60	N	200	2200	1/2"	14	57,07	61,9	68,88	42	3	20	10X18	7,5	22	7	44	8	MPS/1	1,516	0,056	1,168	0,042	B	J-P		
MPS/S1			76				1/2"	14	57,07	61,9	68,88	42				7,5	22	7	44			1,778	0,067	1,424	0,054				
MPS/S1			89				1/2"	17	69,11	74	80,92	54				7,5	22	7	44			1,983	0,077	1,631	0,064				
MPS/S2			89				5/8"	16	81,37	88,3	96,1	60				11,6	24	8,8	56			1,983	0,077	1,631	0,064				
PS/S1	20	R	89	N	200	2600	1/2"	17	69,11	74	80,92	54	3	20	12X20	7,5	28	7	50	13	PS/20	2,358	0,089	1,807	0,064	F	J-P		
PS/SA			89				5/8"	14	71,34	78,2	86,07	55				11,6	24	8,8	56			2,358	0,089	1,807	0,064				
PS/SB			89				5/8"	15	76,36	83,2	91,09	58				8,4	24	8,8	52			2,358	0,089	1,807	0,064				
PS/SC			89				5/8"	16	81,37	88,3	96,1	60				11,6	24	8,8	56			2,358	0,089	1,807	0,064				
PS/SD			89				3/4"	13	79,59	87,8	95,72	58				5,4	40	10,8	67			2,358	0,089	1,807	0,064				
PS/S1			102				5/8"	15	76,36	83,2	91,09	58				8,4	24	8,8	52			2,747	0,098	2,183	0,073				
PS/S2	25	R	108	N	200	2800	3/4"	17	103,67	111,9	119,8	84	3,5	25	16X25	9,4	33	10,8	64	16	PS/25	4,442	0,129	3,574	0,091	F	J-P		
PS/SF			133			3/4"	15	91,63	99,8	107,76	70	4	5,4			33	10,8	60	4,615			0,166	3,829	0,127					
PS/S2			133			3000	3/4"	17	103,67	111,9	119,80	84	4			9,4	33	10,8	64			4,615	0,166	3,829	0,127		J		
PS/SG	30	R	133	N	200	3000	3/4"	15	91,63	99,8	107,76	70	4	30	16X25	5,4	33	10,8	60	16	PS/30	5,917	0,183	4,705	0,127	F	J		
PS/S4			133				3/4"	17	103,67	111,9	119,80	84				4	9,4	33	10,8			64	5,917	0,183	4,705			0,127	
PS/SH			159				1"	14	114,15	125,7	135,23	84				4,5	7,9	63,8	15,8			101	7,926	0,227	6,716			0,171	
PS/S4			159				1"	16	130,2	141,8	151,28	105				4,5	13,9	48	15,8			88	7,926	0,227	6,716			0,171	
PS/S7	40	R	159	N	200	3000	1"	16	130,2	141,8	151,28	105	6	40	16X25	13,9	48	15,8	88	16	PS/40	8,950	0,380	7,720	0,324	F	J		

**Legenda delle sigle di esecuzione**

R = asse forato e filettato  
F = asse con chiave ch fresato  
B = asse con chiave ch con bussola metallica

N = tubo in acciaio normale  
J = tubo con zincatura elettrolitica  
P = rivestimento guaina morbida in PVC

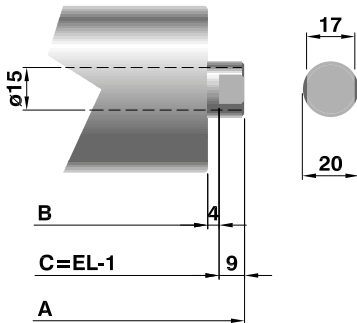
**Execution codes caption**

R = drilled and threaded shaft  
F = shaft with slots ch  
B = shaft with slots with metallic bush

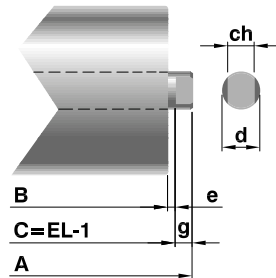
N = normal steel tube  
J = zinc-plated tube  
P = soft PVC lagging

**Esecuzioni assi a richiesta / Shaft execution on request**

**Exec. B**



**Exec. F**



Exec.	F				F17	
d	20	25	30	40	20	25
ch	14	18	22	32	17	17
e	4	4	4	4	4	4
g	9	12	12	12	9	12

**Nota:**

Il carico  $P$  effettivo sul rullo si intende uniformemente distribuito. Nel caso di carico concentrato o insistente principalmente su una sola testata del rullo, i valori di portata indicati nelle tabelle vanno dimezzati.

**Note:**

The real load  $P$  is intended as uniformly distributed on the roller. In case of concentrated load or load mainly resting on one roller end, the admitted load capacity values in the tables are reduced by 50%.

**CAPACITÀ DI CARICO "Pc"**

**Portata statica:** sono indicati i valori di carico al variare della lunghezza, considerando la flessione dell'asse, la freccia e la sollecitazione del tubo, distinti secondo l'esecuzione dell'asse.

**Portata dinamica:** sono indicati i valori massimi al variare della velocità di rotazione, calcolati per una durata teorica di progetto dei cuscinetti di 10.000 h.

La capacità di carico "Pc" del rullo risulterà essere il valore minore ricavato dalle due tabelle, considerando sempre:

$$P_c \geq P$$

dove  $P$  è il carico effettivo sul rullo.

**LOAD CAPACITY "Pc"**

**Static load capacity:** the different load capacity values in relation to the length are indicated considering the shaft deflection, the tube deflection and the stress, split according to the shaft execution.

**Dynamic load capacity:** the maximum values are indicated in relation to the rotating speed calculated for a theoretical bearing life of 10,000 hrs.

The roller load capacity "Pc" shall result in being the smallest value obtained from the two tables, always considering that:

$$P_c \geq P$$

where  $P$  is the real load on the roller.

**Portata statica / Static load capacity**

Tipo / Type	Asse / Shaft		Tubo / Tube	Rullo base	Lungh. / Length "C"											
	d(ø)	esec.			D(ø)	Base roller	≤ 200	300	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800
MPS/Q1-S1	15	R	60	MPS/1	360	360	360	360	360	278	159	100	71	56	45	37
	15	B	60	MPS/1	360	359	262	172	129	104	88	77	69	55	45	37
MPS/Q1-Q2-S1	15	R	76	MPS/1	360	360	360	360	360	360	335	210	149	117	95	78
	15	B	76	MPS/1	360	355	257	167	124	99	83	71	63	56	51	47
MPS/Q1-Q3-S1-S2	15	R	89	MPS/1	360	360	360	360	360	360	360	360	325	256	207	170
	15	B	89	MPS/1	380	360	256	165	122	97	81	70	61	54	49	45

Valori di portata riferiti all'esecuzione asse standard con fori filettati per fissaggio con viti su struttura rigida.  
The load capacity values refer to the standard threaded execution for screw fixing on rigid structure.

## Rulli comandati con pignone P1C - P2C

*Pinion sprocket driven rollers P1C - P2C*

### Portata statica / Static load capacity

Tipo / Type	Asse / Shaft		Tubo/Tube D(ø)	Rullo base Base roller	Lungh. / Length "C"											
	d(ø)	esec.			≤ 300	500	700	900	1100	1300	1500	1700	2000	2400	2600	2800
PS/Q1-QA-QB-QC-	20	R	89	PS/20	550	550	550	550	550	550	378	292	210	145	123	
QD-S1-SA-SB-SC-SD	20	F	89	PS/20	600	448	312	240	196	167	145	129	112	95	89	
PS/Q1-S1	20	R	102	PS/20	550	550	550	550	550	550	550	446	320	221	188	161
	20	F	102	PS/20	600	444	307	236	192	162	141	125	107	90	84	78

### Portata statica / Static load capacity

Tipo / Type	Asse / Shaft		Tubo/Tube D(ø)	Rullo base Base roller	Lungh. / Length "C"											
	d(ø)	esec.			≤ 400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2600	3000
PS/S2	25	R	108	PS/25	800	800	800	800	800	800	701	550	443	365	259	194
	25	F	108	PS/25	800	800	667	533	446	385	340	305	278	256	223	189
PS/Q2-S2-SF	25	R	133	PS/25	800	800	800	800	800	800	800	800	800	784	557	417
	25	F	133	PS/25	800	800	648	514	426	365	320	285	257	235	201	176

### Portata statica / Static load capacity

Tipo / Type	Asse / Shaft		Tubo/Tube D(ø)	Rullo base Base roller	Lungh. / Length "C"											
	d(ø)	esec.			≤ 600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2700	3000
PS/Q4-S4-SG	30	R	133	PS/30	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1182	952	784	656	516	417
	30	F	133	PS/30	1300	1300	1102	921	795	702	630	574	528	490	445	407
PS/Q4-S4-SH	30	R	159	PS/30	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1268	997	805
	30	F	159	PS/30	1300	1300	1068	887	760	666	593	536	490	451	404	367

### Portata statica / Static load capacity

Tipo / Type	Asse / Shaft		Tubo/Tube D(ø)	Rullo base Base roller	Lungh. / Length "C"											
	d(ø)	esec.			≤ 800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000
PS/S7	40	R	159	PS/40	2200	2200	2200	2200	2200	2200	1841	1515	1268	1077	926	805
	40	F	159	PS/40	2200	2200	2049	1765	1557	1398	1273	1172	1090	1021	902	786

Valori di portata riferiti all'esecuzione asse standard con fori filettati per fissaggio con viti su struttura rigida.  
*The load capacity values refer to the standard threaded execution for screw fixing on rigid structure.*

## Rulli per trasportatori con comando a catena

Rollers for chain driven conveyors

### Portata dinamica / Dynamic load capacity

Rullo base / Base Roller	giri/min - rev/min										
	10	25	50	75	100	150	200	250	300	400	500
<b>MPS/1</b>	360	294	234	204	185	162	147	137	129	117	108
<b>PS/20</b>	600	596	473	413	375	328	298	277	260	237	220
<b>PS/25</b>	800	744	591	516	469	410	372	346	325	295	274
<b>PS/30</b>	1300	1034	821	717	651	569	517	480	452	410	381
<b>PS/40</b>	2200	2171	1723	1506	1368	1195	1086	1008	948	862	800

### VELOCITÀ DI ROTAZIONE

Per comodità abbiamo indicato la portata dinamica dei rulli al variare della velocità di rotazione (velocità angolare) espressa in giri al minuto.

La tabella successiva riporta la trasformazione tra velocità periferica in m/s e m/min in numero di giri/min per i vari diametri di rullo.

### ROTATING SPEED

For convenience we indicated the roller load capacity in relation to the variation of the rotating speed (angular speed) expressed in rev/min.

The following table indicates the transformation of the peripheral speed in m/s and m/min into a number of rev/min referred to the different roller diameters.

Diametro Diameter "D"	m/s m/min	Velocità periferica - Periph speed											
		0,05 3	0,1 6	0,15 9	0,2 12	0,3 18	0,4 24	0,5 30	0,6 36	0,7 42	0,8 48	0,9 54	1 60
<b>60</b>		16	32	48	64	95	127	159					
<b>76</b>		13	25	38	50	75	101	126	151	176	201	226	251
<b>89</b>		11	21	32	43	64	86	107	129	150	172	193	215
<b>102</b>	giri/min rev/min	9	19	28	37	56	75	94	112	131	150	169	187
<b>108</b>		9	18	27	35	53	71	88	106	124	141	159	177
<b>133</b>		7	14	22	29	43	57	72	86	101	115	129	144
<b>159</b>		6	12	18	24	36	48	60	72	84	96	108	120

## **2. Melléklet:**



# Misura delle grandezze

## Measurement units

Nel presente catalogo facciamo uso delle unità di misura delle grandezze secondo il SISTEMA INTERNAZIONALE DELLE UNITÀ DI MISURA «SI» e dei loro multipli e sottomultipli.

Nella seguente tabella riportiamo, per maggior comodità, l'eventuale corrispondenza delle unità di misura «SI» da noi usate con l'oggi superato Sistema Tecnico e con il Sistema Anglosassone in uso in altri Paesi.

Unità di misura									
GRANDEZZA	SI			TECNICO			ANGLOSASSONE		
	nome	simbolo	equivalente	nome	simbolo	conversione	nome	simbolo	conversione
Lunghezza	metro	m		metro	m		piede	ft	0,3048 m
	millimetro	mm	1/1000 m				pollice	in - "	25,4 mm
Tempo	secondo	s		secondo	s		secondo	sec	
	minuto	min	60 s						
	ora	h	3600 s						
	giorno	d	86400 s						
Forza	newton	N		kilogrammo - forza	kgf - kp	9,80665 N	libbra (f)	lb(f)	4,448222 N
	decanewton	daN	10N						0,4535924 Kg
Temperatura Celsius	grado Celsius	°C		grado Celsius		°F ≅ (°C+17.78)x1,8	grado Fahrenheit	°F	°C ≅ $\frac{°F-32}{1,8}$
Angolo piano	radiante	rad		radiante	rad		radiante	rad	
	angolo giro		2π rad						
	grado sessagesimale	°	π/180 rad						
	minuto d'angolo	'	π/10800 rad						
	secondo d'angolo	"	π/648000 rad						
Velocità		m/s			m/s			ft/sec	0,3048 m/s
		m/min	1/60 m/s						
Velocità angolare		rad/s			rad/s			rad/sec	
	giri al minuto	giri/min	120 π rad/s				revolutions per minute	rev/min R.P.M.	
Momento o Coppia		N·m daN·m	10 N·m		kgf·m	9,80665 N·m	libbre pollice	lb-in	0,113Nm
Potenza (*)	watt	W		cavallo	CV	735,49875W	horsepower	H.P.	745,6999 W
	Kilowatt	kW	1000 W	vapore					
Intensità di corrente elettrica	ampere	A			A			A	
Tensione elettrica	volt	V			V			V	
Frequenza	hertz	Hz			Hz			Hz	
Tensione e pressione	pascal	Pa			Kgf/mm <sup>2</sup>	9806650 Pa	pounds per square inch	psi	6894,757 Pa
	megapascal	MPa	1000000 Pa		Kgf/mm <sup>2</sup>	9,80665 MPa			

(\*) Le unità di potenza sono così derivate: 1W = 1 N·m/s; 1 CV = 75 Kgf·m/s; 1 H.P. = 550 lb·ft/sec.

## Indicazione di impiego e criteri di progettazione

Application indications and design criteria

In the present catalog the measurement units of the international system «SI», their multiples and submultiples are used.

In the following table comparisons between the «SI», the obsolete Technical System and the British System are listed.

### Measurement units

MEASUREMENT	SI			TECHNICAL			BRITISH		
	name	symbol	equivalence	name	symbol	conversion	name	symbol	conversion
Length	meter	m		meter	m		foot	ft	0,3048 m
	millimeter	mm	1/1000 m				inch	in - "	25,4 mm
Time	second	s		second	s		second	sec	
	minute	min	60 s						
	hour	h	3600 s						
	day	d	86400 s						
Force	newton	N		kilogramforce	kgf - kp	9,80665 N	pound (f)	lb (f)	4,448222 N
	decanewton	daN	10 N						0,4535924 Kg
Temperature Celsius	degree Celsius	°C		degree Celsius		°F ≅ (°C+17.78)x1,8	degree Fahrenheit	°F	$C \equiv \frac{°F-32}{1,8}$
Plane angle	radian	rad		radian	rad		radian	rad	
	round angle		2π rad						
	sexagesimal minute	°	π/180 rad						
	angular minute	'	π/10800 rad						
angular second	"	π/648000 rad							
Speed		m/s			m/s			ft/sec	0,3048 m/s
		m/min	1/60 m/s						
Angular speed		rad/s			rad/s			rad/sec	
	revolutions per minute	giri/min	120 π rad/s				revolutions per minute	rev/min R.P.M.	
Moment or Torque		N·m			kgf·m	9,80665 N·m	pounds inch	lb-in	0,113Nm
		daN·m	10 N·m						
Power (*)	watt	W		cavallo vapore	CV	735,49875W	horsepower	H.P.	745,6999 W
	Kilowatt	kW	1000 W						
Electric current	ampere	A			A			A	
Voltage	volt	V			V			V	
Frequency	hertz	Hz			Hz			Hz	
Tension and Pressure	pascal	Pa			kgf/mm <sup>2</sup>	9806650 Pa	pounds per square inch	psi	6894,757 Pa
	megapascal	Mpa	1000000 Pa		kgf/mm <sup>2</sup>	9,80665 MPa			

(\*) Power units are derived as follows: 1W = 1 N·m/s; 1 CV = 75 Kgf·m/s; 1 H.P. = 550 lb·ft/sec.

### **3. Melléklet:**



## Rollenketten nach ISO 606 (DIN 8187)

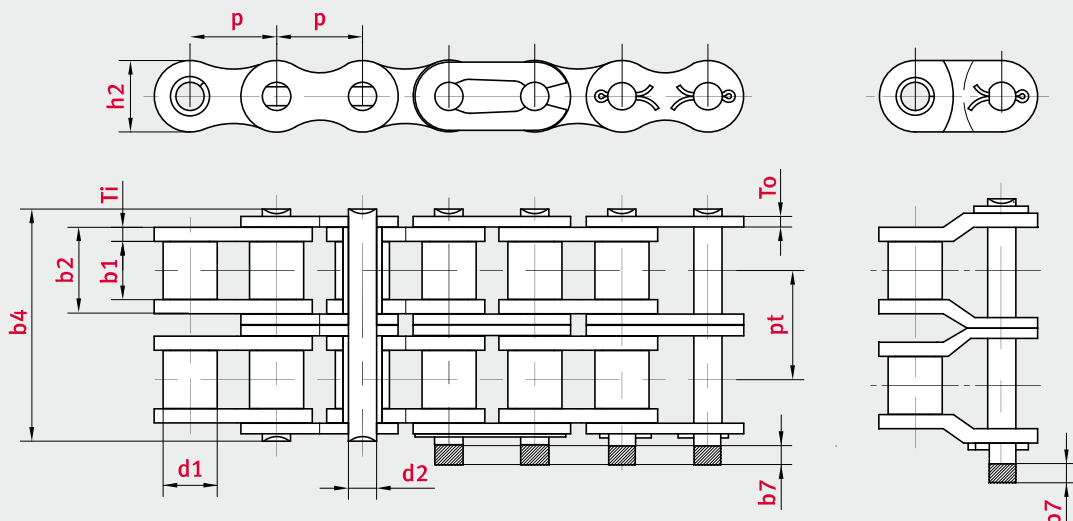
Roller chains according to ISO 606

1

Kettentyp	Teilung	Lichte Weite	Rollen-Ø	Bolzen-Ø	Bolzenlänge	Max. zusätzl. Länge für Verschlussglieder	Innengliedbreite	Laschenstärke	Laschenhöhe	Quer- teilung	Min. Bruchkraft	Mittlere Bruchkraft	Gewicht pro Meter	Gelenkfläche
Chain type	Pitch	Width between inner plates	Roller Ø	Pin Ø	Pin length	Max. add. length of connecting link	Total width inner link	Plate thickness	Height inner plate	Transverse pitch	Min. tensile strength	Avg. tensile strength	Weight per meter	Bearing area
ISO	p mm	b1 min. mm	d1 max. mm	d2 max. mm	b4 max. mm	b7 max. mm	b2 max. mm	Ti/To mm	h2 max. mm	pt mm	FU kN	FB kN	q kg/m	f cm²
<b>BS - Duplex</b>														
04B-2	6	2,8	4	1,85	12,3	2,5	4,15	0,60/0,60	5	5,5	5	5,8	0,24	0,16
05B-2	8	3	5	2,31	14,3	3,1	4,77	0,80/0,80	7,11	5,64	7,8	10,2	0,33	0,22
06B-2 <sup>1</sup>	9,525	5,72	6,35	3,28	23,8	3,3	8,53	1,30/1,30	8,26	10,24	16,9	18,1	0,77	0,56
08B-2	12,7	7,75	8,51	4,45	31	3,9	11,3	1,60/1,60	11,81	13,92	31,1	37,4	1,34	1,01
10B-2	15,875	9,65	10,16	5,08	36,2	4,1	13,28	1,70/1,70	14,73	16,59	44,5	54,2	1,84	1,34
12B-2	19,05	11,68	12,07	5,72	42,2	4,6	15,62	1,85/1,85	16,13	19,46	57,8	66,6	2,31	1,79
16B-2	25,4	17,02	15,88	8,28	68	5,4	25,45	4,15/3,10	21,08	31,88	106	126,5	5,42	4,21
20B-2	31,75	19,56	19,05	10,19	79,7	6,1	29,01	4,50/3,50	26,42	36,45	170	210	7,2	5,91
24B-2	38,1	25,4	25,4	14,63	101,8	6,6	37,92	6,00/4,80	33,4	48,36	280	305,5	13,4	11,09
28B-2	44,45	30,99	27,94	15,9	124,7	7,4	46,58	7,50/6,00	37,08	59,56	360	390,5	16,6	14,79
32B-2	50,8	30,99	29,21	17,81	126	7,9	45,57	7,00/6,00	42,29	58,55	450	487,5	21	16,21
40B-2	63,5	38,1	39,37	22,89	154,9	10,2	55,75	8,50/8,00	52,96	72,29	630	680,2	32	25,5
48B-2	76,2	45,72	48,26	29,24	190,4	10,5	70,56	12,00/10,00	63,88	91,21	1000	1070	50	41,23
56B-2	88,9	53,34	53,98	34,32	221,2	11,7	81,33	13,50/12,00	77,85	106,6	1600	1760	71,48	55,8
64B-2	101,6	60,96	63,5	39,4	250,8	13	92,02	15,00/13,00	90,17	119,89	2000	2200	91	72,5
72B-2	114,3	68,58	72,39	44,48	283,7	14,3	103,81	17,00/15,00	103,63	136,27	2500	2750	120,4	92,4

<sup>1</sup> Gerade Laschen

<sup>1</sup> Straight side plates





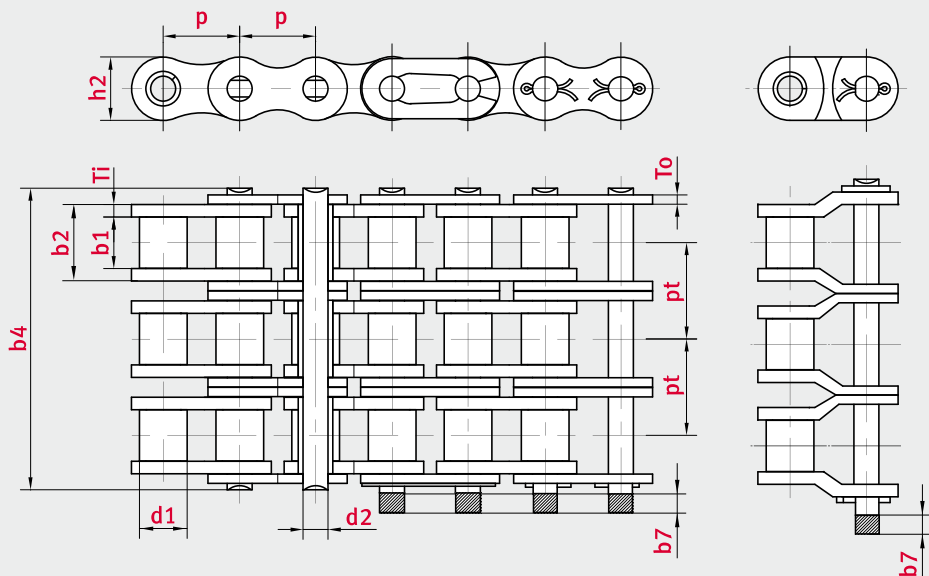
## Rollenketten nach ISO 606 (DIN 8187)

Roller chains according to ISO 606

1

Kettentyp	Teilung	Lichte Weite	Rollen-Ø	Bolzen-Ø	Bolzenlänge	Max. zusätzl. Länge für Verschlussglieder	Innengliedbreite	Laschenstärke	Laschenhöhe	Querteilung	Min. Bruchkraft	Mittlere Bruchkraft	Gewicht pro Meter	Gelenkfläche
Chain type	Pitch	Width between inner plates	Roller Ø	Pin Ø	Pin length	Max. add. length of connecting link	Total width inner link	Plate thickness	Height inner plate	Transverse pitch	Min. tensile strength	Avg. tensile strength	Weight per meter	Bearing area
ISO	p mm	b1 min. mm	d1 max. mm	d2 max. mm	b4 max. mm	b7 max. mm	b2 max. mm	Ti/To mm	h2 max. mm	pt mm	FU kN	FB kN	q kg/m	f cm²
<b>BS - Triplex</b>														
05B-3	8	3	5	2,31	19,9	3,1	4,77	0,80/0,80	7,11	5,64	11,1	13,8	0,48	0,33
06B-3 <sup>1</sup>	9,525	5,72	6,35	3,28	34	3,3	8,53	1,30/1,30	8,26	10,24	24,9	29,8	1,16	0,84
08B-3	12,7	7,75	8,51	4,45	44,9	3,9	11,3	1,60/1,60	11,81	13,92	44,5	50,2	2,03	1,51
10B-3	15,875	9,65	10,16	5,08	52,8	4,1	13,28	1,70/1,70	14,73	16,59	66,7	79,8	2,77	2,02
12B-3	19,05	11,68	12,07	5,72	61,7	4,6	15,62	1,85/1,85	16,13	19,46	86,7	101,8	3,46	2,68
16B-3	25,4	17,02	15,88	8,28	99,9	5,4	25,45	4,15/3,10	21,08	31,88	160	190	8,13	6,31
20B-3	31,75	19,56	19,05	10,19	116,1	6,1	29,01	4,50/3,50	26,42	36,45	250	276,2	10,82	8,87
24B-3	38,1	25,4	25,4	14,63	150,2	6,6	37,92	6,00/4,80	33,4	48,36	425	480	20,1	16,63
28B-3	44,45	30,99	27,94	15,9	184,3	7,4	46,58	7,50/6,00	37,08	59,56	530	580	24,92	22,18
32B-3	50,8	30,99	29,21	17,81	184,5	7,9	45,57	7,00/6,00	42,29	58,55	670	720,2	31,56	24,31
40B-3	63,5	38,1	39,37	22,89	227,2	10,2	55,75	8,50/8,00	52,96	72,29	950	1020	48,1	38,25
48B-3	76,2	45,72	48,26	29,24	281,6	10,5	70,56	12,00/10,00	63,88	91,21	1500	1590	75	61,84
56B-3	88,9	53,34	53,98	34,32	327,8	11,7	81,33	13,50/12,00	77,85	106,6	2240	2460	107,18	83,71
64B-3	101,6	60,96	63,5	39,4	370,7	13	92,02	15,00/13,00	90,17	119,89	3000	3300	136	108,74
72B-3	114,3	68,58	72,39	44,48	420	14,3	103,81	17,00/15,00	103,63	136,27	3750	4125	180	135,57

<sup>1</sup> Gerade Laschen  
<sup>1</sup> Straight side plates



#### **4. Melléklet:**

## Catalog designation

KH29DRN71MS4/TH  
Bevel-helical gearmotors K..DRN.. (IE3)

## Product data

Rated motor speed	[1/min] : 1405
Output speed	[1/min] : 64
Overall gear ratio	: 22,08
Output torque	[Nm] : 37
Service factor SEW-FB	: 2,80
Mounting position	: M1A
Base / top coat	: 7031 Blue gray (51370310)
Position of connector/terminal box	[°] : 270
Cable entry/connector position	: 2
Hollow shaft	[mm] : 25
Design type	: Hollow shaft and shrink disk
Permitted output overhung load with n=1400	[N] : 0
Lubricant quantity 1st gear unit	[Liter] : 0,7
Motor power	[kW] : 0,25
Duration factor	: S1-100%
Efficiency class	: IE3
Efficiency (50/75/100% Pn)	[%] : 70,13 / 73,51 / 73,5
CE mark	: Yes
Motor voltage	[V] : 230/400
Wiring diagram	: R13
Frequency	[Hz] : 50
Rated current	[A] : 1,26 / 0,72
Cos Phi	: 0,66
Thermal class	: 155(F)
Motor protection type	: IP54
Design requirement	: Europe (CE)
Mass moments of inertia (referring to the input side)	[10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> ] : 5,40
Weight	[kg] : 12.50



### Additional feature

Thermal class 155(F)  
Motor protection TH- Winding thermostat  
Lubricant: CLP PG 460 (-20 / +60 °C): 0,7 Liter  
Quantity Two oil seals  
Material Oil seal Gear units FKM  
Material Oil seal Motor FKM (Standard)

The present product information does not represent a quotation in legal terms. Technical data must be confirmed in a final technical verification. This verification is performed when creating the quotation/order. A legally binding contract requires an order issued by the ordering party and an order confirmation issued by SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG.

You can find the exact net weight on the order confirmation. For technical reasons, the real weight may differ from this information.

DC Version 2.45 HF1

Created on: 11/12/2023 2:57:32 PM CEST

## **5. Melléklet:**





**Project name: Washer infeed**

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

## PR Project name: Washer infeed

Project file name:	C:\Users\User\Documents\SISTEMA\Projects\Washer infeed.ssm
Creation date:	10/10/2023 10:05:18
Project status:	
Project number:	
Project version:	version 1.0
Authors:	FrindikJános
Project managers:	
Inspectors:	
Dangerous point/machine:	Műanyag ládamosó adagoló pálya
Documentation:	Biztonsági kerítés - pálya körüli fix burkolat védőajtó - nyitható védőburkolat Biztonsági fényfüggöny - paletta bemenet Vászstop nyomógombok - vészleállítás
Document:	
Version of software:	2.0.8 build 4
Version of standard:	ISO 13849-1:2015, ISO 13849-2:2012
Checksum:	74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573
Options:	<input checked="" type="checkbox"/> Use DC intermediate levels for calculation of PFHD (more precise) <input type="checkbox"/> MTTFD capping for category 4 lower from 2500 to 100 years.
Status:	green
Note:	There are no warnings listed for this project (or it's subordinate basic elements).

### Print options

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Show device details                      | <input checked="" type="checkbox"/> Show requirements on PL and Category                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Show documentations on SF, SB, BL and EL | <input checked="" type="checkbox"/> Show parameter documentations on PLr, PL, Category, CCF, MTTFD and DC |
| <input checked="" type="checkbox"/> Show CCF and DC measures in detail       | <input checked="" type="checkbox"/> Show messages   |

### Contained safety functions

**SF** Name: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb [Vészleállítás]

Required: PLr d Reached: PL e PFHD [1/h]: 4,8E-8 Status: green

**SF** Name: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb [Vészleállítás ]

Required: PLr d Reached: PL e PFHD [1/h]: 8,9E-9 Status: green

**SF** Name: Biztonsági fénykapu muting funkcióval [Paletta biztonságos beengedése vész kör megszakítása nélkül]

Required: PLr c Reached: PL e PFHD [1/h]: 2,2E-8 Status: green



**Project name: Washer infeed**

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

Identifier of the Safety function:	Vészleállítás
Safety function type:	Safety-related stop function initiated by ESTOP button or opening the door
Triggering event:	Vészgomb megnyomása vagy ajtó nyitása
Reaction and Behaviour on power failure:	Táplevegő lekapcsolása, feszültség lekapcsolása a motorokról
Safe state:	Rendszer nyomásmentes, feszültségmentes
Operation mode:	normál/beállítás
Demand rate:	napi 2x 43200 sec-ként
Running-on time:	utánfutási idő
Priority:	
Documentation:	
Document:	

*Required Performance Level Safety function*

PLr (by risk graph):	d
Severity of injury (S): False	Serious (normally irreversible) injury or death
Frequency / exposure times to hazard (F):	Frequent to continuous / exposure time is long
Possibility of avoiding (P):	Possible under specific conditions
Risk graph:	

Documentation:	
Document:	

*Performance Level Safety function*

Reached PL: e	PFHD [1/h]: 4,8E-8
---------------	--------------------

*Status / Messages Safety function*

Status:	green
---------	-------

**Subsystems (1 / 3)**

**SB Name: Monitoring Safety Relay: GSR-DI**

Reference designator:	Inventory number:
-----------------------	-------------------

*Device details Subsystem*

Device Manufacturer:	Rockwell Automation
Device Identifier:	440R-D22R2
Device group:	Guardmaster Safety Relay
Part number: 440R-D22R2	Revision:

Function:	<input type="checkbox"/> Input <input type="checkbox"/> Output <input checked="" type="checkbox"/> Logic <input type="checkbox"/> unknown
-----------	---



**Project name: Washer infeed**

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

Use case:	Standard Use Case
Description of the use case:	<p>1) - Some aspects of the diagnostic testing of electromechanical inputs or outputs are initiated by usage. Therefore the Diagnostic Test Interval is equal to the time period between the operations of the device safety function. For devices with electromechanical inputs or outputs the Diagnostic Test Interval (operating interval) should not exceed 6 months. see IEC61508-4 3.8.7 Diagnostic Test interval and EN13849-1 3.1.29 Test rate.</p> <p>2) - The PFHD given is the sum of the PFHD of the electronic aspects and the PFHD resulting from the B10d values of the two output relays based on a maximum usage rate of 8760 operations per year at AC15 1A 230V AC or at DC13 1.5A 24VDC. For greater usage rates or loads please contact Rockwell Automation for more information.</p>

*Documentation Subsystem*

Documentation:

Document:

*Performance Level Subsystem*

PL determination:	Enter PL/PFHD directly (manufacturer ensures compliance with the requirements of the Category and of the PL)
PL: e	Software suitable up to PL: n.a.
Reached PL: e	PFHD [1/h]: 4,4E-9
Documentation:	
Mission time [a]: 20	Shortest mission time [a]: 20

*Category Subsystem*

Cat.:	4
Category requirements:	fulfilled
Requirements of the Category:	Since the category is given by the manufacturer he is responsible to satisfy the requirements.
Documentation:	
Source (e.g. standard) Category:	
File:	

*Status / Messages Subsystem*

Status:	green
---------	-------

**Subsystems (2 / 3)**

**SB Name: Redundant 700S contactor**

Reference designator:	Inventory number:
-----------------------	-------------------

*Device details Subsystem*

Device Manufacturer:



**Project name: Washer infeed**

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

Device Identifier: \_\_\_\_\_

Device group: \_\_\_\_\_

Part number: \_\_\_\_\_ Revision: \_\_\_\_\_

Function:  Input  Logic  
 Output  unknown

Use case: \_\_\_\_\_

Description of the use case: \_\_\_\_\_

*Documentation Subsystem*

Documentation: \_\_\_\_\_

Document: \_\_\_\_\_

*Performance Level Subsystem*

PL determination: Determine PL/PFHD from Category, MTTFD and DCavg

Software suitable up to PL: n.a.

PL requirements: fulfilled

The PL shall be determined by the estimation of the following aspects:

- Behaviour of the safety function under fault conditions (see clause 6) [fulfilled]
- safety-related software according to clause 4.6 or no software included [fulfilled]
- systematic failure (see Annex G) [fulfilled]
- Ability to perform a safety function under expected environmental conditions [fulfilled]

Reached PL: e PFHD [1/h]: 9,1E-10

Documentation: \_\_\_\_\_

*Category Subsystem*

Cat.: 4

Category requirements: fulfilled

Requirements of the Category:

- Accordance with relevant standards to withstand the expected influences. [fulfilled]
- Basic safety principles are being used. [fulfilled]
- Well-tried safety principles are being used. [fulfilled]
- A single fault tolerance and reasonable fault detection are given. [fulfilled]
- Accumulation of faults does not lead to a loss of the safety function. [fulfilled]
- MTTFD is at least High. [fulfilled]
- DCavg is at least High; [fulfilled]
- The achieved score of the CCF-rating is at least 65. [fulfilled]

Documentation: \_\_\_\_\_

Source (e.g. standard) Category: \_\_\_\_\_

File: \_\_\_\_\_



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

*MTTFD and Mission time Subsystem*

MTTFD [a]:	2500 (High)
Mission time [a]: 20	Shortest mission time [a]: 20

*Diagnostic coverage Subsystem*

DCavg [%]:	99 (High)
------------	-----------

*Common cause failure Subsystem*

CCF Points:	65 (fulfilled)
-------------	----------------

CCF Measures:

- Design / application / experience (15 Points)  
Protection against over-voltage, over-pressure, over-current, over-temperature, etc.
- Design / application / experience (5 Points)  
Components used are well-tried.
- Assessment / analysis (5 Points)  
For each part of safety related parts of control system a failure mode and effect analysis has been carried out and its results taken into account to avoid common-cause-failures in the design.
- Competence / training (5 Points)  
Training of designers to understand the causes and consequences of common cause failures.
- Environmental (25 Points)  
For electrical/electronic systems, prevention of contamination and electromagnetic disturbances (EMC) to protect against common cause failures in accordance with appropriate standards (e.g. IEC 61326–3-1).  
Fluidic systems: filtration of the pressure medium, prevention of dirt intake, drainage of compressed air, e.g. in compliance with the component manufacturers' requirements concerning purity of the pressure medium.  
NOTE For combined fluidic and electric systems, both aspects should be considered.
- Environmental (10 Points)  
Other influences  
Consideration of the requirements for immunity to all relevant environmental influences such as, temperature, shock, vibration, humidity (e.g. as specified in relevant standards).

Documentation:

Document:

*Status / Messages Subsystem*

Status:	green
---------	-------



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

**Channels / Test channels (1 / 2)**

**CH** Name: Channel 1

MTTFD [a]: 2500

**Blocks (1 / 1)**

**BL** Name: Control Relay: 700S-CFB

Reference designator:	Inventory number:
<i>Device details Block</i>	
Device Manufacturer:	Rockwell Automation
Device Identifier:	700S-CFB
Device group:	Relay
Part number: 700S-CFB	Revision:
Function:	<input type="checkbox"/> Input <input checked="" type="checkbox"/> Output <input checked="" type="checkbox"/> Logic <input type="checkbox"/> unknown
Technology:	unknown
Category:	-
Use case:	Mechanical Load   -   -   -   -
Description of the use case:	1) B10d value assuming a failure to open is considered a dangerous failure. If in the application a failure to close is considered a dangerous failure. 2) Category 1 applies where the combination of the usage rate and the B10d value results in an MTTFd equal to or greater than 30 years.. 3) The DC value given is for the device used on its own with no additional monitoring/diagnostic equipment. An increased value for DC and SFF can be achieved by direct monitoring i.e. connection of the mechanically linked auxiliary contacts to external monitoring equipment. In most cases redundant devices or a second switch-off path this will be required. It assumes a maximum diagnostic test interval of 6 months. It assumes the monitoring all dangerous single fault modes. The maximum value given will not be achievable if it can be foreseen that some single faults will not be detected.

*Documentation Block*

Documentation:
Document:

*MTTFD and Mission time Block*

MTTFD [a]: 400000 (High)			
Mission time [a]: 20	Shortest mission time [a]: 20		
B10D [cycles]: 20000000	nop [cycles/a]: 500		
Nop parameter:	Days: 250	Hours: 24	Seconds: 43200



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

Documentation:

*Diagnostic coverage Block*

DC [%]: 99 (High)

Documentation:

*Status / Messages Block*

Status: green

**Channels / Test channels (2 / 2)**

**CH** Name: Channel 2

MTTFD [a]: 2500

**Blocks (1 / 1)**

**BL** Name: Control Relay: 700S-CFB

Reference designator:

Inventory number:

*Device details Block*

Device Manufacturer:

Rockwell Automation

Device Identifier:

700S-CFB

Device group:

Relay

Part number: 700S-CFB

Revision:

Function:

Input

Logic

Output

unknown

Technology:

unknown

Category:

-

Use case:

Mechanical Load | - | - | -

Description of the use case:

1) B10d value assuming a failure to open is considered a dangerous failure. If in the application a failure to close is considered a dangerous failure.  
 2) Category 1 applies where the combination of the usage rate and the B10d value results in an MTTFd equal to or greater than 30 years..  
 3) The DC value given is for the device used on its own with no additional monitoring/diagnostic equipment.  
 An increased value for DC and SFF can be achieved by direct monitoring i.e. connection of the mechanically linked auxiliary contacts to external monitoring equipment. In most cases redundant devices or a second switch-off path this will be required.  
 It assumes a maximum diagnostic test interval of 6 months. It assumes the monitoring all dangerous single fault modes. The maximum value given will not be achievable if it can be foreseen that some single faults will not be detected.

*Documentation Block*



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

Documentation:

Document:

*MTTFD and Mission time Block*

MTTFD [a]: 400000 (High)

Mission time [a]: 20

Shortest mission time [a]: 20

B10D [cycles]: 20000000

nop [cycles/a]: 500

Nop parameter:

Days: 250

Hours: 24

Seconds: 43200

Documentation:

*Diagnostic coverage Block*

DC [%]: 99 (High)

Documentation:

*Status / Messages Block*

Status:

green

**Subsystems (3 / 3)**

**SB Name: Druckaufbau- und Entlüftungsventil MS6-SV-1/2-D-10V24P-2M12-SO-AG**

Reference designator:

Inventory number:

*Device details Subsystem*

Device Manufacturer:

Festo AG & Co.KG

Device Identifier:

8038491

Device group:

Druckluftaufbereitung

Part number: 8038491

Revision: 1.0

Function:

Input

Output

Logic

unknown

Use case:

MS6SV-D mit S1 und S2 | nop=50.000 | - | - | -

Description of the use case:

PFHD-Wert unter Annahme der mittleren Anzahl jährlicher Betätigungen nop von 50.000. Bitte Einschränkung durch B10D-Wert beachten: B10D=1.800.000 (Annahme B10D=2\*B10). Weitere PFHD-Werte in Abhängigkeit der jährlichen Betätigung können dem Diagramm "PFHD-Wert MS6-SV-..." in der Bedienungsanleitung entnommen werden. Beachten Sie die Betriebszeit (T10D, nach EN ISO 13849-1, C.3) Ihres Ventils. Die Betriebszeit ist abhängig vom Lebensdauer kennwert (B10D) und der mittleren Anzahl jährlicher Betätigungen (nop) und kann abhängig von Ihrem Anwendungsfall kürzer ausfallen, als die angegebene Gebrauchsdauer. Das Ventil muss spätestens zum Ende der Betriebszeit ausgetauscht werden.

*Documentation Subsystem*





Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

## SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb

Documentation:

Weitere Informationen:

Online Datenblatt:

[https://www.festo.com/cat/de\\_de/DKI3WebDataSheet.asp?part=8038491](https://www.festo.com/cat/de_de/DKI3WebDataSheet.asp?part=8038491)

Online Datenblatt Produktzuverlässigkeit:

[https://www.festo.com/eap/de\\_de/ReliabilityDatasheet/start.do?partno=8038491](https://www.festo.com/eap/de_de/ReliabilityDatasheet/start.do?partno=8038491)

Supportportal:

[https://www.festo.com/net/de\\_de/SupportPortal/default.aspx?q=8038491&tab=3](https://www.festo.com/net/de_de/SupportPortal/default.aspx?q=8038491&tab=3)

Document:

### Performance Level Subsystem

PL determination:

Enter PL/PFHD directly (manufacturer ensures compliance with the requirements of the Category and of the PL)

PL: e

Software suitable up to PL: n.a.

Reached PL: e

PFHD [1/h]: 4,3E-8

Documentation:

Mission time [a]: 20

Shortest mission time [a]: 20

### Category Subsystem

Cat.:

3

Category requirements:

fulfilled

Requirements of the Category:

Since the category is given by the manufacturer he is responsible to satisfy the requirements.

Documentation:

Source (e.g. standard) Category:

File:

### Status / Messages Subsystem

Status:

green



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

Identifier of the Safety function:	Vészleállítás
Safety function type:	Safety-related stop function initiated by ESTOP button
Triggering event:	Ajtó nyitása
Reaction and Behaviour on power failure:	Táplevegő lekapcsolása, feszültség lekapcsolása a motorokról
Safe state:	Rendszer nyomásmentes, feszültségmentes
Operation mode:	normál/beállítás
Demand rate:	napi 10x 8640 sec-ként
Running-on time:	utánfutási idő
Priority:	
Documentation:	
Document:	

*Required Performance Level Safety function*

PLr (by risk graph):	d
Severity of injury (S): False	Serious (normally irreversible) injury or death
Frequency / exposure times to hazard (F):	Frequent to continuous / exposure time is long
Possibility of avoiding (P):	Possible under specific conditions



Documentation:	
Document:	

*Performance Level Safety function*

Reached PL: e	PFHD [1/h]: 8,9E-9
---------------	--------------------

*Status / Messages Safety function*

Status:	green
---------	-------

**Subsystems (1 / 4)**

**SB** Name: Monitoring Safety Relay: GSR-DI

Reference designator:	Inventory number:
-----------------------	-------------------

*Device details Subsystem*

Device Manufacturer:	Rockwell Automation
Device Identifier:	440R-D22R2
Device group:	Guardmaster Safety Relay
Part number: 440R-D22R2	Revision:

Function:	<input type="checkbox"/> Input <input type="checkbox"/> Output <input checked="" type="checkbox"/> Logic <input type="checkbox"/> unknown
-----------	---



**Project name: Washer infeed**

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

Use case:	Standard Use Case
Description of the use case:	<p>1) - Some aspects of the diagnostic testing of electromechanical inputs or outputs are initiated by usage. Therefore the Diagnostic Test Interval is equal to the time period between the operations of the device safety function. For devices with electromechanical inputs or outputs the Diagnostic Test Interval (operating interval) should not exceed 6 months. see IEC61508-4 3.8.7 Diagnostic Test interval and EN13849-1 3.1.29 Test rate.</p> <p>2) - The PFHD given is the sum of the PFHD of the electronic aspects and the PFHD resulting from the B10d values of the two output relays based on a maximum usage rate of 8760 operations per year at AC15 1A 230V AC or at DC13 1.5A 24VDC. For greater usage rates or loads please contact Rockwell Automation for more information.</p>

*Documentation Subsystem*

Documentation:

Document:

*Performance Level Subsystem*

PL determination:	Enter PL/PFHD directly (manufacturer ensures compliance with the requirements of the Category and of the PL)
PL: e	Software suitable up to PL: n.a.
Reached PL: e	PFHD [1/h]: 4,4E-9
Documentation:	
Mission time [a]: 20	Shortest mission time [a]: 20

*Category Subsystem*

Cat.:	4
Category requirements:	fulfilled
Requirements of the Category:	Since the category is given by the manufacturer he is responsible to satisfy the requirements.
Documentation:	
Source (e.g. standard) Category:	
File:	

*Status / Messages Subsystem*

Status:	green
---------	-------

**Subsystems (2 / 4)**

**SB Name: Redundant 700S contactor**

Reference designator:	Inventory number:
-----------------------	-------------------

*Device details Subsystem*

Device Manufacturer:



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

Device Identifier:

Device group:

Part number: Revision:

Function:  Input  Logic  
 Output  unknown

Use case:

Description of the use case:

*Documentation Subsystem*

Documentation:

Document:

*Performance Level Subsystem*

PL determination: Determine PL/PFHD from Category, MTTFD and DCavg

Software suitable up to PL: n.a.

PL requirements: fulfilled

The PL shall be determined by the estimation of the following aspects:

- Behaviour of the safety function under fault conditions (see clause 6) [fulfilled]
- safety-related software according to clause 4.6 or no software included [fulfilled]
- systematic failure (see Annex G) [fulfilled]
- Ability to perform a safety function under expected environmental conditions [fulfilled]

Reached PL: e PFHD [1/h]: 1E-9

Documentation:

*Category Subsystem*

Cat.: 4

Category requirements: fulfilled

Requirements of the Category:

- Accordance with relevant standards to withstand the expected influences. [fulfilled]
- Basic safety principles are being used. [fulfilled]
- Well-tried safety principles are being used. [fulfilled]
- A single fault tolerance and reasonable fault detection are given. [fulfilled]
- Accumulation of faults does not lead to a loss of the safety function. [fulfilled]
- MTTFD is at least High. [fulfilled]
- DCavg is at least High; [fulfilled]
- The achieved score of the CCF-rating is at least 65. [fulfilled]

Documentation:

Source (e.g. standard) Category:

File:



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

*MTTFD and Mission time Subsystem*

MTTFD [a]:	2162 (High)
Mission time [a]: 20	Shortest mission time [a]: 20

*Diagnostic coverage Subsystem*

DCavg [%]:	99 (High)
------------	-----------

*Common cause failure Subsystem*

CCF Points:	65 (fulfilled)
-------------	----------------

CCF Measures:

- Design / application / experience (15 Points)  
Protection against over-voltage, over-pressure, over-current, over-temperature, etc.
- Design / application / experience (5 Points)  
Components used are well-tried.
- Assessment / analysis (5 Points)  
For each part of safety related parts of control system a failure mode and effect analysis has been carried out and its results taken into account to avoid common-cause-failures in the design.
- Competence / training (5 Points)  
Training of designers to understand the causes and consequences of common cause failures.
- Environmental (25 Points)  
For electrical/electronic systems, prevention of contamination and electromagnetic disturbances (EMC) to protect against common cause failures in accordance with appropriate standards (e.g. IEC 61326–3-1).  
Fluidic systems: filtration of the pressure medium, prevention of dirt intake, drainage of compressed air, e.g. in compliance with the component manufacturers' requirements concerning purity of the pressure medium.  
NOTE For combined fluidic and electric systems, both aspects should be considered.
- Environmental (10 Points)  
Other influences  
Consideration of the requirements for immunity to all relevant environmental influences such as, temperature, shock, vibration, humidity (e.g. as specified in relevant standards).

Documentation:

Document:

*Status / Messages Subsystem*

Status:	green
---------	-------



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

**Channels / Test channels (1 / 2)**

**CH** Name: Channel 1

MTTFD [a]: 2162

**Blocks (1 / 2)**

**BL** Name: Control Relay: 700S-CFB

Reference designator:	Inventory number:
<i>Device details Block</i>	
Device Manufacturer:	Rockwell Automation
Device Identifier:	700S-CFB
Device group:	Relay
Part number: 700S-CFB	Revision:
Function:	<input type="checkbox"/> Input <input checked="" type="checkbox"/> Output <input checked="" type="checkbox"/> Logic <input type="checkbox"/> unknown
Technology:	unknown
Category:	-
Use case:	Mechanical Load   -   -   -   -
Description of the use case:	<p>1) B10d value assuming a failure to open is considered a dangerous failure. If in the application a failure to close is considered a dangerous failure.</p> <p>2) Category 1 applies where the combination of the usage rate and the B10d value results in an MTTFd equal to or greater than 30 years..</p> <p>3) The DC value given is for the device used on its own with no additional monitoring/diagnostic equipment. An increased value for DC and SFF can be achieved by direct monitoring i.e. connection of the mechanically linked auxiliary contacts to external monitoring equipment. In most cases redundant devices or a second switch-off path this will be required.</p> <p>It assumes a maximum diagnostic test interval of 6 months. It assumes the monitoring all dangerous single fault modes. The maximum value given will not be achievable if it can be foreseen that some single faults will not be detected.</p>

*Documentation Block*

Documentation:
Document:

*MTTFD and Mission time Block*

MTTFD [a]: 400000 (High)			
Mission time [a]: 20	Shortest mission time [a]: 20		
B10D [cycles]: 20000000	nop [cycles/a]: 500		
Nop parameter:	Days: 250	Hours: 24	Seconds: 43200



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

Documentation:

*Diagnostic coverage Block*

DC [%]: 99 (High)

Documentation:

*Status / Messages Block*

Status: green

**Blocks (2 / 2)**

**BL Name: E-Stop Switch: 800FD-MT - Pull to release**

Reference designator:

Inventory number:

*Device details Block*

Device Manufacturer:

Rockwell Automation

Device Identifier:

800FD-MT - Pull to release

Device group:

Emergency Stop Device

Part number: 800FD-MT - Pull to release

Revision:

Function:

Input

Logic

Output

unknown

Technology:

unknown

Category:

-

Use case:

Standard Use Case

Description of the use case:

- 1) - B10d data given is based on a failure of either channel. It can be used to determine the MTTFd of each single channel.
- 2) - The data given is based on some use of fault exclusion in accordance with EN ISO 13849-2:2012 Table A4.
- 3) - The DC or SFF value given is for the device used on its own with no additional monitoring/diagnostic equipment. An increased value for DC and SFF can be achieved by connection to specified external monitoring equipment.
- 4) - Use the lowest value of Mission Time or T10d) for calculation.
- 5) - Safe failure = actuating force less than 50% of original
- 6) - Load conditions - 20mA/24VDC, confidence factor 90%

*Documentation Block*

Documentation:

Document:

*MTTFD and Mission time Block*

MTTFD [a]: 2173,8 (High)

Mission time [a]: 20

Shortest mission time [a]: 20

B10D [cycles]: 111000

nop [cycles/a]: 511



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

Nop parameter:	Days: 250	Hours: 24	Seconds: 42300
Documentation:			
<i>Diagnostic coverage Block</i>			
DC [%]: 99 (High)			
Documentation:			
<i>Status / Messages Block</i>			
Status:		green	

**Channels / Test channels (2 / 2)**

**CH** Name: Channel 2

MTTFD [a]: 2162

**Blocks (1 / 2)**

**BL** Name: Control Relay: 700S-CFB

Reference designator:	Inventory number:		
<i>Device details Block</i>			
Device Manufacturer:	Rockwell Automation		
Device Identifier:	700S-CFB		
Device group:	Relay		
Part number: 700S-CFB	Revision:		
Function:	<input type="checkbox"/> Input	<input checked="" type="checkbox"/> Logic	<input type="checkbox"/> unknown
	<input checked="" type="checkbox"/> Output		
Technology:	unknown		
Category:	-		
Use case:	Mechanical Load   -   -   -		
Description of the use case:	<p>1) B10d value assuming a failure to open is considered a dangerous failure. If in the application a failure to close is considered a dangerous failure.</p> <p>2) Category 1 applies where the combination of the usage rate and the B10d value results in an MTTFd equal to or greater than 30 years..</p> <p>3) The DC value given is for the device used on its own with no additional monitoring/diagnostic equipment.</p> <p>An increased value for DC and SFF can be achieved by direct monitoring i.e. connection of the mechanically linked auxiliary contacts to external monitoring equipment. In most cases redundant devices or a second switch-off path this will be required.</p> <p>It assumes a maximum diagnostic test interval of 6 months. It assumes the monitoring all dangerous single fault modes. The maximum value given will not be achievable if it can be foreseen that some single faults will not be detected.</p>		





Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

*Documentation Block*

Documentation:

Document:

*MTTFD and Mission time Block*

MTTFD [a]: 400000 (High)

Mission time [a]: 20

Shortest mission time [a]: 20

B10D [cycles]: 20000000

nop [cycles/a]: 500

Nop parameter:

Days: 250

Hours: 24

Seconds: 43200

Documentation:

*Diagnostic coverage Block*

DC [%]: 99 (High)

Documentation:

*Status / Messages Block*

Status:

green

**Blocks (2 / 2)**

**BL Name: E-Stop Switch: 800FD-MT - Pull to release**

Reference designator:

Inventory number:

*Device details Block*

Device Manufacturer:

Rockwell Automation

Device Identifier:

800FD-MT - Pull to release

Device group:

Emergency Stop Device

Part number: 800FD-MT - Pull to release

Revision:

Function:

Input

Logic

Output

unknown

Technology:

unknown

Category:

-

Use case:

Standard Use Case

Description of the use case:

- 1) - B10d data given is based on a failure of either channel. It can be used to determine the MTTFd of each single channel.
- 2) - The data given is based on some use of fault exclusion in accordance with EN ISO 13849-2:2012 Table A4.
- 3) - The DC or SFF value given is for the device used on its own with no additional monitoring/diagnostic equipment. An increased value for DC and SFF can be achieved by connection to specified external monitoring equipment.
- 4) - Use the lowest value of Mission Time or T10d) for calculation.
- 5) - Safe failure = actuating force less than 50% of original



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

Description of the use case: 6) - Load conditions - 20mA/24VDC, confidence factor 90%

*Documentation Block*

Documentation:

Document:

*MTTFD and Mission time Block*

MTTFD [a]: 2173,8 (High)

Mission time [a]: 20

Shortest mission time [a]: 20

B10D [cycles]: 111000

nop [cycles/a]: 511

Nop parameter:

Days: 250

Hours: 24

Seconds: 42300

Documentation:

*Diagnostic coverage Block*

DC [%]: 99 (High)

Documentation:

*Status / Messages Block*

Status:

green

**Subsystems (3 / 4)**

**SB Name: Monitoring Safety Relay: GSR-EM**

Reference designator:

Inventory number:

*Device details Subsystem*

Device Manufacturer:

Rockwell Automation

Device Identifier:

440R-EM4R2

Device group:

Guardmaster Safety Relay

Part number: 440R-EM4R2

Revision:

Function:

Input

Logic

Output

unknown

Use case:

Standard Use Case

Description of the use case:

1) - Some aspects of the diagnostic testing of electromechanical inputs or outputs are initiated by usage. Therefore the Diagnostic Test Interval is equal to the time period between the operations of the device safety function. For devices with electromechanical inputs or outputs the Diagnostic Test Interval (operating interval) should not exceed 6 months.  
see IEC61508-4 3.8.7 Diagnostic Test interval and EN13849-1 3.1.29 Test rate.  
2) - The PFHd given is the sum of the PFHd of the electronic aspects and the PFHd resulting from the B10d values of the two output relays based on a maximum usage rate of 8760 operations per year at AC15



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb**

Description of the use case: 1A 230V AC or at DC13 1.5A 24VDC. For greater usage rates or loads please contact Rockwell Automation for more information.

*Documentation Subsystem*

Documentation:

Document:

*Performance Level Subsystem*

PL determination: Enter PL/PFHD directly (manufacturer ensures compliance with the requirements of the Category and of the PL)

PL: e Software suitable up to PL: n.a.

Reached PL: e PFHD [1/h]: 1,8E-9

Documentation:

Mission time [a]: 20 Shortest mission time [a]: 20

*Category Subsystem*

Cat.: 4

Category requirements: fulfilled

Requirements of the Category: Since the category is given by the manufacturer he is responsible to satisfy the requirements.

Documentation:

Source (e.g. standard) Category:

File:

*Status / Messages Subsystem*

Status: green

**Subsystems (4 / 4)**

**SB Name: Guard Locking Interlock Switch: TLS-Z GD2**

Reference designator: Inventory number:

*Device details Subsystem*

Device Manufacturer: Rockwell Automation

Device Identifier: TLS-Z GD2

Device group: Guard Locking Switch

Part number: TLS-Z GD2 Revision:

Function:  Input  Logic  
 Output  unknown

Use case: Standard Use Case



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

## SF Safety function: Engedélyezéssel nyitható biztonsági ajtó és ESTOP reteszeltető nyomógomb

Description of the use case: 1) - The data is given for door monitoring and OSSD switching capability of the TLSZR/L-GD2  
2) - Mechanical life = 1000000 cycles

### Documentation Subsystem

Documentation:

Document:

### Performance Level Subsystem

PL determination: Enter PL/PFHD directly (manufacturer ensures compliance with the requirements of the Category and of the PL)

PL: e Software suitable up to PL: n.a.

Reached PL: e PFHD [1/h]: 1,7E-9

Documentation:

Mission time [a]: 20 Shortest mission time [a]: 20

### Category Subsystem

Cat.: 4

Category requirements: fulfilled

Requirements of the Category: Since the category is given by the manufacturer he is responsible to satisfy the requirements.

Documentation:

Source (e.g. standard) Category:

File:

### Status / Messages Subsystem

Status: green



**Project name: Washer infeed**

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Biztonsági fénykapu muting funkcióval**

Identifier of the Safety function:	Paletta biztonságos beengedése véször megszakítása nélkül
Safety function type:	Safety-related stop function initiated if muting is not ok
Triggering event:	Muting timing not right
Reaction and Behaviour on power failure:	Táplevegő lekapcsolása, feszültség lekapcsolása a motorokról
Safe state:	Rendszer nyomásmentes, feszültségmentes
Operation mode:	normál/beállítás
Demand rate:	napi 10x 8640 sec-ként
Running-on time:	1500 57 sec-enként
Priority:	
Documentation:	
Document:	

*Required Performance Level Safety function*

PLr (by risk graph):	c
Severity of injury (S): True	Slight (normally reversible) injury
Frequency / exposure times to hazard (F):	Frequent to continuous / exposure time is long
Possibility of avoiding (P):	Scarcely possible



Documentation:	
Document:	

*Performance Level Safety function*

Reached PL: e	PFHD [1/h]: 2,2E-8
---------------	--------------------

*Status / Messages Safety function*

Status:	green
---------	-------

**Subsystems (1 / 3)**

**SB Name: Monitoring Safety Relay: GSR-DIS**

Reference designator:	Inventory number:
-----------------------	-------------------

*Device details Subsystem*

Device Manufacturer:	Rockwell Automation
Device Identifier:	440R-D22S2
Device group:	Guardmaster Safety Relay
Part number: 440R-D22S2	Revision:
Function:	<input type="checkbox"/> Input <input checked="" type="checkbox"/> Logic <input type="checkbox"/> Output <input type="checkbox"/> unknown



**Project name: Washer infeed**

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Biztonsági fénykapu muting funkcióval**

Use case: Standard Use Case

Description of the use case:

*Documentation Subsystem*

Documentation:

Document:

*Performance Level Subsystem*

PL determination: Enter PL/PFHD directly (manufacturer ensures compliance with the requirements of the Category and of the PL)

PL: e Software suitable up to PL: n.a.

Reached PL: e PFHD [1/h]: 4,4E-9

Documentation:

Mission time [a]: 20 Shortest mission time [a]: 20

*Category Subsystem*

Cat.: 4

Category requirements: fulfilled

Requirements of the Category: Since the category is given by the manufacturer he is responsible to satisfy the requirements.

Documentation:

Source (e.g. standard) Category:

File:

*Status / Messages Subsystem*

Status: green

**Subsystems (2 / 3)**

**SB Name: Light Curtain: GuardShield 450L-B, 450L-E**

Reference designator: Inventory number:

*Device details Subsystem*

Device Manufacturer: Rockwell Automation

Device Identifier: 450L-B4FNxYD, 450L-B4HNxYD, 450L-E4FLxYD, 450L-E4HLxYD

Device group: Safety Light Curtain

Part number: 450L-B4FNxYD, 450L-B4HNxYD, 450L-E4FLxYD, 450L-E4HLxYD Revision:

Function:  Input  Logic  Output  unknown

Use case: Standard Use Case



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Biztonsági fénykapu muting funkcióval**

Description of the use case:

*Documentation Subsystem*

Documentation:

Document:

*Performance Level Subsystem*

PL determination: Enter PL/PFHD directly (manufacturer ensures compliance with the requirements of the Category and of the PL)

PL: e Software suitable up to PL: n.a.

Reached PL: e PFHD [1/h]: 1,3E-8

Documentation:

Mission time [a]: 20 Shortest mission time [a]: 20

*Category Subsystem*

Cat.: 4

Category requirements: fulfilled

Requirements of the Category: Since the category is given by the manufacturer he is responsible to satisfy the requirements.

Documentation:

Source (e.g. standard) Category:

File:

*Status / Messages Subsystem*

Status: green

**Subsystems (3 / 3)**

**SB Name: Redundant 100S-C contactors**

Reference designator: Inventory number:

*Device details Subsystem*

Device Manufacturer:

Device Identifier:

Device group:

Part number: Revision:

Function:  Input  Logic  
 Output  unknown

Use case:

Description of the use case:



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

## SF Safety function: Biztonsági fénykapu muting funkcióval

### Documentation Subsystem

Documentation:

Document:

### Performance Level Subsystem

PL determination: Determine PL/PFHD from Category, MTTFD and DCavg

Software suitable up to PL: n.a.

PL requirements: fulfilled

The PL shall be determined by the estimation of the following aspects:

- Behaviour of the safety function under fault conditions (see clause 6) [fulfilled]
- safety-related software according to clause 4.6 or no software included [fulfilled]
- systematic failure (see Annex G) [fulfilled]
- Ability to perform a safety function under expected environmental conditions [fulfilled]

Reached PL: e PFHD [1/h]: 4,7E-9

Documentation:

### Category Subsystem

Cat.: 4

Category requirements: fulfilled

Requirements of the Category:

- Accordance with relevant standards to withstand the expected influences. [fulfilled]
- Basic safety principles are being used. [fulfilled]
- Well-tried safety principles are being used. [fulfilled]
- A single fault tolerance and reasonable fault detection are given. [fulfilled]
- Accumulation of faults does not lead to a loss of the safety function. [fulfilled]
- MTTFD is at least High. [fulfilled]
- DCavg is at least High; [fulfilled]
- The achieved score of the CCF-rating is at least 65. [fulfilled]

Documentation:

Source (e.g. standard) Category:

File:

### MTTFD and Mission time Subsystem

MTTFD [a]: 491,5 (High)

Mission time [a]: 20 Shortest mission time [a]: 20

### Diagnostic coverage Subsystem

DCavg [%]: 99 (High)

### Common cause failure Subsystem





Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Biztonsági fénykapu muting funkcióval**

CCF Points:	65 (fulfilled)
CCF Measures:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Design / application / experience (15 Points) Protection against over-voltage, over-pressure, over-current, over-temperature, etc.</li>   <li>- Design / application / experience (5 Points) Components used are well-tried.</li>   <li>- Diversity (20 Points) Different technologies/design or physical principles are used, for example:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— first channel electronic or programmable electronic and second channel electromechanical hardwired,</li> <li>— different initiation of safety function for each channel (e.g. position, pressure, temperature),</li> </ul>                             and/or                              digital and analog measurement of variables (e.g. distance, pressure or temperature)                              and/or                              Components of different manufactures.                         </li>   <li>- Separation / Segregation (15 Points) Physical separation between signal paths, for example:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>— separation in wiring/piping;</li> <li>— detection of short circuits and open circuits in cables by dynamic test;</li> <li>— separate shielding for the signal path of each channel;</li> <li>— sufficient clearances and creepage distances on printed-circuit boards.</li> </ul> </li>   <li>- Environmental (10 Points) Other influences Consideration of the requirements for immunity to all relevant environmental influences such as, temperature, shock, vibration, humidity (e.g. as specified in relevant standards).</li> </ul>

Documentation:

Document:

*Status / Messages Subsystem*

Status: green

**Channels / Test channels (1 / 2)**

**CH** Name: Channel 1

MTTFD [a]: 491,5

**Blocks (1 / 2)**

**BL** Name: Output Contactor: 100S-C60 to C97 - Mechanical

Reference designator: Inventory number:

*Device details Block*

Device Manufacturer: Rockwell Automation



**Project name: Washer infeed**

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Biztonsági fénykapu muting funkcióval**

Device Identifier:	100S-C60 to C97		
Device group:	Contactor		
Part number: 100S-C60 to C97	Revision:		
Function:	<input type="checkbox"/> Input	<input type="checkbox"/> Logic	<input type="checkbox"/> unknown
	<input checked="" type="checkbox"/> Output		
Technology:	unknown		
Category:	-		
Use case:	Failure to open = dangerous fault   -   -   -   -		
Description of the use case:	<p>1) B10d value calculated with AC 3 motor. 2) - Category 1 applies where the combination of the usage rate and the B10D value results in an MTTFd equal to or greater than 30 years.3) - The DC value given is for the device used on its own with no additional monitoring/diagnostic equipment. An increased value for DC can be achieved by direct monitoring i.e. connection of the mechanically linked auxiliary contacts to external monitoring equipment. In most cases redundant devices or a second switch-off path this will be required. It assumes a maximum diagnostic test interval of 6 months. It assumes the monitoring all dangerous single fault modes. The maximum value given will not be achievable if it can be foreseen that some single faults will not be detected.</p>		

**Documentation Block**

Documentation:	
Document:	

**MTTFD and Mission time Block**

MTTFD [a]: 470000 (High)			
Mission time [a]: 20	Shortest mission time [a]: 20		
B10D [cycles]: 12000000	nop [cycles/a]: 255		
Nop parameter:	Days: 250	Hours: 24	Seconds: 84600
Documentation:			

**Diagnostic coverage Block**

DC [%]: 99 (High)
Documentation:

**Status / Messages Block**

Status:	green
---------	-------

**Blocks (2 / 2)**

**BL** Name: Standard product (non-safety): OPTICAL SENSORS - RIGHTSIGHT - 42EF-B1JBBC-F4

Reference designator:	Inventory number:
-----------------------	-------------------



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Biztonsági fénykapu muting funkcióval**

*Device details Block*

Device Manufacturer:	Rockwell Automation	
Device Identifier:	42EF-B1JBBC-F4	
Device group:	Optical Sensor	
Part number: 42EF-B1JBBC-F4	Revision:	
Function:	<input checked="" type="checkbox"/> Input <input type="checkbox"/> Output	<input type="checkbox"/> Logic <input type="checkbox"/> unknown
Technology:	unknown	
Category:	-	
Use case:	Standard Use Case	
Description of the use case:	<p>*1 - Products in this part of the library are not specifically intended as safety devices, and the associated data represents reliability data. For this product any use of the terms MTTFd, B10d, T10d or PFHd does not relate to a failure to danger. It relates only to a failure that results in the ON state of the outputs. The user assumes all costs and liability for any decision on whether a failure that results in the ON state of the outputs could be dangerous.</p> <p>*2 - For this data, a conservative approach is taken by representing MTTFd by the total MTTF, and representing the B10d by the total B10 value.</p> <p>*3 - The user assumes all costs and liability for any decision to use these products as part of a functional safety related system</p> <p>Please review important Access Terms and Conditions at Information -LEGAL NOTICES with regard to the RA SISTEMA Library.</p>	

*Documentation Block*

Documentation:	This product is not specifically intended as a safety device and the given data represents reliability data. Any use of the terms MTTFd, B10D, T10D or PFHd does not relate to a failure to danger. The user assumes all costs and liability for any decision to use these products as part of a functional safety related system and on what represents a failure danger.
Document:	

*MTTFD and Mission time Block*

MTTFD [a]: 492 (High)	
Mission time [a]: 20	Shortest mission time [a]: 20
Rate of dangerous failure [FIT]: 232	
Documentation:	

*Diagnostic coverage Block*

DC [%]: 99 (High)
Documentation:



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Biztonsági fénykapu muting funkcióval**

*Status / Messages Block*

Status: green

**Channels / Test channels (2 / 2)**

**CH** Name: Channel 2

MTTFD [a]: 491,5

**Blocks (1 / 2)**

**BL** Name: Output Contactor: 100S-C60 to C97 - Mechanical

Reference designator: Inventory number:

*Device details Block*

Device Manufacturer: Rockwell Automation

Device Identifier: 100S-C60 to C97

Device group: Contactor

Part number: 100S-C60 to C97 Revision:

Function:  Input  Output  Logic  unknown

Technology: unknown

Category: -

Use case: Failure to open = dangerous fault | - | - | -

Description of the use case: 1) B10d value calculated with AC 3 motor. 2) - Category 1 applies where the combination of the usage rate and the B10D value results in an MTTFd equal to or greater than 30 years.3) - The DC value given is for the device used on its own with no additional monitoring/diagnostic equipment. An increased value for DC can be achieved by direct monitoring i.e. connection of the mechanically linked auxiliary contacts to external monitoring equipment. In most cases redundant devices or a second switch-off path this will be required. It assumes a maximum diagnostic test interval of 6 months. It assumes the monitoring all dangerous single fault modes. The maximum value given will not be achievable if it can be foreseen that some single faults will not be detected.

*Documentation Block*

Documentation:

Document:

*MTTFD and Mission time Block*

MTTFD [a]: 470000 (High)

Mission time [a]: 20

Shortest mission time [a]: 20

B10D [cycles]: 12000000

nop [cycles/a]: 255



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

**SF Safety function: Biztonsági fénykapu muting funkcióval**

Nop parameter:	Days: 250	Hours: 24	Seconds: 84600
Documentation:			
<i>Diagnostic coverage Block</i>			
DC [%]: 99 (High)			
Documentation:			
<i>Status / Messages Block</i>			
Status:		green	

**Blocks (2 / 2)**

**BL Name: Standard product (non-safety): OPTICAL SENSORS - RIGHTSIGHT - 42EF-B1JBBC-F4**

Reference designator:	Inventory number:		
<i>Device details Block</i>			
Device Manufacturer:	Rockwell Automation		
Device Identifier:	42EF-B1JBBC-F4		
Device group:	Optical Sensor		
Part number: 42EF-B1JBBC-F4	Revision:		
Function:	<input checked="" type="checkbox"/> Input	<input type="checkbox"/> Logic	
	<input type="checkbox"/> Output	<input type="checkbox"/> unknown	
Technology:	unknown		
Category:	-		
Use case:	Standard Use Case		
Description of the use case:	<p>*1 - Products in this part of the library are not specifically intended as safety devices, and the associated data represents reliability data. For this product any use of the terms MTTFd, B10d, T10d or PFHd does not relate to a failure to danger. It relates only to a failure that results in the ON state of the outputs. The user assumes all costs and liability for any decision on whether a failure that results in the ON state of the outputs could be dangerous.</p> <p>*2 - For this data, a conservative approach is taken by representing MTTFd by the total MTTF, and representing the B10d by the total B10 value.</p> <p>*3 - The user assumes all costs and liability for any decision to use these products as part of a functional safety related system</p> <p>Please review important Access Terms and Conditions at Information -LEGAL NOTICES with regard to the RA SISTEMA Library.</p>		

*Documentation Block*

Documentation:	This product is not specifically intended as a safety device and the given data represents reliability data. Any use of the terms MTTFd, B10D, T10D or PFHd does not relate to a failure to
----------------	---



Project name: Washer infeed

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

---

## SF Safety function: Biztonsági fénykapu muting funkcióval

---

Documentation: danger. The user assumes all costs and liability for any decision to use these products as part of a functional safety related system and on what represents a failure danger.

Document:

---

### *MTTFD and Mission time Block*

---

MTTFD [a]: 492 (High)

---

Mission time [a]: 20

Shortest mission time [a]: 20

---

Rate of dangerous failure [FIT]: 232

---

Documentation:

---

### *Diagnostic coverage Block*

---

DC [%]: 99 (High)

---

Documentation:

---

### *Status / Messages Block*

---

Status: green

---

**Project name: Washer infeed**

File date: 12/10/2023 14:53:14 Report date: 2023. 10. 12. Checksum: 74dbb1334dc54f85a65bb2f10f645573

---

## **EXCLUSION OF LIABILITY**

Care has been taken in production of the software SISTEMA, which corresponds to the state of the art. It is made available to users free of charge.

Die Software wurde gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik sorgfältig erstellt. Sie wird dem Nutzer unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

Die Haftung des IFAs/ DGUV ist damit auf Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit (§ 521 BGB) bzw. bei Sach- und Rechtsmängel auf arglistig verschwiegene Fehler beschränkt (523, 524 BGB).

The IFA undertakes to keep its website free of viruses; nevertheless, no guarantee can be given that the software and information provided are virus-free. The user is therefore advised to take appropriate security precautions and to use a virus scanner prior to downloading software, documentation or information.

## **CONTACT**

Institute for Occupational Health and Safety of German Social Accident Insurance (IFA)  
Division 5: Accident Prevention / Product Safety  
Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin  
E-mail: [sistema@dguv.de](mailto:sistema@dguv.de)  
[www.dguv.de/ifa](http://www.dguv.de/ifa) (Webcode e561582)

Name in block letters: \_\_\_\_\_

Authors

Inspectors

Date, signature: \_\_\_\_\_

Authors

Inspectors

## **6. Melléklet:**



# Rulli per trasportatori con comando a catena

*Rollers for chain driven conveyors*

## Rulli con corona Crown sprocket rollers



## Rulli con pignone Pinion sprocket rollers



## TRASPORTATORE A RULLI COMANDATI CON CATENA: DEFINIZIONE E TERMINOLOGIA

**Trasportatore a rulli comandati con catena:** una serie di rulli sostenuti da una struttura, atti alla movimentazione dei colli, con trasmissione del comando con catena.

**Catena:** elemento di trasmissione, costituito da maglie giuntate con perni.

**Rullo:** mantello con ingranaggio girevole su un asse portante; la superficie può anche essere conica, flangiata ecc.

**Larghezza:** (utile) distanza tra l'interno di una spalla da un lato e l'elemento di protezione della catena dall'altro.

**Copricatena:** (carter) elemento di protezione della catena, su cui può essere applicato il profilo guida-catena.

**Guida-catena:** profilo impiegato con trasmissione a catena tangenziale, per garantire il contatto della catena con l'ingranaggio.

**Comando:** gruppo di trasmissione del moto, normalmente costituito da un motoriduttore, a volte anche con variatore di velocità.

**Tenditore:** ingranaggio montato su cuscinetto, oppure supporto con elemento in Polietilene ad alta densità molecolare, con posizione regolabile per compensare variazioni in lunghezza della catena con trasmissione tangenziale.

**Direzione di trasporto:** destra o sinistra, osservando i colli dal lato della trasmissione, con rotazione degli ingranaggi rispettivamente oraria o antioraria.

**Deflettore:** non raccomandato per colli con carichi pesanti, è un elemento a strisciamento, a rotelle-rulli guida verticali o a nastro per dirigere i colli verso direzioni di trasporto diverse da quella principale.

**Deviatore:** sistema di vari tipi per trasferire i colli su trasportatori paralleli o ortogonali con azionamento automatico; la scelta dipende dal ritmo di avanzamento, dalla natura dei colli e soprattutto dalla necessità di modificare il fronte di direzione dei colli.

## CHAIN DRIVEN ROLLER CONVEYOR: DEFINITIONS AND TERMINOLOGY

**Chain driven roller conveyor:** a series of rollers supported by a structure, suitable for unit handling, driven by chain.

**Chain:** driving element, made of steel links joined together by pins.

**Roller:** tube with sprocket rotating on a supporting shaft; the tube surface can also be tapered, flanged etc.

**Width:** (working) distance inbetween the internal side of the side frame on one side and the chain protection side frame on the opposite side.

**Chain cover:** carter chain protection side frame, on which the chain guide profile may be fitted.

**Chain drive:** profile employed with tangential chain transmission to guarantee the chain contact with the sprocket.

**Driving system:** drive station, typically a geared motor, in some cases also equipped with a speed variator.

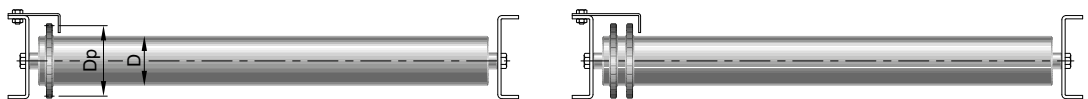
**Chain tensioner:** sprocket assembled on a bearing, or a support with a high molecular density Polyethylene element, the position of which is adjustable in order to compensate the length variations of the tangential transmission chain.

**Transport direction:** right or left, observing the loads on the transmission side, with the sprockets rotating respectively clockwise or anticlockwise.

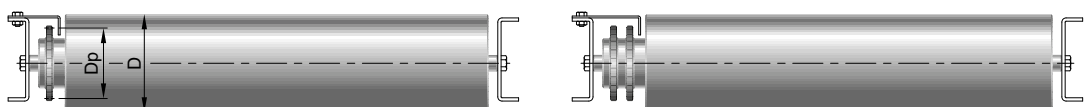
**Deflector:** not recommended for heavy loads, it's a sliding element, made of wheels-rollers or of a belt, to direct the loads in directions different from the principal one.

**Deviator:** system of various types for the transfer of loads on parallel or perpendicular level conveyor, operated automatically; the choice depends on the feed rate on the load nature and above all on the necessity of modifying the direction or orientation of the load units.

## Rulli con corona Crown sprocket rollers



## Rulli con pignone Pinion sprocket rollers



## APPLICAZIONI

I trasportatori a rulli comandati da catena sono usati per la movimentazione controllata di una grande varietà di colli, con forme regolari ed irregolari, con carichi unitari leggeri o pesanti, robusti o fragili, sia in orizzontale che con leggera pendenza.

Vengono impiegati per sincronizzare impianti di trasporto automatici, per asservire stazioni di montaggio e macchine operatrici, con avanzamento passo-passo, e per tutte le applicazioni dove non sono consigliabili i trasportatori a rulli folli. La trasmissione del moto diretta dalla catena al rullo è ideale per carichi pesanti, ma sconsigliabile per trasporti ad accumulo con strisciamento fra i rulli e i colli arrestati.

Le velocità di trasporto normalmente previste sono di 0,3 m/s per carichi pesanti e di 0,5 m/s in generale. Superare questi valori comporta normalmente problemi di rumorosità, che possono essere ovviati impiegando rulli con ingranaggi in Poliammide, compatibilmente con la loro capacità di carico, oppure problemi di danneggiamento ai colli trasportati soprattutto se fragili o non compatti.

Il diametro primitivo dell'ingranaggio può essere maggiore del diametro del rullo nell'esecuzione «con corona», o minore nell'esecuzione «con pignone». La corona crea un rapporto di trasmissione migliore e riduce le sollecitazioni ai vari organi, mentre il pignone permette di solito di contenere gli ingombri della trasmissione al di sotto del piano dei rulli.

I sistemi principali di trasmissione sono due:

- con catena tangenziale (continuo)
- con anelli di catena (da rullo a rullo)

## APPLICATIONS

*The chain driven roller conveyors are used for the controlled handling of a great variety of loads, with regular or irregular shapes, with heavy or light unit weights, rugged or fragile, either horizontally or with a slight slope.*

*They are used to synchronize automatic transport systems, as slave systems for assembly stations and operating machines, with step by step advancing, and for all those applications where idle roller gravity conveying systems are not recommended. The direct motion transmission from the chain to the roller is ideal for heavy loads, but not recommended for accumulation transport systems with friction between the rollers and the accumulated loads.*

*The typical handling speeds are 0.3 m/s for heavy loads and 0.5 m/s in general. Higher speeds increase the noise which can be reduced if rollers with Polyamide sprockets are used compatibly with their load capacity, and can also damage the conveyed loads especially if fragile or not compact.*

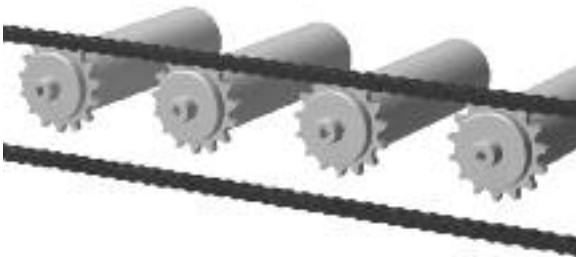
*The rolling pitch diameter can be greater than the roller diameter in the «crown sprocket» design, or smaller in the «pinion sprocket» design. The crown sprocket offers a better transmission ratio and reduces the stress of the various components, while the pinion sprocket usually allows a containment of the transmission overall dimensions below the roller plane.*

*The two main transmission systems are:*

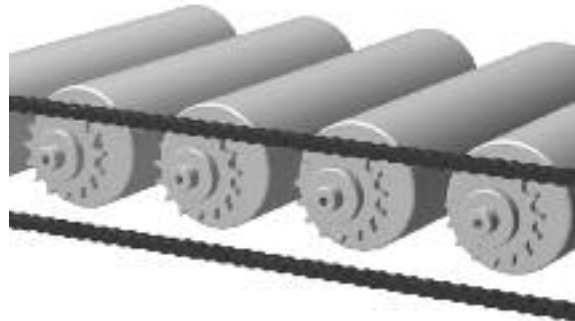
- *by tangential chain (continuous)*
- *by chain loops (from roller to roller)*

### Trasmissione con catena tangenziale / Transmission by tangential chain

**Rulli con corone / Rollers with crowns**

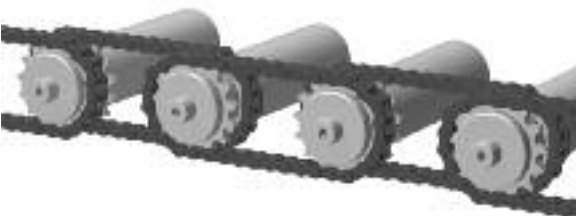


**Rulli con pignone / Rollers with sprockets**

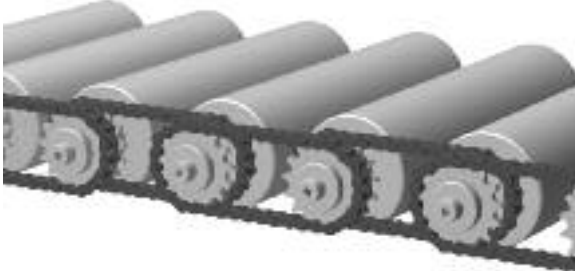


### Trasmissione con anelli di catena / Transmission by chain loops

**Rulli con corone / Rollers with crowns**



**Rulli con pignone / Rollers with sprockets**

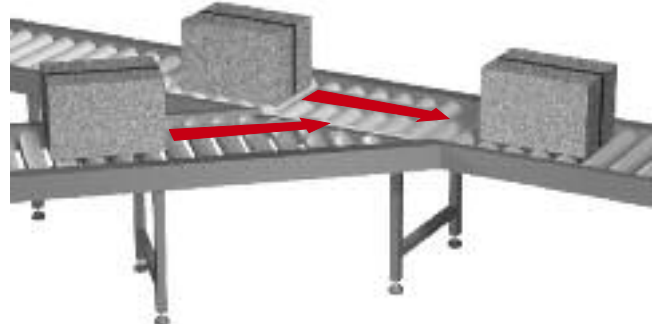


**RAPPRESENTAZIONE SCHEMI DI MONTAGGIO  
ED ESEMPI DI APPLICAZIONE****ASSEMBLY DIAGRAMS REPRESENTATION AND APPLICATION  
EXAMPLES**

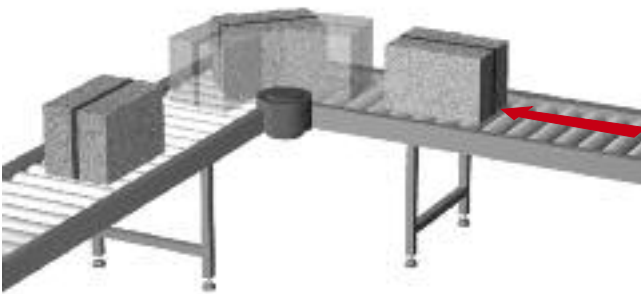
Tratto con curva destra  
*Section with right hand curve*



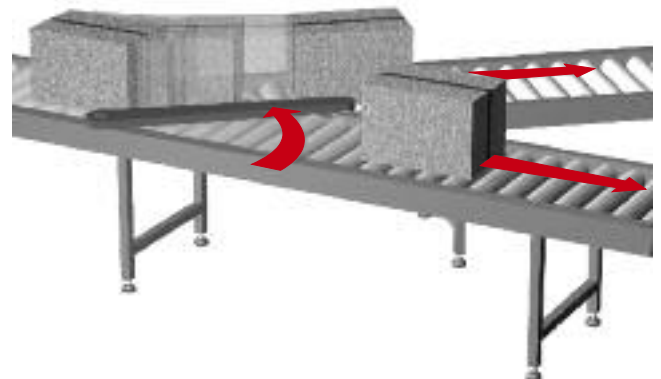
Tratto con confluenza obliqua  
*Section with spur converging*



Tratto con deviazione ortogonale  
*Section with orthogonal deflection*

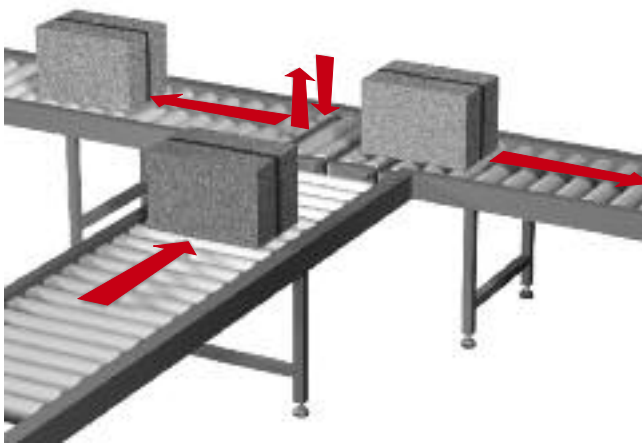


Tratto con deviazione obliqua  
*Section with spur deflection*

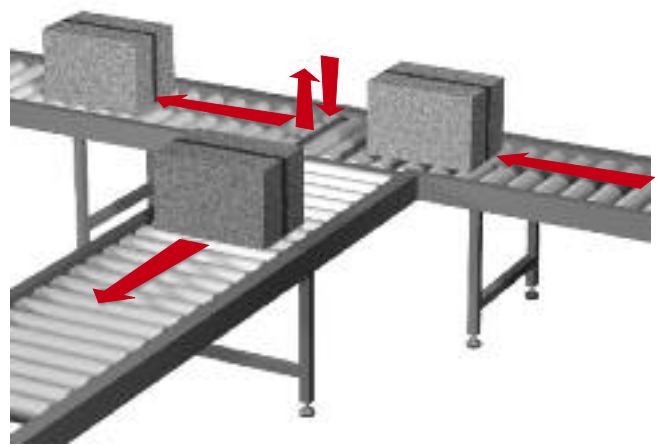


**Indicazione di impiego e criteri di progettazione**  
*Application indications and design criteria*

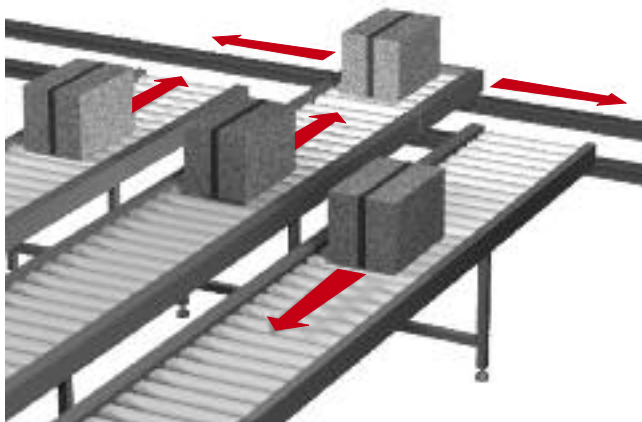
**Tratto con confluenza ortogonale a catena, alza-abbassa**  
*Section with orthogonal chain converging, raise-lower*



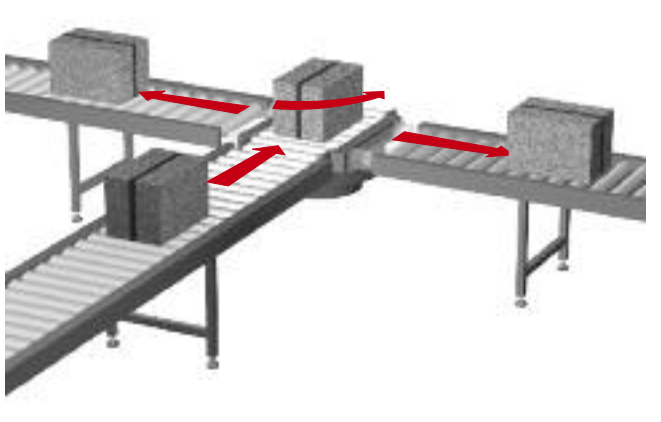
**Tratto con trasferimento ortogonale a catena, alza-abbassa**  
*Section with orthogonal chain transfer, raise-lower*



**Tratti paralleli con carrello comandato di carico-scarico**  
*Parallel sections with loading-unloading driven truck*



**Tratti con deviazione su ralla comandata**  
*Sections with deflection on driven fifth wheel*



# Rulli per trasportatori con comando a catena

*Rollers for chain driven conveyors*

## SIMBOLI

<b>a</b>	= fattore di concatenazione	<b>n<sub>1</sub></b>	= numero dei rulli comandati in serie da un unico comando
<b>A</b>	= lunghezza asse del rullo [mm]	<b>nc</b>	= numero dei colli sul tratto motorizzato da un unico comando
<b>B</b>	= lunghezza tubo del rullo [mm]	<b>np</b>	= numero passi (maglie) di un anello di catena
<b>C</b>	= lunghezza di battuta o di montaggio di un rullo [mm]	<b>p</b>	= passo della catena [mm]
<b>D</b>	= diametro rullo [mm]	<b>P</b>	= carico max effettivo gravante su un rullo [daN]
<b>Dm</b>	= diametro primitivo ingranaggio sull'albero motoriduttore [mm]	<b>P<sub>1</sub></b>	= carico nominale gravante su un rullo [daN]
<b>Dp</b>	= diametro primitivo ingranaggio del rullo [mm]	<b>Pc</b>	= capacità di carico di un rullo (portata) [daN]
<b>EL</b>	= larghezza di montaggio del trasportatore [mm]	<b>Pm</b>	= peso complessivo della catena [daN]
<b>F</b>	= fattore combinato d'attrito normale	<b>Pr</b>	= peso delle parti rotanti di un rullo [daN]
<b>Fa</b>	= fattore combinato d'attrito con colli in accumulo	<b>Pt</b>	= peso complessivo di un rullo [daN]
<b>Gn</b>	= velocità di rotazione dell'albero motoriduttore [giri/min]	<b>Pu</b>	= peso di un collo [daN]
<b>H</b>	= dislivello di un trasportatore in pendenza [mm]	<b>Ri</b>	= raggio misurato all'interno della curva [mm]
<b>I</b>	= interasse dei rulli [mm]	<b>S</b>	= spinta dei colli in accumulo [daN]
<b>K</b>	= fattore di riduzione di «Fa»	<b>T</b>	= tiro sulla catena [daN]
<b>Lp</b>	= lunghezza in pianta di un trasportatore in pendenza [mm]	<b>v</b>	= velocità di trasporto [m/s]
<b>Lt</b>	= lunghezza di un trasportatore [mm]	<b>z</b>	= fattore di ripartizione del carico
<b>Lu</b>	= larghezza utile del trasportatore diversa da «EL» [mm]	<b>Z</b>	= numero denti di un ingranaggio
<b>M</b>	= coppia sull'albero in uscita nel motoriduttore [daN.m]	<b>X</b>	= larghezza del collo [mm]
<b>N</b>	= potenza del motoriduttore [kW]	<b>Y</b>	= lunghezza del collo [mm]
<b>n</b>	= numero dei rulli interessati da un collo	<b>η</b>	= rendimento del motoriduttore
		<b>π</b>	= 3,1416 (per arrotondamento)

## Indicazione di impiego e criteri di progettazione

Application indications and design criteria

### SYMBOLS

<b>a</b>	= chaining factor	<b>n<sub>1</sub></b>	= number of rollers driven in series by one drive
<b>A</b>	= roller shaft length [mm]	<b>nc</b>	= number of loads on a section driven by one drive
<b>B</b>	= roller tube length [mm]	<b>np</b>	= number of pitches of a chain loop
<b>C</b>	= roller installation or inbetween fixing ends length [mm]	<b>p</b>	= chain pitch [mm]
<b>D</b>	= roller diameter [mm]	<b>P</b>	= maximum actual load on a roller [daN]
<b>Dm</b>	= rolling pitch diameter on the geared motor shaft [mm]	<b>P<sub>1</sub></b>	= nominal load on a roller [daN]
<b>Dp</b>	= roller rolling pitch diameter [mm]	<b>Pc</b>	= roller load capacity [daN]
<b>EL</b>	= assembly width of a conveyor system [mm]	<b>Pm</b>	= chain total weight [daN]
<b>F</b>	= normal friction combined factor	<b>Pr</b>	= roller rotating parts weight [daN]
<b>Fa</b>	= friction combined factor with accumulated loads	<b>Pt</b>	= roller total weight [daN]
<b>Gn</b>	= rotating speed of the geared motor shaft [rev/min.]	<b>Pu</b>	= package weight [daN]
<b>H</b>	= height difference of an inclined conveyor [mm]	<b>Ri</b>	= radius of the internal rail of the curve [mm]
<b>I</b>	= roller pitch [mm]	<b>S</b>	= force of the accumulated loads [daN]
<b>K</b>	= «Fa» reduction factor	<b>T</b>	= chain pull [daN]
<b>Lp</b>	= plan length of a inclined conveyor system [mm]	<b>v</b>	= handling speed [m/s]
<b>Lt</b>	= conveyor system length [mm]	<b>z</b>	= load distributor factor
<b>Lu</b>	= working width of a conveyor system when different from EL [mm]	<b>Z</b>	= number of teeth of a sprocket
<b>M</b>	= geared motor end shaft torque [daN.m]	<b>X</b>	= load width [mm]
<b>N</b>	= geared motor power [kW]	<b>Y</b>	= load length [mm]
<b>n</b>	= number of rollers related to a load	<b>γ</b>	= geared motor efficiency
		<b>π</b>	= 3,1416 (rounded value)

## Rulli per trasportatori con comando a catena

*Rollers for chain driven conveyors*

### RICHIAMI DALLE PAGINE PRECEDENTI

Prima di affrontare il calcolo della trasmissione nei trasportatori con comando a catena, è necessario considerare i criteri di progettazione già trattati da pag. 18 a pag. 31, perché sono fondamentali per la costruzione di qualsiasi tipo di trasportatore a rulli.

Per maggior comodità, riportiamo di seguito le formule già trattate.

### RECALLS FROM THE PREVIOUS PAGES

*Before going into the chain driven conveyor transmission calculations, it is necessary to consider the design criteria mentioned from page 18 to page 31, as they are fundamental to the construction of any roller conveyor system.*

*For facility purposes, the formulas are again listed below:*

$$l = \frac{Y}{n} \quad \text{dove} \quad n \geq 3$$

*where*

$$P = \frac{3 \cdot Pu}{2n} \quad \text{oppure} \quad P = \frac{2 \cdot Pu}{n} \quad P_1 = \frac{Pu}{n}$$

*or*

$$Pc \geq P$$

$$\left\{ \begin{array}{l} C = X + 75 \text{ min. (serie / series 1C-P1C)} \\ C = X + 100 \text{ min. (serie / series 2C-P2C)} \end{array} \right.$$

$$EL = \sqrt{(Ri + X)^2 + (Y/2)^2} - Ri + 125 \text{ min.}$$

### Calcolo della struttura:

### Structure calculation:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{Q \cdot L^3}{E \cdot J} \leq \frac{L}{360}$$

$$\sigma_{amm.} \geq \sigma = \frac{Q \cdot L}{8 \cdot W}$$

$$\sigma_{amm.} = 140 \text{ MPa per / for S235JR (ex Fe 360)}$$

**L** = luce – distanza tra gli appoggi [mm]  
**Q** = carico totale sulla sezione, compreso il peso dei rulli e delle spalle [mm]  
**W** = modulo di resistenza flessionale [mm<sup>3</sup>]  
**J** = momento di inerzia della sezione rispetto all'asse neutro [mm<sup>4</sup>]  
**E** = modulo di elasticità [MPa]

**L** = span – distance between the supporting points [mm]  
**Q** = total load on the section, roller and frame weights included [mm]  
**W** = deflection resistance module [mm<sup>3</sup>]  
**J** = section moment of inertia respect to the neutral axis [mm<sup>4</sup>]  
**E** = elasticity module [MPa]

## Indicazione di impiego e criteri di progettazione

Application indications and design criteria

### FATTORE COMBINATO D'ATTRITO «F»

Questo fattore tiene conto dell'attrito volvente tra rullo e collo, nonché della resistenza alla rotazione dei cuscinetti.

L'attrito volvente tra rullo e collo è maggiore per superfici d'appoggio irregolari e poco rigide. La resistenza alla rotazione dei cuscinetti non cresce con la stessa proporzione all'aumentare del carico.

La valutazione può diventare delicata per interazione dei due fenomeni, perché un carico elevato non supportato da un piano rigido crea deformazioni e irregolarità.

Pertanto, pur riconoscendo la validità della Tabella 2, nella quale abbiamo indicato i valori «F» tratti dalle norme CEMA, noi proponiamo di considerare sempre i valori massimi, indipendentemente dal carico sul rullo, per una progettazione di maggior sicurezza, come da Tabella 1.

### FRICITION COMBINED FACTOR «F»

This coefficient considers the revolving friction between roller and load, as well as the rotation resistance of the bearings.

The revolving friction between roller and load is greater for irregular and soft surfaces. The bearing rotation resistance decreases when the load increases.

The evaluation can be delicate due to the interaction of two phenomena: a heavy load not supported by a rigid plane creates irregularities and deformations.

Therefore, although acknowledging the validity of Table 2, in which the CEMA «F» values were indicated, we recommend always considering the maximum values, independently from the load on the roller, for a higher security design, as per Table 1.

Tabella 1 / Table 1

		Superficie dei colli a contatto col rullo / Unit load surfaces in contact with the rollers		
		Metallica / Metal	Legno / Wood	Cartone / Cardboard
F		0,04	0,045	0,05

Secondo norme CEMA 404 / CEMA 404 standard

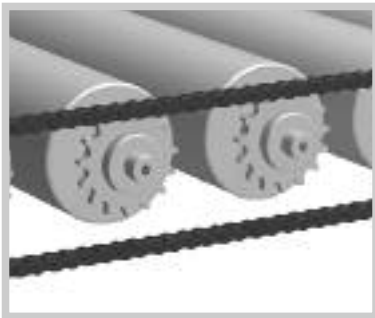
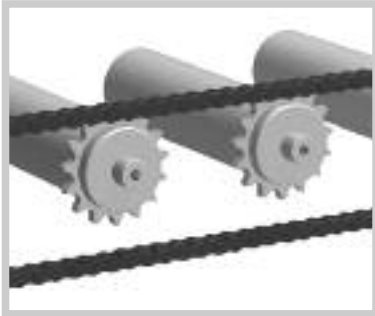
Tabella 2 / Table 2

P <sub>i</sub> + P <sub>r</sub> [daN]		Superficie dei colli a contatto col rullo / Unit load surfaces in contact with the rollers		
		Metallica liscia / Smooth metal	Legno rigido / Stiff wood	Cartone Rigido / Stiff cardboard
F	0 ÷ 11	0,04	0,045	0,05
	12 ÷ 45	0,03	0,035	0,05
	46 ÷ 90	0,025	0,03	0,045
	91 ÷ 178	0,02	0,025	0,04



## Rulli per trasportatori con comando a catena

*Rollers for chain driven conveyors*



### TRASMISSIONE CON CATENA TANGENZIALE

È sempre da preferire per il miglior rendimento, minor costo, minori vincoli costruttivi.

La catena corre rettilinea e impegna l'ingranaggio di ogni rullo senza avvolgersi e pertanto con minor attrito. Viene mantenuta in posizione da un profilo guidacatena generalmente in Polietilene ad alta densità molecolare. Può scorrere sia nella parte superiore che inferiore dell'ingranaggio dei rulli (fig. 1-2). L'accurato posizionamento del profilo guidacatena è importante e realizza una motorizzazione efficiente e silenziosa. La posizione del comando (motoriduttore) per catena tangenziale superiore è da preferire a valle del trasportatore in estremità (Fig. 3), oppure centrale per direzione di trasporto reversibile. È invece previsto il comando (motoriduttore) all'estremità a monte (entrata colli) nel caso di catena tangenziale inferiore (Fig. 4). Con questo sistema il carico dovuto alla forza di trascinamento (tiro) è uguale per ogni rullo del trasportatore, ma comunque è trascurabile rispetto al carico prodotto dai colli. Fa eccezione il rullo di comando; in tal caso si richiede valutazione appropriata, perché il maggior carico è variabile con l'angolo di rinvio (vedi pag. 50). L'unico limite al numero di rulli concatenati, e conseguentemente alla lunghezza del trasportatore con un solo comando, è dato dalla resistenza a trazione della catena. L'impiego di una catena con passo superiore (soluzione più costosa e ingombrante), o di una catena doppia, consentono lunghezze maggiori. I rulli comandati da catena doppia tangenziale possono avere una corona duplex (soluzione più costosa ma meccanicamente molto valida), oppure una sola corona in posizione sfalsata da un rullo all'altro.

### TANGENTIAL CHAIN TRANSMISSION

*It is always to be preferred for the better efficiency, minor cost and less design problems.*

*The chain moves straight and locks into the sprockets of every roller without enveloping it and therefore with less friction. The chain is kept in position by a chain-guide profile which is normally made of high density molecular Polyethylene. It can run either on the top or on the bottom side of the roller sprockets (fig. 1-2). The exact positioning of the chain-guide profile is very important and permits an efficient and silent drive.*

*The recommended position of the gear motor should be at the lower end of the conveyor (fig. 3), or located in the centre for reversible direction handling (fig. 3) for top tangential chain. On the contrary, for low tangential chain, the drive is recommended on the starting end of the conveyor (Fig. 4). With this system the chain pull is equal on every roller, although negligible in respect to the load produced by the packages, except for the lower end roller when this acts as the chain transmission gear; in this case a careful evaluation is required because the maximum load varies with the chain transmission angle (see page 50).*

*On the contrary, for low tangential chain, the drive is recommended on the starting end of the conveyor (fig. 4). The only limit to the number of linked rollers, and consequently of the conveyor length driven by one system, is the chain traction resistance. The use of a chain with a longer pitch (a much more expensive and cumbersome solution), or a double chain, allows longer lengths. The roller driven by a double tangential chain can have a double crown sprocket (expensive but mechanically valid solution), or one sprocket in offset position from one roller to the other.*

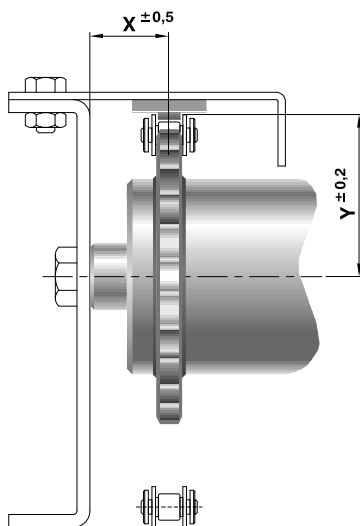


Fig. 1

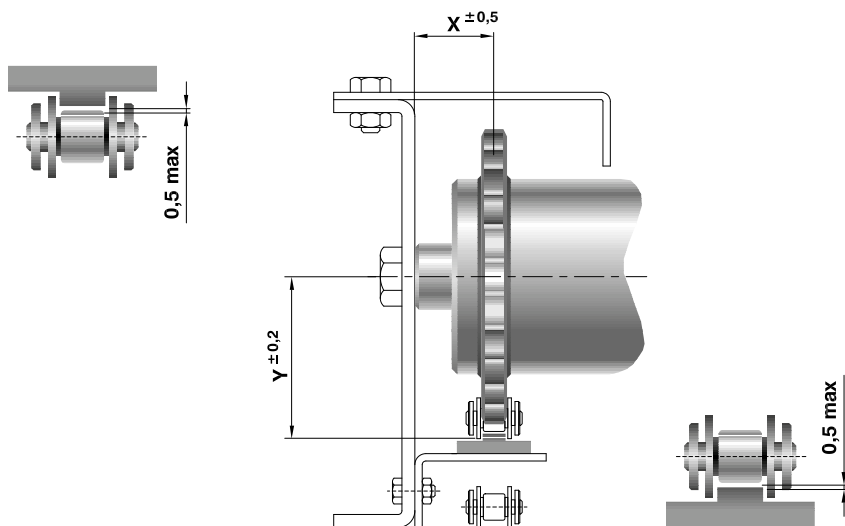


Fig. 2

## Indicazione di impiego e criteri di progettazione

Application indications and design criteria

### Interasse

Con il sistema a catena tangenziale l'interasse dei rulli è libero, da progettare come nelle formule precedentemente riportate, ed eventuali scostamenti non provocano inconvenienti al buon funzionamento.

### Altezza del guidacatena

Il guidacatena deve essere posizionato ad una altezza tale che lasci un gioco alla catena da 0,1 a 0,5 mm max. Esso non deve premere assolutamente la catena contro l'ingranaggio, in quanto creerebbe alto rumore e vibrazioni ed un attrito anomalo per la trasmissione.

### Calcolo della trasmissione

$i = 0,25$  per guide in legno o acciaio  
 $0,10$  per guide in Polietilene

Noi consigliamo per questo tipo di trasmissione di impiegare guide da commercio in Polietilene ad alta densità molecolare, perché, oltre a produrre un basso coefficiente d'attrito, riducono la rumorosità e possono essere più facilmente montate.

### Pitch

In a tangential chain system the pitch is free to be designed as for the formulas indicated before, and eventual differences do not cause malfunctions to the system.

### Height of the transmission chain guide

The transmission chain guide must be placed at a certain height to leave a space to chain of about 0,1 to 0,5 mm max. It must not absolutely press the chain on the sprocket as this would cause high noise and vibrations and an anomalous friction for the transmission.

### Transmission calculation

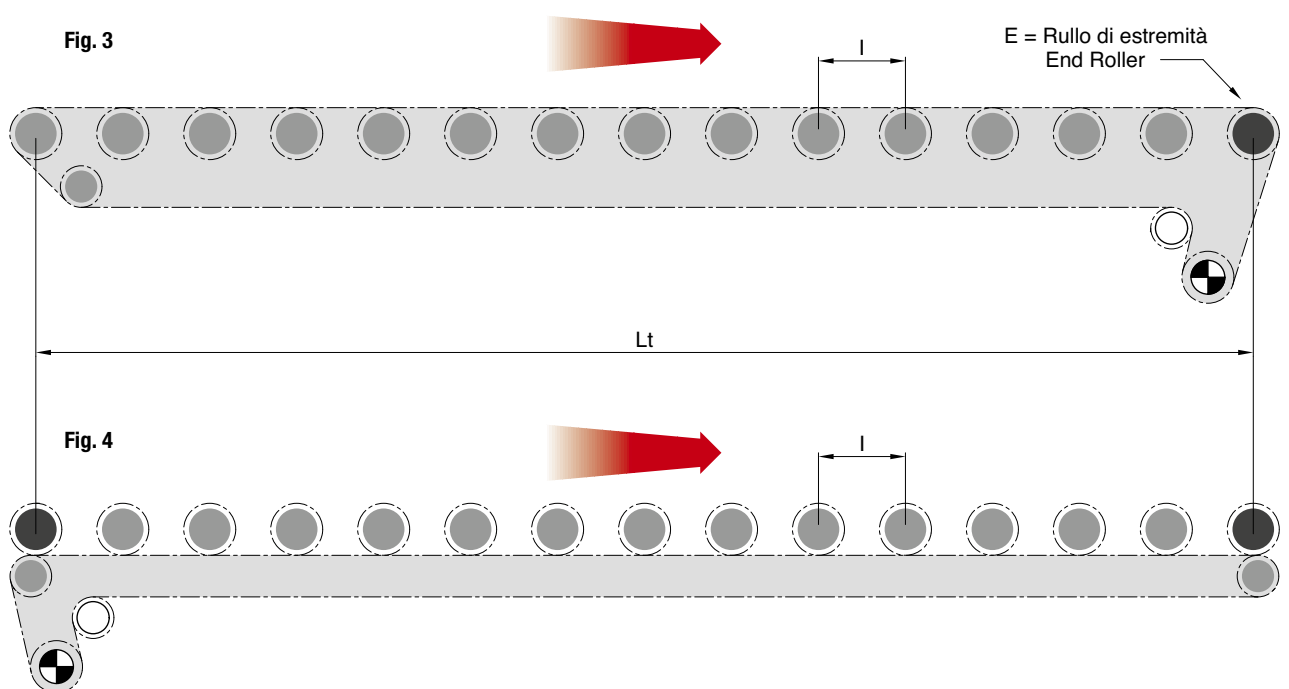
$i = 0,25$  for steel or wooden guides  
 $0,10$  for Polyethylene guides

For this type of transmission we recommend to use high density molecular Polyethylene guides, available on the market, because, further to having a low friction coefficient, they reduce noise and are easy to install.

$$T = \left( \frac{D}{D_p} \cdot F \cdot G_t \right) + G \quad [\text{daN}]$$

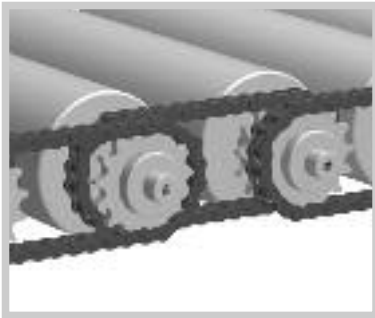
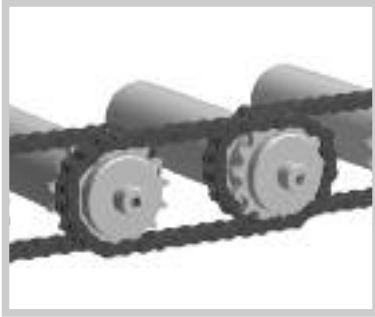
dove  
where

$$G_t = (P_u \cdot n_c) + (P_r \cdot n_1) + P_m/2$$
$$G = i \cdot P_m/2$$



## Rulli per trasportatori con comando a catena

*Rollers for chain driven conveyors*



### TRASMISSIONE CON ANELLI DI CATENA

È un sistema semplice, ma con un maggior costo e con vari vincoli costruttivi. Non necessita di apposite guide, ma poiché la trasmissione del moto passa da rullo a rullo mediante i vari anelli di catena, il rendimento è basso e l'assorbimento di potenza è elevato. Il tiro sul primo anello di catena collegato al comando (motoriduttore) è il più elevato, determinato dalla somma dei valori di tiro sui singoli rulli concatenati (legge esponenziale).

Per questi motivi è necessario limitare il numero di rulli concatenati, e conseguentemente la lunghezza del trasportatore. Inoltre bisogna verificare la capacità di sopportare il carico, dovuto alla forza di trasmissione, del primo rullo collegato direttamente al comando, ma anche (al decrescere) dei rulli successivi (vedi pag 50).

Si può ridurre il sovraccarico dovuto alla trasmissione e raddoppiare la lunghezza limite, posizionando il comando al centro del trasportatore (fig; 1 pag. 44), criterio da preferirsi.

Questo sistema è particolarmente adatto in caso di frequenti azionamenti (start-stop), ma determina un avanzamento irregolare dei colli, se i valori di velocità sono bassi.

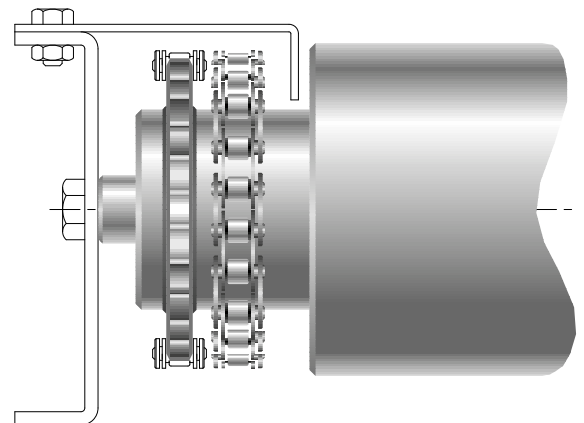
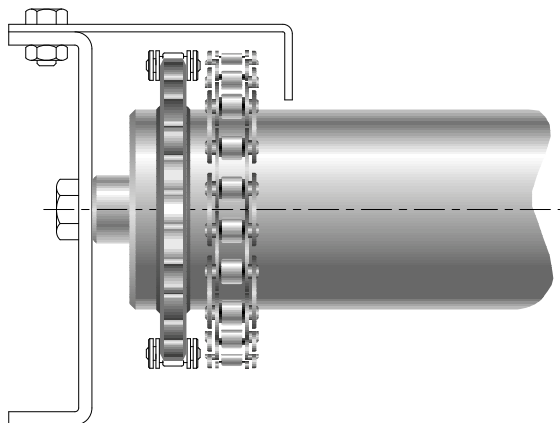
### TRANSMISSION BY CHAIN LOOPS

*It is a simple system, but more costly and with various design constraints. It does not need specific guides, but as the transmission passes through the various chain loops, the efficiency is low and the power absorption is high. The chain pull on the first loop, connected directly to the gearmotor, is the highest, determined by the sum of the chain pull values on the single looped rollers (exponential principle).*

*For these reasons it is necessary to limit the number of looped rollers and consequently the conveyor length. Furthermore it is necessary to verify the load capacity, due to the driving force, of the first roller connected directly to the transmission, but also (in decreasing) of the following rollers, especially with short rollers (see page 50).*

*The overload due to the driving force can be reduced and the length limit doubled if the gearmotor is positioned in the center (fig. 1 page 44), this is a preferable design criteria.*

*This system is particularly suitable in cases of frequent start-stop, but it causes an irregular handling of the loads if the speed values are low.*



## Indicazione di impiego e criteri di progettazione

Application indications and design criteria

### Interasse

Con la trasmissione ad anelli di catena l'interasse dei rulli è condizionato dal passo della catena.

### Roller pitch

With the transmission by chain loops the roller pitch is related to the chain pitch.

$$I = K \cdot \frac{P}{2} \quad \text{dove } K = \text{numero intero} \\ \text{where } K = \text{integral number}$$

numero passi  $np = K + Z$   
dove  $Z$  = numero denti del pignone o corona

number of pitches  $np = K + Z$   
where  $Z$  = teeth number of pinion or crown

Se « $np$ » è dispari è necessario l'uso della maglia falsa per chiudere l'anello di catena. Se si vuole evitare, bisogna scegliere valori di « $K$ » e « $Z$ » entrambi pari oppure entrambi dispari.

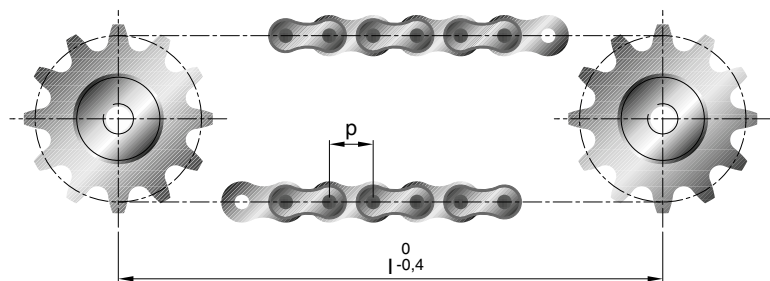
If « $np$ » is odd, it is necessary to use the dummy stud-link to close the chain loop. To avoid this, and « $K$ » and « $Z$ » values must be chosen either both odd or both pair.

Esempi / Examples 1)  $Z = 15$      $p = 12,7 \text{ mm} = 1/2''$

$$\frac{1}{2} p = 6,35 \text{ mm} \quad K = 17 \quad I = 107,95 \text{ mm} \quad np = 32$$

2)  $Z = 14$      $p = 12,7 \text{ mm} = 1/2''$

$$\frac{1}{2} p = 6,35 \text{ mm} \quad K = 16 \quad I = 101,6 \text{ mm} \quad np = 30$$



# Rulli per trasportatori con comando a catena

*Rollers for chain driven conveyors*

## Calcolo della trasmissione

## Transmission calculation

$$T = \frac{D}{D_p} \cdot F \cdot z \cdot a \cdot G_d \quad [\text{daN}]$$

dove  
where

$$G_d = (P_u \cdot n_c) + (P_r \cdot n_1) + P_m$$

Fattore di ripartizione del carico «z»  
dipende dalla posizione del comando

The load distribution factor «z»  
depends on the drive command position

$$z = \frac{L_1}{L_t} \quad \text{se / for } L_1 > L_2$$

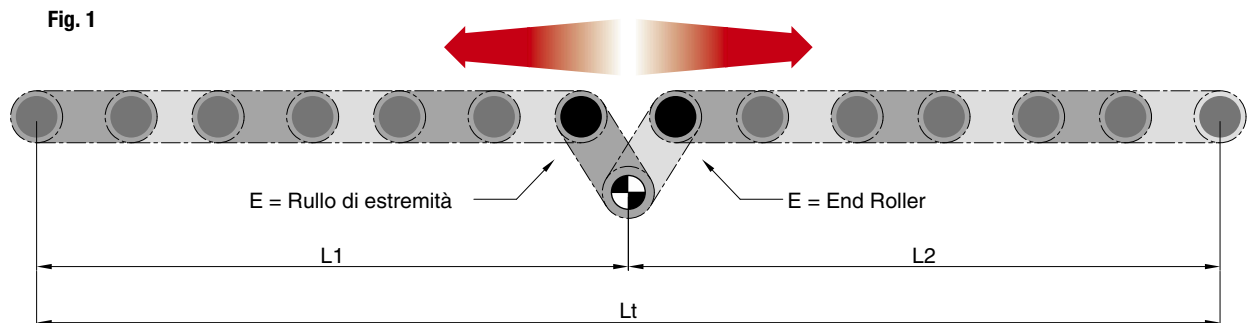
$$z = \frac{L_2}{L_t} \quad \text{se / for } L_1 < L_2$$

fig. 1

- con comando al centro  
z = 0,5 (soluzione consigliata)
- con comando in estremità  
z = 1 (sempre sconsigliato)

fig. 1

- with central command  
z = 0,5 (recommended solution)
- with end command  
z = 1 (never recommended)



**Fattore di concatenazione «a»**

**Chaining factor «a»**

$$a = \frac{(1 + i)^{n_2} - 1}{n_2 \cdot i}$$

$$n_2 = z \cdot n_1$$

*i* = maggiorazione per l'attrito di ogni anello di catena, variabile da 0,01 a 0,03 secondo la condizione di lubrificazione.

*i* = increment due to every chain loop, variable from 0,01 to 0,03 according to the lubrication status.

Per il valore medio *i* = 0,02 riportiamo nella tabella 3 i valori di «a» al variare di «n2», ossia del numero di rulli effettivamente concatenati.

For *i* = 0,02 average value, table 3 indicates the values of «a» in relation to the variations of n2, in other words, the actual number of looped rollers.

Nel caso di comando con posizione intermedia, «n1» è diverso da «n2», per esempio: con motore al centro (fig. 1), si dovrà considerare un numero di rulli «n2» corrispondente a metà di quello dei rulli impiegati «n1».

In case of a central positioned command, «n1» shall be different from «n2», for example: with central gearmotor (fig. 1) half of the rollers employed «n2» should be considered as «n1».

(CEMA-404)

**Fattore di concatenazione «a» / Chaining factor «a»**

**Tabella 3 / Table 3**

n2	a	n2	a	n2	a	n2	a	n2	a
1	1,00	21	1,23	41	1,53	61	1,92	81	2,45
2	1,01	22	1,24	42	1,54	62	1,95	82	2,48
3	1,02	23	1,25	43	1,56	63	1,97	83	2,51
4	1,03	24	1,27	44	1,58	64	1,99	84	2,55
5	1,04	25	1,28	45	1,60	65	2,02	85	2,58
6	1,05	26	1,30	46	1,62	66	2,04	86	2,61
7	1,06	27	1,31	47	1,63	67	2,07	87	2,64
8	1,07	28	1,32	48	1,65	68	2,09	88	2,68
9	1,08	29	1,34	49	1,67	69	2,12	89	2,71
10	1,09	30	1,35	50	1,69	70	2,14	90	2,75
11	1,11	31	1,37	51	1,71	71	2,17	91	2,78
12	1,12	32	1,38	52	1,73	72	2,20	92	2,82
13	1,13	33	1,40	53	1,75	73	2,22	93	2,85
14	1,14	34	1,41	54	1,77	74	2,25	94	2,89
15	1,15	35	1,43	55	1,79	75	2,28	95	2,93
16	1,16	36	1,44	56	1,81	76	2,31	96	2,97
17	1,18	37	1,46	57	1,83	77	2,33	97	3,00
18	1,19	38	1,48	58	1,86	78	2,36	98	3,04
19	1,20	39	1,49	59	1,88	79	2,39	99	3,08
20	1,21	40	1,51	60	1,90	80	2,42	100	3,12

# Rulli per trasportatori con comando a catena

*Rollers for chain driven conveyors*

## ACCELERAZIONE

La coppia di spunto del motore asincrono, il più comunemente usato, è mediamente doppia della coppia nominale, ed è disponibile in avviamento prima del raggiungimento della velocità di regime. Inoltre viene scelta una coppia nominale del motore maggiore della coppia necessaria richiesta dal progetto e mediamente si ha disponibile in avviamento un tiro almeno doppio di quello necessario a mantenere costante il moto.

Tutta la parte in eccesso costituisce la forza di accelerazione ed è quindi già proporzionale alla massa da accelerare.

Ricordiamo inoltre che il carico di rottura della catena è mediamente 8 volte superiore al tiro ammesso sulla stessa, e che la velocità di regime di questi trasportatori normalmente non è elevata e viene raggiunta comunque in frazioni di secondo. Pertanto non riteniamo necessario considerare l'accelerazione nel calcolo della trasmissione. In caso di frequenti azionamenti (start-stop) con carichi pesanti, consigliamo di ridurre le sollecitazioni dinamiche sugli organi di trasmissione e sulla struttura, impiegando giunti di accoppiamento elastici o motori con sistema soft-start.

## ACCELERATION

*The starting torque of the asynchronous motor, the most commonly used, is typically double of the nominal torque, and is available at the start-up before reaching the speed rate.*

*Furthermore the motor nominal torque is always selected higher than the torque requested by the system design. Typically, the torque available at the start-up is double than the torque necessary to maintain a constant speed.*

*All the exceeding part gives force for accelerating the system, and it is already proportional to the mass to be moved. We remember that the chain break strenght is typically 8 times bigger than the admitted force, and that the speed of these conveyor systems is not heigh and can be reached anyway in fractions of a second.*

*In case of frequent operations (start-stop) with heavy loads, we recommend to reduce the dynamic stress on the transmission parts and on the structure, by using start-up couplings or motors with soft start relay.*

## DIMENSIONAMENTO MOTORIDUTTORE

**Potenza del motore**  
con catena tangenziale

$$N = T \cdot \frac{D_p}{D} \cdot \frac{v}{100 \cdot \eta} \quad [\text{kW}]$$

con anelli di catena

$$N = \frac{T}{z} \cdot \frac{D_p}{D} \cdot \frac{v}{100 \cdot \eta} \quad [\text{kW}]$$

**Velocità di rotazione albero riduttore**  
**Diametro primitivo della corona albero riduttore**

$$G_n = \frac{60000}{\pi} \cdot \frac{D_p}{D} \cdot \frac{v}{D_m} \quad \left[ \frac{\text{giri/min}}{\text{rev/min}} \right]$$

oppure avendo già scelto il motoriduttore con «Gn» giri, si dovrà scegliere un ingranaggio con diametro primitivo molto prossimo a:

$$D_m = \frac{60000}{\pi} \cdot \frac{D_p}{D} \cdot \frac{v}{G_n} \quad [\text{mm}]$$

**Coppia riduttore**  
con catena tangenziale

$$M = T \cdot \frac{D_m}{2000} \quad [\text{daN} \cdot \text{m}]$$

con anelli di catena

$$M = \frac{T}{z} \cdot \frac{D_m}{2000} \quad [\text{daN} \cdot \text{m}]$$

## GEARMOTOR DIMENSIONING

**Motor power**  
with tangential chain

with chain loops

dove  $\eta = 0,75$  (mediamente)  
where  $\eta = 0,75$  (typically)

**Rotating speed gear shaft**  
**Crown sprocket primitive diameter gear shaft**

otherwise, if the gearmotor with a certain «Gn» rev/min has already been selected, the sprocket pitch diameter must then be as near as possible to:

**Gearbox torque**  
with tangential chain

with chain loops

## Indicazione di impiego e criteri di progettazione

Application indications and design criteria

### NOTIZIE SULLE CATENE A RULLI

Dopo aver trattato quanto concerne il calcolo della trasmissione, riteniamo utile presentare la seguente tabella per facilitare la scelta del tipo di catena e definire gli ingombri della trasmissione.

**Tr** = carico medio di rottura indicato dai costruttori di catene.

**Tmax** = carico di lavoro = **Tr/8** mediamente.

Nella scelta della catena si consideri sempre:

$$T_{max} \geq T$$

### ROLLER CHAINS INFORMATION

After dealing with the transmission calculation, we deem it useful presenting the following table in order to facilitate the choice of the chain type and find the dimension of the transmission.

**Tr** = average break load indicated by chain manufacturers.

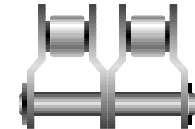
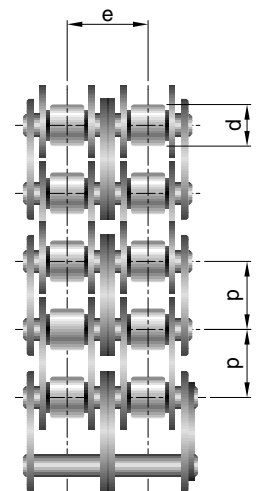
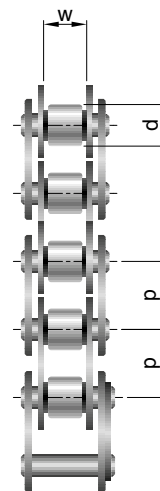
**Tmax** = work load = **Tr/8** typically.

In choosing the chain always consider:

$$T_{max} \geq T$$



Maglia falsa  
False link



p (in) (mm)	d (mm)	w (mm)	g (mm)	e (mm)	catena semplice / simple chain			catena doppia / double chain		
					Tr (daN)	Peso/Weight (daN/m)	Rif. ISO	Tr (daN)	Peso/Weight (daN/m)	Rif. ISO
3/8"	9,525	6,35	5,72	8,26	1.000	0,4	06 B-1	1.900	0,75	06 B-2
*1/2"x1/8"	12,7	7,75	3,3	9,91	1.000	0,29	*081	-	-	-
1/2"x5/16"	12,7	8,51	7,75	11,81	1.900	0,7	08 B-1	3.600	1,35	08 B-2
5/8"	15,875	10,16	9,65	14,73	2.500	0,9	10 B-1	5.000	1,8	10 B-2
3/4"	19,05	12,07	11,68	16,13	3.000	1,25	12 B-1	6.000	2,5	12 B-2
1"	25,4	15,88	17,02	21,08	6.000	2,65	16 B-1	12.000	5,4	16 B-2

\* per comando di rulli con ruota libera / for free wheel rollers



# Rulli per trasportatori con comando a catena

*Rollers for chain driven conveyors*

## CASI PARTICOLARI

### 1) Trasportatori a rulli comandati alternati con rulli folli

Sono usati talvolta per ridurre il tiro catena, il consumo energetico e il costo, soprattutto nel sistema di trasmissione con anelli di catena.

Tra due rulli comandati si possono montare uno o due rulli folli, purché ogni collo appoggi su almeno due rulli comandati: poiché tale appoggio è difficilmente garantito, può conseguire una movimentazione irregolare.

Si consiglia pertanto questo sistema soprattutto per il trasporto di colli con superfici rigide.

Nell'impiego di rulli con corone ( $D_p > D$ ), si può eventualmente prevedere il montaggio di elementi antiusura sui rulli folli in corrispondenza del punto dove la catena potrebbe sfregare.

Il calcolo della trasmissione è analogo ai precedenti, inserendo nei pesi trattati anche le parti rotanti dei rulli folli. Per anelli di catena il fattore di concatenazione «a» verrà scelto sulla tabella 3 a pag. 45 in corrispondenza del numero di rulli comandati effettivamente.

## PARTICULAR CASES

### 1) Conveyors with driven rollers alternated with idle rollers

*They are sometimes used to reduce the chain pull, the power absorption and the cost, mainly in chain loop systems.*

*One or two idle rollers can be installed in between two driven rollers provided that every package is placed at least on two driven rollers: as the contact can rarely be guaranteed, an irregular load handling can be the consequence. This system is therefore advisable mainly for handling loads with rigid surfaces.*

*If crown sprocket rollers ( $D_p > D$ ) are used, the idle rollers should be protected, where the chain most probably would rub, with wear resistant elements.*

*The transmission calculation is the same as for the preceding systems, once the weights of the rotating parts of the idle rollers have been included. For chain loops the chaining factor «a» shall be chosen on table 3, page 45 corresponding to the actual number of driven rollers.*

con catena tangenziale

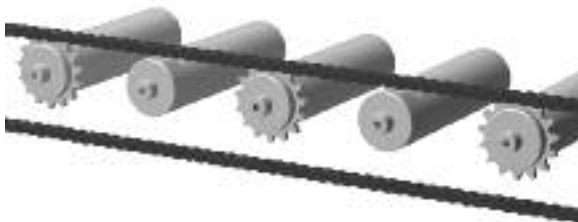
*with tangential chain*

$$T = \left( \frac{D}{D_p} \cdot F \cdot G_t \right) + G \quad [\text{daN}]$$

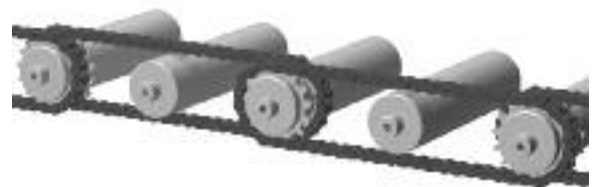
con anelli di catena

*with chain loops*

$$T = \frac{D}{D_p} \cdot F \cdot z \cdot a \cdot G_d \quad [\text{daN}]$$



Trasmissione con catena tangenziale  
*Transmission with tangential chain*



Trasmissione con anelli di catena  
*Transmission with chain loops*

## Indicazione di impiego e criteri di progettazione

Application indications and design criteria

### 2) Trasportatori in pendenza con rulli comandati

La pendenza in questi trasportatori non deve essere così alta da permettere slittamenti dei colli sul rullo.

Si consiglia di non superare la pendenza dell'8% in salita, mentre può essere leggermente maggiore in discesa.

#### Calcolo della trasmissione

Per il calcolo della trasmissione si dovrà sommare al valore di «T», calcolato come nei trasportatori orizzontali, la forza in aggiunta o in riduzione conseguente al dislivello.

### 2) Driven roller inclined conveyors

The slope of these conveyors must not be so high to have sliding effects of the loads on the rollers.

It is recommended not to exceed 8% slope upwards, while a slightly higher value is acceptable downwards.

#### Transmission calculation

For the transmission calculation the increased or reduced force of the slope should be added to the «T» value, calculated as for the horizontal conveyors.

#### Tiro catena

#### Chain pull

$$T \pm T_d \text{ dove } \frac{D}{D_p} \cdot (P_u \cdot n_c) \cdot \frac{H}{L_t} \text{ [daN]}$$

#### Potenza

#### Power

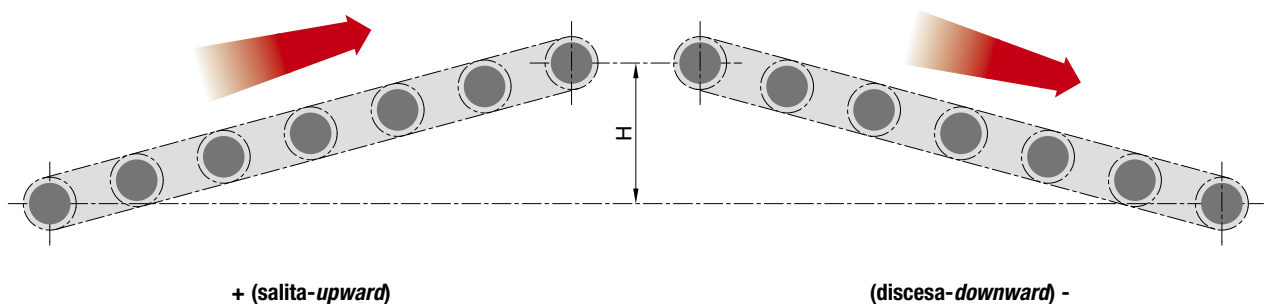
$$N \pm N_d \text{ dove } N_d = T_d \cdot \frac{D_p}{D} \cdot \frac{v}{100 \cdot \eta} \text{ [kW]}$$

$\eta = 0,75$  (mediamente)  
(typically)

#### Coppia

#### Torque

$$M \pm M_d \text{ dove } M_d = T_d \cdot \frac{D_m}{2000} \text{ [daN} \cdot \text{m]}$$



# Rulli per trasportatori con comando a catena

Rollers for chain driven conveyors

## RULLI DI ESTREMITÀ

Nel calcolo della trasmissione si è scritto che per i rulli in corrispondenza del rinvio-catena, soprattutto per quelli collegati al comando, bisogna verificare la capacità di sopportare il sovraccarico causato dal tiro-catena sull'estremità con ingranaggio.

Si tratta di una forza risultante «R» somma delle componenti di «T» e di «P/2».

## END ROLLERS

In the transmission calculation section it was mentioned that for the rollers in correspondance of the gear transmission, especially those connected to the drive; it is necessary to verify the capability of supporting the overload caused by the chain pull at the extremity of the sprocket.

This is a force «R» resulting from the sum of components of «T» and of «P/2».

$$R = \sqrt{(T \cdot x)^2 + (T \cdot y + P/2)^2}$$

I fattori «x» e «y» per la composizione delle forze dipendono dall'angolo «α» di rinvio della trasmissione (vedi tabella a pag. 51).

The «x» and «y» coefficients for the composition of the forces depend on the gear transmission angle «α» (see table at page 51).

Il rullo scelto risulta idoneo anche in questo caso se:

The selected roller shall result suitable, also in this case, if:

$$P_c \geq 2R$$

$$P_c \geq 2R$$

in caso contrario si dovrà prevedere una soluzione rinforzata del rullo di testa, con cuscinetto e asse più grossi ed anche con cuscinetti esterni.

If not, a reinforced roller should be foreseen with bigger shaft and bearings, or a special roller rotating on external bearings.

Le situazioni peggiori risultano nella trasmissione secondo gli schemi in fig. 3-4-7.

The worst configurations are the ones in fig. 3-4-7.

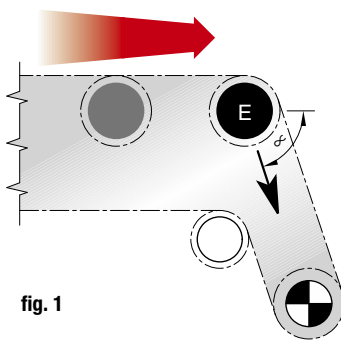


fig. 1

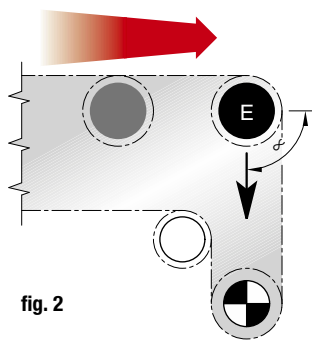


fig. 2

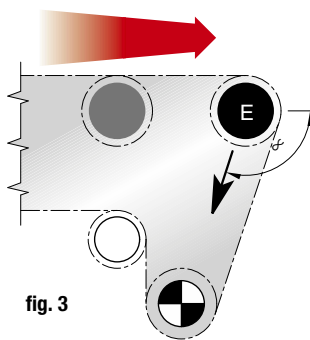


fig. 3

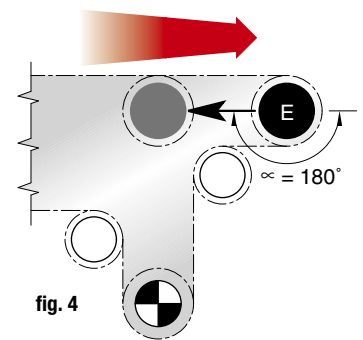


fig. 4

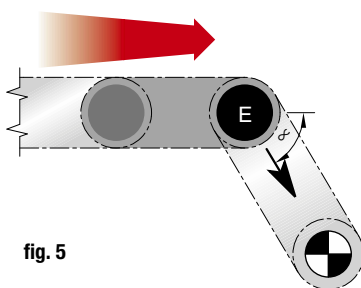


fig. 5

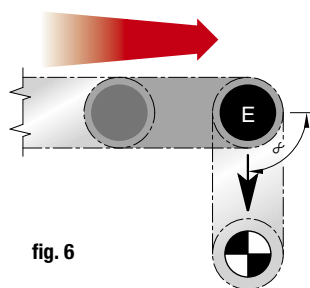


fig. 6

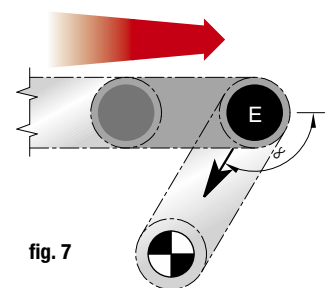
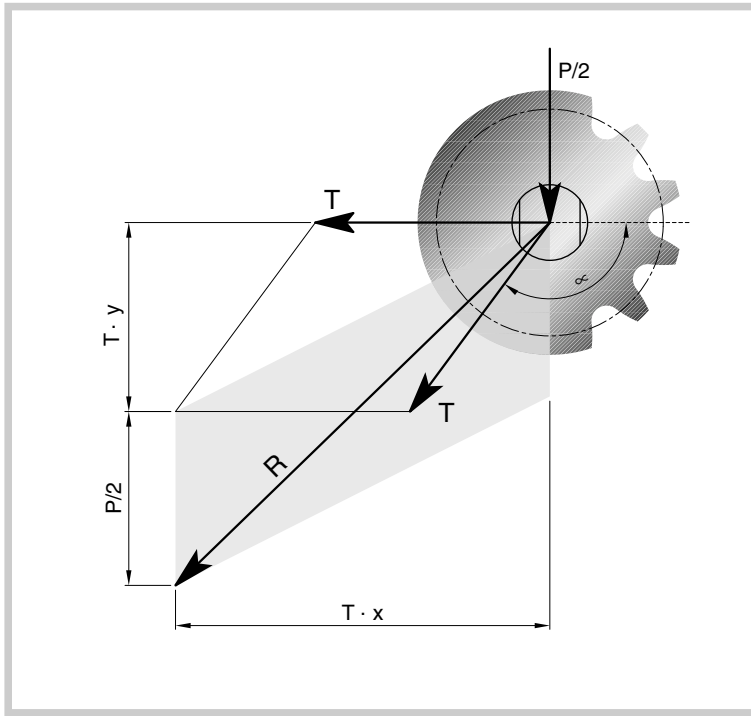


fig. 7

**Indicazione di impiego e criteri di progettazione**  
*Application indications and design criteria*



**Tabella 4 / Table 4**

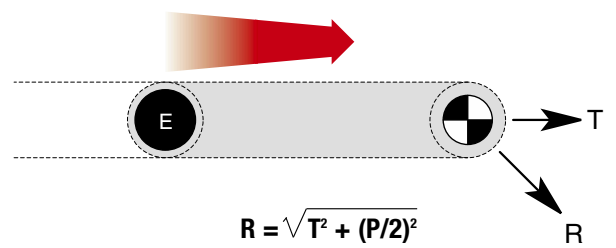
$\alpha$	<b>x</b>	<b>y</b>
0°	0	0
10°	0,0152	0,1736
20°	0,0603	0,3420
30°	0,1340	0,5000
40°	0,2340	0,6428
50°	0,3572	0,7660
60°	0,5000	0,8660
70°	0,6580	0,9397
80°	0,8264	0,9848
90°	1,0000	1,0000
100°	1,1736	0,9848
110°	1,3420	0,9397
120°	1,5000	0,8660
130°	1,6428	0,7660
140°	1,7660	0,6428
150°	1,8660	0,5000
160°	1,9397	0,3420
170°	1,9848	0,1736
180°	2,0000	0

**CASO PARTICOLARE**

Con questo schema è necessario l'impiego di un rullo speciale con motorizzazione coassiale.

**PARTICULAR CASE**

For this configuration a special coaxially driven roller is necessary.



## Rulli per trasportatori con comando a catena

*Rollers for chain driven conveyors*

### Rulli comandati per curve

Le curve possono essere a rulli conici (fig. 1) oppure cilindrici (fig. 2).

La trasmissione è ottenuta con anelli di catena e il gruppo di comando (motoriduttore) è normalmente in posizione centrale.

I rulli conici comandati consentono di realizzare curve in piano con ingombri ridotti, garantendo un avanzamento regolare dei colli.

Si consiglia di imporre per le sezioni diritte la stessa larghezza "EL" delle curve, compatibilmente con le lunghezze standard dei rulli conici.

### Driven rollers for curves

The curves can be with tapered rollers (fig. 1), or cylindrical (fig. 2).

The drive is obtained with chain loops and the gear motor is typically in a central position.

The driven tapered rollers permit the design of flat curves with reduced dimensions, guaranteeing the regular load movement.

For the straight sections it is recommended to maintain the same "EL" width of the curves, compatible with the standard length of the tapered rollers.



fig. 1

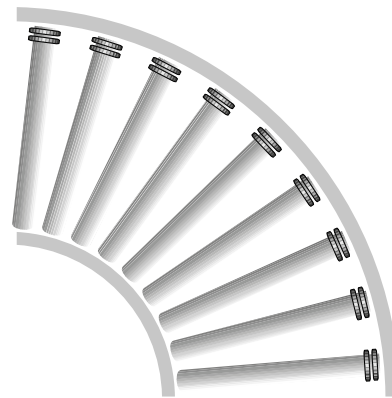
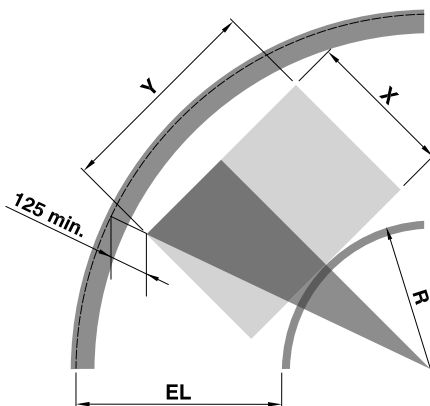
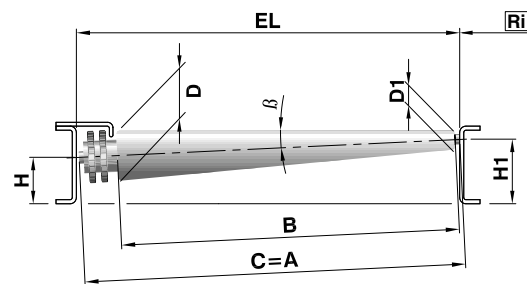


fig. 2



$$EL = \sqrt{(Ri+X)^2 + (Y/2)^2} - Ri + 125 \text{ min. [mm]}$$



$$H_1 = H + \left( \frac{D - D_1}{2} \cdot \frac{C}{B} \right) \text{ [mm]}$$

## **TRASPORTATORI PER ACCUMULO DEI COLLI**

I rulli comandati a catena trovano applicazione nei trasporti con accumulo dei colli, oggi sempre più impiegati nei processi di produzione industriale. Anche con ritmi di alimentazione e prelievo variabili, questi trasportatori accumulano i colli ravvicinati e ordinati.

Dei sistemi di seguito presentati, nessuno è universale, ma nella scelta occorre una valutazione economica rapportata alla funzionalità per le varie applicazioni.

### **Sistema a cascata**

Il trasportatore in questo caso viene dotato di rulli motorizzati standard.

È costituito da più gruppi di comando (stazioni) indipendenti tra di loro mentre la sequenza d'avanzamento dei colli viene assicurata da controlli elettrici di presenza. Quando una stazione non è impegnata, il collo di quella precedente avanza fino ad occuparla e così via a scalare: qualora il trasportatore sia vuoto, il primo collo è libero di avanzare fino al prelievo.

Il costo è elevato per la parte impiantistica: motorizzatori, impianto elettrico, foto cellule, logica ecc.

Questo sistema esclude spinte tra i colli e può determinare intervalli prefissati, ma non è adatto a saturare gli spazi sul trasportatore, specialmente se la lunghezza dei colli non è costante.

Il calcolo della trasmissione si esegue per la singola stazione, come indicato per i trasportatori motorizzati, facendo attenzione, per carichi elevati, ai frequenti azionamenti che comporta questo sistema.

## **LOAD ACCUMULATING ROLLER CONVEYORS**

*The chain driven rollers find applications in load accumulating conveyor system, which today are being more and more used in industrial production phases.*

*In case of feeding and picking variable rates, these systems realize a proper accumulation.*

*There is not a unique solution, but when selecting the correct system, a careful economical evaluation related to the functionality in the different applications is necessary.*

### **Cascade system**

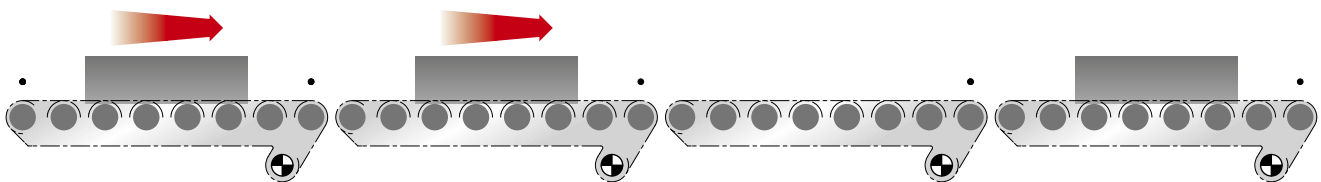
*In this case the conveyor is equipped with normal driven rollers.*

*It is made up of more than one driving unit (stations) independent within themselves, while the package advance sequence is guaranteed by electrical controls. When a station is not busy, the package of the preceding one advances until it occupies it and so on in a sequential way; in case the whole conveyor is free, the first package advances all the way to the picking point.*

*The cost of the system hardware is high: gearmotor, electrical equipment, photocells, logic circuits etc.*

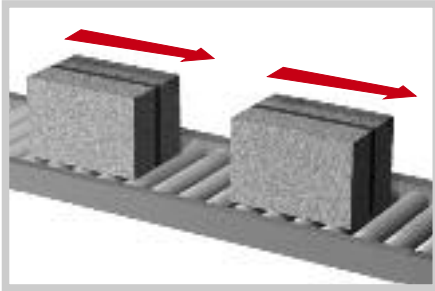
*This system avoids the loads contact and a main distance can be determined, but it is not filling the conveyor system, especially if the units lengths are different.*

*The transmission calculation is carried out for the single station, as indicated for the normal system, although taking care, for high loads, of the frequent operations (start-stops) that this system requires.*



## Rulli per trasportatori con comando a catena

*Rollers for chain driven conveyors*



### Sistema passo-passo

Anche con questo sistema il trasportatore è dotato di rulli motorizzati, ma il gruppo di comando è unico per tutta la corsia e l'avanzamento è controllato da due fotocellule di presenza alle estremità.

È un sistema meno costoso del precedente, ma esclude la possibilità indiscriminata del prelievo del primo collo; il quale è disponibile solo nella situazione di tutto pieno.

Il primo collo aziona il comando e lo interrompe appena lascia libera la zona di carico, consentendo l'immissione di un altro collo, così via fino al riempimento della corsia.

A corsia piena il prelievo del primo collo libera il segnale di presenza in uscita, determinando l'avanzamento simultaneo di tutti i colli e così via fino allo svuotamento.

Pertanto il sistema passo-passo è da considerarsi un magazzino intermedio con prelievo in tempi lontani dal carico. Il movimento avviene a passi di lunghezza prefissata, escludendo spinte tra i colli ma con spazi vuoti se i colli sono di lunghezza variabile.

Il calcolo della trasmissione si esegue per la condizione più gravosa, con corsia piena; è preferibile non imporre velocità eccessive per evitare sollecitazioni maggiori nelle frequenti fasi di accelerazione e si consiglia l'impiego di giunti di avviamento, soft start motori con più polarità.

### Step by step system

*With this system, too, the conveyor is equipped with normal driven rollers, but the drive unit is the same for the whole system and the package advance is controlled by two presence indicators located at the two end sides.*

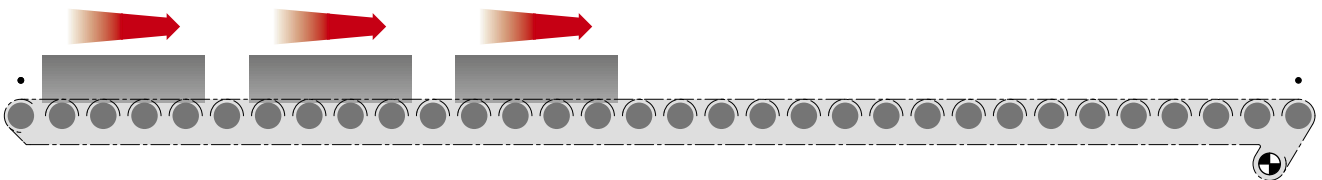
*It is a more economic system than the preceding one, but it does not guarantee the possibility of picking the first load, which is available only if the whole system is full.*

*The first load acts on the control unit and frees it when it has left the loading point, allowing another load to enter, and so on until the whole system fills up.*

*When the system is full, the picking of the first load frees the control unit which determines the advance of all the other loads, and so on until the system becomes empty.*

*The step by step system must be therefore considered as an intermediate store with picking time distant from the loading ones. The loads advance by prefixed lengths, excluding the loads pushing each other, but leaving empty spaces if the loads differ from each other.*

*The transmission calculation is made for the worst condition, when the system is completely full; it is better not to have high speeds in order to avoid high stress in the frequent acceleration phases and start-up couplings motors with more polarities and soft-start relays are recommended.*



## Indicazione di impiego e criteri di progettazione

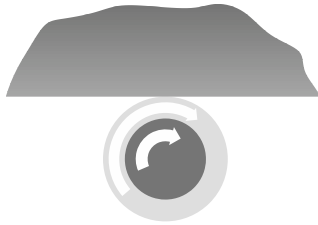
Application indications and design criteria

### Sistema a rulli frizionati

Questo sistema prevede l'impiego di rulli comandati particolari. Il comando è unico per tutta la corsia con continuità di movimento, non si richiedono connessioni logiche elettriche. Il pregio del sistema è la capacità di saturare gli spazi tra i colli, anche se con lunghezze e pesi diversi.

In contrapposizione l'eccessiva deformabilità dei colli in rapporto al carico, ed eventuali impuntamenti con i rulli o sfregamenti laterali, possono pregiudicare l'avanzamento.

I rulli frizionati imprimono una forza di trascinamento proporzionale al carico trasportato e sono capaci di trasmissione qualora la resistenza al moto non superi certi valori.



Part. "A"

### Friction roller system

*This system uses special designed driven rollers.*

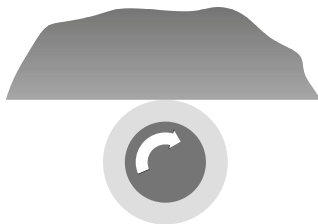
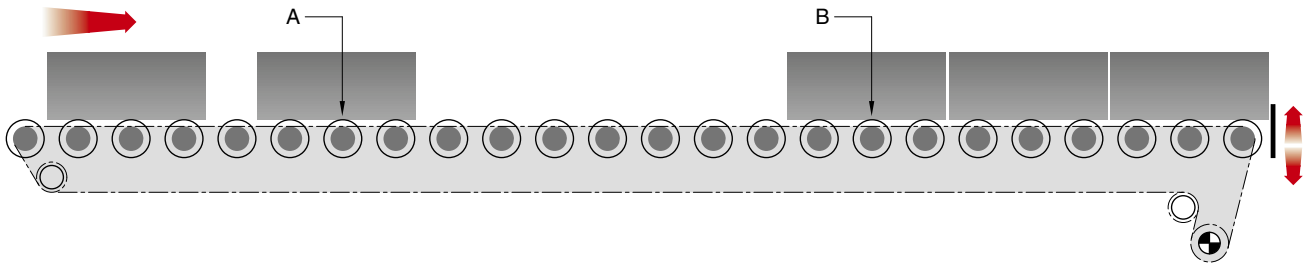
*The drive is single for the whole system with continuous advance electric or logic circuit connections are not necessary.*

*The benefit of the system is its capability of filling up the empty spaces even with loads having different lengths and weights.*

*On the contrary if the loads contact surface is deformable in relation to the weight, with consequent rubbing against the sides or difficult advancing on the rollers, bad handling and system malfunctions may occur.*

*The friction rollers transmit a dragging force which is proportional to the handled load.*

*They disconnect the transmission if the motion resistance exceeds certain values.*



Part. "B"

Per ottenere l'accumulo si interpone un arresto, in modo che ogni collo si appoggi al precedente, premendo con una forza pressoché proporzionale al suo peso.

È necessario valutare la spinta che ne consegue, per dimensionare il fermo e perché può risultare eccessiva per colli fragili o soffici; qualora fosse necessario, si devono prevedere più arresti sullo stesso trasportatore.

Il prelievo manuale dei colli risulta difficoltoso a causa della spinta, mentre si deve prevedere un tratto di accelerazione, qualora si voglia distanziare i colli dopo il rilascio.

*To obtain an accumulation a stop circuit should be applied within the system, in such a way that every unit load comes into contact with the preceding one applying a push force which is proportional to its weight.*

*It is therefore necessary to evaluate the resulting push force to correctly dimension the stop and because it can damage fragile or soft loads; should it be necessary, more than one stop should be foreseen for one system.*

*Manual unloading can be difficult due to the pressure force, while an acceleration section must be used if a gap between the unit loads is required after the release.*

Con flusso normale il consumo energetico è pari a quello di un trasportatore a rulli comandati, mentre è maggiore in situazione di accumulo.

*With a normal flow operation the power consumption is equal to a driven roller conveyor, while it is higher in case of accumulation.*



## Rulli per trasportatori con comando a catena

### Rollers for chain driven conveyors

Poiché i trasportatori ad accumulo sono previsti per sopperire a ritmi non predeterminati di carico e prelievo, è difficile prevedere quanti rulli siano interessati da colli fermi in accumulo. È preferibile perciò calcolare la trasmissione per la situazione peggiore di tutto pieno, nel seguente modo:

As the accumulation systems are used to handle irregular loading and unloading rates, it is difficult to foresee how many rollers are loaded by accumulating units.

It is therefore recommended to calculate the transmission for the worst condition, when the system is full, in the following way:

**Tiro catena  
con catena tangenziale**

**Chain pull  
with tangential chain**

$$T = \left( \frac{D}{D_p} \cdot Fa \cdot Gt \right) + G \quad [\text{daN}]$$

dove  
where

$$Gt = (Pu \cdot nc) + (Pr \cdot n_1) + \frac{Pm}{2}$$

$$G = i \cdot \frac{Pm}{2}$$

$$i = 0,10 \div 0,25$$

**con anelli di catena**

**with chain loops**

$$T = \frac{D}{D_p} \cdot Fa \cdot z \cdot a \cdot Gd \quad [\text{daN}]$$

dove  
where

$$Gd = (Pu \cdot nc) + (Pr \cdot n_1) + Pm$$

$z = 0,5$  con comando al centro  
 $z = 1$  con comando in estremità  
 $a =$  vedi tabella 3 a pag. 45

$z = 0,5$  with central drive  
 $z = 1$  with side end drive  
 $a =$  see table 3, page 45

**Potenza  
con catena tangenziale**

**Power  
with tangential chain**

$$N = T \cdot \frac{D_p}{D} \cdot \frac{v}{100 \cdot \eta} \quad [\text{kW}]$$

**con anelli di catena**

**with chain loops**

$$N = \frac{T}{z} \cdot \frac{D_p}{D} \cdot \frac{v}{100 \cdot \eta} \quad [\text{kW}]$$

dove  
where

$$\eta = 0,75 \quad (\text{mediamente})$$

(typically)

**Spinta**

**Pressure**

$$S = K \cdot Fa \cdot (Pu \cdot nc + Pr \cdot n_1) \quad [\text{daN}]$$

## Indicazione di impiego e criteri di progettazione

Application indications and design criteria

La tabella seguente riporta i valori di «Fa» per ogni tipo di rullo presentato da pag. 174 a pag. 189.

The following table indicates the «Fa» values for every type of roller presented from page 174 to page 189.

Serie Series	138		FDN-FDR(*)	
	pignone in Poliam. polyamide pinion	pignone in acciaio steel pinion	D 76	89
Fa	Vedere valori Fa pagina 184 See Fa values at page 184		0,070	0,060

(\*) per il rullo FDR, le formule sopra riportate valgono solo se non precaricato (vedere pagina 189).

(\*) for the FDR roller, the above listed formulas are valid if it is not pre-loaded (see page 189).

Il fattore di riduzione «K», che tiene conto della resistenza all'avviamento, ha valori più alti per colli con base d'appoggio rigida e regolare, più bassi per colli con base d'appoggio cedevole (in rapporto al carico) o irregolare.

The reduction factor «K», which takes into account the starting resistance, has higher values for units with rigid and regular contact surfaces, lower for the contrary.

Fattore di riduzione Reduction factor	Superficie dei colli a contatto col rullo / Unit load surfaces in contact with the rollers		
	cartone / cardboard	legno / wood	metallo / metal
K	0,3 ÷ 0,5	0,4 ÷ 0,7	0,6 ÷ 0,8

I valori di «Fa» e di «K» sono stati ricavati da prove di laboratorio, simulando le varie condizioni di impiego, e considerando le possibili situazioni, ma sono comunque suscettibili di variazioni, perché la forza di trascinamento dei rulli e la spinta in accumulo dipendono da vari fattori tipo umidità, temperatura, elementi lubrificanti ecc.

The «Fa» and «K» values are the result of laboratory tests, simulating the various application conditions but they are however subject to variations, because the roller pulling force and the accumulating pressure depend on various factors as humidity, lubricating elements etc.

Di seguito sono raffigurati schematicamente i rulli frizionati presentati da pag. 174 a pag. 189.

Frictioned rollers presented from page 174 to page 189 are below schematically represented.

fig. 1

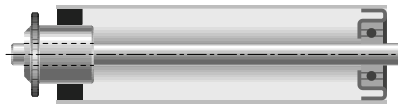
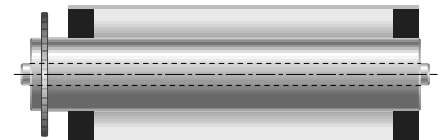


fig. 2



Rullo frizionato ad una estremità del lato pignone serie 138 (fig. 1). Rullo frizionato alle due estremità serie FDN (fig. 2).

Roller frictioned at one end from pinion side serie 138 (fig. 1). Roller frictioned at the two ends serie FDN (fig. 2).

## Rulli per trasportatori con comando a catena

*Rollers for chain driven conveyors*

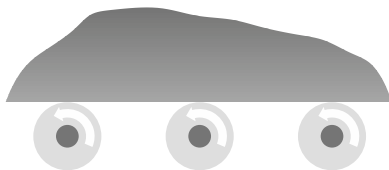
### Sistema a tapparulli

Questo sistema prevede l'impiego di rulli folli montati su catene parallele a perni o maglie forate. L'avanzamento dei colli è identico a quello con rulli frizionati ma l'impianto è molto diverso e complesso, simile invece al sistema a tapparelle, perché ha più organi in movimento, un numero doppio di rulli, possibilità di allungamento diverso delle catene e un consumo energetico superiore. Tuttavia viene talvolta preferito per garantire il movimento anche di colli con fondo sconnesso o poco rigido rispetto al carico, consentendo anche l'impiego di rulli a passo contenuto.

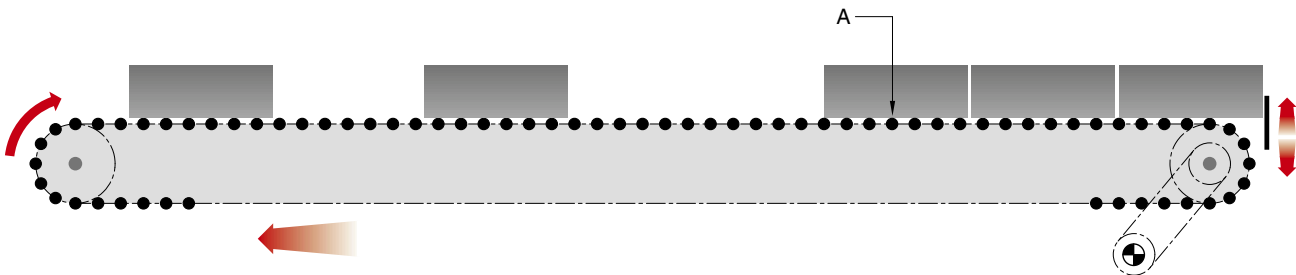
I colli si spostano appoggiati sui rulli folli trascinati dalle catene. Se si interpone un arresto la catena continua a trascinare i rulli che, ruotando all'indietro sotto i colli in accumulo, generano una spinta.

Per evitare la difficoltà dei colli a ripartire in fase di accelerazione, e per resistere alle maggiori sollecitazioni derivanti dal sistema, si consiglia di impiegare rulli con capacità di carico superiore a quella effettivamente necessaria.

La scelta dei rulli è analoga a quella per un trasportatore a rulli folli, preferibilmente in esecuzione asse con molla ma con sporgenza maggiorata, mentre per la scelta delle catene sono da preferirsi quelle con fori di diametro compatibile con quello degli assi dei rulli; si consiglia lo scorrimento su guide in Polietilene ad alta densità molecolare (PeHD).



Part. "A"



### Roller accumulator conveyor - Roller flight

*This system employs idle rollers supported by parallel chains with holes at pins in the links.*

*The units flow is similar to the friction roller one but the system is more complicated and quite different, similar to a roller shutter system, because it has more than one item in movement, the number of rollers is double, the elongation of the two chains can be different and power consumption is higher. Nonetheless, it is sometimes preferred to guarantee the flow of loads with irregular or flexible surfaces, allowing also the use of rollers at small pitch.*

*The loads are moved by idle rollers pulled by chains. If an end stop is put the rollers start to rotate under the loads in accumulation, generating a pressure.*

*To avoid the difficulty of the units restarting in the acceleration phase, and to resist to the increased stress generated by the system, rollers with a higher load capacity than necessary are recommended.*

*The choice of the rollers is similar to one made for an idle rollers conveyor, with preference for a shaft execution with spring but with longer protrusion, chains with holes diameter in compliance with the rollers shafts, and chain guides in Polyethylene high density (PeHD).*

## Indicazione di impiego e criteri di progettazione

Application indications and design criteria

Il calcolo del tiro su ogni catena risulta sommando alla forza «T<sub>m</sub>», che imprime il movimento al carico, la resistenza al rotolamento «T<sub>a</sub>» con i colli in accumulo.

The pull calculation of every chain results adding the rotation resistance «T<sub>a</sub>» with the loads in accumulation, to the «T<sub>m</sub>» force, which gives the motion to the load.

$$T = \frac{T_m + T_a}{\begin{matrix} N. \text{ catene} \\ N. \text{ chains} \end{matrix}} \quad [\text{daN}]$$

$$T_m = 0,15 \cdot (P_m + P_t \cdot n_1 + P_u \cdot n_c) \quad [\text{daN}]$$

$$T_a = 0,05 \cdot (P_u \cdot n_c) \quad [\text{daN}]$$

La potenza da installare equivale:

The power to be installed is equal to:

$$N = \frac{(T_m + T_a) \cdot v}{100 \cdot \eta} \quad [\text{kW}]$$

Dove  $\eta$  = rendimento motoriduttore

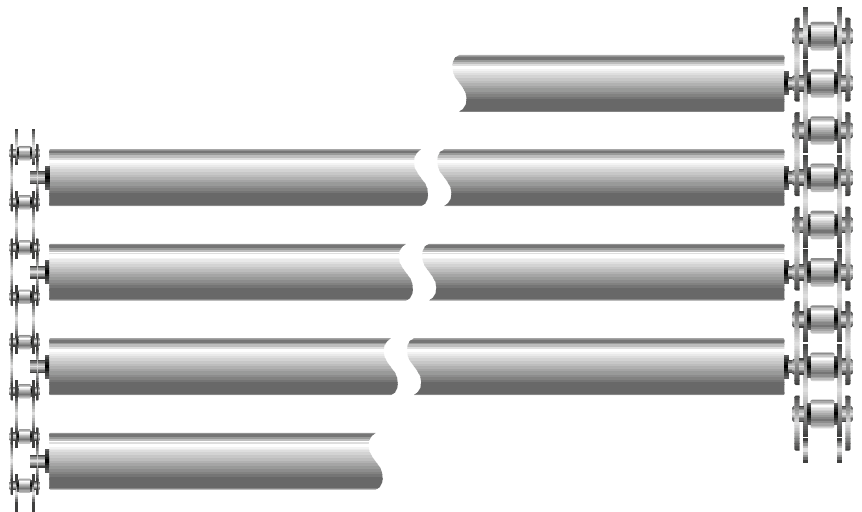
Where  $\eta$  = gearmotor efficiency

Si deve prestare particolare attenzione al rendimento del motoriduttore, perché si richiede una velocità angolare bassa e coppia motrice elevata, essendo i rinvii catena ottenuti con pignoni di diametro primitivo relativamente elevato.

Particular attention should be given to the gearmotor efficiency, because a low angular speed and high motor torque are requested, as the gear transmission is obtained from pinions with a relatively big diameter.

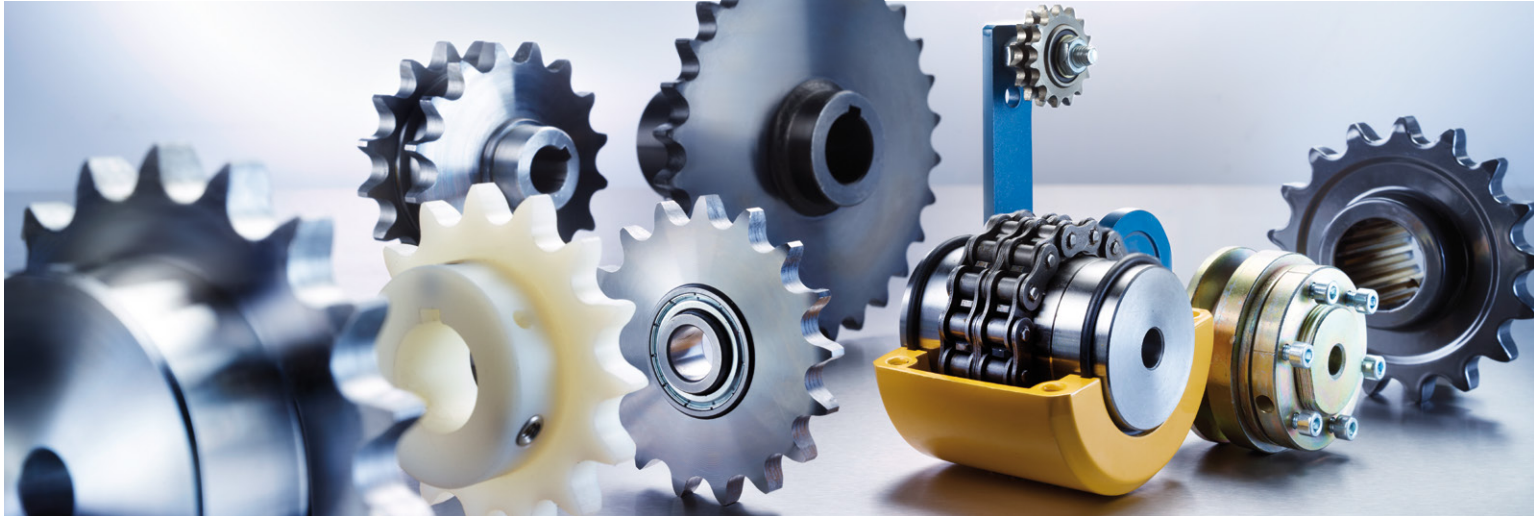
È importante curare il parallelismo e l'ortogonalità dei rulli, perché i colli, sfregando contro le guide di contenimento, avrebbero difficoltà a ripartire; a tale scopo possono servire dei tenditori a vite che mantengano le catene tese e aderenti alle loro guide di scorrimento.

It is important to take particular attention to the parallelism and squareness of the rollers, because the loads, rubbing against the containment guides, could have difficulties in restarting; for this purpose, screw tensioning system, that maintain the chains stretched and close fitting to their guides, may be useful.



## **7. Melléklet:**

**Produktkatalog**  
Product range



**Kettenräder und Antriebskomponenten**  
Sprockets and drive components



## Willkommen bei iwis antriebssysteme Welcome to iwis antriebssysteme

iwis antriebssysteme GmbH mit Hauptsitz in Wilnsdorf zählt weltweit zu den führenden Anbietern von Hochleistungsrollenketten, Kettenrädern und Antriebskomponenten für Antriebs- und Förderzwecke.

iwis antriebssysteme GmbH, with its headquarters in Wilnsdorf, Germany, is one of the world's leading suppliers of high-performance roller chains, sprockets and drive components for power transmission and product conveying applications.

### Direkte Kontaktmöglichkeiten:

How to contact us:

 +49 2739 86-0  -22

 [sales-wilnsdorf@iwis.com](mailto:sales-wilnsdorf@iwis.com)



© Copyright 2019  
iwis antriebssysteme GmbH, Wilnsdorf

Printed:  
SD DE/EN 02/2019 1.500

© Photos:  
iwis, Pfeifer Foto, imago,  
Shutterstock, iStockphoto, Fotolia

Der Inhalt dieses Katalogs ist urheberrechtlich durch den Herausgeber geschützt. Jede gesamtheitliche oder auszugsweise Verwertung des Inhalts ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Bei der Erstellung des Katalogs wurde äußerste Sorgfalt angewandt, nichtsdestotrotz übernimmt der Herausgeber keine Haftung für eventuell auftretende Fehler und Auslassungen insbesondere im technischen Bereich.

Die im Katalog angegebenen Werkstoffe und Fertigungsverfahren entsprechen der üblichen Ausführung. Eine Abweichung der üblichen Verfahren kann für einzelne Ketten sinnvoll sein. Die dargestellten Aussagen sind aus diesem Grunde nicht rechtlich bindend.

The contents of this catalogue are the copyright of the publisher and may not be reproduced (even extracts) without his permission. All possible care has been taken to ensure the accuracy of the information contained in this catalogue, but no liability can be accepted for any errors or omissions.

The materials and production processes described in the catalogue are representations of standard product versions. As individual chains may require different manufacturing methods from those described or illustrated, the descriptions or illustrations are not legally binding.



## Kettenräder in vielfältigen Ausführungen

Sprockets in many different designs and sizes

- Fertigen von Passfedernuten nach DIN 6885/1 von Nutenbreite 3 P9/JS9 – 25 P9/JS9, verschiedene Sondergrößen sind auf Anfrage möglich
- Konventionelle Innenbearbeitung von Kettenrädern und Drehteilen mit Außendurchmesser bis zu max. 620 mm und bis zu einer Drehlänge von 500 mm
- Einpressen von Kugellagern in zeichnungsrelevante Bauteile sowie die Herstellung von Kettenspannrädern auf mit Sondervorrichtungen versehenen hydraulischen Pressen
- Um die Lebensdauer der Materialien zu verlängern, ist eine induktive Wärmebehandlung der Zahngeometrie nach Kundenwunsch möglich
- Oberflächenbehandlungen wie z.B. Verzinken, Schwarzoxidieren oder Vernickeln
- Kettenräder mit hohen Toleranzanforderungen
- Teilkreis- und Gewindebohrungen
- Fertigung mechanisch bearbeiteter Teile beliebiger Geometrie bis 350 mm Durchmesser oder max. Abmessungen 1.050 mm x 560 mm x 460 mm
- Keyways according to standard DIN 6885/1 with keyway widths from 3 P9/JS9 – 25 P9/JS9; various special sizes available on request
- Conventional internal machining of sprockets and turned parts with a max. external diameter up to 620 mm and a max. turning length up to 500 mm
- Pressing of bearings into components as per drawing; manufacturing of idler sprockets on specially equipped hydraulic presses
- Inductive heat treatment of tooth geometry to prolong service life of the materials also possible if requested by customers
- Surface treatment e.g. galvanising, black oxidation or nickel-plating available
- Sprockets with extremely narrow tolerances
- Pitch hole drilling
- Threaded holes
- Production of machine-processed parts of any shape or size up to 350 mm diameter or max. dimensions of 1,050 mm x 560 mm x 460 mm

Für **schnelle Reaktionszeiten** hat iwis ständig ein breites Sortiment von Standardkettenrädern (04B-1 bis 32B-3) auf Lager.

As iwis always has a large selection of standard sprockets (04B-1 to 32B-3) in stock, we can always react **quickly and flexibly** to urgent order requirements.







## iwis-Kettenradfertigung

iwis sprocket and plate wheel manufacture

Unser Anspruch ist es schon immer, Ihre Produktvorstellungen individuell, schnell und zuverlässig zu erfüllen. Mit unserem neuen Maschinenpark zur Kettenradfertigung setzen wir nun noch höhere Maßstäbe: Am Standort Wilnsdorf kombinieren wir neueste und bewährte Fertigungsverfahren, um Ihren Auftrag zügig und erfolgreich zum Abschluss zu bringen.

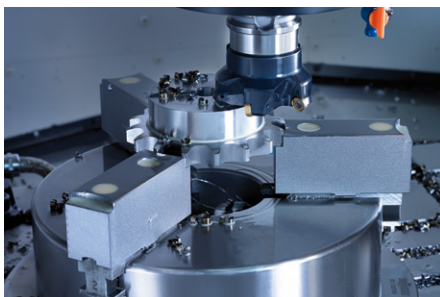
**Verkürzte Lieferzeiten** sind nur ein Vorteil der neuen Anlagen. Darüber hinaus ermöglicht die eigene Kettenradfertigung in unserem Unternehmen eine **kundenorientierte Bauteilbearbeitung** nach Ihren Angaben, Zeichnungen oder Musterteilen. Wir verarbeiten für Sie vorzugsweise legierte und unlegierte Vergütungsstähle. Die Bearbeitung von speziellen Materialien ist auf Anfrage ebenso möglich.

Our aim has always been to realise your product requirements quickly and reliably. The new sprocket manufacturing machinery at our Wilnsdorf site raises the bar even higher: by combining the latest cutting-edge production processes with tried and tested methods, we are now in a position to complete your orders rapidly.

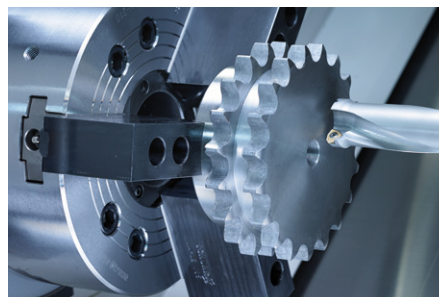
**Shorter lead times** are only one of the many benefits the new machinery offers. An additional advantage is that in-house manufacturing of sprockets and plate wheels enables us to **custom-produce** these components according to your specifications, drawings or samples. Our preferred materials are alloyed and unalloyed steel, but we are equally capable of processing other special materials on request.

### Unser Maschinenpark beinhaltet unter anderen:

Some examples of our latest machinery:



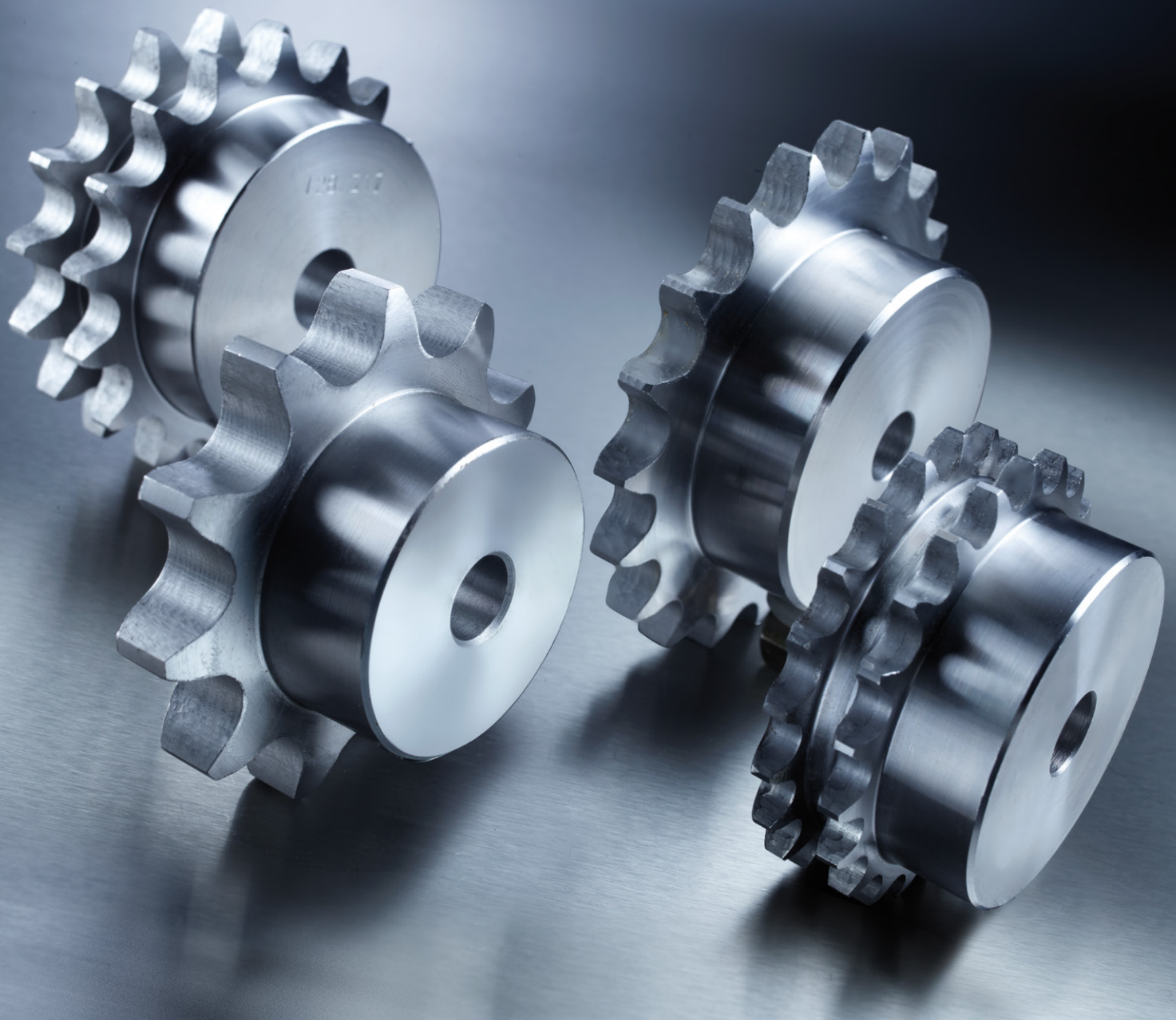
**CNC-Fräsbearbeitung**  
CNC milling



**CNC-Drehbearbeitung**  
CNC lathe machining



**Zyklen gesteuertes Sägen**  
Cycle-controlled saw



## **Kettenräder nach ISO 606 (DIN 8187)**

Sprockets according to ISO 606

Im Marktsegment „Kettenräder und Antriebskomponenten“ verfügt iwis antriebssysteme über ein umfangreiches und lagerhaltiges Sortiment von Standardkettenrädern mit Vorbohrung. Darüber hinaus bietet iwis antriebssysteme komplett bearbeitete Kettenräder nach Kundenzeichnungen an.

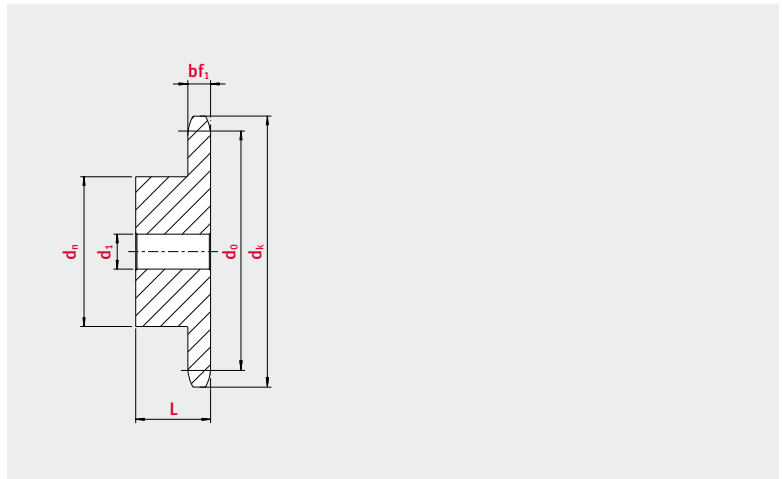
iwis offers in the "Sprockets and drive components" sector an impressively wide range and broad stock of various sprockets with pilot bores, and has full machining facilities in order to rapidly rework pilot bore sprockets to customers demands. Furthermore, iwis provides fully finished sprockets manufactured according to customer designs and drawings.



**04B**

**Kettenräder nach ISO 606**  
Sprockets according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>6,0 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>2,6 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>2,8 mm</b>		
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>4,0 mm</b>		

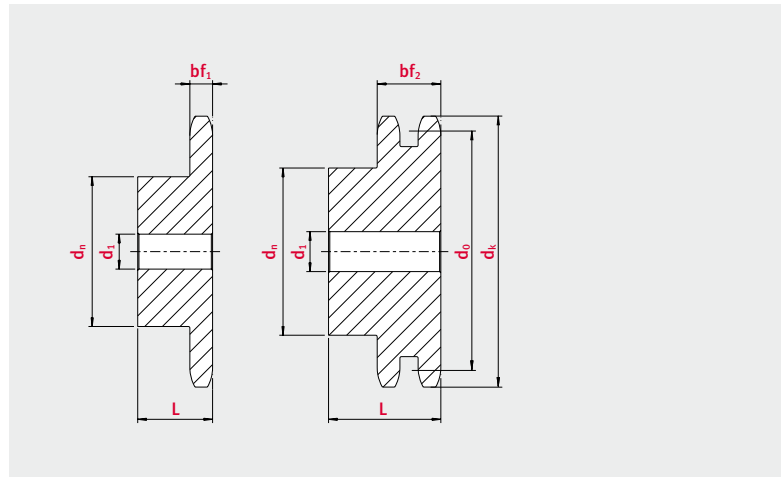


Zähne- zahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopf- kreis Tip circle	Simplex (04B-1)					Duplex (04B-2)					Triplex (04B-3)						
			Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.		
			$\phi d_1$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg	Artikel-Nr. Article no.	$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg	Artikel-Nr. Article no.	$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg	Artikel-Nr. Article no.
8	15,67	18,00	5	10	9,8	0,01	021-006-008												
9	17,54	19,90	5	10	11,5	0,01	021-006-009												
10	19,42	21,70	6	10	13	0,01	021-006-010												
11	21,30	23,60	6	10	14	0,01	021-006-011												
12	23,18	25,40	6	10	16	0,02	021-006-012												
13	25,05	27,30	8	10	18	0,02	021-006-013												
14	26,96	29,20	8	10	20	0,02	021-006-014												
15	28,86	31,10	8	10	20	0,03	021-006-015												
16	30,76	33,00	8	13	20	0,03	021-006-016												
17	32,65	35,00	8	13	20	0,04	021-006-017												
18	34,55	36,90	8	13	20	0,04	021-006-018												
19	36,44	38,80	8	13	20	0,04	021-006-019												
20	38,34	40,70	8	13	20	0,04	021-006-020												
21	40,25	42,60	8	13	25	0,06	021-006-021												
22	42,16	44,50	8	13	25	0,06	021-006-022												
23	44,06	46,40	8	13	25	0,06	021-006-023												
24	45,96	48,30	8	13	25	0,07	021-006-024												
25	47,87	50,20	8	13	25	0,07	021-006-025												
26	49,77	52,10	8	15	30	0,10	021-006-026												
27	51,67	54,00	8	15	30	0,10	021-006-027												
28	53,58	55,90	8	15	30	0,11	021-006-028												
29	55,50	57,80	8	15	30	0,11	021-006-029												
30	57,42	59,80	8	15	30	0,11	021-006-030												
31	59,31	61,70	8	15	30	0,11	021-006-031												
32	61,21	63,60	8	15	30	0,12	021-006-032												
33	63,11	65,50	8	15	30	0,12	021-006-033												
34	65,02	67,40	8	15	30	0,12	021-006-034												
35	66,93	69,30	8	15	30	0,13	021-006-035												
36	68,84	71,20	8	15	30	0,13	021-006-036												
37	70,75	73,10	8	15	30	0,14	021-006-037												
38	72,66	75,00	8	15	30	0,14	021-006-038												
39	74,56	76,90	8	15	30	0,15	021-006-039												
40	76,47	78,90	8	15	30	0,15	021-006-040												
45	86,01	88,50	10	18	40	0,26	021-006-045												
57	108,93	111,40	12	20	50	0,53	021-006-057												

**05B****Kettenräder nach ISO 606**

Sprockets according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>8,0 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>2,8 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>3,0 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>8,3 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>5,0 mm</b>		



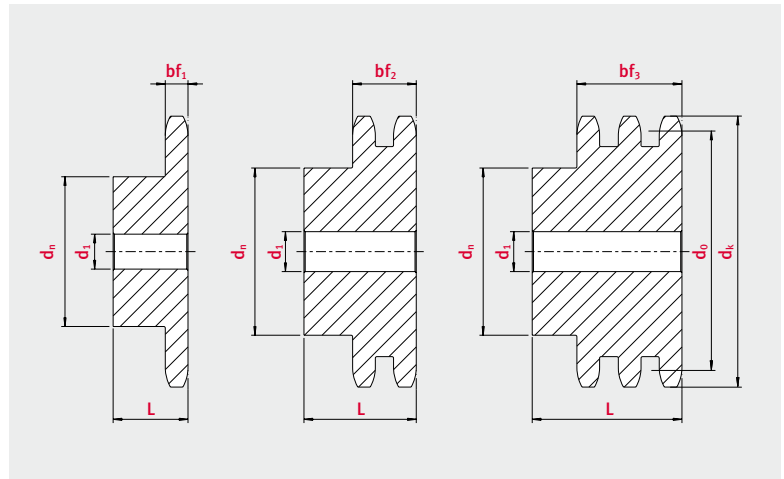
Zähne- zahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopf- kreis Tip circle	Simplex (05B-1)					Duplex (05B-2)					Triplex (05B-3)				
			Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
z	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg	
8	20,90	24,00	6	12	13	0,01	021-008-008	8	18	13	0,02	022-008-008					
9	23,39	26,60	6	12	15	0,02	021-008-009	8	18	15	0,02	022-008-009					
10	25,89	29,20	6	12	17	0,02	021-008-010	8	18	17	0,03	022-008-010					
11	28,39	31,70	8	13	18	0,03	021-008-011	10	18	19	0,04	022-008-011					
12	30,91	34,20	8	13	20	0,04	021-008-012	10	18	21	0,05	022-008-012					
13	33,42	36,70	8	13	23	0,05	021-008-013	10	18	24	0,07	022-008-013					
14	35,95	39,20	8	13	25	0,05	021-008-014	10	18	26	0,08	022-008-014					
15	38,48	41,70	8	13	28	0,07	021-008-015	10	18	29	0,10	022-008-015					
16	41,01	44,30	8	14	30	0,08	021-008-016	10	20	32	0,13	022-008-016					
17	43,53	46,80	8	14	30	0,09	021-008-017	10	20	34	0,15	022-008-017					
18	46,07	49,30	8	14	30	0,08	021-008-018	10	20	37	0,19	022-008-018					
19	48,61	51,90	8	14	30	0,09	021-008-019	10	20	39	0,20	022-008-019					
20	51,14	54,40	8	14	30	0,10	021-008-020	10	20	40	0,21	022-008-020					
21	53,67	57,00	8	14	35	0,12	021-008-021	10	20	40	0,25	022-008-021					
22	56,21	59,50	8	14	35	0,13	021-008-022	10	20	40	0,26	022-008-022					
23	58,75	62,00	8	14	35	0,13	021-008-023	10	20	40	0,27	022-008-023					
24	61,29	64,60	8	14	35	0,14	021-008-024	10	20	40	0,30	022-008-024					
25	63,83	67,50	8	14	35	0,14	021-008-025	10	20	40	0,38	022-008-025					
26	66,37	69,50	10	16	40	0,19	021-008-026	12	22	50	0,40	022-008-026					
27	68,91	72,20	10	16	40	0,21	021-008-027	12	22	50	0,41	022-008-027					
28	71,45	74,80	10	16	40	0,20	021-008-028	12	22	50	0,43	022-008-028					
29	73,99	77,30	10	16	40	0,21	021-008-029	12	22	50	0,46	022-008-029					
30	76,53	79,80	10	16	40	0,22	021-008-030	12	22	50	0,59	022-008-030					
31	79,08	82,40	10	16	40	0,22	021-008-031	12	22	60	0,61	022-008-031					
32	81,61	84,90	10	16	40	0,22	021-008-032	12	22	60	0,63	022-008-032					
33	84,16	87,50	10	16	40	0,23	021-008-033	12	22	60	0,64	022-008-033					
34	86,70	90,00	10	16	40	0,24	021-008-034	12	22	60	0,65	022-008-034					
35	89,24	92,50	10	16	40	0,25	021-008-035	12	22	60	0,67	022-008-035					
36	91,79	95,00	10	16	40	0,25	021-008-036	12	22	60	0,68	022-008-036					
37	94,33	97,60	10	16	40	0,26	021-008-037	12	22	60	0,70	022-008-037					
38	96,88	100,20	10	16	40	0,27	021-008-038	12	22	60	0,72	022-008-038					
39	99,42	102,70	10	16	40	0,28	021-008-039	12	22	60	0,75	022-008-039					
40	101,97	105,20	10	16	40	0,29	021-008-040	12	22	60	0,77	022-008-040					
45	114,69	118,60	12	20	60	0,58	021-008-045	-	-	-	-	-					
46	117,23	121,20	12	20	60	0,62	021-008-046	-	-	-	-	-					
57	145,22	149,30	14	20	80	1,01	021-008-057	-	-	-	-	-					
76	193,59	197,90	20	34	80	1,46	021-008-076	-	-	-	-	-					



**06B**

**Kettenräder nach ISO 606**  
Sprockets according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>9,525 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>5,3 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>5,72 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>15,4 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>6,35 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>25,6 mm</b>

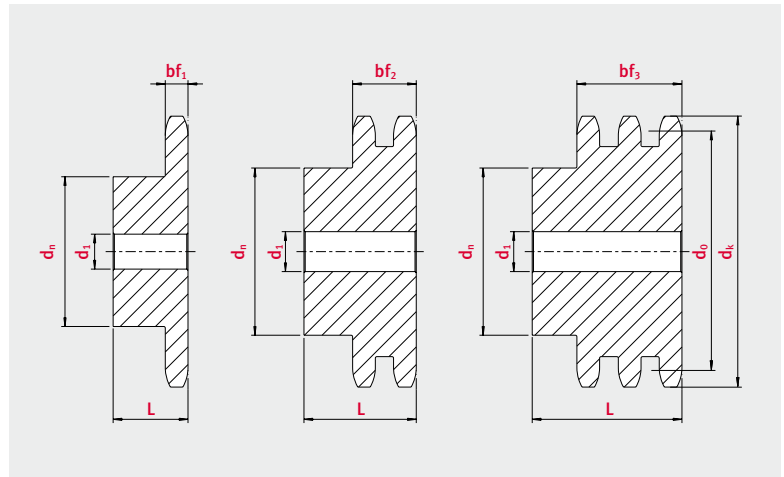


Zähne- zahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopf- kreis Tip circle	Simplex (06B-1)					Duplex (06B-2)					Triplex (06B-3)				
			Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
z	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg	
8	24,89	28,00	8	22	15	0,03	021-009-008	6	22	15	0,04	022-009-008	6	32	15	0,05	023-009-008
9	27,85	31,00	8	22	18	0,04	021-009-009	8	22	18	0,05	022-009-009	8	32	18	0,07	023-009-009
10	30,82	34,00	8	22	20	0,05	021-009-010	8	22	20	0,07	022-009-010	10	32	20	0,09	023-009-010
11	33,80	37,00	8	25	22	0,08	021-009-011	10	25	22	0,10	022-009-011	10	35	22	0,11	023-009-011
12	36,80	40,00	8	25	25	0,08	021-009-012	10	25	25	0,13	022-009-012	10	35	25	0,15	023-009-012
13	39,80	43,00	10	25	28	0,13	021-009-013	10	25	28	0,16	022-009-013	10	35	28	0,19	023-009-013
14	42,80	46,30	10	25	31	0,16	021-009-014	10	25	31	0,20	022-009-014	12	35	31	0,23	023-009-014
15	45,81	49,30	10	25	34	0,19	021-009-015	10	25	34	0,24	022-009-015	12	35	34	0,28	023-009-015
16	48,82	52,30	10	28	37	0,24	021-009-016	12	30	37	0,27	022-009-016	12	35	37	0,33	023-009-016
17	51,83	55,30	10	28	40	0,28	021-009-017	12	30	40	0,32	022-009-017	12	35	40	0,39	023-009-017
18	54,85	58,30	10	28	43	0,33	021-009-018	12	30	43	0,38	022-009-018	12	35	43	0,45	023-009-018
19	57,87	61,30	10	28	45	0,36	021-009-019	12	30	46	0,42	022-009-019	12	35	46	0,51	023-009-019
20	60,89	64,30	10	28	46	0,39	021-009-020	12	30	49	0,48	022-009-020	12	35	49	0,58	023-009-020
21	63,91	68,00	12	28	48	0,42	021-009-021	12	30	52	0,52	022-009-021	14	40	52	0,79	023-009-021
22	66,93	71,00	12	28	50	0,43	021-009-022	12	30	55	0,58	022-009-022	14	40	55	0,88	023-009-022
23	69,95	73,50	12	28	52	0,50	021-009-023	12	30	58	0,64	022-009-023	14	40	58	0,87	023-009-023
24	72,97	77,00	12	28	54	0,54	021-009-024	12	30	61	0,71	022-009-024	14	40	61	1,07	023-009-024
25	76,00	80,00	12	28	57	0,60	021-009-025	12	30	64	0,79	022-009-025	14	40	64	1,06	023-009-025
26	79,02	83,00	12	28	60	0,67	021-009-026	12	30	67	0,87	022-009-026	14	40	67	1,17	023-009-026
27	82,04	86,00	12	28	60	0,73	021-009-027	12	30	70	0,94	022-009-027	14	40	70	1,38	023-009-027
28	85,07	89,00	12	28	60	0,80	021-009-028	12	30	73	1,03	022-009-028	14	40	73	1,49	023-009-028
29	88,09	92,00	12	28	60	0,88	021-009-029	12	30	76	1,11	022-009-029	14	40	76	1,50	023-009-029
30	91,12	94,70	12	30	60	0,68	021-009-030	12	30	79	1,20	022-009-030	14	40	79	1,62	023-009-030
31	94,15	98,30	14	30	65	0,97	021-009-031	16	30	80	1,27	022-009-031	16	40	80	1,72	023-009-031
32	97,17	101,30	14	30	65	0,99	021-009-032	16	30	80	1,32	022-009-032	16	40	80	1,80	023-009-032
33	100,20	104,30	14	30	65	1,00	021-009-033	16	30	80	1,37	022-009-033	16	40	80	1,89	023-009-033
34	103,23	107,30	14	30	65	1,03	021-009-034	16	30	80	1,43	022-009-034	16	40	85	2,06	023-009-034
35	106,26	110,40	14	30	65	1,05	021-009-035	16	30	80	1,49	022-009-035	16	40	85	2,15	023-009-035
36	109,29	113,40	16	30	70	1,07	021-009-036	16	30	90	1,70	022-009-036	16	40	90	2,33	023-009-036
37	112,32	116,40	16	30	70	1,09	021-009-037	16	30	90	1,76	022-009-037	16	40	90	2,43	023-009-037
38	115,34	119,50	16	30	70	1,11	021-009-038	16	30	90	1,81	022-009-038	16	40	90	2,53	023-009-038
39	118,37	122,50	16	30	70	1,13	021-009-039	16	30	90	1,88	022-009-039	16	40	90	2,63	023-009-039
40	121,40	125,50	16	30	70	1,16	021-009-040	16	30	90	1,95	022-009-040	16	40	90	2,74	023-009-040
45	136,54	140,70	16	35	78	1,66	021-009-045	20	50	88	3,15	022-009-045	20	60	88	4,15	023-009-045
57	172,91	176,90	20	35	78	1,96	021-009-057	20	50	88	4,16	022-009-057	25	60	88	5,94	023-009-057
76	230,49	234,90	20	35	78	2,67	021-009-076	25	50	88	6,07	022-009-076	25	60	88	9,26	023-009-076
95	288,08	292,50	25	40	88	4,06	021-009-095	25	50	108	9,76	022-009-095	25	60	120	15,18	023-009-095

**08B****Kettenräder nach ISO 606**

Sprockets according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>12,7 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>7,2 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>7,75 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>21,0 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>8,51 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>34,9 mm</b>



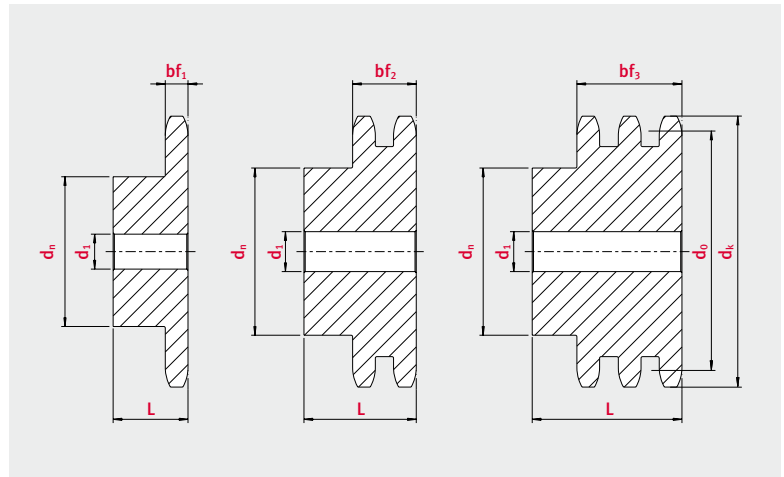
Zähne- zahl Teeth	Simplex (08B-1)							Duplex (08B-2)					Triplex (08B-3)				
	Teilkreis Pitch circle	Kopf- kreis Tip circle	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg	
8	33,18	37,20	10	25	20	0,06	021-012-008	10	32	20	0,09	022-012-008	10	46	20	0,13	023-012-008
9	37,13	41,00	10	25	24	0,09	021-012-009	10	32	24	0,13	022-012-009	12	46	24	0,18	023-012-009
10	41,10	45,20	10	25	26	0,09	021-012-010	10	32	28	0,18	022-012-010	12	46	28	0,24	023-012-010
11	45,07	48,70	10	25	29	0,12	021-012-011	12	35	32	0,24	022-012-011	14	50	32	0,31	023-012-011
12	49,07	53,00	10	28	33	0,16	021-012-012	12	35	35	0,3	022-012-012	14	50	35	0,39	023-012-012
13	53,06	57,40	10	28	37	0,20	021-012-013	12	35	38	0,36	022-012-013	14	50	38	0,49	023-012-013
14	57,07	61,80	10	28	41	0,24	021-012-014	12	35	42	0,44	022-012-014	14	50	42	0,6	023-012-014
15	61,09	65,50	10	28	45	0,29	021-012-015	12	35	46	0,52	022-012-015	14	50	46	0,72	023-012-015
16	65,10	69,50	12	28	50	0,41	021-012-016	14	35	50	0,63	022-012-016	16	50	50	0,85	023-012-016
17	69,11	73,60	12	28	52	0,44	021-012-017	14	35	54	0,73	022-012-017	16	50	54	0,99	023-012-017
18	73,14	77,80	12	28	56	0,46	021-012-018	14	35	58	0,85	022-012-018	16	50	58	1,14	023-012-018
19	77,16	81,70	12	28	60	0,49	021-012-019	14	35	62	0,97	022-012-019	16	50	62	1,3	023-012-019
20	81,19	85,80	12	28	64	0,52	021-012-020	14	35	66	1,1	022-012-020	16	50	66	1,47	023-012-020
21	85,22	89,70	12	28	68	0,64	021-012-021	16	40	70	1,29	022-012-021	20	55	70	1,79	023-012-021
22	89,24	93,80	12	28	70	0,67	021-012-022	16	40	70	1,37	022-012-022	20	55	70	1,93	023-012-022
23	93,27	98,20	14	28	70	0,70	021-012-023	16	40	70	1,46	022-012-023	20	55	70	2,08	023-012-023
24	97,29	101,80	14	28	70	0,73	021-012-024	16	40	75	1,64	022-012-024	20	55	75	2,32	023-012-024
25	101,33	105,80	14	28	70	0,77	021-012-025	16	40	80	1,82	022-012-025	20	55	80	2,57	023-012-025
26	105,36	110,00	16	30	70	1,08	021-012-026	20	40	85	2,02	022-012-026	20	55	85	2,79	023-012-026
27	109,40	114,00	16	30	70	1,12	021-012-027	20	40	85	2,12	022-012-027	20	55	85	2,96	023-012-027
28	113,42	118,00	16	30	70	1,16	021-012-028	20	40	90	2,34	022-012-028	20	55	90	3,25	023-012-028
29	117,46	122,00	16	30	80	1,20	021-012-029	20	40	95	2,56	022-012-029	20	55	95	3,55	023-012-029
30	121,50	126,10	16	30	80	1,25	021-012-030	20	40	100	2,79	022-012-030	20	55	100	3,86	023-012-030
31	125,54	130,20	16	30	90	1,28	021-012-031	20	40	100	2,87	022-012-031	20	55	110	4,32	023-012-031
32	129,56	134,30	16	30	90	1,31	021-012-032	20	40	100	3	022-012-032	20	55	110	4,53	023-012-032
33	133,60	138,40	16	30	90	1,35	021-012-033	20	40	100	3,13	022-012-033	20	55	110	4,74	023-012-033
34	137,64	142,60	16	30	90	1,40	021-012-034	20	40	100	3,26	022-012-034	20	55	110	4,97	023-012-034
35	141,68	146,70	16	30	90	1,45	021-012-035	20	40	100	3,4	022-012-035	20	55	110	5,2	023-012-035
36	145,72	151,00	16	35	90	1,61	021-012-036	20	40	110	3,54	022-012-036	25	55	120	5,64	023-012-036
37	149,76	154,60	16	35	90	1,66	021-012-037	20	40	110	3,69	022-012-037	25	55	120	5,88	023-012-037
38	153,80	158,60	16	35	90	1,72	021-012-038	20	40	110	3,84	022-012-038	25	55	120	6,14	023-012-038
39	157,83	162,70	16	35	90	1,76	021-012-039	20	40	110	4	022-012-039	25	55	120	6,4	023-012-039
40	161,87	166,70	16	35	90	1,81	021-012-040	20	40	110	4,15	022-012-040	25	55	120	6,66	023-012-040
45	182,07	188,00	20	42	88	3,00	021-012-045	20	55	108	6,26	022-012-045	25	68	120	9,12	023-012-045
57	230,54	236,40	20	42	88	3,85	021-012-057	25	55	108	8,65	022-012-057	25	68	120	13,26	023-012-057
76	307,33	313,30	25	42	88	5,56	021-012-076	25	55	108	13,3	022-012-076	25	68	120	21,78	023-012-076
95	384,11	390,10	25	42	108	8,56	021-012-095	25	55	120	21,13	022-012-095	25	68	136	34	023-012-095



**10B**

**Kettenräder nach ISO 606**  
Sprockets according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>15,875 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>9,1 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>9,65 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>25,5 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>10,16 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>42,1 mm</b>

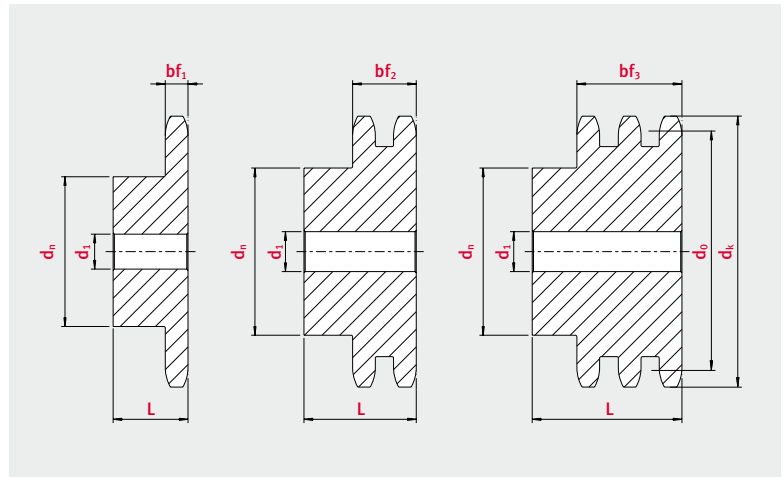


Zähne- zahl Teeth	Simplex (10B-1)							Duplex (10B-2)					Triplex (10B-3)				
	Teilkreis Pitch circle	Kopf- kreis Tip circle	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg	
8	41,48	47,00	10	25	25	0,12	021-015-008	12	40	25	0,09	022-015-008	12	55	25	0,27	023-015-008
9	46,42	52,60	10	25	30	0,16	021-015-009	12	40	30	0,13	022-015-009	12	55	30	0,38	023-015-009
10	51,37	57,50	10	25	35	0,18	021-015-010	12	40	35	0,18	022-015-010	16	55	35	0,47	023-015-010
11	56,34	63,00	12	30	37	0,26	021-015-011	14	40	39	0,24	022-015-011	16	55	39	0,61	023-015-011
12	61,34	68,00	12	30	42	0,32	021-015-012	14	40	44	0,30	022-015-012	16	55	44	0,78	023-015-012
13	66,32	73,00	12	30	47	0,40	021-015-013	14	40	49	0,36	022-015-013	16	55	49	0,96	023-015-013
14	71,34	78,00	12	30	52	0,49	021-015-014	14	40	54	0,44	022-015-014	16	55	54	1,15	023-015-014
15	76,36	83,00	12	30	57	0,58	021-015-015	14	40	59	0,52	022-015-015	16	55	59	1,37	023-015-015
16	81,37	88,00	12	30	60	0,74	021-015-016	16	45	64	0,63	022-015-016	16	60	64	1,72	023-015-016
17	86,39	93,00	12	30	60	0,78	021-015-017	16	45	69	0,73	022-015-017	16	60	69	1,99	023-015-017
18	91,42	98,30	14	30	70	0,83	021-015-018	16	45	74	0,85	022-015-018	16	60	74	2,27	023-015-018
19	96,45	103,30	14	30	70	0,93	021-015-019	16	45	79	0,97	022-015-019	16	60	79	2,58	023-015-019
20	101,49	108,40	14	30	75	1,05	021-015-020	16	45	84	1,10	022-015-020	16	60	84	2,91	023-015-020
21	106,52	113,40	16	30	75	1,15	021-015-021	16	45	85	1,29	022-015-021	20	60	85	3,12	023-015-021
22	111,55	118,00	16	30	80	1,21	021-015-022	16	45	90	1,37	022-015-022	20	60	90	3,48	023-015-022
23	116,58	123,40	16	30	80	1,27	021-015-023	16	45	95	1,46	022-015-023	20	60	95	3,86	023-015-023
24	121,62	128,30	16	30	80	1,33	021-015-024	16	45	100	1,64	022-015-024	20	60	100	4,58	023-015-024
25	126,66	134,00	16	30	80	1,39	021-015-025	16	45	105	1,82	022-015-025	20	60	105	4,67	023-015-025
26	131,70	139,00	20	35	85	1,81	021-015-026	20	45	110	2,02	022-015-026	20	60	110	5,10	023-015-026
27	136,75	144,00	20	35	85	1,88	021-015-027	20	45	110	2,12	022-015-027	20	60	110	5,43	023-015-027
28	141,78	148,70	20	35	90	1,98	021-015-028	20	45	115	2,34	022-015-028	20	60	115	5,90	023-015-028
29	146,83	153,80	20	35	90	2,06	021-015-029	20	45	115	2,56	022-015-029	20	60	115	6,64	023-015-029
30	151,87	158,80	20	35	90	2,10	021-015-030	20	45	120	2,79	022-015-030	20	60	120	6,65	023-015-030
31	156,92	163,90	20	35	95	2,19	021-015-031	20	45	120	2,87	022-015-031	20	60	120	7,18	023-015-031
32	161,95	168,90	20	35	95	2,27	021-015-032	20	45	120	3,00	022-015-032	20	60	120	7,56	023-015-032
33	167,00	174,50	20	35	95	2,31	021-015-033	20	45	120	3,13	022-015-033	20	60	120	7,97	023-015-033
34	172,05	179,00	20	35	95	2,45	021-015-034	20	45	120	3,26	022-015-034	20	60	120	8,36	023-015-034
35	177,10	184,10	20	35	95	2,54	021-015-035	20	45	120	3,40	022-015-035	20	60	120	8,74	023-015-035
36	182,15	189,10	20	35	100	2,63	021-015-036	20	45	120	3,54	022-015-036	25	60	120	9,15	023-015-036
37	187,20	194,20	20	35	100	2,72	021-015-037	20	45	120	3,69	022-015-037	25	60	120	9,61	023-015-037
38	192,24	199,20	20	35	100	2,81	021-015-038	20	45	120	3,84	022-015-038	25	60	120	10,08	023-015-038
39	197,29	204,20	20	35	100	2,95	021-015-039	20	45	120	4,00	022-015-039	25	60	120	10,57	023-015-039
40	202,34	209,30	20	35	100	3,10	021-015-040	20	45	120	7,55	022-015-040	25	60	120	11,07	023-015-040
45	227,58	236,00	20	43	108	5,09	021-015-045	25	59	120	10,32	022-015-045	25	74	136	15,70	023-015-045
57	288,18	296,60	25	43	108	6,66	021-015-057	25	59	120	15,74	022-015-057	25	74	136	22,56	023-015-057
76	384,16	392,10	25	43	120	10,28	021-015-076	25	59	120	25,42	022-015-076	30	75	136	40,25	023-015-076
95	480,14	488,50	30	58	145	16,36	021-015-095	30	58	145	38,90	022-015-095	30	75	145	55,35	023-015-095

**12B****Kettenräder nach ISO 606**

Sprockets according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>19,05 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>11,1 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>11,68 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>30,3 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>12,07 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>49,8 mm</b>



Zähne- zahl Teeth	Simplex (12B-1)							Duplex (12B-2)					Triplex (12B-3)				
	Teilkreis Pitch circle	Kopf- kreis Tip circle	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
z	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg	
8	49,78	57,60	12	30	31	0,12	021-019-008	12	45	31	0,31	022-019-008	16	65	31	0,48	023-019-008
9	55,70	62,00	12	30	37	0,25	021-019-009	12	45	37	0,44	022-019-009	16	65	37	0,64	023-019-009
10	61,64	69,00	12	30	42	0,31	021-019-010	12	45	42	0,59	022-019-010	16	65	42	0,86	023-019-010
11	67,61	75,00	14	35	46	0,46	021-019-011	16	50	47	0,81	022-019-011	20	70	47	1,09	023-019-011
12	73,60	81,50	14	35	52	0,58	021-019-012	16	50	53	1,02	022-019-012	20	70	53	1,39	023-019-012
13	79,59	87,50	14	35	58	0,72	021-019-013	16	50	59	1,25	022-019-013	20	70	59	1,72	023-019-013
14	85,61	93,60	14	35	64	0,86	021-019-014	16	50	65	1,46	022-019-014	20	70	65	2,08	023-019-014
15	91,63	99,80	14	35	70	1,03	021-019-015	16	50	71	1,74	022-019-015	20	70	71	2,47	023-019-015
16	97,65	105,50	16	35	75	1,31	021-019-016	20	50	77	2,03	022-019-016	20	70	77	2,89	023-019-016
17	103,67	111,50	16	35	80	1,38	021-019-017	20	50	83	2,36	022-019-017	20	70	83	3,34	023-019-017
18	109,71	118,00	16	35	80	1,46	021-019-018	20	50	89	2,70	022-019-018	20	70	89	3,83	023-019-018
19	115,75	124,20	16	35	80	1,54	021-019-019	20	50	95	3,07	022-019-019	20	70	95	4,35	023-019-019
20	121,78	129,70	16	35	80	1,63	021-019-020	20	50	100	3,43	022-019-020	20	70	100	4,87	023-019-020
21	127,82	136,00	20	40	90	2,18	021-019-021	20	50	100	3,69	022-019-021	20	70	100	5,20	023-019-021
22	133,86	141,80	20	40	90	2,28	021-019-022	20	50	100	3,97	022-019-022	20	70	100	5,65	023-019-022
23	139,90	149,00	20	40	90	2,38	021-019-023	20	50	110	4,51	022-019-023	20	70	110	6,38	023-019-023
24	145,94	153,90	20	40	90	2,49	021-019-024	20	50	110	4,81	022-019-024	20	70	110	6,87	023-019-024
25	152,00	160,00	20	40	90	2,60	021-019-025	20	50	120	5,41	022-019-025	20	70	120	7,77	023-019-025
26	158,04	165,90	20	40	95	2,87	021-019-026	20	50	120	6,13	022-019-026	20	70	120	8,21	023-019-026
27	164,09	172,30	20	40	95	3,01	021-019-027	20	50	120	6,08	022-019-027	20	70	120	8,77	023-019-027
28	170,13	178,00	20	40	95	3,12	021-019-028	20	50	120	6,43	022-019-028	20	70	120	9,35	023-019-028
29	176,19	184,10	20	40	95	3,26	021-019-029	20	50	120	6,80	022-019-029	20	70	120	9,96	023-019-029
30	182,25	190,50	20	40	95	3,53	021-019-030	20	50	120	7,19	022-019-030	20	70	120	10,59	023-019-030
31	188,31	196,30	20	40	100	3,71	021-019-031	20	50	130	8,34	022-019-031	25	70	130	11,55	023-019-031
32	194,35	203,30	20	40	100	3,87	021-019-032	20	50	130	8,00	022-019-032	25	70	130	12,22	023-019-032
33	200,40	209,30	20	40	100	3,98	021-019-033	20	50	130	8,42	022-019-033	25	70	130	12,92	023-019-033
34	206,46	214,60	20	40	100	4,10	021-019-034	20	50	130	8,86	022-019-034	25	70	130	13,64	023-019-034
35	212,52	221,00	20	40	100	4,22	021-019-035	20	50	130	9,31	022-019-035	25	70	130	14,38	023-019-035
36	218,58	226,80	20	40	100	4,32	021-019-036	25	50	130	9,71	022-019-036	25	70	130	15,14	023-019-036
37	224,64	232,90	20	40	100	4,51	021-019-037	25	50	130	10,19	022-019-037	25	70	130	15,93	023-019-037
38	230,69	239,00	20	40	100	4,74	021-019-038	25	50	130	10,78	022-019-038	25	70	130	16,73	023-019-038
39	236,75	245,10	20	40	100	4,91	021-019-039	25	50	130	11,19	022-019-039	25	70	130	17,57	023-019-039
40	242,81	251,30	20	40	100	5,04	021-019-040	25	50	130	12,60	022-019-040	25	70	130	18,42	023-019-040
45	273,10	282,50	25	61	118	8,85	021-019-045	25	62	136	16,35	022-019-045	25	72	140	23,55	023-019-045
57	345,81	355,40	25	61	118	11,85	021-019-057	25	62	136	24,43	022-019-057	30	75	140	37,88	023-019-057
76	460,99	469,90	30	61	118	17,97	021-019-076	30	63	145	42,56	022-019-076	30	75	150	65,41	023-019-076
95	576,17	586,20	30	62	133	27,45	021-019-095	30	63	145	63,79	022-019-095	30	75	150	101,37	023-019-095

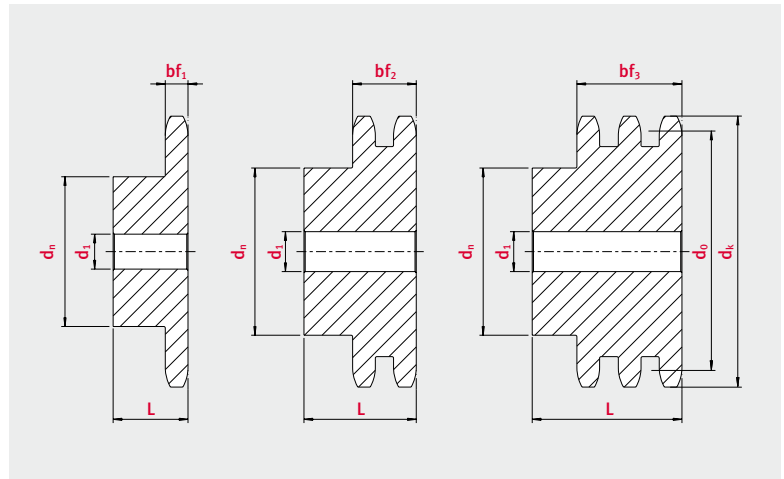




**16B**

**Kettenräder nach ISO 606**  
Sprockets according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>25,4 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>16,2 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>17,02 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>47,7 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>15,88 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>79,6 mm</b>



Zähne- zahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopf- kreis Tip circle	Simplex (16B-1)					Duplex (16B-2)					Triplex (16B-3)				
			Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
z	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg	
8	66,37	77,00	16	35	42	0,47	021-025-008	16	65	42	0,81	022-025-008	20	95	42	1,15	023-025-008
9	74,27	85,00	16	35	50	0,66	021-025-009	16	65	50	1,15	022-025-009	20	95	50	1,68	023-025-009
10	82,19	93,00	16	35	55	0,80	021-025-010	16	65	56	1,52	022-025-010	20	95	56	2,24	023-025-010
11	90,14	99,50	16	40	61	1,08	021-025-011	20	70	64	2,08	022-025-011	25	100	64	2,86	023-025-011
12	98,14	109,00	16	40	69	1,35	021-025-012	20	70	72	2,60	022-025-012	25	100	72	4,59	023-025-012
13	106,12	117,00	16	40	78	1,71	021-025-013	20	70	80	3,18	022-025-013	25	100	80	4,45	023-025-013
14	114,15	125,00	16	40	84	2,06	021-025-014	20	70	88	3,82	022-025-014	25	100	88	5,37	023-025-014
15	122,17	133,00	16	40	92	2,44	021-025-015	20	70	96	4,51	022-025-015	25	100	96	6,37	023-025-015
16	130,20	141,00	20	45	100	3,16	021-025-016	20	70	104	5,17	022-025-016	30	100	104	7,45	023-025-016
17	138,22	149,00	20	45	100	3,35	021-025-017	20	70	112	5,98	022-025-017	30	100	112	8,60	023-025-017
18	146,28	157,00	20	45	100	3,56	021-025-018	20	70	120	6,84	022-025-018	30	100	120	9,84	023-025-018
19	154,33	165,20	20	45	100	3,77	021-025-019	20	70	128	7,76	022-025-019	30	100	128	11,16	023-025-019
20	162,38	173,20	20	45	100	4,02	021-025-020	20	70	130	8,52	022-025-020	30	100	130	12,36	023-025-020
21	170,43	181,20	20	50	110	4,93	021-025-021	25	70	130	9,24	022-025-021	30	100	130	13,56	023-025-021
22	178,48	189,30	20	50	110	5,20	021-025-022	25	70	130	10,00	022-025-022	30	100	130	16,04	023-025-022
23	186,53	197,50	20	50	110	5,47	021-025-023	25	70	130	10,80	022-025-023	30	100	130	16,15	023-025-023
24	194,59	205,50	20	50	110	5,74	021-025-024	25	70	130	11,64	022-025-024	30	100	130	17,53	023-025-024
25	202,66	213,50	20	50	110	6,03	021-025-025	25	70	130	12,52	022-025-025	30	100	130	18,99	023-025-025
26	210,72	221,60	20	50	120	6,65	021-025-026	25	70	130	13,43	022-025-026	30	100	130	21,90	023-025-026
27	218,79	229,60	20	50	120	7,10	021-025-027	25	70	130	14,38	022-025-027	30	100	130	23,50	023-025-027
28	226,85	237,70	20	50	120	7,45	021-025-028	25	70	130	15,38	022-025-028	30	100	130	25,19	023-025-028
29	234,92	245,80	20	50	120	8,00	021-025-029	25	70	130	16,41	022-025-029	30	100	130	26,94	023-025-029
30	243,00	254,00	20	50	120	8,38	021-025-030	25	70	130	17,48	022-025-030	30	100	130	27,05	023-025-030
31	251,08	262,00	25	50	120	8,69	021-025-031	25	70	140	18,96	022-025-031	30	100	140	29,23	023-025-031
32	259,13	270,00	25	50	120	9,09	021-025-032	25	70	140	20,10	022-025-032	30	100	140	31,13	023-025-032
33	267,21	278,50	25	50	120	9,50	021-025-033	25	70	140	21,29	022-025-033	30	100	140	33,10	023-025-033
34	275,28	287,00	25	50	120	9,93	021-025-034	25	70	140	22,21	022-025-034	30	100	140	35,13	023-025-034
35	283,36	296,20	25	50	120	10,36	021-025-035	25	70	140	23,77	022-025-035	30	100	140	37,23	023-025-035
36	291,44	304,60	25	50	120	10,81	021-025-036	25	70	140	25,07	022-025-036	30	100	140	39,39	023-025-036
37	299,51	312,60	25	50	120	11,28	021-025-037	25	70	140	26,41	022-025-037	30	100	140	42,50	023-025-037
38	307,59	320,70	25	50	120	11,76	021-025-038	25	70	140	27,79	022-025-038	30	100	140	43,90	023-025-038
39	315,67	328,80	25	50	120	12,25	021-025-039	25	70	140	29,20	022-025-039	30	100	140	45,50	023-025-039
40	323,73	336,90	25	50	120	12,75	021-025-040	25	70	140	30,65	022-025-040	30	100	140	48,67	023-025-040
45	364,12	377,90	25	68	133	18,15	021-025-045	25	70	140	40,48	022-025-045	30	110	160	65,23	023-025-045
57	461,07	474,90	30	68	133	25,52	021-025-057	40	82	160	63,45	022-025-057	40	112	160	106,09	023-025-057
76	614,65	628,40	30	68	145	44,39	021-025-076	40	109	160	110,79	022-025-076	40	112	160	181,86	023-025-076
95	768,22	782,00	30	78	160	63,92	021-025-095	40	109	160	178,48	022-025-095	40	112	160	280,00	023-025-095

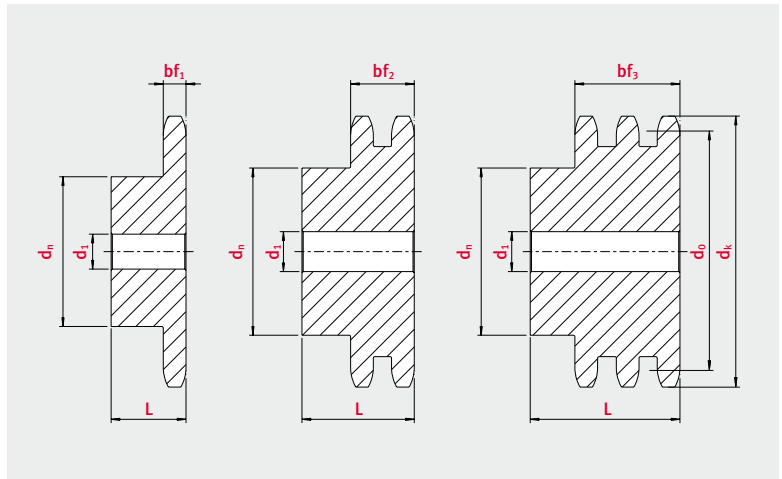


**20B**

**Kettenräder nach ISO 606**

Sprockets according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>31,75 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>18,5 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>19,56 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>54,6 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>19,05 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>91,0 mm</b>

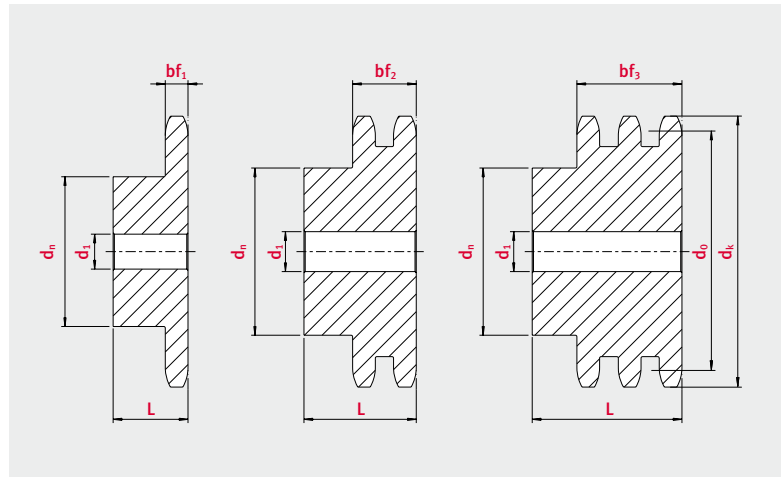


Zähne- zahl Teeth	Simplex (20B-1)							Duplex (20B-2)					Triplex (20B-3)				
	Teilkreis Pitch circle	Kopf- kreis Tip circle	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
z	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg	
8	82,96	98,10	20	40	53	0,85	021-031-008	20	75	53	1,58	022-031-008	20	110	53	2,15	023-031-008
9	92,84	108,00	20	40	63	1,19	021-031-009	20	75	63	2,19	022-031-009	20	110	63	3,05	023-031-009
10	102,74	117,90	20	40	70	1,51	021-031-010	20	75	70	2,85	022-031-010	20	110	70	4,04	023-031-010
11	112,68	127,80	20	45	77	2,04	021-031-011	20	80	80	3,72	022-031-011	20	115	80	5,19	023-031-011
12	122,68	137,80	20	45	88	2,58	021-031-012	20	80	90	4,66	022-031-012	20	115	90	6,55	023-031-012
13	132,65	147,80	20	45	98	3,15	021-031-013	20	80	100	5,70	022-031-013	20	115	100	8,06	023-031-013
14	142,68	157,80	20	45	108	3,78	021-031-014	20	80	110	6,84	022-031-014	20	115	110	9,71	023-031-014
15	152,72	167,90	20	45	118	4,47	021-031-015	20	80	120	8,08	022-031-015	20	115	120	11,50	023-031-015
16	162,75	177,90	25	50	120	5,25	021-031-016	25	80	120	8,90	022-031-016	25	115	120	13,00	023-031-016
17	172,78	187,90	25	50	120	5,61	021-031-017	25	80	120	9,92	022-031-017	25	115	120	14,65	023-031-017
18	182,85	198,00	25	50	120	6	021-031-018	25	80	120	11,00	022-031-018	25	115	120	16,54	023-031-018
19	192,91	208,10	25	50	120	6,4	021-031-019	25	80	120	12,16	022-031-019	25	115	120	18,45	023-031-019
20	202,98	218,10	25	50	120	6,84	021-031-020	25	80	120	13,38	022-031-020	25	115	140	20,48	023-031-020
21	213,04	228,20	25	55	140	8,79	021-031-021	25	80	140	15,49	022-031-021	25	115	140	23,38	023-031-021
22	223,11	238,30	25	55	140	9,27	021-031-022	25	80	140	16,86	022-031-022	25	115	140	25,64	023-031-022
23	233,17	248,30	25	55	140	9,77	021-031-023	25	80	140	18,29	022-031-023	25	115	140	31,59	023-031-023
24	243,23	258,40	25	55	140	10,3	021-031-024	25	80	140	22,28	022-031-024	25	115	140	33,09	023-031-024
25	253,33	268,50	25	55	140	10,85	021-031-025	25	80	140	23,93	022-031-025	25	115	140	36,91	023-031-025
26	263,40	278,60	25	55	150	120,7	021-031-026	25	80	150	24,20	022-031-026	25	115	150	38,00	023-031-026
27	273,48	288,60	25	55	150	12,67	021-031-027	25	80	150	25,15	022-031-027	25	115	150	39,06	023-031-027
28	283,56	298,70	25	55	150	13,29	021-031-028	25	80	150	26,93	022-031-028	25	115	150	42,00	023-031-028
29	293,65	308,80	25	55	150	13,93	021-031-029	25	80	150	28,77	022-031-029	25	115	150	44,50	023-031-029
30	303,75	318,90	25	55	150	14,6	021-031-030	25	80	150	30,69	022-031-030	25	115	150	48,23	023-031-030
31	313,85	329,00	25	55	150	15,28	021-031-031	25	80	150	32,67	022-031-031	30	115	150	52,00	023-031-031
32	323,91	339,10	25	55	150	16	021-031-032	25	80	150	34,72	022-031-032	30	115	150	54,90	023-031-032
33	334,01	349,20	25	55	150	16,73	021-031-033	25	80	150	36,50	022-031-033	30	115	150	60,00	023-031-033
34	334,10	359,30	25	55	150	17,49	021-031-034	25	80	150	39,03	022-031-034	30	115	150	62,06	023-031-034
35	354,20	369,40	25	55	150	18,27	021-031-035	25	80	150	41,28	022-031-035	30	115	150	65,80	023-031-035
36	364,30	379,50	25	55	150	19,08	021-031-036	30	80	150	43,61	022-031-036	30	115	150	69,66	023-031-036
37	374,39	389,50	25	55	150	19,91	021-031-037	30	80	150	45,00	022-031-037	30	115	150	73,00	023-031-037
38	384,49	399,60	25	55	150	20,76	021-031-038	30	80	150	51,77	022-031-038	30	115	150	82,57	023-031-038
39	394,59	409,70	25	55	150	21,73	021-031-039	30	80	150	52,50	022-031-039	30	115	150	82,00	023-031-039
40	404,66	419,80	25	55	150	22,53	021-031-040	30	80	150	53,60	022-031-040	30	115	150	86,24	023-031-040
45	455,17	470,30	30	80	160	31,79	021-031-045	30	101	160	73,30	022-031-045	40	121	160	110,50	023-031-045
57	576,36	592,30	30	80	160	45,79	021-031-057	40	116	160	116,00	022-031-057	40	123	160	136,60	023-031-057
76	768,32	784,30	30	80	160	114,96	021-031-076	40	116	180	201,00	022-031-076	40	123	200	322,00	023-031-076
95	960,28	976,20	30	93	168	114,96	021-031-095	40	116	200	313,50	022-031-095	-	-	-	-	-



**24B** Kettenräder nach ISO 606  
Sprockets according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>38,1 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>24,1 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>25,4 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>72,0 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>25,4 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>120,3 mm</b>



Zähne- zahl Teeth	Simplex (24B-1)							Duplex (24B-2)					Triplex (24B-3)				
	Teilkreis Pitch circle	Kopf- kreis Tip circle	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg	
8	99,55	115,00	20	45	58	1,38	021-038-008	25	95	58	2,70	022-038-008	25	140	58	4,00	023-038-008
9	111,40	126,40	20	45	70	1,90	021-038-009	25	95	70	3,79	022-038-009	25	140	70	5,62	023-038-009
10	123,29	138,00	20	45	80	2,47	021-038-010	25	95	80	5,00	022-038-010	25	140	80	7,45	023-038-010
11	135,21	150,00	25	50	90	3,27	021-038-011	25	100	90	6,62	022-038-011	25	150	90	9,73	023-038-011
12	147,22	162,00	25	50	102	4,09	021-038-012	25	100	102	8,28	022-038-012	25	150	102	12,24	023-038-012
13	159,18	174,20	25	50	114	5,00	021-038-013	25	100	114	10,13	022-038-013	25	150	114	15,02	023-038-013
14	171,22	186,20	25	50	128	6,09	021-038-014	25	100	128	12,24	022-038-014	25	150	128	18,16	023-038-014
15	183,26	198,20	25	50	140	6,84	021-038-015	25	100	140	14,08	022-038-015	25	150	140	21,09	023-038-015
16	195,30	210,30	25	55	140	8,20	021-038-016	25	100	140	18,95	022-038-016	25	150	140	24,25	023-038-016
17	207,34	222,30	25	55	140	8,87	021-038-017	25	100	150	17,80	022-038-017	25	150	150	27,42	023-038-017
18	219,42	234,30	25	55	140	9,59	021-038-018	25	100	160	21,08	022-038-018	25	150	160	32,12	023-038-018
19	231,49	246,50	25	55	140	10,36	021-038-019	25	100	160	23,26	022-038-019	25	150	160	35,74	023-038-019
20	243,57	258,60	25	55	140	11,16	021-038-020	25	100	160	28,96	022-038-020	25	150	160	39,57	023-038-020
21	255,65	270,60	25	60	150	13,35	021-038-021	25	100	160	28,01	022-038-021	30	150	160	42,98	023-038-021
22	267,73	282,70	25	60	150	14,24	021-038-022	25	100	160	30,59	022-038-022	30	150	160	47,25	023-038-022
23	279,80	294,80	25	60	150	15,18	021-038-023	25	100	160	33,29	022-038-023	30	150	160	51,74	023-038-023
24	291,88	306,80	25	60	150	16,16	021-038-024	25	100	160	39,95	022-038-024	30	150	160	56,50	023-038-024
25	304,00	319,00	25	60	150	17,19	021-038-025	25	100	160	43,06	022-038-025	30	150	160	61,37	023-038-025
26	316,08	331,00	30	60	160	18,25	021-038-026	30	100	160	43,50	022-038-026	30	150	160	66,50	023-038-026
27	328,19	343,20	30	60	160	19,37	021-038-027	30	100	160	45,50	022-038-027	30	150	160	71,88	023-038-027
28	340,27	355,20	30	60	160	20,52	021-038-028	30	100	160	49,00	022-038-028	30	150	160	77,45	023-038-028
29	352,38	367,30	30	60	160	21,72	021-038-029	30	100	160	52,30	022-038-029	30	150	160	83,50	023-038-029
30	364,50	379,50	30	60	160	22,97	021-038-030	30	100	160	55,88	022-038-030	30	150	160	89,28	023-038-030
32	388,69	403,70	30	60	160	25,59	021-038-032	30	100	170	63,00	022-038-032	40	150	170	101,97	023-038-032
33	400,81	415,80	30	60	160	26,96	021-038-033	30	100	170	67,10	022-038-033	40	150	170	108,00	023-038-033
34	412,93	427,80	30	60	160	28,38	021-038-034	30	100	170	71,20	022-038-034	40	150	170	115,00	023-038-034
35	425,04	440,00	30	60	160	29,84	021-038-035	30	100	170	75,50	022-038-035	40	150	170	122,60	023-038-035
36	437,16	452,00	30	60	160	31,34	021-038-036	30	100	170	79,90	022-038-036	40	150	170	130,00	023-038-036
37	449,27	464,20	30	60	160	32,90	021-038-037	30	100	170	84,43	022-038-037	-	-	-	-	-
38	461,39	476,20	30	60	160	38,28	021-038-038	30	100	170	95,04	022-038-038	40	150	170	145,28	023-038-038
40	485,62	500,60	30	60	160	41,75	021-038-040	30	100	170	98,80	022-038-040	40	150	170	161,46	023-038-040
45	546,20	562,00	30	99	168	54,08	021-038-045	40	133	180	132,50	022-038-045	40	153	200	209,00	023-038-045
57	691,63	707,50	30	99	168	83,94	021-038-057	40	133	180	210,00	022-038-057	40	153	200	337,60	023-038-057
76	921,98	939,00	40	118	178	140,54	021-038-076	40	133	180	374,00	022-038-076	40	155	200	608,00	023-038-076
95	1152,33	1169,00	40	118	178	210,50	021-038-095	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

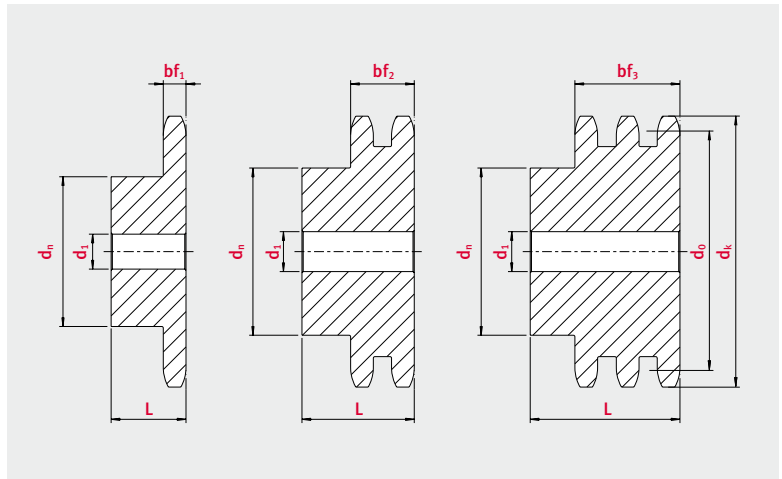


**28B**

**Kettenräder nach ISO 606**

Sprockets according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>44,45 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>29,4 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>30,99 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>88,4 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>27,94 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>148,0 mm</b>



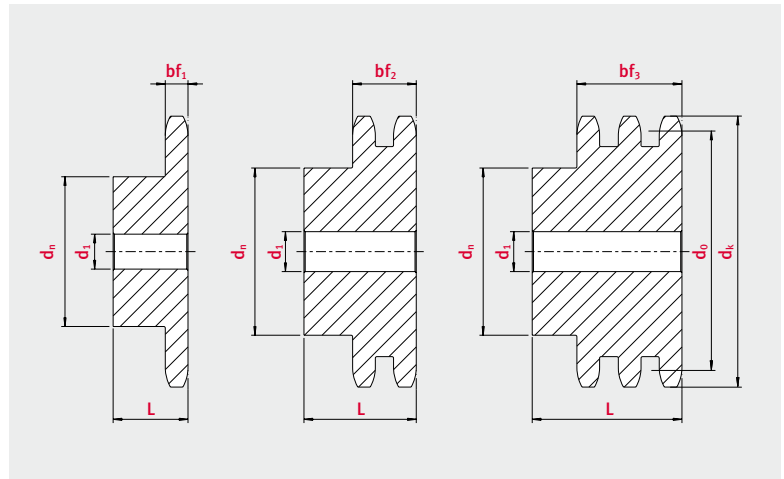
Zähne- zahl Teeth	Simplex (28B-1)							Duplex (28B-2)					Triplex (28B-3)				
	Teilkreis Pitch circle	Kopf- kreis Tip circle	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg	
8	116,15	132,00	25	70	74	2,86	021-044-008	25	120	74	4,8	022-044-008	30	180	74	7,0	023-044-008
9	129,96	148,40	25	70	88	4,00	021-044-009	25	120	88	6,7	022-044-009	30	180	88	9,9	023-044-009
10	143,85	162,30	25	70	100	5,18	021-044-010	25	120	100	8,8	022-044-010	30	180	100	13,1	023-044-010
11	157,77	176,30	25	70	112	6,51	021-044-011	25	120	112	11,2	022-044-011	30	180	112	16,7	023-044-011
12	171,74	189,30	25	70	125	8,04	021-044-012	25	120	125	13,9	022-044-012	30	180	125	20,8	023-044-012
13	185,75	204,20	25	70	130	8,88	021-044-013	25	120	130	16,3	022-044-013	30	180	130	24,7	023-044-013
14	199,76	218,20	25	70	130	12,35	021-044-014	25	120	130	18,8	022-044-014	30	180	130	29,0	023-044-014
15	213,79	232,30	25	70	145	10,77	021-044-015	30	120	145	22,6	022-044-015	30	180	145	34,6	023-044-015
16	227,84	246,30	30	75	160	17,43	021-044-016	30	120	160	26,5	022-044-016	30	180	160	40,4	023-044-016
17	241,90	260,00	30	75	160	16,09	021-044-017	30	120	160	29,7	022-044-017	30	180	160	45,8	023-044-017
18	255,98	274,00	30	75	160	20,00	021-044-018	30	120	160	33,2	022-044-018	30	180	160	51,8	023-044-018
19	270,06	289,00	30	75	160	18,56	021-044-019	30	120	180	38,2	022-044-019	30	180	180	58,1	023-044-019
20	284,15	303,00	30	75	160	22,97	021-044-020	30	120	180	42,1	022-044-020	30	180	180	64,5	023-044-020
21	298,24	317,00	30	75	170	25,42	021-044-021	30	120	180	49,1	022-044-021	30	180	180	71,3	023-044-021
22	312,34	331,00	30	75	170	27,04	021-044-022	30	120	180	50,4	022-044-022	30	180	180	78,5	023-044-022
23	326,44	345,00	30	75	170	28,72	021-044-023	30	120	180	55,0	022-044-023	30	180	180	86,0	023-044-023
24	340,55	359,00	30	75	170	30,47	021-044-024	30	120	180	59,0	022-044-024	30	180	180	95,0	023-044-024
25	354,66	373,00	30	75	170	32,29	021-044-025	30	120	180	65,0	022-044-025	40	180	180	112,0	023-044-025
26	368,77	387,00	30	75	170	29,18	021-044-026	30	120	180	69,6	022-044-026	-	-	-	-	-
27	382,88	401,00	30	75	170	31,36	021-044-027	30	120	180	73,0	022-044-027	-	-	-	-	-
28	397,00	416,00	30	75	170	33,26	021-044-028	30	120	180	80,3	022-044-028	-	-	-	-	-
29	411,12	430,00	30	75	170	35,00	021-044-029	30	120	180	86,0	022-044-029	-	-	-	-	-
30	425,24	444,00	30	75	170	37,50	021-044-030	30	120	180	92,5	022-044-030	40	180	180	149,0	023-044-030
31	439,37	458,00	30	75	180	41,00	021-044-031	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	453,49	472,00	30	75	180	43,60	021-044-032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	467,62	486,00	30	75	180	46,00	021-044-033	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	481,75	500,00	30	75	180	48,24	021-044-034	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	495,88	514,00	30	75	180	50,57	021-044-035	30	120	200	127,0	022-044-035	-	-	-	-	-
36	510,01	529,00	30	75	180	53,20	021-044-036	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	524,13	543,00	30	75	180	55,00	021-044-037	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	538,27	557,00	30	75	180	58,50	021-044-038	30	120	200	150,0	022-044-038	40	180	200	244,0	023-044-038
40	566,54	585,00	30	75	180	64,00	021-044-040	30	120	200	167,0	022-044-040	40	180	200	271,1	023-044-040
45	637,22	656,00	30	75	180	87,88	021-044-045	40	150	200	218,0	022-044-045	40	209	200	352,6	023-044-045
57	806,90	825,00	40	123	180	125,00	021-044-057	40	150	200	347,0	022-044-057	40	209	200	567,8	023-044-057
76	1075,62	1095,00	40	123	180	215,50	021-044-076	40	150	200	615,0	022-044-076	40	217	200	1025,0	023-044-076



**32B**

**Kettenräder nach ISO 606**  
Sprockets according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>50,8 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>29,4 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>30,99 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>87,4 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>29,21 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>146,0 mm</b>



Zähne- zahl Teeth	Simplex (32B-1)							Duplex (32B-2)					Triplex (32B-3)				
	Teilkreis Pitch circle	Kopf- kreis Tip circle	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorboh- rung Pilot bore	Gesamt- länge Total Length	Naben Hub	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg		$\phi d1$ mm	L mm	$\phi dn$ mm	kg	
8	132,74	153,20	25	80	82	4,2	021-050-008	30	120	82	6,7	022-050-008	30	180	82	9,9	023-050-008
9	148,54	169,00	25	80	88	5,8	021-050-009	30	120	88	9,1	022-050-009	30	180	88	13,7	023-050-009
10	164,39	185,00	25	80	104	7,6	021-050-010	30	120	104	12,0	022-050-010	30	180	104	18,0	023-050-010
11	180,31	200,80	30	80	120	9,3	021-050-011	30	120	120	14,7	022-050-011	30	180	120	22,2	023-050-011
12	196,29	216,80	30	80	133	10,9	021-050-012	30	120	133	17,9	022-050-012	30	180	133	27,2	023-050-012
13	212,29	232,80	30	80	145	1,5	021-050-013	30	120	145	21,7	022-050-013	30	180	145	33,0	023-050-013
14	228,29	248,80	30	80	160	14,3	021-050-014	30	120	160	25,0	022-050-014	30	180	160	38,5	023-050-014
15	244,30	264,80	30	80	160	15,6	021-050-015	30	120	160	29,3	022-050-015	30	180	160	45,0	023-050-015
16	260,40	280,90	30	90	160	20,2	021-050-016	30	120	160	33,2	022-050-016	30	180	160	51,5	023-050-016
17	276,46	296,90	30	90	170	21,4	021-050-017	30	120	180	38,8	022-050-017	30	180	180	61,5	023-050-017
18	292,55	313,00	30	90	170	22,9	021-050-018	30	120	180	43,3	022-050-018	30	180	180	68,9	023-050-018
19	308,66	329,10	30	90	170	24,6	021-050-019	30	120	200	49,5	022-050-019	30	180	200	76,7	023-050-019
20	324,71	345,20	30	90	180	28,5	021-050-020	30	120	200	54,6	022-050-020	30	180	200	85,0	023-050-020
21	340,82	361,30	30	90	180	30,4	021-050-021	30	120	200	59,9	022-050-021	40	180	200	94,0	023-050-021
22	356,98	377,50	30	90	180	32,3	021-050-022	30	120	200	65,5	022-050-022	40	180	200	101,0	023-050-022
23	373,08	393,60	30	90	180	35,1	021-050-023	30	120	200	71,4	022-050-023	40	180	200	113,0	023-050-023
24	389,18	409,70	30	90	180	34,4	021-050-024	30	120	200	77,5	022-050-024	40	180	200	122,5	023-050-024
25	405,33	425,80	30	90	180	43,6	021-050-025	30	120	200	83,6	022-050-025	40	180	200	134,0	023-050-025
26	421,44	441,90	30	90	180	41,1	021-050-026	30	120	200	90,7	022-050-026	-	-	-	-	-
27	437,59	458,10	30	90	180	43,0	021-050-027	30	120	200	97,0	022-050-027	-	-	-	-	-
28	453,69	474,20	30	90	180	46,0	021-050-028	30	120	200	105,0	022-050-028	-	-	-	-	-
29	469,85	492,00	30	90	180	49,0	021-050-029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	486,00	506,50	30	90	180	51,4	021-050-030	30	120	200	115,0	022-050-030	40	180	200	194,5	023-050-030
32	518,27	538,80	30	90	180	59,9	021-050-032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	566,71	589,50	30	90	180	69,2	021-050-035	-	-	-	-	-	40	180	200	267,5	023-050-035
38	615,16	635,50	30	90	180	79,3	021-050-038	30	120	200	193,4	022-050-038	40	180	200	316,0	023-050-038
40	647,47	670,30	30	90	180	86,5	021-050-040	40	120	200	214,5	022-050-040	-	-	-	-	-
45	728,24	751,00	40	123	218	119,0	021-050-045	40	148	220	282,5	022-050-045	40	207	220	457,0	023-050-045
57	922,16	945,00	40	123	218	176,0	021-050-057	40	148	220	450,0	022-050-057	40	207	220	564,0	023-050-057
76	1229,27	1252,00	40	123	218	294,0	021-050-076	40	148	220	797,0	022-050-076	40	216	238	1320,0	023-050-076



## **Kettenradscheiben nach ISO 606 (DIN 8187)**

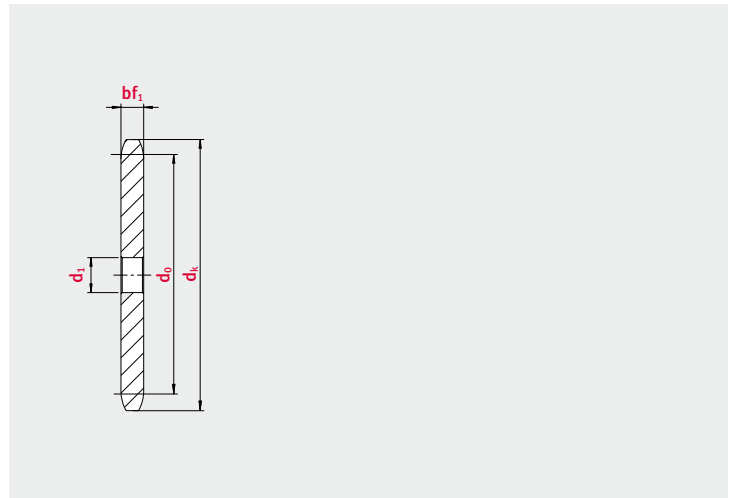
Plate wheels according to ISO 606

Standard-Kettenradscheiben für das komplette iwis-Programm.  
Standard plate wheels for the complete iwis product program.



**04B Kettenradscheiben nach ISO 606**  
Plate wheels according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>6,0 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_s$ Tooth width simplex	<b>2,6 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>2,8 mm</b>		
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>4,0 mm</b>		



Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (04B-1)			Duplex (04B-2)			Triplex (04B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
$z$	$\phi d_0$ mm	$\phi d_k$ mm	$\phi d_1$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	kg	
8	15,67	18,00	5	0,01	011-006-008						
9	17,54	19,90	5	0,01	011-006-009						
10	19,42	21,70	6	0,01	011-006-010						
11	21,30	23,70	6	0,01	011-006-011						
12	23,18	25,40	6	0,01	011-006-012						
13	25,05	27,30	8	0,01	011-006-013						
14	26,96	29,20	8	0,01	011-006-014						
15	28,86	31,10	8	0,01	011-006-015						
16	30,76	33,00	8	0,01	011-006-016						
17	32,65	35,00	8	0,01	011-006-017						
18	34,55	36,90	8	0,02	011-006-018						
19	36,44	38,80	8	0,00	011-006-019						
20	38,34	40,70	8	0,02	011-006-020						
21	40,25	42,60	8	0,02	011-006-021						
22	42,16	44,50	8	0,03	011-006-022						
23	44,06	46,40	8	0,03	011-006-023						
24	45,96	48,30	8	0,03	011-006-024						
25	47,87	50,20	8	0,03	011-006-025						
26	49,77	52,10	8	0,04	011-006-026						
27	51,67	54,00	8	0,04	011-006-027						
28	53,58	55,90	8	0,04	011-006-028						
29	55,50	57,80	8	0,04	011-006-029						
30	57,42	59,80	8	0,05	011-006-030						
31	59,31	61,70	8	0,05	011-006-031						
32	61,21	63,60	8	0,05	011-006-032						
33	63,11	65,50	8	0,06	011-006-033						
34	65,02	67,40	8	0,06	011-006-034						
35	66,93	69,30	8	0,07	011-006-035						
36	68,84	71,20	8	0,07	011-006-036						
37	70,75	73,10	8	0,07	011-006-037						
38	72,66	75,00	8	0,08	011-006-038						
39	74,56	76,90	8	0,08	011-006-039						



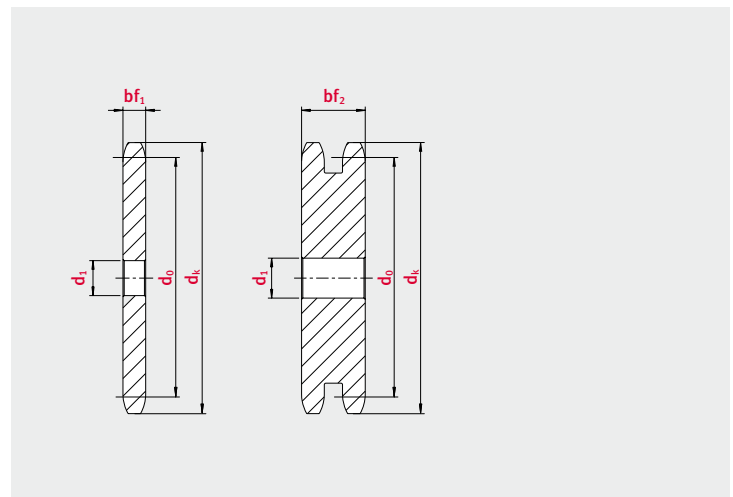
Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (04B-1)			Duplex (04B-2)			Triplex (04B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
z	ø d0 mm	ø dk mm	ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg	
40	76,47	78,90	8	0,09	011-006-040						
41	78,38	80,80	10	0,09	011-006-041						
42	80,28	82,70	10	0,10	011-006-042						
43	82,19	84,70	10	0,10	011-006-043						
44	84,10	86,60	10	0,11	011-006-044						
45	86,01	88,50	10	0,11	011-006-045						
46	87,92	90,40	10	0,12	011-006-046						
47	89,83	92,30	10	0,12	011-006-047						
48	91,74	94,20	10	0,13	011-006-048						
49	93,64	96,10	10	0,13	011-006-049						
50	95,55	98,00	10	0,15	011-006-050						
51	97,47	99,90	12	0,20	011-006-051						
52	99,37	101,80	12	0,24	011-006-052						
53	101,27	103,70	12	0,25	011-006-053						
54	103,17	105,60	12	0,26	011-006-054						
55	105,08	107,60	12	0,27	011-006-055						
56	107,00	109,50	12	0,28	011-006-056						
57	108,93	111,40	12	0,29	011-006-057						
58	110,82	113,30	12	0,30	011-006-058						
59	112,71	115,20	12	0,31	011-006-059						
60	114,62	117,10	12	0,33	011-006-060						
61	116,55	119,00	14	0,32	011-006-061						
62	118,45	120,90	14	0,34	011-006-062						
64	122,27	124,70	14	0,37	011-006-064						
65	124,18	128,50	14	0,38	011-006-065						
66	126,09	128,50	14	0,40	011-006-066						
68	129,91	132,40	14	0,42	011-006-068						
70	133,73	136,20	14	0,45	011-006-070						
72	137,55	140,00	16	0,48	011-006-072						
75	143,28	145,70	16	0,50	011-006-075						
76	145,19	147,60	16	0,53	011-006-076						
80	152,82	155,30	16	0,59	011-006-080						
85	162,37	164,80	16	0,67	011-006-085						
90	171,92	174,40	16	0,76	011-006-090						
95	181,47	183,90	16	0,85	011-006-095						
114	217,75	220,20	16	1,23	011-006-114						
120	229,20	231,70	16	1,37	011-006-120						





**05B** Kettenradscheiben nach ISO 606  
Plate wheels according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>8,0 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>2,8 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>3,0 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>8,3 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>5,0 mm</b>		



Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (05B-1)			Duplex (05B-2)			Triplex (05B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
$z$	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	kg	Article no.	$\phi d_1$ mm	kg	Article no.	$\phi d_1$ mm	kg	Article no.
8	20,90	23,40	6	0,01	011-008-008	6	0,01	012-008-008			
9	23,39	25,90	6	0,01	011-008-009	6	0,01	012-008-009			
10	25,89	28,40	8	0,01	011-008-010	8	0,01	012-008-010			
11	28,39	31,00	8	0,01	011-008-011	8	0,02	012-008-011			
12	30,91	33,70	8	0,01	011-008-012	8	0,03	012-008-012			
13	33,42	36,70	8	0,02	011-008-013	8	0,04	012-008-013			
14	39,95	39,20	8	0,02	011-008-014	8	0,05	012-008-014			
15	38,48	41,70	8	0,02	011-008-015	8	0,06	012-008-015			
16	41,01	44,20	8	0,02	011-008-016	10	0,07	012-008-016			
17	43,53	46,70	8	0,03	011-008-017	10	0,08	012-008-017			
18	46,07	49,20	8	0,03	011-008-018	10	0,09	012-008-018			
19	48,61	51,70	8	0,04	011-008-019	10	0,10	012-008-019			
20	51,14	54,20	8	0,04	011-008-020	10	0,12	012-008-020			
21	53,67	57,20	8	0,04	011-008-021	10	0,13	012-008-021			
22	56,21	59,40	8	0,05	011-008-022	10	0,14	012-008-022			
23	58,75	62,20	8	0,05	011-008-023	10	0,16	012-008-023			
24	61,29	64,70	8	0,06	011-008-024	10	0,17	012-008-024			
25	63,83	67,20	8	0,06	011-008-025	10	0,18	012-008-025			
26	66,37	69,70	10	0,00	011-008-026	12	0,20	012-008-026			
27	68,91	72,30	10	0,07	011-008-027	12	0,22	012-008-027			
28	71,45	74,70	10	0,08	011-008-028	12	0,23	012-008-028			
29	73,99	77,20	10	0,09	011-008-029	12	0,24	012-008-029			
30	76,53	80,20	10	0,09	011-008-030	12	0,25	012-008-030			
31	79,08	82,70	10	0,10	011-008-031	12	0,26	012-008-031			
32	81,61	85,20	10	0,11	011-008-032	12	0,27	012-008-032			
33	84,16	87,70	10	0,00	011-008-033	12	0,30	012-008-033			
34	86,70	90,20	10	0,12	011-008-034	12	0,32	012-008-034			
35	89,24	92,70	10	0,13	011-008-035	12	0,36	012-008-035			
36	91,79	95,20	10	0,14	011-008-036	12	0,38	012-008-036			
37	94,33	97,70	10	0,14	011-008-037	12	0,40	012-008-037			
38	96,88	100,20	10	0,15	011-008-038	12	0,42	012-008-038			
39	99,42	102,70	10	0,00	011-008-039	12	0,44	012-008-039			

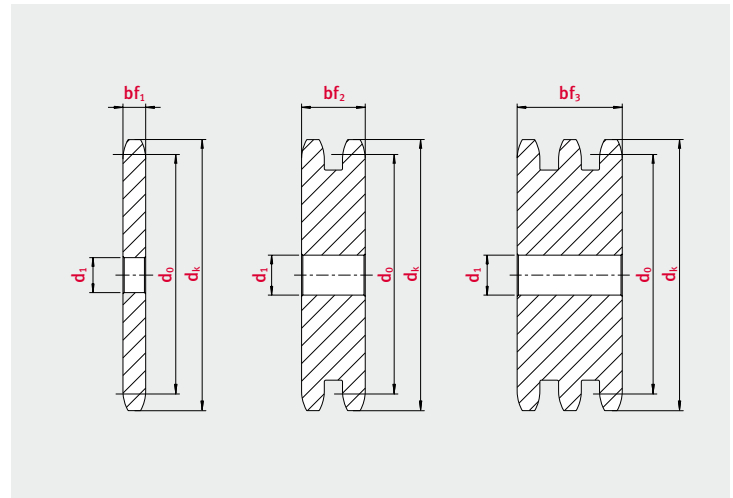


Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (05B-1)			Duplex (05B-2)			Triplex (05B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
z	∅ d0 mm	∅ dk mm	∅ d1 mm	kg		∅ d1 mm	kg		∅ d1 mm	kg	
40	101,97	105,20	10	0,17	011-008-040	12	0,46	012-008-040			
41	104,51	108,40	12	0,00	011-008-041	14	0,49	012-008-041			
42	107,05	111,00	12	0,28	011-008-042	14	0,51	012-008-042			
43	109,60	113,50	12	0,30	011-008-043	14	0,54	012-008-043			
44	112,14	116,10	12	0,31	011-008-044	14	0,56	012-008-044			
45	114,69	118,60	12	0,32	011-008-045	14	0,58	012-008-045			
46	117,23	121,20	12	0,34	011-008-046	14	0,62	012-008-046			
47	119,77	123,70	12	0,36	011-008-047	14	0,65	012-008-047			
48	122,32	126,32	12	0,37	011-008-048	14	0,69	012-008-048			
49	124,86	128,90	12	0,38	011-008-049	14	0,74	012-008-049			
50	127,41	131,50	12	0,40	011-008-050	14	0,75	012-008-050			
51	129,95	134,00	14	0,41	011-008-051	16	0,78	012-008-051			
52	132,49	136,60	14	0,43	011-008-052	16	0,81	012-008-052			
54	137,59	141,70	14	0,40	011-008-054	16	0,85	012-008-054			
55	140,13	144,20	14	0,45	011-008-055	16	0,88	012-008-055			
56	142,68	146,80	14	0,51	011-008-056	16	0,92	012-008-056			
57	145,22	149,30	14	0,53	011-008-057	16	0,96	012-008-057			
58	147,77	151,90	14	0,55	011-008-058	16	1,00	012-008-058			
59	150,31	154,50	14	0,59	011-008-059	16	1,05	012-008-059			
60	152,85	157,10	14	0,62	011-008-060	16	1,11	012-008-060			
62	157,95	162,20	16	0,63	011-008-062	20	1,18	012-008-062			
64	163,04	167,30	16	0,67	011-008-064	20	1,25	012-008-064			
65	165,58	169,80	16	0,69	011-008-065	20	1,30	012-008-065			
66	168,13	172,40	16	0,72	011-008-066	20	1,35	012-008-066			
68	173,22	177,50	16	0,76	011-008-068	20	1,40	012-008-068			
70	178,31	182,60	16	0,81	011-008-070	20	1,50	012-008-070			
72	183,41	187,70	20	0,85	011-008-072	20	1,60	012-008-072			
75	191,04	195,30	20	0,93	011-008-075	20	1,70	012-008-075			
76	193,59	197,90	20	0,94	011-008-076	20	1,80	012-008-076			
78	198,68	203,00	20	1,00	011-008-078	20	1,90	012-008-078			
80	203,77	208,10	20	1,06	011-008-080	20	2,00	012-008-080			
85	216,50	220,80	20	1,20	011-008-085	20	2,20	012-008-085			
90	229,23	233,60	20	1,35	011-008-090	20	2,50	012-008-090			
95	241,96	246,30	20	1,51	011-008-095	20	3,00	012-008-095			
100	254,68	259,10	20	1,68	011-008-100	20	3,50	012-008-100			
110	280,15	284,60	20	1,85	011-008-110	20	3,90	012-008-110			
114	290,33	294,80	20	2,20	011-008-114	20	4,15	012-008-114			



**06B** Kettenradscheiben nach ISO 606  
Plate wheels according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>9,525 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>5,3 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>5,72 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>15,4 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>6,35 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>25,6 mm</b>



Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (06B-1)			Duplex (06B-2)			Triplex (06B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
$z$	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	kg	
8	24,89	28,00	6	0,01	011-009-008	6	0,03	012-009-008	6	0,04	013-009-008
9	27,85	31,00	7	0,02	011-009-009	8	0,04	012-009-009	8	0,06	013-009-009
10	30,82	34,00	7	0,02	011-009-010	8	0,05	012-009-010	10	0,08	013-009-010
11	33,80	37,00	8	0,03	011-009-011	10	0,06	012-009-011	10	0,09	013-009-011
12	36,80	40,00	8	0,03	011-009-012	10	0,09	012-009-012	10	0,12	013-009-012
13	39,80	43,00	8	0,04	011-009-013	10	0,10	012-009-013	10	0,15	013-009-013
14	42,80	46,30	8	0,05	011-009-014	10	0,12	012-009-014	12	0,19	013-009-014
15	45,81	49,30	8	0,06	011-009-015	10	0,14	012-009-015	12	0,22	013-009-015
16	48,82	52,30	10	0,06	011-009-016	12	0,16	012-009-016	12	0,26	013-009-016
17	51,83	55,30	10	0,07	011-009-017	12	0,19	012-009-017	12	0,30	013-009-017
18	54,85	58,30	10	0,08	011-009-018	12	0,21	012-009-018	12	0,35	013-009-018
19	57,87	61,30	10	0,09	011-009-019	12	0,24	012-009-019	12	0,39	013-009-019
20	60,89	64,30	10	0,11	011-009-020	12	0,27	012-009-020	12	0,44	013-009-020
21	63,91	68,00	10	0,12	011-009-021	12	0,31	012-009-021	14	0,48	013-009-021
22	66,93	71,00	10	0,13	011-009-022	12	0,34	012-009-022	14	0,54	013-009-022
23	69,95	73,50	10	0,14	011-009-023	12	0,38	012-009-023	14	0,59	013-009-023
24	72,97	77,00	10	0,16	011-009-024	12	0,41	012-009-024	14	0,66	013-009-024
25	76,00	80,00	10	0,16	011-009-025	12	0,45	012-009-025	14	0,72	013-009-025
26	79,02	83,00	10	0,18	011-009-026	12	0,48	012-009-026	14	0,79	013-009-026
27	82,04	86,00	10	0,20	011-009-027	12	0,53	012-009-027	14	0,86	013-009-027
28	85,07	89,00	10	0,21	011-009-028	12	0,57	012-009-028	14	0,93	013-009-028
29	88,09	92,00	10	0,23	011-009-029	12	0,62	012-009-029	14	1,01	013-009-029
30	91,12	94,70	10	0,25	011-009-030	12	0,67	012-009-030	14	1,09	013-009-030
31	94,15	98,30	12	0,27	011-009-031	14	0,71	012-009-031	16	1,17	013-009-031
32	97,17	101,30	12	0,28	011-009-032	14	0,77	012-009-032	16	1,26	013-009-032
33	100,20	104,30	12	0,30	011-009-033	14	0,82	012-009-033	16	1,34	013-009-033
34	103,23	107,30	12	0,32	011-009-034	14	0,87	012-009-034	16	1,44	013-009-034
35	106,26	110,40	12	0,34	011-009-035	14	0,93	012-009-035	16	1,53	013-009-035
36	109,29	113,40	12	0,36	011-009-036	14	0,99	012-009-036	16	1,61	013-009-036
37	112,32	116,40	12	0,38	011-009-037	14	1,05	012-009-037	16	1,71	013-009-037
38	115,34	119,50	12	0,41	011-009-038	14	1,11	012-009-038	16	1,81	013-009-038
39	118,37	122,50	12	0,43	011-009-039	14	1,18	012-009-039	16	1,90	013-009-039

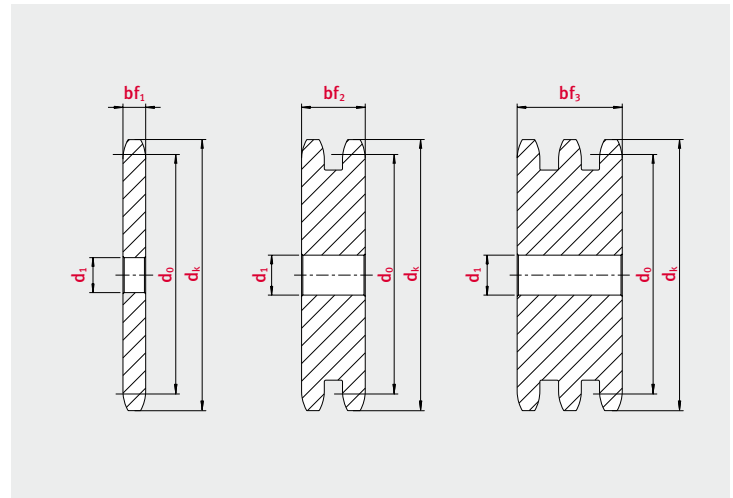


Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (06B-1)			Duplex (06B-2)			Triplex (06B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
z	ø d0 mm	ø dk mm	ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg	
40	121,40	125,50	12	0,45	011-009-040	14	1,24	012-009-040	16	2,02	013-009-040
41	124,43	128,50	16	0,47	011-009-041	16	1,30	012-009-041	16	2,14	013-009-041
42	127,46	131,60	16	0,49	011-009-042	16	1,37	012-009-042	16	2,25	013-009-042
43	130,49	134,60	16	0,52	011-009-043	16	1,44	012-009-043	16	2,38	013-009-043
44	133,52	137,60	16	0,55	011-009-044	16	1,51	012-009-044	16	2,49	013-009-044
45	136,54	140,70	16	0,57	011-009-045	16	1,58	012-009-045	16	2,61	013-009-045
46	139,58	143,70	16	0,60	011-009-046	16	1,66	012-009-046	16	2,75	013-009-046
47	142,61	146,70	16	0,63	011-009-047	16	1,74	012-009-047	16	2,87	013-009-047
48	145,64	149,70	16	0,65	011-009-048	16	1,82	012-009-048	16	2,99	013-009-048
49	148,66	152,70	16	0,68	011-009-049	16	1,90	012-009-049	16	3,12	013-009-049
50	151,69	155,70	16	0,71	011-009-050	16	1,98	012-009-050	16	3,27	013-009-050
51	154,72	158,70	16	0,74	011-009-051	16	2,06	012-009-051	20	3,40	013-009-051
52	157,75	161,80	16	0,77	011-009-052	16	2,15	012-009-052	20	3,55	013-009-052
53	160,78	164,80	16	0,80	011-009-053	16	2,22	012-009-053	20	3,70	013-009-053
54	163,82	167,80	16	0,83	011-009-054	16	2,33	012-009-054	20	3,85	013-009-054
55	166,85	170,80	16	0,86	011-009-055	16	2,42	012-009-055	20	4,00	013-009-055
56	169,88	173,80	16	0,89	011-009-056	16	2,52	012-009-056	20	4,15	013-009-056
57	172,91	176,90	16	0,93	011-009-057	16	2,61	012-009-057	20	4,28	013-009-057
58	175,93	179,90	16	0,96	011-009-058	16	2,71	012-009-058	20	4,44	013-009-058
59	178,96	183,00	16	1,00	011-009-059	16	2,81	012-009-059	20	4,60	013-009-059
60	181,99	186,00	16	1,03	011-009-060	16	2,91	012-009-060	20	4,77	013-009-060
61	185,03	190,00	20	1,06	011-009-061	-	-	-	-	-	-
62	188,06	192,10	20	1,10	011-009-062	20	3,09	012-009-062	20	5,00	013-009-062
63	191,09	197,00	20	1,17	011-009-063	-	-	-	-	-	-
64	194,12	198,20	20	1,18	011-009-064	20	3,30	012-009-064	20	5,46	013-009-064
65	197,15	201,60	20	1,22	011-009-065	20	3,41	012-009-065	20	5,64	013-009-065
66	200,18	204,60	20	1,25	011-009-066	20	3,59	012-009-066	25	5,83	013-009-066
67	203,21	209,00	20	1,29	011-009-067	20	3,75	012-009-068	25	6,15	013-009-068
68	206,24	210,70	20	1,33	011-009-068	-	-	-	-	-	-
69	209,27	215,00	20	1,41	011-009-069	-	-	-	-	-	-
70	212,30	216,70	20	1,42	011-009-070	20	3,99	012-009-070	25	6,59	013-009-070
72	218,37	222,80	20	1,50	011-009-072	20	4,23	012-009-072	25	6,99	013-009-072
75	227,46	231,90	20	1,59	011-009-075	20	4,60	012-009-075	25	7,40	013-009-075
76	230,49	234,90	20	1,67	011-009-076	20	4,73	012-009-076	25	7,83	013-009-076
78	236,55	241,00	20	1,75	011-009-078	20	4,99	012-009-078	25	8,22	013-009-078
80	242,61	247,10	20	1,86	011-009-080	20	5,26	012-009-080	25	8,71	013-009-080
85	257,77	262,20	20	2,10	011-009-085	20	5,96	012-009-085	25	9,87	013-009-085
90	272,93	277,40	20	2,36	011-009-090	20	6,71	012-009-090	25	11,11	013-009-090
95	288,08	292,50	20	2,63	011-009-095	20	7,50	012-009-095	25	12,42	013-009-095
100	303,25	307,70	20	2,92	011-009-100	20	8,34	012-009-100	25	13,81	013-009-100
110	333,55	338,00	20	3,54	011-009-110	20	10,14	012-009-110	25	15,81	013-009-110
114	345,68	349,50	20	3,81	011-009-114	20	10,90	012-009-114	25	18,06	013-009-114



**08B** Kettenradscheiben nach ISO 606  
Plate wheels according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>12,7 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>7,2 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>7,75 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>21,0 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>8,51 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>35,0 mm</b>



Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (08B-1)			Duplex (08B-2)			Triplex (08B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
$z$	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	kg	
8	33,18	37,20	8	0,03	011-012-008	10	0,07	012-012-008	10	0,11	013-012-008
9	37,13	41,00	8	0,04	011-012-009	10	0,10	012-012-009	10	0,16	013-012-009
10	41,10	45,20	8	0,06	011-012-010	10	0,13	012-012-010	10	0,21	013-012-010
11	45,07	48,70	10	0,07	011-012-011	10	0,17	012-012-011	12	0,26	013-012-011
12	49,07	53,00	10	0,08	011-012-012	10	0,21	012-012-012	12	0,33	013-012-012
13	53,06	57,40	10	0,10	011-012-013	10	0,25	012-012-013	12	0,40	013-012-013
14	57,07	61,80	10	0,12	011-012-014	10	0,30	012-012-014	12	0,48	013-012-014
15	61,09	65,50	10	0,14	011-012-015	10	0,36	012-012-015	12	0,57	013-012-015
16	65,10	69,50	10	0,16	011-012-016	12	0,41	012-012-016	16	0,64	013-012-016
17	69,11	73,60	10	0,18	011-012-017	12	0,47	012-012-017	16	0,74	013-012-017
18	73,14	77,80	10	0,20	011-012-018	12	0,54	012-012-018	16	0,85	013-012-018
19	77,16	81,70	10	0,23	011-012-019	12	0,61	012-012-019	16	0,97	013-012-019
20	81,19	85,80	10	0,26	011-012-020	12	0,68	012-012-020	16	1,09	013-012-020
21	85,22	89,70	12	0,28	011-012-021	16	0,75	012-012-021	16	1,22	013-012-021
22	89,24	93,80	12	0,31	011-012-022	16	0,83	012-012-022	16	1,36	013-012-022
23	93,27	98,20	12	0,34	011-012-023	16	0,92	012-012-023	16	1,50	013-012-023
24	97,29	101,80	12	0,38	011-012-024	16	1,01	012-012-024	16	1,65	013-012-024
25	101,33	105,80	12	0,41	011-012-025	16	1,10	012-012-025	16	1,81	013-012-025
26	105,36	110,00	16	0,44	011-012-026	16	1,20	012-012-026	16	1,98	013-012-026
27	109,40	114,00	16	0,48	011-012-027	16	1,31	012-012-027	16	2,15	013-012-027
28	113,42	118,00	16	0,52	011-012-028	16	1,42	012-012-028	16	2,33	013-012-028
29	117,46	122,00	16	0,56	011-012-029	16	1,53	012-012-029	16	2,52	013-012-029
30	121,50	126,10	16	0,60	011-012-030	16	1,65	012-012-030	16	2,71	013-012-030
31	125,54	130,20	16	0,64	011-012-031	16	1,77	012-012-031	20	2,88	013-012-031
32	129,56	134,30	16	0,68	011-012-032	16	1,89	012-012-032	20	3,09	013-012-032
33	133,60	138,40	16	0,73	011-012-033	16	2,02	012-012-033	20	3,30	013-012-033
34	137,64	142,60	16	0,78	011-012-034	16	2,16	012-012-034	20	3,53	013-012-034
35	141,68	146,70	16	0,83	011-012-035	16	2,29	012-012-035	20	3,76	013-012-035
36	145,72	151,00	16	0,88	011-012-036	20	2,42	012-012-036	20	3,99	013-012-036
37	149,76	154,60	16	0,93	011-012-037	20	2,56	012-012-037	20	4,25	013-012-037
38	153,80	158,60	16	0,98	011-012-038	20	2,72	012-012-038	20	4,49	013-012-038
39	157,83	162,70	16	1,03	011-012-039	20	2,87	012-012-039	20	4,75	013-012-039

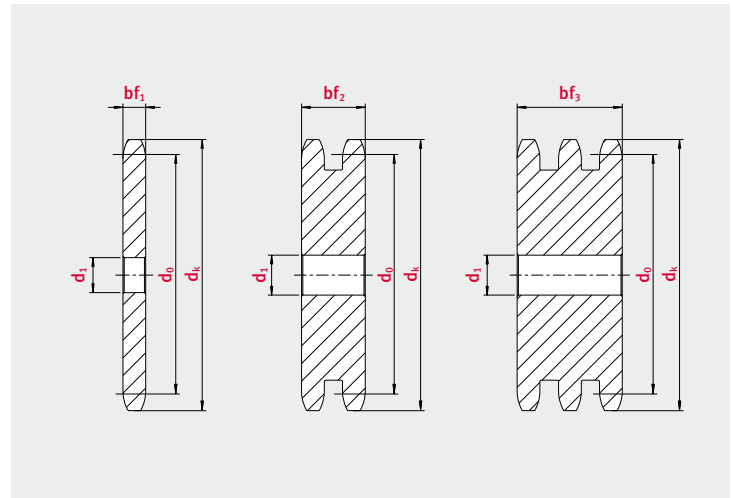


Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (08B-1)			Duplex (08B-2)			Triplex (08B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
z	ø d0 mm	ø dk mm	ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg	
40	161,87	166,80	16	1,09	011-012-040	20	3,03	012-012-040	20	5,01	013-012-040
41	165,91	171,40	20	1,14	011-012-041	20	3,20	012-012-041	25	5,25	013-012-041
42	169,95	175,40	20	1,20	011-012-042	20	3,36	012-012-042	25	5,51	013-012-042
43	173,99	179,70	20	1,26	011-012-043	20	3,53	012-012-043	25	5,80	013-012-043
44	178,03	183,80	20	1,32	011-012-044	20	3,71	012-012-044	25	6,09	013-012-044
45	182,07	188,00	20	1,38	011-012-045	20	3,89	012-012-045	25	6,39	013-012-045
46	186,10	192,10	20	1,45	011-012-046	20	4,07	012-012-046	25	6,70	013-012-046
47	190,14	196,20	20	1,51	011-012-047	20	4,26	012-012-047	25	7,00	013-012-047
48	194,18	200,30	20	1,58	011-012-048	20	4,46	012-012-048	25	7,33	013-012-048
49	198,22	204,30	20	1,65	011-012-049	20	4,66	012-012-049	25	7,68	013-012-049
50	202,26	208,30	20	1,72	011-012-050	20	4,86	012-012-050	25	7,99	013-012-050
51	206,30	212,10	20	1,79	011-012-051	25	5,03	012-012-051	25	8,35	013-012-051
52	210,34	216,10	20	1,87	011-012-052	25	5,24	012-012-052	25	8,68	013-012-052
53	214,37	220,20	20	1,94	011-012-053	25	5,46	012-012-053	25	9,05	013-012-053
54	218,43	224,10	20	2,02	011-012-054	25	5,68	012-012-054	25	9,40	013-012-054
55	222,46	228,10	20	2,09	011-012-055	25	5,90	012-012-055	25	9,77	013-012-055
56	226,50	232,20	20	2,17	011-012-056	25	6,13	012-012-056	25	10,15	013-012-056
57	230,54	236,40	20	2,25	011-012-057	25	6,36	012-012-057	25	10,53	013-012-057
58	234,58	240,50	20	2,34	011-012-058	25	6,59	012-012-058	25	10,93	013-012-058
59	238,62	244,50	20	2,51	011-012-059	25	6,85	012-012-059	25	11,33	013-012-059
60	242,66	248,60	20	2,51	011-012-060	25	7,08	012-012-060	25	11,73	013-012-060
61	246,70	254,00	25	2,59	011-012-061	-	-	-	-	-	-
62	250,75	256,90	25	2,67	011-012-062	25	7,60	012-012-062	25	12,10	013-012-062
63	254,78	262,00	25	2,73	011-012-063	-	-	-	-	-	-
64	258,82	265,10	25	2,85	011-012-064	25	8,10	012-012-064	25	13,00	013-012-064
65	262,86	269,00	25	2,94	011-012-065	25	8,36	012-012-065	25	13,86	013-012-065
66	266,90	273,00	25	3,03	011-012-066	25	8,60	012-012-066	25	14,30	013-012-066
67	270,95	278,00	25	3,12	011-012-067	-	-	-	-	-	-
68	274,99	281,00	25	3,22	011-012-068	25	9,20	012-012-068	25	15,22	013-012-068
69	279,03	286,00	25	3,32	011-012-069	-	-	-	-	-	-
70	283,07	289,00	25	3,42	011-012-070	25	9,75	012-012-070	25	16,17	013-012-070
72	291,16	297,20	25	3,62	011-012-072	25	10,33	012-012-072	25	17,14	013-012-072
75	303,27	309,80	25	3,94	011-012-075	25	11,24	012-012-075	25	18,65	013-012-075
76	307,33	313,30	25	4,05	011-012-076	25	11,55	012-012-076	25	19,17	013-012-076
78	315,40	321,40	25	4,27	011-012-078	25	12,20	012-012-078	25	20,50	013-012-078
80	323,48	329,40	25	4,49	011-012-080	25	12,90	012-012-080	25	21,82	013-012-080
85	343,69	349,00	25	5,62	011-012-085	25	14,55	012-012-085	25	24,15	013-012-085
90	363,90	369,90	25	6,31	011-012-090	25	16,36	012-012-090	25	27,17	013-012-090
95	384,11	390,10	25	7,05	011-012-095	25	18,28	012-012-095	25	30,36	013-012-095
100	404,31	410,30	25	7,82	011-012-100	25	20,30	012-012-100	25	33,73	013-012-100
110	444,74	450,70	25	9,50	011-012-110	25	24,67	012-012-110	25	40,00	013-012-110
114	460,90	466,90	25	10,21	011-012-114	25	26,53	012-012-114	25	44,10	013-012-114
120	485,16	491,20	25	11,32	011-012-120	25	29,46	012-012-120	25	50,00	013-012-120
125	505,37	511,30	25	12,31	011-012-125	25	32,00	012-012-125	25	55,2	013-012-125



**10B** Kettenradscheiben nach ISO 606  
Plate wheels according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>15,875 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>9,1 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>9,65 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>25,5 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>10,16 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>42,1 mm</b>



Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (10B-1)			Duplex (10B-2)			Triplex (10B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
$z$	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	kg	
8	41,48	47,00	10	0,06	011-015-008	10	0,15	012-015-008	12	0,23	013-015-008
9	46,42	52,60	10	0,09	011-015-009	10	0,21	012-015-009	12	0,32	013-015-009
10	51,37	57,50	10	0,11	011-015-010	10	0,27	012-015-010	12	0,44	013-015-010
11	56,34	63,00	10	0,14	011-015-011	12	0,34	012-015-011	12	0,55	013-015-011
12	61,34	68,00	10	0,17	011-015-012	12	0,42	012-015-012	12	0,67	013-015-012
13	66,32	73,00	10	0,20	011-015-013	12	0,51	012-015-013	12	0,81	013-015-013
14	71,34	78,00	10	0,23	011-015-014	12	0,60	012-015-014	12	0,97	013-015-014
15	76,36	83,00	10	0,27	011-015-015	12	0,70	012-015-015	12	1,14	013-015-015
16	81,37	88,00	12	0,31	011-015-016	12	0,82	012-015-016	16	1,29	013-015-016
17	86,39	93,00	12	0,36	011-015-017	12	0,94	012-015-017	16	1,49	013-015-017
18	91,42	98,30	12	0,41	011-015-018	12	1,06	012-015-018	16	1,70	013-015-018
19	96,45	103,30	12	0,46	011-015-019	12	1,20	012-015-019	16	1,92	013-015-019
20	101,49	108,40	12	0,51	011-015-020	12	1,34	012-015-020	16	2,15	013-015-020
21	106,52	113,40	12	0,57	011-015-021	16	1,48	012-015-021	16	2,40	013-015-021
22	111,52	118,00	12	0,62	011-015-022	16	1,64	012-015-022	16	2,66	013-015-022
23	116,58	123,40	12	0,69	011-015-023	16	1,80	012-015-023	16	2,94	013-015-023
24	121,62	128,30	12	0,75	011-015-024	16	1,98	012-015-024	16	3,23	013-015-024
25	126,66	134,00	12	0,82	011-015-025	16	2,16	012-015-025	16	3,53	013-015-025
26	131,70	139,00	16	0,88	011-015-026	16	2,33	012-015-026	20	3,81	013-015-026
27	136,75	144,00	16	0,95	011-015-027	16	2,53	012-015-027	20	4,13	013-015-027
28	141,78	148,70	16	1,03	011-015-028	16	2,74	012-015-028	20	4,48	013-015-028
29	146,83	153,80	16	1,11	011-015-029	16	2,96	012-015-029	20	4,83	013-015-029
30	151,87	158,80	16	1,19	011-015-030	16	3,18	012-015-030	20	5,20	013-015-030
31	156,92	163,90	16	1,28	011-015-031	20	3,41	012-015-031	20	5,60	013-015-031
32	161,95	168,90	16	1,36	011-015-032	20	3,66	012-015-032	20	5,97	013-015-032
33	167,00	174,50	16	1,45	011-015-033	20	3,90	012-015-033	20	6,38	013-015-033
34	172,10	179,00	16	1,55	011-015-034	20	4,16	012-015-034	20	6,80	013-015-034
35	177,10	184,10	16	1,64	011-015-035	20	4,42	012-015-035	20	7,23	013-015-035
36	182,15	189,10	20	1,73	011-015-036	20	4,70	012-015-036	25	7,62	013-015-036
37	187,20	194,20	20	1,83	011-015-037	20	4,98	012-015-037	25	8,08	013-015-037
38	192,24	199,10	20	1,94	011-015-038	20	5,26	012-015-038	25	8,55	013-015-038
39	197,29	204,20	20	2,05	011-015-039	20	5,56	012-015-039	25	9,04	013-015-039



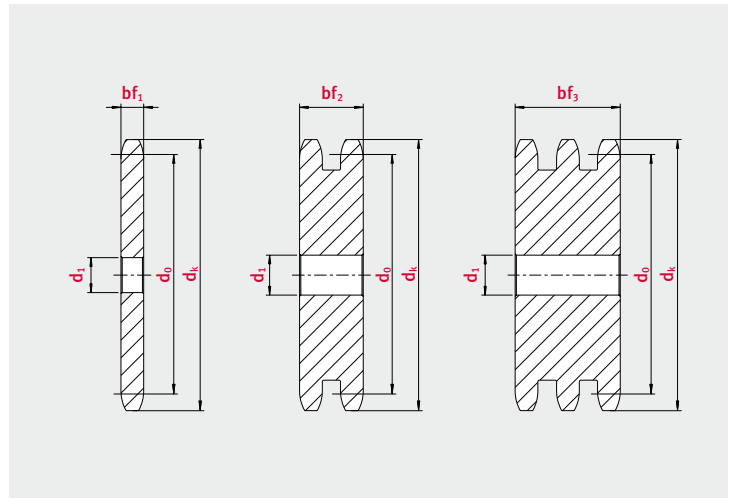
Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (10B-1)			Duplex (10B-2)			Triplex (10B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
z	ø d0 mm	ø dk mm	ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg	
40	202,34	209,20	20	2,16	011-015-040	20	5,87	012-015-040	25	9,54	013-015-040
41	215,80	207,39	20	2,27	011-015-041	20	6,14	012-015-041	25	10,05	013-015-041
42	212,44	220,80	20	2,39	011-015-042	20	6,46	012-015-042	25	10,58	013-015-042
43	217,49	225,90	20	2,50	011-015-043	20	4,79	012-015-043	25	11,00	013-015-043
44	222,53	230,90	20	2,63	011-015-044	20	7,13	012-015-044	25	11,67	013-015-044
45	227,58	236,00	20	2,75	011-015-045	20	7,47	012-015-045	25	12,24	013-015-045
46	236,63	241,00	20	2,88	011-015-046	25	7,83	012-015-046	25	12,84	013-015-046
47	237,68	246,10	20	3,01	011-015-047	25	8,19	012-015-047	25	13,40	013-015-047
48	242,73	251,10	20	3,14	011-015-048	25	8,55	012-015-048	25	14,01	013-015-048
49	247,78	256,20	20	3,28	011-015-049	25	8,98	012-015-049	25	14,50	013-015-049
50	252,82	261,20	20	3,42	011-015-050	25	9,32	012-015-050	25	15,27	013-015-050
51	257,87	266,30	20	3,56	011-015-051	25	9,80	012-015-051	25	15,88	013-015-051
52	262,92	270,40	20	3,70	011-015-052	25	10,11	012-015-052	25	16,57	013-015-052
53	267,97	276,40	20	3,85	011-015-053	25	10,52	012-015-053	25	17,00	013-015-053
54	273,03	281,40	20	4,00	011-015-054	25	10,94	012-015-054	25	17,50	013-015-054
55	278,08	286,50	20	4,15	011-015-055	25	11,36	012-015-055	25	18,62	013-015-055
56	283,13	291,50	25	4,30	011-015-056	25	11,80	012-015-056	25	19,30	013-015-056
57	288,18	296,60	25	4,46	011-015-057	25	12,20	012-015-057	25	20,06	013-015-057
58	293,23	301,60	25	4,62	011-015-058	25	12,68	012-015-058	25	21,00	013-015-058
59	298,27	306,70	25	4,78	011-015-059	25	13,00	012-015-059	25	21,60	013-015-059
60	303,32	311,70	25	4,95	011-015-060	25	13,61	012-015-060	25	22,31	013-015-060
61	308,38	317,00	25	5,15	011-015-061	-	-	-	-	-	-
62	313,43	321,40	25	5,30	011-015-062	25	14,56	012-015-062	30	23,70	013-015-062
63	318,48	328,00	25	5,45	011-015-063	-	-	-	-	-	-
64	323,53	331,50	25	5,65	011-015-064	25	15,30	012-015-064	30	25,43	013-015-064
65	328,58	336,50	25	5,83	011-015-065	25	16,05	012-015-065	30	26,26	013-015-065
66	333,63	341,60	25	6,01	011-015-066	25	16,57	012-015-066	30	27,50	013-015-066
68	343,74	351,70	25	6,40	011-015-068	25	17,60	012-015-068	30	28,50	013-015-068
70	353,84	361,80	25	6,79	011-015-070	25	18,70	012-015-070	30	30,61	013-015-070
72	363,95	371,90	25	7,19	011-015-072	25	19,81	012-015-072	30	32,45	013-015-072
75	379,09	387,10	25	7,81	011-015-075	25	21,54	012-015-075	30	34,75	013-015-075
76	384,16	392,10	25	8,02	011-015-076	25	22,14	012-015-076	30	36,27	013-015-076
78	394,25	402,20	25	8,46	011-015-078	25	23,25	012-015-078	30	38,00	013-015-078
80	404,35	412,30	25	8,90	011-015-080	25	24,60	012-015-080	30	40,30	013-015-080
85	429,62	437,60	30	10,06	011-015-085	30	28,00	012-015-085	30	45,00	013-015-085
90	454,88	462,80	30	11,30	011-015-090	30	31,25	012-015-090	30	51,32	013-015-090
95	480,14	488,50	30	12,61	011-015-095	30	34,90	012-015-095	30	57,32	013-015-095
100	505,40	513,40	30	13,99	011-015-100	30	38,75	012-015-100	30	63,50	013-015-100
110	555,92	563,90	30	17,00	011-015-110	30	46,00	012-015-110	30	78,00	013-015-110
114	576,13	584,10	30	19,99	011-015-114	30	50,6	012-015-114	30	83,15	013-015-114
120	606,44	614,80	30	20,18	011-015-120	30	56,2	012-015-120	30	91,00	013-015-120
125	631,71	639,70	30	24,08	011-015-125	30	61,0	012-015-125	30	100,29	013-015-125





**12B** Kettenradscheiben nach ISO 606  
Plate wheels according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>19,05 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>11,1 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>11,68 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>30,3 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>12,07 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>49,8 mm</b>



Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (12B-1)			Duplex (12B-2)			Triplex (12B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
$z$	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	kg	
8	49,78	57,60	12	0,12	011-019-008	12	0,26	012-019-008	12	0,31	013-019-008
9	55,70	62,00	12	0,15	011-019-009	12	0,36	012-019-009	12	0,57	013-019-009
10	61,64	69,00	12	0,20	011-019-010	12	0,47	012-019-010	12	0,74	013-019-010
11	67,61	75,00	14	0,24	011-019-011	14	0,59	012-019-011	16	0,91	013-019-011
12	73,60	81,50	14	0,29	011-019-012	14	0,73	012-019-012	16	1,13	013-019-012
13	79,59	87,50	14	0,35	011-019-013	14	0,88	012-019-013	16	1,38	013-019-013
14	85,61	93,60	14	0,41	011-019-014	14	1,02	012-019-014	16	1,64	013-019-014
15	91,63	99,80	14	0,48	011-019-015	14	1,20	012-019-015	16	1,93	013-019-015
16	97,65	105,50	14	0,55	011-019-016	16	1,39	012-019-016	16	2,20	013-019-016
17	103,67	111,50	14	0,63	011-019-017	16	1,60	012-019-017	16	2,54	013-019-017
18	109,71	118,00	14	0,71	011-019-018	16	1,81	012-019-018	16	2,89	013-019-018
19	115,75	124,20	14	0,80	011-019-019	16	2,05	012-019-019	16	3,27	013-019-019
20	121,78	129,70	14	0,89	011-019-020	16	2,29	012-019-020	16	3,67	013-019-020
21	127,82	136,00	16	0,99	011-019-021	16	2,53	012-019-021	20	4,10	013-019-021
22	133,86	141,80	16	1,09	011-019-022	16	2,80	012-019-022	20	4,55	013-019-022
23	139,90	149,00	16	1,20	011-019-023	16	3,09	012-019-023	20	5,02	013-019-023
24	145,94	153,90	16	1,31	011-019-024	16	3,39	012-019-024	20	5,51	013-019-024
25	152,00	160,00	16	1,43	011-019-025	16	3,70	012-019-025	20	6,02	013-019-025
26	158,04	165,90	16	1,56	011-019-026	20	4,03	012-019-026	20	6,56	013-019-026
27	164,09	172,30	16	1,68	011-019-027	20	4,38	012-019-027	20	7,12	013-019-027
28	170,13	178,00	16	1,82	011-019-028	20	4,73	012-019-028	20	7,71	013-019-028
29	176,19	184,10	16	1,96	011-019-029	20	5,10	012-019-029	20	8,31	013-019-029
30	182,25	190,50	16	2,10	011-019-030	20	5,49	012-019-030	20	8,94	013-019-030
31	188,31	196,30	20	2,24	011-019-031	20	5,88	012-019-031	25	9,52	013-019-031
32	194,35	203,30	20	2,39	011-019-032	20	6,30	012-019-032	25	10,19	013-019-032
33	200,40	209,30	20	2,55	011-019-033	20	6,72	012-019-033	25	10,89	013-019-033
34	206,46	214,60	20	2,71	011-019-034	20	7,25	012-019-034	25	11,61	013-019-034
35	212,52	221,00	20	2,88	011-019-035	20	7,61	012-019-035	25	12,35	013-019-035
36	218,58	226,80	20	3,06	011-019-036	25	7,98	012-019-036	25	13,11	013-019-036
37	224,64	232,90	20	3,23	011-019-037	25	8,47	012-019-037	25	13,90	013-019-037
38	230,69	239,00	20	3,42	011-019-038	25	8,96	012-019-038	25	14,71	013-019-038
39	236,75	245,10	20	3,61	011-019-039	25	9,47	012-019-039	25	15,54	013-019-039

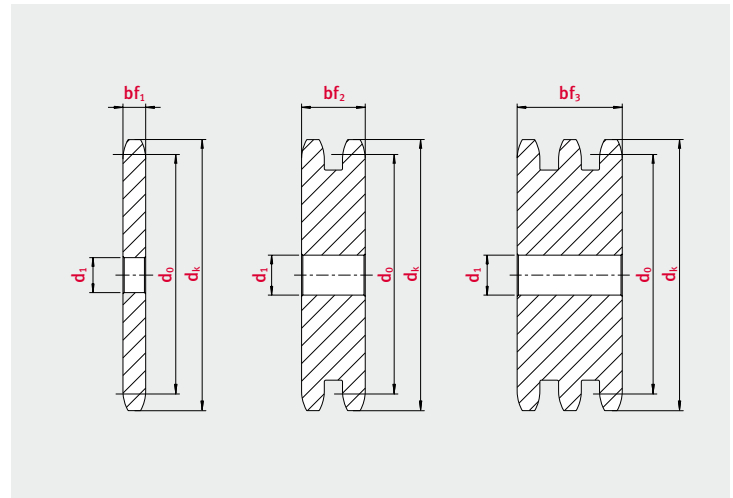


Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (12B-1)			Duplex (12B-2)			Triplex (12B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
z	ø d0 mm	ø dk mm	ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg	
40	242,81	251,30	20	3,80	011-019-040	25	9,99	012-019-040	25	16,40	013-019-040
41	248,87	257,30	25	3,98	011-019-041	25	10,51	012-019-041	25	17,00	013-019-041
42	254,93	264,50	25	4,19	011-019-042	25	11,07	012-019-042	25	18,17	013-019-042
43	260,98	270,50	25	4,40	011-019-043	25	11,63	012-019-043	25	19,09	013-019-043
44	267,03	276,50	25	4,61	011-019-044	25	12,21	012-019-044	25	20,03	013-019-044
45	273,10	282,50	25	4,83	011-019-045	25	12,80	012-019-045	25	20,31	013-019-045
46	279,16	287,90	25	5,05	011-019-046	25	13,40	012-019-046	25	21,23	013-019-046
47	285,21	294,00	25	5,28	011-019-047	25	14,02	012-019-047	25	22,16	013-019-047
48	291,27	300,10	25	5,52	011-019-048	25	14,65	012-019-048	25	23,12	013-019-048
49	297,33	306,20	25	5,76	011-019-049	25	15,30	012-019-049	25	24,10	013-019-049
50	303,39	312,30	25	6,00	011-019-050	25	15,95	012-019-050	25	25,10	013-019-050
51	309,45	318,40	25	6,25	011-019-051	25	16,30	012-019-051	25	26,12	013-019-051
52	315,50	324,50	25	6,50	011-019-052	25	17,31	012-019-052	25	27,16	013-019-052
53	321,56	330,50	25	6,76	011-019-053	25	18,00	012-019-053	25	28,22	013-019-053
54	327,64	336,60	25	7,03	011-019-054	25	18,73	012-019-054	25	29,30	013-019-054
55	333,70	342,70	25	7,30	011-019-055	25	19,45	012-019-055	25	30,40	013-019-055
56	339,75	348,70	25	7,57	011-019-056	25	20,20	012-019-056	30	31,45	013-019-056
57	345,81	355,40	25	7,85	011-019-057	25	20,95	012-019-057	30	32,59	013-019-057
58	351,87	361,50	25	8,13	011-019-058	25	21,72	012-019-058	30	33,75	013-019-058
59	357,93	367,50	25	8,41	011-019-059	25	22,40	012-019-059	30	34,93	013-019-059
60	363,99	373,00	25	8,72	011-019-060	25	23,30	012-019-060	30	36,13	013-019-060
61	370,16	381,00	25	9,00	011-019-061	-	-	-	-	-	-
62	376,12	385,10	25	9,33	011-019-062	30	24,80	012-019-062	30	36,45	013-019-062
63	382,18	393,00	25	9,60	011-019-063	-	-	-	-	-	-
64	388,24	397,20	25	9,95	011-019-064	30	26,62	012-019-064	30	38,85	013-019-064
65	394,29	403,20	25	10,27	011-019-065	30	27,48	012-019-065	30	40,08	013-019-065
66	400,35	409,20	30	10,63	011-019-066	30	28,30	012-019-066	30	41,33	013-019-066
68	412,49	421,40	30	11,24	011-019-068	30	29,00	012-019-068	30	43,89	013-019-068
70	424,60	433,60	30	11,92	011-019-070	30	32,01	012-019-070	30	46,52	013-019-070
72	436,74	447,00	30	12,63	011-019-072	30	33,92	012-019-072	30	55,6	013-019-072
75	454,91	463,90	30	13,72	011-019-075	30	36,88	012-019-075	30	58,6	013-019-075
76	460,99	469,90	30	14,01	011-019-076	30	37,90	012-019-076	30	62,1	013-019-076
78	473,10	482,10	30	14,86	011-019-078	30	39,99	012-019-078	30	65,1	013-019-078
80	485,22	494,20	30	15,65	011-019-080	30	42,10	012-019-080	30	69,0	013-019-080
85	515,55	524,50	30	17,70	011-019-085	30	47,66	012-019-085	30	78,1	013-019-085
90	545,86	554,80	30	19,87	011-019-090	30	53,4	012-019-090	30	87,8	013-019-090
95	576,17	585,10	30	22,18	011-019-095	30	59,8	012-019-095	30	98,0	013-019-095
100	606,47	615,40	30	24,60	011-019-100	30	66,4	012-019-100	30	108,9	013-019-100
110	667,11	676,10	30	29,84	011-019-110	30	81,0	012-019-110	30	136,0	013-019-110
114	691,36	700,60	30	32,07	011-019-114	30	86,7	012-019-114	30	142,2	013-019-114
120	727,74	736,7	30	35,58	011-019-120	30	96,0	012-019-120	30	157,8	013-019-120
125	758,05	768,1	30	38,63	011-019-125	30	104,5	012-019-125	30	171,4	013-019-125



**16B** Kettenradscheiben nach ISO 606  
Plate wheels according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>25,40 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>16,2 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>17,02 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>47,7 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>15,88 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>79,6 mm</b>



Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (16B-1)			Duplex (16B-2)			Triplex (16B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
$z$	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	kg	
8	66,37	77,00	12	0,30	011-025-008	16	0,71	012-025-008	20	1,13	013-025-008
9	74,27	85,00	12	0,40	011-025-009	16	0,97	012-025-009	20	1,56	013-025-009
10	82,19	93,00	15	0,51	011-025-010	16	1,27	012-025-010	20	2,05	013-025-010
11	90,14	99,50	15	0,63	011-025-011	20	1,57	012-025-011	20	2,53	013-025-011
12	98,14	109,00	15	0,77	011-025-012	20	1,94	012-025-012	20	3,15	013-025-012
13	106,12	117,00	15	0,92	011-025-013	20	2,36	012-025-013	20	3,84	013-025-013
14	114,15	125,00	15	1,08	011-025-014	20	2,81	012-025-014	20	4,59	013-025-014
15	122,17	133,00	15	1,26	011-025-015	20	3,31	012-025-015	20	5,40	013-025-015
16	130,20	141,00	19	1,43	011-025-016	20	3,84	012-025-016	30	6,16	013-025-016
17	138,22	149,00	19	1,64	011-025-017	20	4,41	012-025-017	30	7,11	013-025-017
18	146,28	157,00	19	1,85	011-025-018	20	5,01	012-025-018	30	8,11	013-025-018
19	154,33	165,20	19	2,08	011-025-019	20	5,66	012-025-019	30	9,18	013-025-019
20	162,38	173,20	19	2,32	011-025-020	20	6,34	012-025-020	30	10,38	013-025-020
21	170,43	181,20	20	2,58	011-025-021	25	7,00	012-025-021	30	11,44	013-025-021
22	178,48	189,30	20	2,84	011-025-022	25	7,76	012-025-022	30	12,55	013-025-022
23	186,53	197,50	20	3,13	011-025-023	25	8,56	012-025-023	30	13,71	013-025-023
24	194,59	205,50	20	3,42	011-025-024	25	9,40	012-025-024	30	14,92	013-025-024
25	202,66	213,50	20	3,73	011-025-025	25	10,28	012-025-025	30	16,19	013-025-025
26	210,72	221,60	20	4,05	011-025-026	25	11,19	012-025-026	30	17,50	013-025-026
27	218,79	229,60	20	4,38	011-025-027	25	12,15	012-025-027	30	18,87	013-025-027
28	226,85	237,70	20	4,73	011-025-028	25	13,37	012-025-028	30	20,29	013-025-028
29	234,92	245,80	20	5,09	011-025-029	25	14,35	012-025-029	30	21,76	013-025-029
30	243,00	254,00	20	5,46	011-025-030	25	15,37	012-025-030	30	24,44	013-025-030
31	251,08	262,00	25	5,82	011-025-031	25	16,42	012-025-031	30	26,09	013-025-031
32	259,13	270,00	25	6,22	011-025-032	25	17,50	012-025-032	30	27,79	013-025-032
33	267,21	278,50	25	6,63	011-025-033	25	18,61	012-025-033	30	29,56	013-025-033
34	275,28	287,00	25	7,06	011-025-034	25	19,77	012-025-034	30	31,37	013-025-034
35	283,36	296,20	25	7,49	011-025-035	25	20,95	012-025-035	30	33,24	013-025-035
36	291,44	304,60	25	7,95	011-025-036	25	22,17	012-025-036	30	35,17	013-025-036
37	299,51	312,60	25	8,41	011-025-037	25	23,43	012-025-037	30	37,14	013-025-037
38	307,59	320,70	25	8,89	011-025-038	25	24,72	012-025-038	30	39,18	013-025-038
39	315,67	328,80	25	9,38	011-025-039	25	26,04	012-025-039	30	41,26	013-025-039

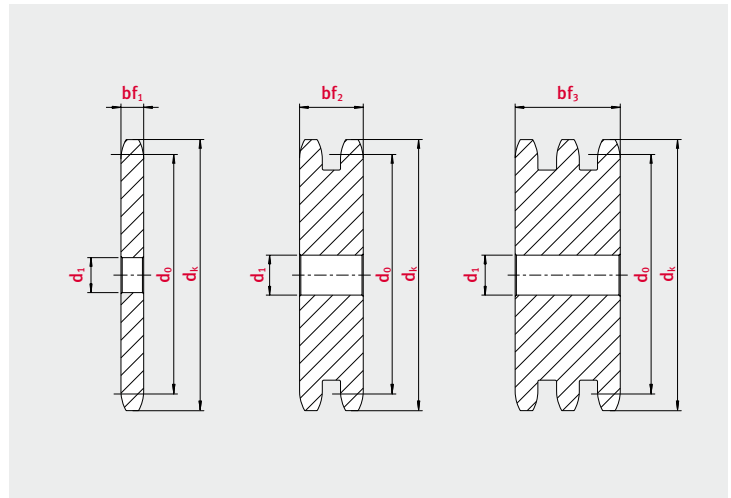


Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (16B-1)			Duplex (16B-2)			Triplex (16B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
z	ø d0 mm	ø dk mm	ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg	
40	323,73	336,90	25	9,88	011-025-040	25	27,40	012-025-040	30	43,40	013-025-040
41	331,82	345,60	25	10,40	011-025-041	25	28,79	012-025-041	30	45,60	013-025-041
42	339,90	353,70	25	10,92	011-025-042	25	30,22	012-025-042	30	47,85	013-025-042
43	347,98	361,70	25	11,47	011-025-043	25	31,68	012-025-043	30	50,2	013-025-043
44	356,06	369,80	25	12,02	011-025-044	25	33,18	012-025-044	30	52,5	013-025-044
45	364,12	377,10	25	12,60	011-025-045	25	34,70	012-025-045	-	-	-
46	372,21	385,20	25	13,17	011-025-046	30	36,20	012-025-046	30	57,4	013-025-046
47	380,29	394,10	25	13,76	011-025-047	30	37,80	012-025-047	-	-	-
48	388,36	401,30	25	14,37	011-025-048	30	39,43	012-025-048	30	62,5	013-025-048
49	396,44	410,20	25	14,99	011-025-049	-	-	-	-	-	-
50	404,52	417,40	25	15,63	011-025-050	30	44,70	012-025-050	30	67,8	013-025-050
51	412,60	425,50	30	16,25	011-025-051	30	46,51	012-025-051	40	70,5	013-025-051
52	420,67	433,60	30	16,90	011-025-052	30	48,36	012-025-052	40	73,3	013-025-052
53	428,76	443,00	30	17,58	011-025-053	-	-	-	-	-	-
54	436,85	450,60	30	18,26	011-025-054	-	-	-	-	-	-
55	444,93	457,90	30	19,56	011-025-055	30	54,1	012-025-055	40	82,0	013-025-055
56	453,02	468,00	30	20,28	011-025-056	30	56,1	012-025-056		0,0	
57	461,07	474,00	30	21,01	011-025-057	30	58,1	012-025-057	40	88,1	013-025-057
58	469,16	484,00	30	21,76	011-025-058	-	-	-	-	0,0	-
59	477,25	491,00	30	22,51	011-025-059	-	-	-	-	0,0	-
60	485,32	498,30	30	23,29	011-025-060	30	64,5	012-025-060	40	97,6	013-025-060
61	493,41	508,00	30	24,07	011-025-061	-	-	-	-	-	-
62	501,50	515,30	30	24,87	011-025-062	30	68,8	012-025-062	-	-	-
63	509,57	524,00	30	25,68	011-025-063	-	-	-	-	-	-
64	517,65	532,00	30	26,50	011-025-064	-	-	-	-	-	-
65	525,73	538,80	30	27,07	011-025-065	30	76,5	012-025-065	40	114,5	013-025-065
66	533,82	548,00	30	27,91	011-025-066	-	-	-	-	-	-
68	549,98	562,90	30	29,63	011-025-068	30	83,7	012-025-068	40	125,3	013-025-068
70	566,14	579,20	30	31,40	011-025-070	30	88,7	012-025-070	40	132,8	013-025-070
72	582,32	595,40	30	33,23	011-025-072	30	93,9	012-025-072	40	140,5	013-025-072
75	606,55	619,70	30	36,06	011-025-075	30	101,9	012-025-075	40	152,4	013-025-075
76	614,65	627,00	30	37,03	011-025-076	30	104,6	012-025-076	40	156,5	013-025-076
78	630,80	644,60	30	39,01	011-025-078	-	-	-	-	-	-
80	646,96	660,00	30	41,04	011-025-080	30	115,9	012-025-080	40	173,4	013-025-080
85	687,40	699,90	30	46,34	011-025-085	30	130,9	012-025-085	40	195,8	013-025-085
90	727,81	740,30	30	52,0	011-025-090	30	146,8	012-025-090	40	219,5	013-025-090
95	768,22	781,10	30	57,9	011-025-095	30	163,6	012-025-095	40	244,6	013-025-095
100	808,63	821,10	30	64,2	011-025-100	30	181,3	012-025-100	40	271,0	013-025-100
110	889,48	902,00	30	77,6	011-025-110	30	219,4	012-025-110	40	327,9	013-025-110
114	921,81	934,30	30	83,4	011-025-114	40	240,4	012-025-114	40	352,2	013-025-114
120	970,33	982,80	30	92,4	011-025-120	40	266,4	012-025-120	40	390,2	013-025-120
125	1010,73	1023,20	30	100,3	011-025-125	40	289,1	012-025-125	40	423,4	013-025-125



**20B** Kettenradscheiben nach ISO 606  
Plate wheels according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>31,75 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>18,5 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>19,56 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>54,6 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>19,05 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>91,0 mm</b>



Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (20B-1)			Duplex (20B-2)			Triplex (20B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
$z$	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	kg		$\phi d_1$ mm	kg	
8	82,96	98,10	16	0,55	011-031-008	20	2,1	012-031-008	20	3,3	013-031-008
9	92,84	108,00	16	0,73	011-031-009	20	2,6	012-031-009	20	4,1	013-031-009
10	102,74	117,90	16	0,93	011-031-010	20	3,2	012-031-010	20	5,0	013-031-010
11	112,68	127,80	20	1,14	011-031-011	20	3,9	012-031-011	20	6,1	013-031-011
12	122,68	137,80	20	1,38	011-031-012	20	4,6	012-031-012	20	7,2	013-031-012
13	132,65	147,80	20	1,65	011-031-013	20	5,4	012-031-013	20	8,4	013-031-013
14	142,68	157,80	20	1,94	011-031-014	20	6,2	012-031-014	20	9,7	013-031-014
15	152,72	167,90	20	2,26	011-031-015	20	7,2	012-031-015	20	11,2	013-031-015
16	162,75	177,90	20	2,60	011-031-016	25	8,1	012-031-016	25	12,7	013-031-016
17	172,78	187,90	20	2,96	011-031-017	25	9,2	012-031-017	25	14,3	013-031-017
18	182,85	198,00	20	3,35	011-031-018	25	10,3	012-031-018	25	16,0	013-031-018
19	192,91	208,10	20	3,76	011-031-019	25	11,4	012-031-019	25	17,8	013-031-019
20	202,98	218,10	20	4,19	011-031-020	25	12,7	012-031-020	25	19,7	013-031-020
21	213,04	228,20	25	4,62	011-031-021	25	13,9	012-031-021	25	21,7	013-031-021
22	223,11	238,30	25	5,10	011-031-022	25	15,3	012-031-022	25	23,8	013-031-022
23	233,17	248,30	25	5,60	011-031-023	25	16,7	012-031-023	25	26,0	013-031-023
24	243,23	258,40	25	6,12	011-031-024	25	18,2	012-031-024	25	28,3	013-031-024
25	253,33	268,50	25	6,67	011-031-025	25	19,7	012-031-025	25	30,7	013-031-025
26	263,40	278,60	25	7,22	011-031-026	25	21,3	012-031-026	25	33,2	013-031-026
27	273,48	288,60	25	7,88	011-031-027	25	23,0	012-031-027	25	35,8	013-031-027
28	283,56	298,70	25	8,43	011-031-028	25	24,7	012-031-028	25	38,5	013-031-028
29	293,65	308,80	25	9,07	011-031-029	25	26,5	012-031-029	25	41,3	013-031-029
30	303,75	318,90	25	9,74	011-031-030	25	27,8	012-031-030	25	44,2	013-031-030
31	313,85	329,00	25	11,15	011-031-031	25	29,6	012-031-031	30	49,37	013-031-031
32	323,91	339,10	25	11,88	011-031-032	25	31,6	012-031-032	30	52,6	013-031-032
33	334,01	349,20	25	12,63	011-031-033	25	33,6	012-031-033	30	55,9	013-031-033
34	344,10	359,30	25	13,41	011-031-034	25	35,6	012-031-034	30	59,4	013-031-034
35	354,20	369,40	25	14,21	011-031-035	25	37,7	012-031-035	30	62,9	013-031-035
36	364,30	379,50	25	15,03	011-031-036	30	39,9	012-031-036	30	66,5	013-031-036
37	374,39	389,50	25	15,88	011-031-037	30	42,2	012-031-037	30	70,3	013-031-037
38	384,49	399,60	25	16,75	011-031-038	30	44,5	012-031-038	30	74,1	013-031-038
39	394,59	409,70	25	17,64	011-031-039	30	46,8	012-031-039	30	78,1	013-031-039

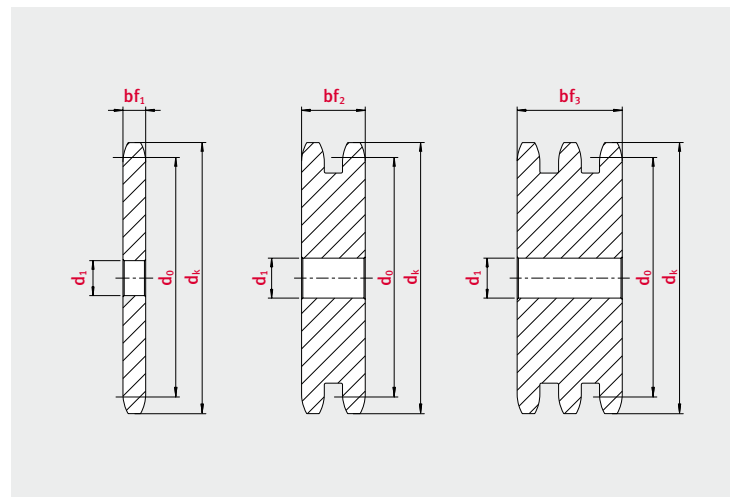


Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (20B-1)			Duplex (20B-2)			Triplex (20B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
z	ø d0 mm	ø dk mm	ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg	
40	404,66	419,80	25	18,55	011-031-040	30	49,3	012-031-040	30	82,1	013-031-040
41	414,78	430,70	30	19,49	011-031-041	-	-	-	-	-	-
42	424,88	440,00	30	20,45	011-031-042	30	55,5	012-031-042	40	90,5	013-031-042
43	434,97	450,90	30	21,43	011-031-043	-	-	-	-	-	-
44	445,07	461,00	30	22,44	011-031-044	-	-	-	-	-	-
45	455,17	470,30	30	23,47	011-031-045	30	63,7	012-031-045	40	105,0	013-031-045
46	465,26	480,40	30	24,52	011-031-046	30	66,6	012-031-046	40	109,8	013-031-046
47	475,35	493,00	30	25,60	011-031-047	-	-	-	-	-	-
48	485,46	500,60	30	26,70	011-031-048	30	72,5	012-031-048	40	119,5	013-031-048
49	495,55	514,00	30	27,82	011-031-049	-	-	-	-	-	-
50	505,65	520,80	30	28,97	011-031-050	30	78,7	012-031-050	40	129,6	013-031-050
51	515,75	534,00	30	30,14	011-031-051	-	-	-	-	-	-
52	525,84	541,00	30	31,33	011-031-052	30	85,1	012-031-052	40	140,2	013-031-052
53	535,95	554,00	30	32,54	011-031-053	-	-	-	-	-	-
54	546,05	564,00	30	33,78	011-031-054	-	-	-	-	-	-
55	556,16	571,30	30	35,04	011-031-055	30	100,3	012-031-055	40	160,3	013-031-055
56	566,25	584,00	30	36,33	011-031-056	-	-	-	-	-	-
57	576,36	591,50	30	37,64	011-031-057	30	104,4	012-031-057	40	172,2	013-031-057
58	586,45	605,00	30	38,97	011-031-058	-	-	-	-	-	-
59	596,56	615,00	30	40,32	011-031-059	-	-	-	-	-	-
60	606,65	621,80	30	41,70	011-031-060	30	115,7	012-031-060	40	190,7	013-031-060
62	626,86	645,00	30	44,52	011-031-062	-	-	-	-	-	-
64	647,06	663,00	30	47,44	011-031-064	-	-	-	-	-	-
65	657,16	672,30	30	48,93	011-031-065	30	135,8	012-031-065	40	226,2	013-031-065
66	667,27	686,00	30	50,5	011-031-066	-	-	-	-	-	-
68	687,48	706,00	30	53,6	011-031-068	-	-	-	-	-	-
70	707,67	722,80	30	56,7	011-031-070	30	157,4	012-031-070	40	262,4	013-031-070
72	727,90	743,80	30	60,0	011-031-072	-	-	-	-	-	-
75	758,19	774,20	30	65,1	011-031-075	-	-	-	-	-	-
76	768,32	783,50	30	66,9	011-031-076	30	188,5	012-031-076	40	312,6	013-031-076
80	808,72	823,90	30	74,1	011-031-080	30	208,9	012-031-080	40	346,3	013-031-080
85	859,25	875,20	30	83,7	011-031-085	-	-	-	-	-	-
90	909,76	925,70	30	93,8	011-031-090	-	-	-	-	-	-
95	960,28	975,20	30	104,5	011-031-095	30	294,5	012-031-095	40	488,3	013-031-095
100	1010,79	1026,70	30	115,8	011-031-100	-	-	-	-	-	-
114	1152,26	1167,40	30	150,5	011-031-114	30	433,2	012-031-114	40	717,9	013-031-114



**24B** Kettenradscheiben nach ISO 606  
Plate wheels according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>38,1 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>24,1 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>25,4 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>72,0 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>25,4 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>120,3 mm</b>



Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (24B-1)			Duplex (24B-2)			Triplex (24B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
$z$	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	kg	Article no.	$\phi d_1$ mm	kg	Article no.	$\phi d_1$ mm	kg	Article no.
8	99,55	115,00	20	1,00	011-038-008	25	2,31	012-038-008	25	3,67	013-038-008
9	111,40	126,40	20	1,32	011-038-009	25	3,18	012-038-009	25	5,10	013-038-009
10	123,29	138,00	20	1,70	011-038-010	25	4,19	012-038-010	25	6,75	013-038-010
11	135,21	150,00	20	2,07	011-038-011	25	5,33	012-038-011	25	8,42	013-038-011
12	147,22	162,00	20	2,53	011-038-012	25	6,59	012-038-012	25	10,50	013-038-012
13	159,18	174,20	20	3,03	011-038-013	25	7,99	012-038-013	25	12,81	013-038-013
14	171,22	186,20	20	3,58	011-038-014	25	9,52	012-038-014	25	15,33	013-038-014
15	183,26	198,20	20	4,16	011-038-015	25	11,18	012-038-015	25	18,08	013-038-015
16	195,30	210,30	25	4,80	011-038-016	25	12,85	012-038-016	25	21,04	013-038-016
17	207,34	222,30	25	5,47	011-038-017	25	14,77	012-038-017	25	24,22	013-038-017
18	219,42	234,30	25	6,19	011-038-018	25	16,82	012-038-018	25	27,61	013-038-018
19	231,49	246,50	25	6,95	011-038-019	25	19,00	012-038-019	25	31,23	013-038-019
20	243,57	258,60	25	7,76	011-038-020	25	21,31	012-038-020	25	35,80	013-038-020
21	255,65	270,60	25	8,57	011-038-021	25	23,61	012-038-021	30	38,60	013-038-021
22	267,73	282,70	25	9,46	011-038-022	25	25,90	012-038-022	30	42,87	013-038-022
23	279,80	294,80	25	10,40	011-038-023	25	28,29	012-038-023	30	47,36	013-038-023
24	291,88	306,80	25	12,57	011-038-024	25	30,78	012-038-024	30	52,1	013-038-024
25	304,00	319,00	25	13,63	011-038-025	25	33,40	012-038-025	30	57,0	013-038-025
26	316,08	331,00	30	14,74	011-038-026	30	36,10	012-038-026	30	62,1	013-038-026
27	328,19	343,20	30	15,89	011-038-027	30	41,77	012-038-027	30	67,5	013-038-027
28	340,27	355,20	30	17,08	011-038-028	30	44,90	012-038-028	30	75,0	013-038-028
29	352,38	367,30	30	18,32	011-038-029	30	48,16	012-038-029	30	80,5	013-038-029
30	364,50	379,50	30	19,60	011-038-030	30	51,5	012-038-030	40	86,1	013-038-030
31	376,62	391,60	30	20,93	011-038-031	40	55,0	012-038-031	40	91,9	013-038-031
32	388,69	403,70	30	22,29	011-038-032	40	58,6	012-038-032	40	97,9	013-038-032
33	400,81	415,80	30	23,70	011-038-033	40	62,3	012-038-033	40	104,1	013-038-033
34	412,93	427,80	30	25,16	011-038-034	40	66,1	012-038-034	40	110,5	013-038-034
35	425,04	440,00	30	26,66	011-038-035	40	70,1	012-038-035	40	117,1	013-038-035
36	437,16	452,00	30	28,20	011-038-036	40	75,8	012-038-036	40	123,9	013-038-036
37	449,26	470,00	30	29,78	011-038-037	40	80,1	012-038-037	-	-	-
38	461,39	476,20	30	31,42	011-038-038	40	84,5	012-038-038	40	141,1	013-038-038
39	473,49	495,00	30	33,09	011-038-039	40	88,9	012-038-039	-	-	-



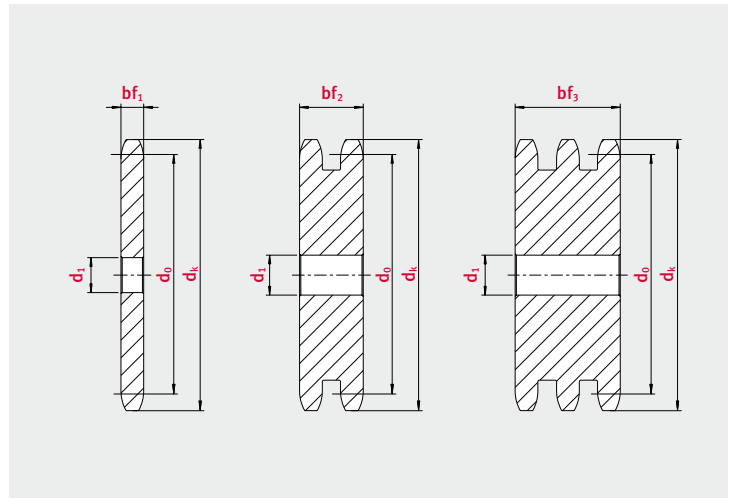
Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (24B-1)			Duplex (24B-2)			Triplex (24B-3)		
			Vorböhrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorböhrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorböhrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
z	ø d0 mm	ø dk mm	ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg		ø d1 mm	kg	
40	485,62	500,60	30	34,80	011-038-040	40	94,6	012-038-040	40	159,8	013-038-040
41	497,72	519,00	30	36,56	011-038-041	-	-	-	-	-	-
42	509,85	524,70	30	38,36	011-038-042	40	104,3	012-038-042	40	176,2	013-038-042
43	521,97	536,80	30	40,21	011-038-043	-	-	-	40	184,6	013-038-043
44	534,07	556,00	30	42,10	011-038-044	40	114,4	012-038-044	-	-	-
45	546,20	561,20	30	44,03	011-038-045	40	119,7	012-038-045	40	202,2	013-038-045
46	558,32	573,30	30	46,01	011-038-046	40	125,1	012-038-046	40	211,3	013-038-046
47	570,42	592,00	30	48,02	011-038-047	40	130,6	012-038-047	-	-	-
48	582,55	597,40	30	50,1	011-038-048	40	139,2	012-038-048	40	230,0	013-038-048
49	594,66	616,00	30	52,2	011-038-049	-	-	-	-	-	-
50	606,78	621,70	30	53,3	011-038-050	40	151,0	012-038-050	40	255,0	013-038-050
51	618,90	641,00	30	55,4	011-038-051	-	-	-	-	-	-
52	631,02	653,00	30	57,6	011-038-052	40	163,3	012-038-052	-	-	-
53	643,14	665,00	30	59,8	011-038-053	-	-	-	-	-	-
54	655,26	670,20	30	62,1	011-038-054	-	-	-	-	-	-
55	667,40	682,30	30	64,4	011-038-055	40	182,7	012-038-055	40	308,5	013-038-055
56	679,51	701,00	30	66,8	011-038-056	-	-	-	-	-	-
57	691,73	706,50	30	69,2	011-038-057	40	198,3	012-038-057	40	331,4	013-038-057
58	703,75	726,00	30	71,6	011-038-058	-	-	-	-	-	-
59	715,87	738,00	30	74,1	011-038-059	-	-	-	-	-	-
60	727,97	742,80	30	76,7	011-038-060	40	219,7	012-038-060	40	367,0	013-038-060
62	752,23	774,00	40	81,9	011-038-062	-	-	-	-	-	-
64	776,48	793,50	40	87,2	011-038-064	-	-	-	-	-	-
65	788,59	803,40	40	90,0	011-038-065	40	260,5	012-038-065	40	430,7	013-038-065
66	800,72	823,00	40	92,7	011-038-066	-	-	-	-	-	-
68	824,97	847,00	40	98,5	011-038-068	-	-	-	-	-	-
70	849,22	871,00	40	104,3	011-038-070	-	-	-	40	504,8	013-038-070
72	873,48	890,50	40	110,4	011-038-072	-	-	-	-	-	-
75	909,83	926,50	40	119,8	011-038-075	-	-	-	-	-	-
76	921,98	936,90	40	123,0	011-038-076	40	358,1	012-038-076	40	595,0	013-038-076
80	970,44	987,50	40	136,2	011-038-080	-	-	-	-	-	-
85	1031,10	1048,00	40	153,8	011-038-085	-	-	-	-	-	-
95	1152,33	1167,30	40	192,1	011-038-095	40	585,7	012-038-095	40	929,6	013-038-095





**28B** Kettenradscheiben nach ISO 606  
Plate wheels according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>44,5 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>29,4 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>31,0 mm</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>88,4 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>27,9 mm</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>148,0 mm</b>

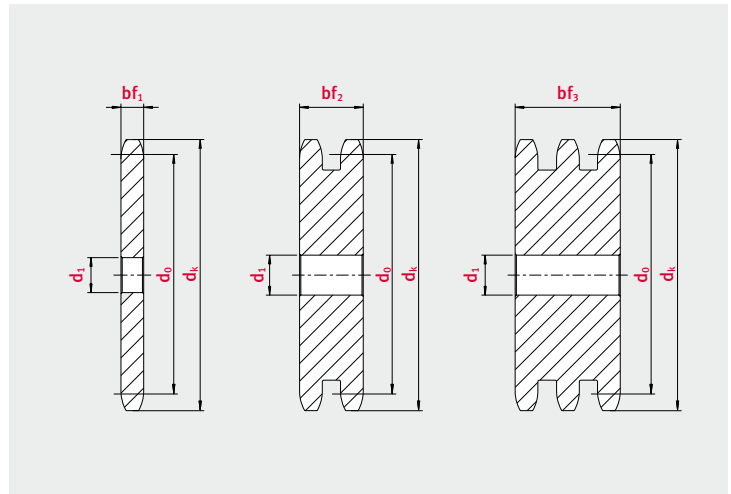


Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (28B-1)			Duplex (28B-2)			Triplex (28B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
$z$	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	kg	Article no.	$\phi d_1$ mm	kg	Article no.	$\phi d_1$ mm	kg	Article no.
8	116,15	132,00	25	1,71	011-044-008	25	4,0	012-044-008	25	6,39	013-044-008
9	129,96	148,40	25	2,26	011-044-009	25	5,5	012-044-009	25	8,8	013-044-009
10	143,85	162,30	25	2,88	011-044-010	25	7,2	012-044-010	25	11,6	013-044-010
11	157,77	176,30	25	3,93	011-044-011	25	8,9	012-044-011	30	14,4	013-044-011
12	171,74	189,30	25	4,66	011-044-012	25	11,2	012-044-012	30	18,0	013-044-012
13	185,75	204,20	25	5,46	011-044-013	25	13,0	012-044-013	30	21,8	013-044-013
14	199,76	218,20	25	6,31	011-044-014	25	16,2	012-044-014	30	26,1	013-044-014
15	213,79	232,30	25	7,23	011-044-015	25	18,5	012-044-015	30	30,6	013-044-015
16	227,84	246,30	30	8,21	011-044-016	30	21,0	012-044-016	30	35,6	013-044-016
17	241,90	260,00	30	9,26	011-044-017	30	23,7	012-044-017	30	40,9	013-044-017
18	255,98	274,00	30	10,37	011-044-018	30	26,6	012-044-018	30	46,6	013-044-018
19	270,06	289,00	30	11,54	011-044-019	30	31,2	012-044-019	30	52,6	013-044-019
20	284,15	303,00	30	12,78	011-044-020	30	34,5	012-044-020	30	59,1	013-044-020
21	298,24	317,00	30	14,08	011-044-021	30	40,0	012-044-021	30	65,2	013-044-021
22	312,34	331,00	30	15,45	011-044-022	30	44,3	012-044-022	30	70,7	013-044-022
23	326,44	345,00	30	16,87	011-044-023	30	48,8	012-044-023	30	79,9	013-044-023
24	340,55	359,00	30	18,37	011-044-024	30	49,6	012-044-024	30	84,1	013-044-024
25	354,66	373,00	30	19,92	011-044-025	30	58,5	012-044-025	40	96,0	013-044-025
26	368,77	387,00	30	21,54	011-044-026	30	63,3	012-044-026	40	101,0	013-044-026
27	382,88	401,00	30	23,22	011-044-027	30	67,5	012-044-027	40	108,9	013-044-027
28	397,00	416,00	30	24,97	011-044-028	30	74,3	012-044-028	40	117,1	013-044-028
29	411,12	430,00	30	26,77	011-044-029	30	86,2	012-044-029	-	-	-
30	425,24	444,00	30	28,65	011-044-030	30	90,0	012-044-030	40	142,7	013-044-030
31	439,37	464,00	30	30,58	011-044-031	-	-	-	-	-	-
32	453,49	478,00	30	33,32	011-044-032	-	-	-	-	-	-
33	467,62	492,00	30	39,37	011-044-033	-	-	-	-	-	-
34	481,75	506,00	30	41,78	011-044-034	-	-	-	-	-	-
35	495,88	514,00	30	44,27	011-044-035	30	122,5	012-044-035	40	200,5	013-044-035
36	510,01	535,00	30	44,49	011-044-036	-	-	-	-	-	-
37	524,14	549,00	30	46,99	011-044-037	-	-	-	-	-	-
38	538,27	557,00	30	49,56	011-044-038	30	144,3	012-044-038	40	233,7	013-044-038
40	566,54	585,00	30	54,9	011-044-040	30	159,9	012-044-040	40	264,7	013-044-040
45	637,22	656,00	30	69,5	011-044-045	30	202,3	012-044-045	40	334,9	013-044-045
57	806,90	825,00	40	113,7	011-044-057	40	332,5	012-044-057	40	537,1	013-044-057
76	1075,62	1095,00	40	203,9	011-044-076	40	601,4	012-044-076	-	-	-

**32B****Kettenradscheiben nach ISO 606**

Plate wheels according to ISO 606

Teilung Pitch	<b>50,8 mm</b>	Zahnbreite Simplex $bf_1$ Tooth width simplex	<b>29,4 mm</b>
Lichte Weite Inner width	<b>30,99</b>	Zahnbreite Duplex $bf_2$ Tooth width duplex	<b>87,4 mm</b>
Rollen $\phi$ Roller- $\phi$	<b>29,21</b>	Zahnbreite Triplex $bf_3$ Tooth width triplex	<b>146 mm</b>

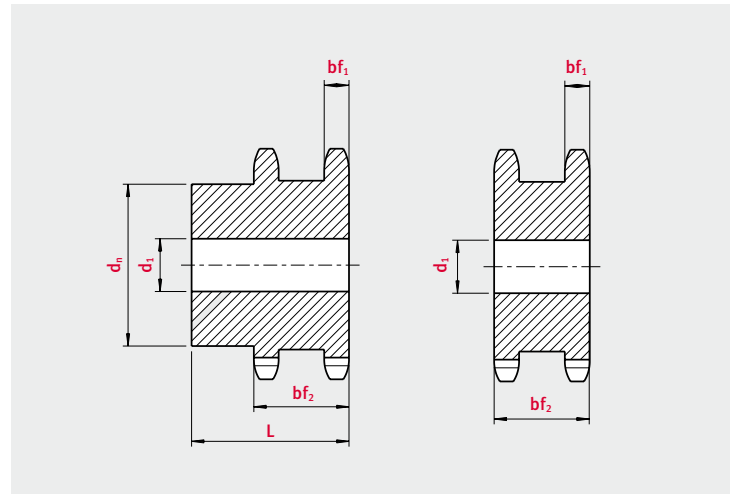
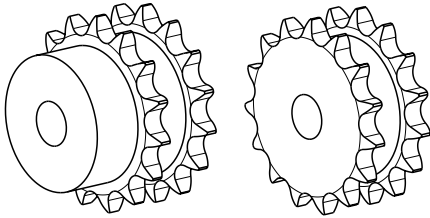


Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Kopfkreis Tip circle	Simplex (32B-1)			Duplex (32B-2)			Triplex (32B-3)		
			Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.	Vorbohrung Pilot bore	Gewicht Weight	Artikel-Nr. Article no.
z	$\phi d_0$ mm	$\phi dk$ mm	$\phi d_1$ mm	kg	Article no.	$\phi d_1$ mm	kg	Article no.	$\phi d_1$ mm	kg	Article no.
8	132,74	153,20	25	2,27	011-050-008	25	5,5	012-050-008	25	8,8	013-050-008
9	148,54	169,00	25	2,99	011-050-009	25	7,5	012-050-009	25	12,0	013-050-009
10	164,39	185,00	25	3,81	011-050-010	25	9,7	012-050-010	25	15,6	013-050-010
11	181,31	200,80	30	4,67	011-050-011	30	11,9	012-050-011	30	19,2	013-050-011
12	196,29	216,80	30	5,67	011-050-012	30	14,6	012-050-012	30	23,8	013-050-012
13	212,29	232,80	30	6,77	011-050-013	30	17,7	012-050-013	30	28,8	013-050-013
14	228,29	248,80	30	7,97	011-050-014	30	21,1	012-050-014	30	34,4	013-050-014
15	244,30	264,80	30	9,26	011-050-015	30	24,7	012-050-015	30	40,3	013-050-015
16	260,40	280,90	30	10,64	011-050-016	30	28,4	012-050-016	30	46,5	013-050-016
17	276,46	296,90	30	12,12	011-050-017	30	32,6	012-050-017	30	53,4	013-050-017
18	292,55	313,00	30	13,69	011-050-018	30	37,1	012-050-018	30	60,8	013-050-018
19	308,66	329,10	30	15,36	011-050-019	30	41,8	012-050-019	30	68,7	013-050-019
20	324,71	345,20	30	16,99	011-050-020	30	46,8	012-050-020	30	77,1	013-050-020
21	340,82	361,30	30	18,85	011-050-021	30	52,1	012-050-021	40	85,8	013-050-021
22	356,98	377,50	30	20,80	011-050-022	30	57,7	012-050-022	40	97,9	013-050-022
23	373,08	393,60	30	22,80	011-050-023	30	63,6	012-050-023	40	104,9	013-050-023
24	389,18	409,70	30	25,99	011-050-024	30	69,8	012-050-024	40	116,4	013-050-024
25	405,33	425,80	30	27,23	011-050-025	30	76,2	012-050-025	40	126,3	013-050-025
26	421,44	441,90	30	29,56	011-050-026	30	82,9	012-050-026	40	136,5	013-050-026
27	437,59	458,10	30	32,50	011-050-027	30	94,3	012-050-027	40	147,2	013-050-027
28	453,69	474,20	30	34,50	011-050-028	30	97,3	012-050-028	40	158,2	013-050-028
29	469,85	490,00	30	36,45	011-050-029	-	-	-	-	-	-
30	486,00	506,50	30	39,80	011-050-030	30	112,7	012-050-030	40	186,4	013-050-030
32	518,28	546,00	30	45,54	011-050-032	-	-	-	-	-	-
35	566,72	595,00	30	54,8	011-050-035	30	156,2	012-050-035	40	258,7	013-050-035
38	615,17	644,00	30	64,9	011-050-038	30	186,4	012-050-038	40	307,7	013-050-038
40	647,47	676,00	40	72,2	011-050-040	40	206,4	012-050-040	40	322,4	013-050-040
45	728,25	757,00	40	91,8	011-050-045	40	261,2	012-050-045	40	438,6	013-050-045
50	809,04	831,80	40	114,0	011-050-050	40	328,9	012-050-050	40	549,3	013-050-050
57	922,16	945,00	40	148,9	011-050-057	40	431,3	012-050-057	40	716,7	013-050-057
76	1229,27	1252,00	40	267,2	011-050-076	40	757,8	012-050-076	-	-	-

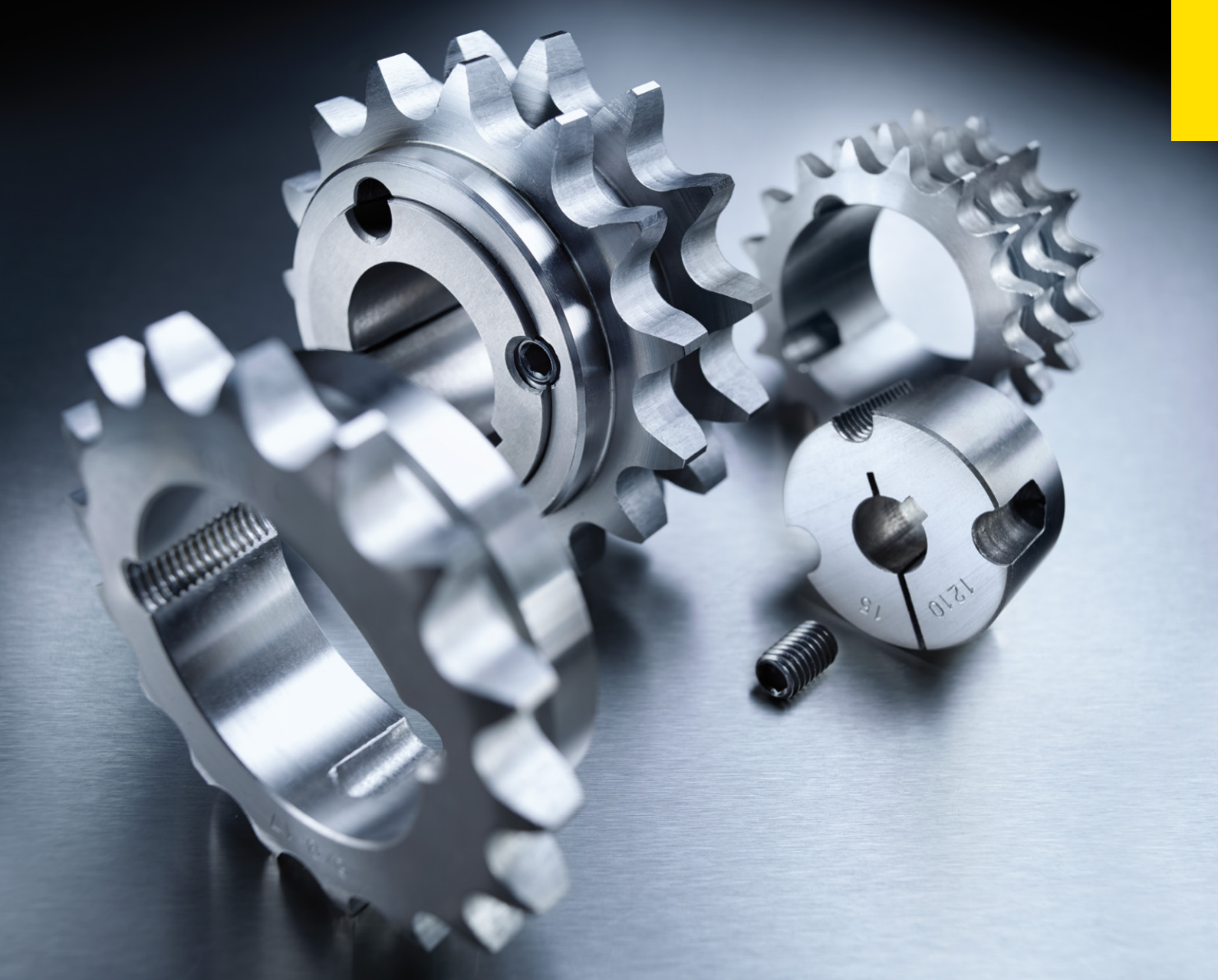


## Kettenräder und Kettenradscheiben für Stauförderketten und Doppel-Kettenräder

Sprockets and plate wheels for accumulation  
chains and Duplex sprockets



Kettentyp	Zähnezahl	Kopfkreis	Teilkreis	Zahnbreite	Gesamt- zahnbreite	Nabendurchmesser	Nabenlänge	Vorbohrung
Chain type	Teeth	Tip circle	Pitch circle	Tooth width	Total tooth width	Hub diameter	Hub length	Pilot bore
	z	ø dk mm	ø d0 mm	b f1 mm	b f2 mm	d n mm	L mm	ø d1 mm
08B-1	15	65,5	61,09	7,0	28	46	44	15
08B-1	17	73,5	69,11	7,0	28	54	44	15
08B-1	19	81,5	77,16	7,0	28	62	44	15
08B-1	21	89,5	85,22	7,0	28	70	44	15
10B-1	15	83,0	76,36	9,0	36	59	53	20
10B-1	17	93,0	86,39	9,0	36	69	53	20
10B-1	19	103,0	96,45	9,0	36	79	53	20
12B-1	15	99,0	91,63	10,8	38	71	60	20
12B-1	17	111,5	103,67	10,8	38	83	60	20
12B-1	19	123,0	115,75	10,8	38	95	60	20
16B-1	13	116,0	106,12	15,8	55	80	80	25
16B-1	15	132,0	122,17	15,8	55	96	80	25
16B-1	17	148,0	138,22	15,8	55	112	80	25
SFK ES1-1-27-16	15	66,0	61,1	3,8	23,0	41	39	15
SFK ES1-1-27-16	17	73,6	69,11	3,8	23,0	49	39	15
SFK ES2-1-40-28	15	99,8	91,63	7,0	34,8	59	56	20
SFK ES2-1-40-28	17	111,5	103,67	7,0	34,8	71	56	20
SFK ES2-1-40-28	15	99,8	91,63	7,0	34,8	59	56	20
SFK ES2-1-40-28	17	111,5	103,67	7,0	34,8	71	56	20
SFK ES2-1-43-28	15	99,8	91,63	8,3	37,5	59	56	20
SFK ES2-1-43-28	17	111,5	103,67	8,3	37,5	71	56	20
SFK ES2-1-48-28	15	99,8	91,63	10,9	42,4	59	56	20
SFK ES2-1-48-28	17	111,5	103,67	10,9	42,4	71	56	20
SFK ESR1-3-45-17	15	66,0	61,1	6,0	33,8	40	45	15
SFK ESR1-3-45-17	17	73,6	69,11	6,0	33,8	48	45	15
SFK ESR2-3-62-28	15	99,8	91,63	11,1	50,1	59	65	20
SFK ESR2-3-62-28	17	111,5	103,67	11,1	50,1	71	65	20



## Kettenräder mit Taperlock-Spannbuchsen

Sprockets with taper-lock bushes

Taperlock-Spannbuchsen fixieren eine Nabe genau axial zentriert auf der Welle. Beim Einsatz mit Kettenrädern liegen ihre Vorteile gegenüber einer Wellen-Nabe-Verbindung mit Passfedern in der schnellen Montage und einer besseren Zentrierung.

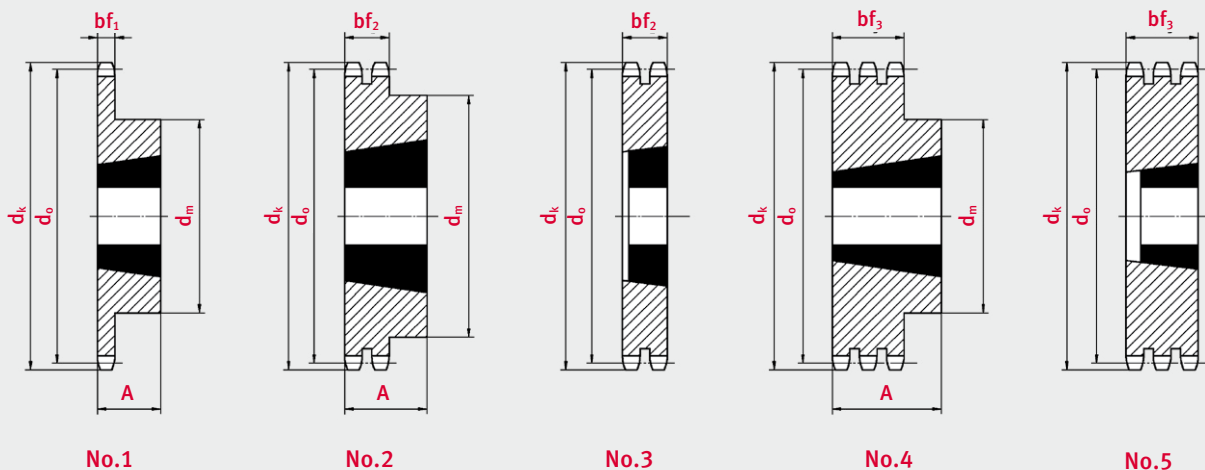
Taper lock bushes ensure that the hub is fixed precisely and axially centred on the shaft. When used with sprockets, taper-locks offer an advantage over a shaft-hub connection with keyways by allowing faster fitting and better centring.



## Kettenräder für Taperlock-Spannbuchsen

Sprockets for taper-lock bushes

Zähnezahl Teeth z	Kopfkreis- durch- messer Outer dia. ø dk	Teilkreis Pitch circle ø d0	Simplex				Duplex				Triplex			
			ø dm	A	Taperlock- Spann- buchse Taper-lock bush Ref. Nr.	Ketten- radtyp Sprocket type	ø dm	A	Taperlock- Spann- buchse Taper-lock bush Ref. Nr.	Ketten- radtyp Sprocket type	ø dm	A	Taperlock- Spann- buchse Taper-lock bush Ref. Nr.	Ketten- radtyp Sprocket type
<b>06B</b>														
17	55,5	51,83	45	22	1008	1	43	22	1008	2	-	25,6	1008	5
18	58,6	54,85	45	22	1008	1	43	22	1008	2	-	-	-	-
19	61,6	57,86	45	22	1008	1	46	22	1008	2	-	25,6	1008	5
Zahnbreite Tooth width														
Simplex bf <sub>1</sub>	<b>5,3 mm</b>													
Duplex bf <sub>2</sub>	<b>15,4 mm</b>													
Triplex bf <sub>3</sub>	<b>25,6 mm</b>													
20	64,6	60,89	46	22	1008	1	48	22	1008	2	-	-	-	-
21	67,6	63,90	46	22	1008	1	49	22	1008	2	-	25,6	1008	5
22	70,6	66,93	50	22	1108	1	52	22	1108	2	-	-	-	-
23	73,7	69,95	63	25	1210	1	59	25	1210	2	-	25,6	1210	5
24	76,7	72,97	63	25	1210	1	61	25	1210	2	-	-	-	-
25	79,7	75,99	63	25	1210	1	64	25	1210	2	-	25,6	1210	5
27	85,7	82,04	63	25	1210	1	70	25	1210	2	-	25,6	1210	5
30	94,8	91,12	63	25	1210	1	75	25	1210	2	79	38	1615	4
38	119,0	115,34	70	25	1210	1	80	25	1610	2	90	38	1615	4
<b>08B</b>														
17	74,5	69,11	60	25	1210	1	56	25	1210	2	-	34,9	1210	-
18	78,0	73,14	60	25	1210	1	60	25	1210	2	-	-	-	-
19	82,5	77,15	63	25	1210	1	62	25	1210	2	62	38	1215	4
Zahnbreite Tooth width														
Simplex bf <sub>1</sub>	<b>7,2 mm</b>													
Duplex bf <sub>2</sub>	<b>21,0 mm</b>													
Triplex bf <sub>3</sub>	<b>34,9 mm</b>													
20	86,0	81,19	71	25	1610	1	66	25	1610	2	-	-	-	-
21	90,6	85,21	71	25	1610	1	71	25	1610	2	70	38	1615	4
22	94,1	89,24	71	25	1610	1	76	25	1610	2	-	-	-	-
23	98,7	93,26	76	25	1610	1	79	25	1610	2	70	38	1615	4
24	102,1	97,29	76	25	1610	1	84	32	2012	2	-	-	-	-
25	106,7	101,32	76	25	1610	1	87	32	2012	2	-	34,9	2012	5
27	114,8	109,39	76	25	1610	1	87	32	2012	2	-	34,9	2012	5
30	126,9	121,49	90	32	2012	1	87	32	2012	2	-	34,9	2012	5
38	159,2	153,79	90	32	2012	1	102	32	2012	2	-	34,9	2012	5





## Kettenräder für Taperlock-Spannbuchsen

Sprockets for taper-lock bushes

Zähnezahl Teeth z	Kopfkreis- durch- messer Outer dia. ø dk	Teilkreis Pitch circle ø d0	Simplex				Duplex				Triplex				
			ø dm	A	Taperlock- Spann- buchse Taper-lock bush Ref. Nr.	Ketten- radtyp Sprocket type	ø dm	A	Taperlock- Spann- buchse Taper-lock bush Ref. Nr.	Ketten- radtyp Sprocket type	ø dm	A	Taperlock- Spann- buchse Taper-lock bush Ref. Nr.	Ketten- radtyp Sprocket type	
															mm
<b>10B</b>															
	14	78,2	71,34	52	22	1108	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Zahnbreite Tooth width	15	83,2	76,35	60	25	1210	1	-	25,5	1210	3	-	42,1	1215	5
Simplex bf <sub>1</sub>	16	88,3	81,37	70	25	1210	1	-	25,5	1610	3	-	-	-	-
Duplex bf <sub>2</sub>	17	93,3	86,39	71	25	1610	1	-	25,5	1610	3	-	42,1	1215	5
Triplex bf <sub>3</sub>	18	98,3	91,42	75	25	1610	1	-	25,5	1610	3	-	-	-	-
	19	103,3	96,45	75	25	1610	1	-	25,5	1610	3	-	42,1	1615	5
	20	108,4	101,49	75	25	1610	1	-	25,5	1610	3	-	-	-	-
	21	113,4	106,52	76	25	1610	1	-	25,5	1610	3	-	42,1	1615	5
	22	118,4	111,55	76	25	1610	1	-	25,5	1610	3	-	-	-	-
	23	123,5	116,58	76	25	1610	1	-	25,5	1610	3	-	42,1	2012	5
	24	128,5	121,62	90	32	2012	1	90	32	2012	2	-	-	-	-
	25	133,6	126,66	90	32	2012	1	90	32	2012	2	105	45	2517	4
	27	143,6	136,74	90	32	2012	1	90	32	2012	2	110	45	2517	4
	30	158,8	151,87	90	32	2012	1	90	32	2012	2	120	45	2517	4
	38	199,1	192,24	100	32	2012	1	108	45	2517	2	-	-	-	-
<b>12B</b>															
Zahnbreite Tooth width	15	99,8	91,63	70	25	1610	1	71	38	1615	2	-	49,8	1615	5
Simplex bf <sub>1</sub>	16	105,8	97,65	75	25	1610	1	71	38	1615	2	-	-	-	-
Duplex bf <sub>2</sub>	17	111,9	103,67	76	25	1610	1	80	38	1615	2	-	49,8	1615	5
Triplex bf <sub>3</sub>	18	117,9	109,71	90	32	2012	1	90	32	2012	2	-	-	-	-
	19	123,9	115,73	90	32	2012	1	95	32	2012	2	-	49,8	2012	5
	20	130,0	121,78	90	32	2012	1	108	45	2517	2	-	-	-	-
	21	136,0	127,81	102	45	2517	1	108	45	2517	2	-	49,8	2517	5
	22	142,0	133,86	102	45	2517	1	108	45	2517	2	-	-	-	-
	23	148,1	139,9	108	45	2517	1	108	45	2517	2	-	49,8	2517	5
	24	154,1	145,94	108	45	2517	1	108	45	2517	2	-	-	-	-
	25	160,2	152,00	108	45	2517	1	108	45	2517	2	-	49,8	2517	5
	27	172,3	164,09	108	45	2517	1	108	45	2517	2	140	51	3020	4
	30	190,4	182,25	108	45	2517	1	108	45	2517	2	140	51	3020	4
	38	238,9	230,69	108	45	2517	1	140	51	3020	2	140	51	3020	4
<b>16B</b>															
Zahnbreite Tooth width	15	133,7	122,17	76	25	1615	1	-	47,7	2012	3	-	-	-	-
Simplex bf <sub>1</sub>	16	141,8	130,20	90	32	2012	1	-	47,7	2517	3	-	-	-	-
Duplex bf <sub>2</sub>	17	149,8	138,22	90	32	2012	1	-	47,7	2517	3	-	79,6	2517	5
Triplex bf <sub>3</sub>	18	157,8	146,28	108	45	2517	1	-	47,7	2517	3	-	-	-	-
	19	165,9	154,33	108	45	2517	1	-	47,7	2517	3	-	79,6	3030	5
	20	173,9	162,38	108	45	2517	1	-	47,7	2517	3	-	-	-	-
	21	182,0	170,43	110	45	2517	1	140	51	3020	2	-	79,6	3030	5
	22	190,1	178,48	110	45	2517	1	140	51	3020	-	-	-	-	-
	23	198,1	186,53	110	45	2517	1	140	51	3020	2	159	89	3535	4
	24	206,2	194,59	110	45	2517	1	140	51	20	-	-	-	-	-
	25	214,2	202,66	110	45	2517	1	140	51	3020	2	175	89	3535	4
	27	230,4	218,79	110	45	2517	1	140	51	3020	2	175	89	3535	4
	30	254,6	243,00	140	51	2517	1	140	76	3030	2	175	89	3535	4
	38	319,2	307,59	140	51	3020	-	160	76	3030	-	178	89	3535	-





## Systeme zur Momentübertragung

Couplings and torque limiters

Um einen Kettentrieb optimal abzustimmen, ist neben einer optimalen Ketten- und Kettenradauswahl, auch der Einsatz weiterer Antriebskomponenten entscheidend. iwis liefert das entsprechende Portfolio.

An optimum chain drive is only achieved if all additional components are perfectly harmonised with the selected chains and sprockets. iwis supplies a large range of equipment to fulfil this requirement.





## Kettenspannräder mit Kugellager

Chain tensioning wheels with ball bearings

Kettenabmessungen Chain dimensions		Kettenradabmessungen Sprocket dimensions						Kugellagerabmessungen Ball bearing dimensions			Gewicht Weight
Artikelnummer Article no.	ISO Standard	Teilung Pitch	Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle	Außen- Outer dia.	Zahnbreite Tooth width	Innen ø Inner bore	Außen ø Outer dia.	Außenringbreite Width of outer ring	Innenringbreite Width of inner ring	
		<b>p</b> mm	<b>z</b>	<b>ø d0</b> mm	<b>ø dk</b> mm	<b>B</b> mm	<b>ø d1</b> mm	<b>ø d2</b> mm	<b>B1</b> mm	<b>B2</b> mm	kg
051-009-021	06 B-1	9,525	21	63,9	68	5,3	16.2 0/+0.1	40	18,3	12	0,15
051-012-016	08 B-1	12,700	16	65,10	69,5	7,2	16.2 0/+0.1	40	18,3	12	0,17
051-012-018	08 B-1	12,700	18	73,14	77,8	7,2	16.2 0/+0.1	40	18,3	12	0,22
051-015-014	10 B-1	15,875	14	71,34	78,0	9,1	16.2 0/+0.1	40	18,3	12	0,26
051-015-017	10 B-1	15,875	17	86,3	93	9,1	16.2 0/+0.1	40	18,3	12	0,36
051-019-013	12 B-1	19,050	13	75,59	87,5	11,1	16.2 0/+0.1	40	18,3	12	0,42
051-019-015	128-1	19,050	15	91,63	99,8	11,1	16.2 0/+0.1	40	18,3	12	0,48
051-025-012	16 B-1	25,400	12	98,14	109	16,2	20	47	17,7	14	0,72
051-031-013	20 B-1	31,75	13	132,65	147,8	18,5	25	52	21	15	1,64

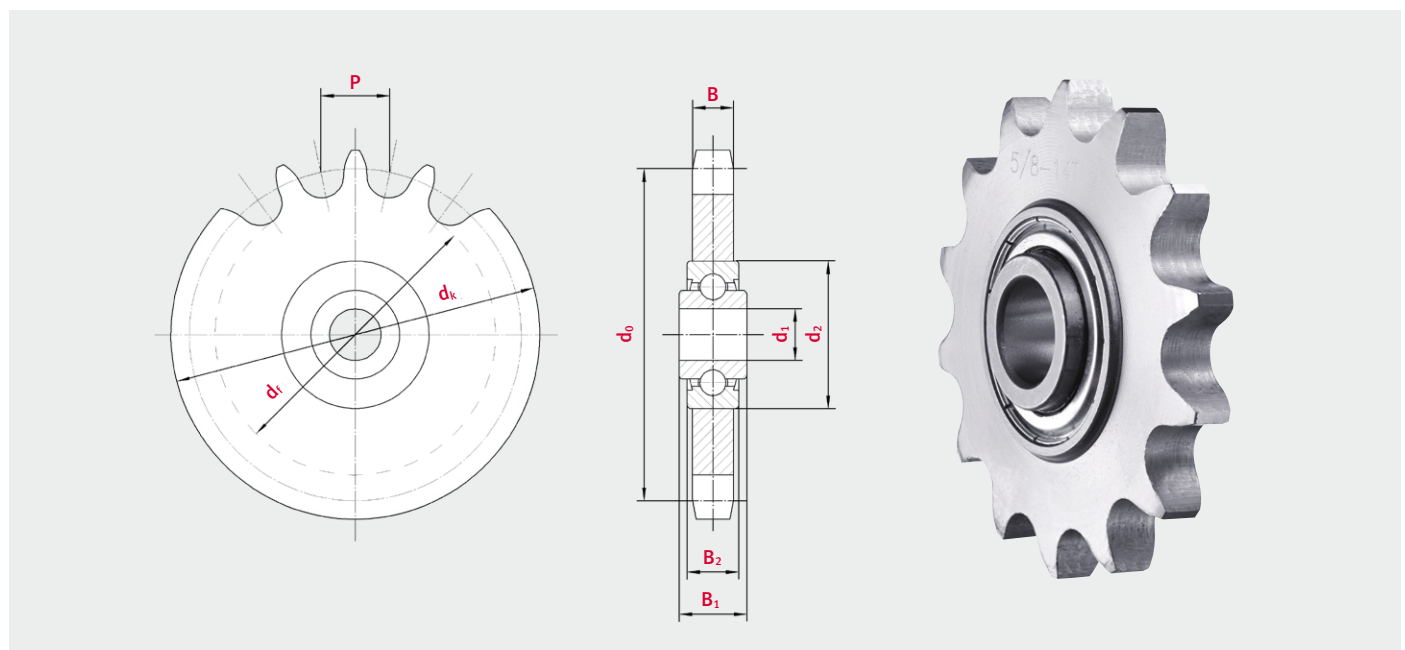
Kettenspannräder für Duplex-Rollenketten sowie für Rollenketten nach ANSI-Norm (DIN 8188) auf Anfrage lieferbar.  
Chain tensioning wheels for duplex roller chains or chains according to ANSI standards upon request.

Alle Kettenspannräder werden als Set mit eingebautem Kugellager geliefert. Die Kugellager sind beiderseits abgedichtet, lebensdauer-geschmiert und somit wartungsfrei.

All chain tensioning wheels are supplied as a set with built-in ball bearings. The bearings are sealed on both sides and lubricated for life, so thus maintenance-free.

Der breite Innenring ermöglicht eine einwandfreie Montage ohne Distanzringe. Kugellager und Kettenrad sind durch einen Preßsitz sicher und dauerhaft verbunden. Das Kettenrad ist aus Stahl mit einer Festigkeit von 490-600 N/mm<sup>2</sup>.

The broad inner race allows a problem-free installation without spacer rings. The press fit of the ball bearing and chain sprocket ensures that these are reliably and permanently connected. The sprocket is made of steel with a strength of 490-600 N/mm<sup>2</sup>.





## iwis-Spannbox

### iwis Tensioning Box

Rollenkette Roller chain ISO 606		Spanndruck Tensioning pres- N	Einfach Simplex			Zweifach Duplex			Gewicht Weight kg
			A mm	B mm	Gewicht Weight kg	Spanndruck Tensioning pres- N	A mm	B mm	
05 B	-	60	25	2,8	0,23	-	-	-	-
06 B	ANSI 35	60	25	4,5	0,23	60	25	4,5	0,23
08 B	ANSI 40	60	25	7,5	0,23	120	25	7,4	0,24
10 B	ANSI 50	60	25	9,3	0,24	120	25	8,1	0,24
12 B	ANSI 60	120	25	11,5	0,24	200	25	7,8	0,25
16 B	-	200	40	16,8	0,24	-	-	-	-

Der Spanndruck der iwis-Spannbox wird über eine rücklaufgedämpfte Gasdruckfeder über den Gleitschuh auf die Kette übertragen. Durch die Anwendung der bekannten Gasdruckfeder mit Rücklaufdämpfung wird ein gleichbleibender Spanndruck über den gesamten Spannweg erzielt. Dieser entscheidende Vorteil gegenüber den Kettenspannern bisheriger Bauart mit Spiralfedern (stark abfallende Federkennlinie), garantiert einen weitgehend vibrationsfreien Kettentrieb.

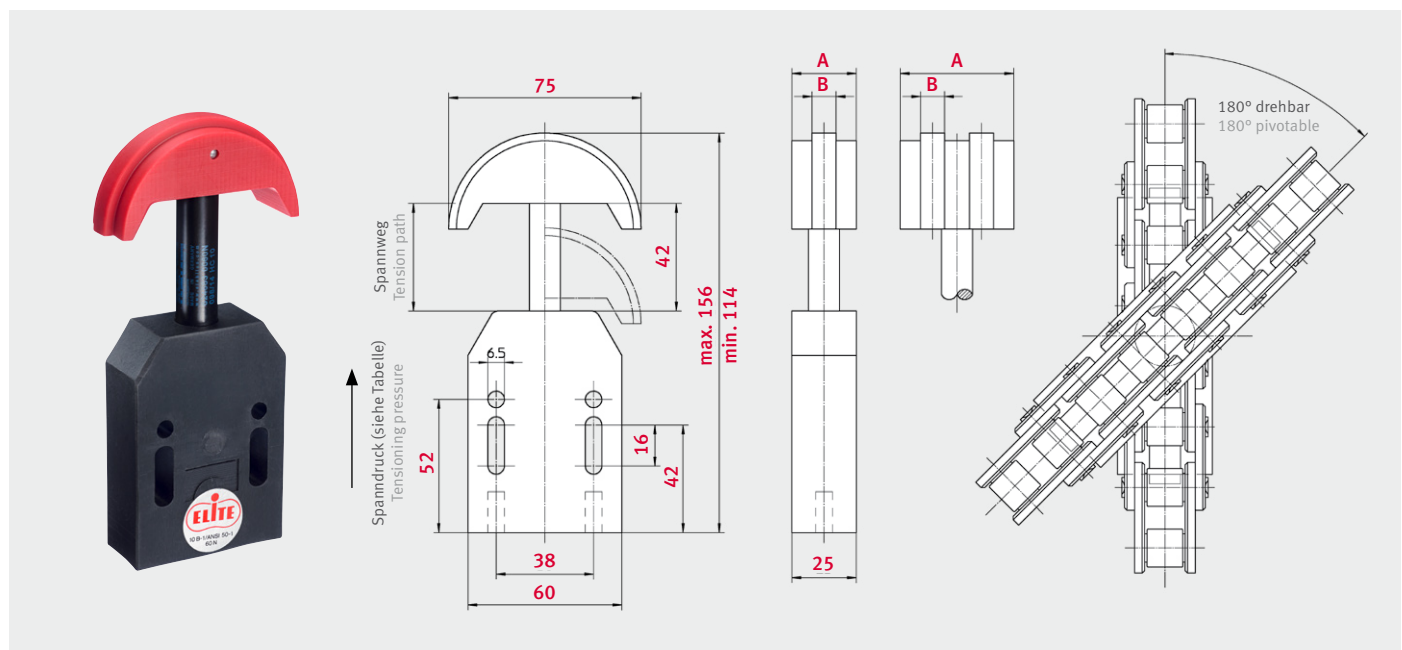
The tensioning pressure of the newly developed chain tensioner is transferred via the sliding pad to the chain by means of a recoil-attenuated gas-filled spring device. By using the familiar gas-filled spring device with recoil attenuation a consistent tensioning pressure is attained along the entire tension path. This key advantage compared with the previous design of chain tensioners with a flat spiral spring (sharply falling spring characteristic), guarantees an almost vibration-free chain drive.

#### Vorteile:

- Gleichbleibender Spanndruck über den gesamten Spannweg
- Schwingungs- und geräuschkämpfend
- Niedriger Reibungskoeffizient
- Verschleissfest
- Selbstschmierend
- Einsatzmöglichkeit von -30 bis +80°C

#### Advantages:

- Consistent tensioning pressure along the entire tensioning path
- Vibration and noise attenuating
- Low coefficient of friction
- Wear-resistant
- Self-lubricating
- Range of application from -30 to +80°C





## Kettenspanner für Rollenketten nach ISO 606 (DIN 8187)

Chain tensioners for roller chains according to ISO 606

Bestell-Nr. Ref. no.	Kettentyp Chain no.	F in N	S max.	Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle ø	D mm	E mm	G mm	H mm	J mm	K mm	ØN mm	O mm	R von - bis up - to	U mm	V mm	W mm	Gewicht Weight in kg
<b>für Einfach-Rollenketten / for Simplex roller chains</b>																		
Sp 91	06 B 1	0-300	50	15	45,8	58	78	6	M 10	100	30	35	10,5	34 - 55	23	82	M 10	0,75
Sp 121	08 B 1	0-300	50	15	61,1	58	78	6	M 10	100	30	35	10,5	34 - 55	23	82	M 10	0,8
Sp 151	10 B-1	0-900	65	15	76,4	78	107	7	M 12	130	50	49	15	42 - 80	27	115	M 12	2,05
Sp 191	12 B-1	0-900	65	15	91,6	78	107	7	M 12	130	50	49	15	42 - 80	27	115	M 12	2,25
Sp 251	16 B-1	0-1400	87,5	13	106,1	95	140	10	M 16	175	60	66	15	60 - 100	40	153	M 20	4,8
Sp 311	20 B 1	0-2300	112,5	13	132,7	115	200	12	M 20	225	70	80	18	105 - 142	100	213	M 20	8,4

**Die Lebensdauer eines Kettentriebes wird durch einen Kettenspanner um ca. 30% verlängert.**

Der Spanner ist für jede Kettenlaufrichtung verwendbar. Er kann überall montiert werden. Die Anbringung ist sehr einfach. Eine Wartung ist überflüssig. Innerhalb des gegebenen Spannungsbereiches erfolgt die Nachspannung selbsttätig.

### Montage

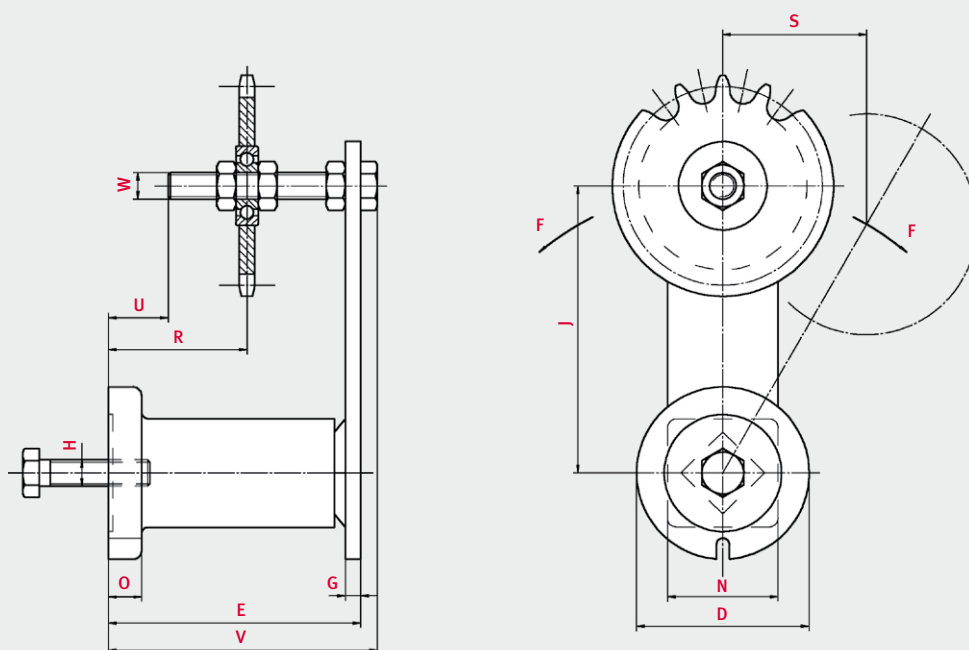
Der Kettenspanner wird immer im losen Trumm und nach Möglichkeit so eingebaut, dass die Spannrichtung entgegen dem Gewindevorlauf der Schraube „H“ liegt. Die Anbringung erfolgt, indem man ein Durchgangsloch im Maschinenteil oder in einer zu schaffenden Konsole vorsieht. Die Gegenfläche des Flansches „D“ soll plan sein, um einer Lockerung des Spanners vorzubeugen.

**The service life of a chain drive is prolonged by around 30 % by equipping it with a chain tensioner.**

The chain tensioner can be used for any running direction. It can be fitted anywhere. It is easy to attach. No maintenance is required. Adjustment is automatically ensured within the given tension range.

### Installation

The chain tensioner is always installed within the loose strand and if possible, in such a way that the tensioning direction runs against the thread course of bolt „H“. It is attached by making a through hole in the machine part or in a bracket that is to be constructed. The opposite surface of flange „D“ should be flat to prevent the tensioner from becoming loose.





## Kettenspanner für Rollenketten nach ISO 606 (DIN 8187)

Chain tensioners for roller chains according to ISO 606

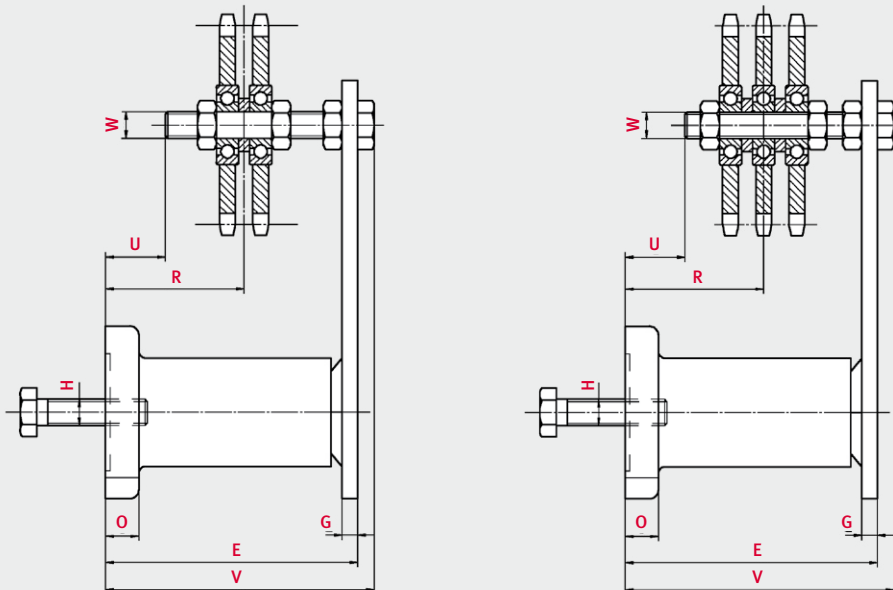
Bestell-Nr. Ref. no.	Kettentyp Chain no.	F in N	S max.	Zähnezahl Teeth	Teilkreis Pitch circle ø	D mm	E mm	G mm	H mm	J mm	K mm	ØN mm	O mm	R von - bis up - to	U mm	V mm	W mm	Gewicht Weight in kg
<b>für Zweifach-Rollenketten</b> / for Duplex roller chains																		
Sp 92	06 B 2	0-300	50	15	45,8	58	78	6	M 10	100	30	35	10,5	39 - 50	23	82	M 10	0,8
Sp 122	08 B 2	0-300	50	15	61,1	58	78	6	M 10	100	30	35	10,5	41 - 48	23	82	M 10	0,95
Sp 152	10B 2	0-900	65	15	76,4	78	107	7	M 12	130	50	49	15	50 - 71	27	115	M 12	2,3
Sp 192	12 B-2	0-900	65	15	91,6	78	107	7	M 12	130	50	49	15	51 - 70	27	115	M 12	2,75
Sp 252	16 B-2	0-1400	87,5	13	106,1	95	140	10	M 16	175	60	66	15	56 - 85	20	153	M 20	5,65
Sp 312	20 B-2	0-2300	112,5	13	132,7	115	200	12	M 20	225	70	80	18	108 - 140	70	210	M 20	10
<b>für Dreifach-Rollenketten</b> / for Triplex roller chains																		
Sp 93	06 B-3	0-300	50	15	45,8	58	78	6	M 10	100	30	35	10,5	30 - 45	8	82	M 10	0,85
Sp 123	08 B 3	0-900	65	15	61,1	78	107	7	M 12	130	50	49	15	56 - 66	27	115	M 12	2,2
Sp 153	10B 3	0-900	65	15	76,4	78	107	7	M 12	130	50	49	15	57 - 64	27	115	M 12	2,6
Sp 193	12 B-3	0-1400	87,5	15	91,6	95	140	10	M 16	175	60	66	15	60 - 81	20	153	M 20	5,1
Sp 253	16 B-3	0-2300	112,5	13	106,1	115	200	12	M 20	225	60	80	18	92 - 12	40	210	M 20	9,3
Sp 313	20 B-3	0-2300	112,5	13	132,7	115	200	12	M 20	225	70	80	18	98 - 122	40	210	M 20	11,6

Kettenspannräder für Rollenketten nach ANSI-Norm (DIN 8188) auf Anfrage

Chain tensioning wheels for all roller chains according to ANSI standard (DIN 8188) on request

Der Spanndruck wird eingestellt, indem man die Befestigungsschraube leicht löst, einen Schraubenschlüssel auf den Gehäuse-Vierkant neben dem Flansch aufsetzt und so weit verdreht, bis eine Spannung des losen Trumms eintritt. Dann wird die Schraube wieder fest angezogen. Es ist möglich, jeden Spannwert von 0 bis zum jeweiligen Maximalwert einzustellen.

The tensioning pressure is adjusted by slightly loosening the fastening bolt, placing a tensioner on the housing square nut next to the flange and turning until the loose strand starts to be tensioned. The bolt is then retightened. It is possible to adjust any tension value from 0 to the respective maximum value.





## Rutschnaben FT-Serie

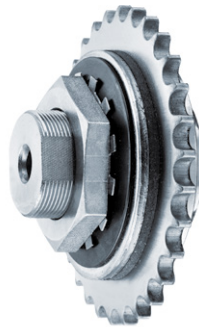
Torque limiters FT series

### Die wirtschaftliche Alternative für einfache Drehmomentbegrenzung

iwis-Rutschnaben der Serie FT gibt es als Standard-Rutschnabe und als Rutschnabe mit Kettenradscheibe sowie mit Kettenkupplung. Zur Einstellung der exakten Drehmomente sind Rutschnaben nach Bauserie DA auf Anfrage lieferbar.

### The cost-effective alternative for easy torque limiting

iwis Torque limiters of the FT series are available as standard torque limiters, torque limiters with plate wheels or with chain couplings. Series DA-type torque limiters can be supplied on request to allow the exact setting of torque values.



### Serie FT

Standard  
Standard

- Drehmomentbegrenzung für Momente von 0,5 – 1360 Nm
- Standardausführung verzinkt und gelb passiviert (Cr6-frei)
- Asbestfreie Reibbeläge
- Serienmäßige Zentriergleitbuchse führt zu erhöhter Lebensdauer
- Torque limiting from 0,5 – 1360 Nm
- Standard version zinc-plated and yellow passivated (Cr6-free)
- Friction discs free of asbestos
- Standard centering bushing leads to durability

### Serie FT

mit Kettenradscheibe  
with plate wheel

- Rutschnabe mit Kettenradscheibe als einbaufertige Baugruppe
- Kettenradscheiben in Zahnzahl und Teilung nach Kundenwunsch
- Torque limiter with plate wheel as unit
- Number of teeth and pitch of plate wheel according to customer's request

### Serie FT

mit Kettenkupplung  
with chain coupling

- Rutschnabe als Kettenkupplung für hohe Temperaturbereiche und Beanspruchungen zur Verbindung von zwei Wellen
- Geringe Axial-, Radial- und Winkelverlagerungen möglich
- Einsatztemperaturen bis zu 280 °C
- Geringe Drehzahlen bis mittlere Drehzahlen
- Torque limiter as chain coupling for high temperature areas and other high demand for the connection of two shafts
- Small axial, radial and angular deviations possible
- Temperature range up to 280 °C
- Low up to average revolutions

### Anwendungsbereiche

Applications

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recyclingmaschinen</li> <li>• Fördertechnik</li> <li>• Textilmaschinen</li> <li>• Getriebemotoren</li> <li>• Allgem. Antriebstechnik</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierungstechnik</li> <li>• Tür- und Torantriebe</li> <li>• Stellantriebe</li> <li>• Förderbänder</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgem. Maschinenbau</li> <li>• Fördertechnik</li> <li>• Einsatz bei großer Beanspruchung und hohen Temperaturen</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recycling equipment</li> <li>• Materials handling and power transmission equipment</li> <li>• Textile machines</li> <li>• Transmission motors</li> <li>• General power transmission equipment</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automation technology</li> <li>• Door and gate drives</li> <li>• Adjustment drives</li> <li>• Belt drives</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• General mechanical engineering</li> <li>• Materials handling and power transmission equipment</li> <li>• When exposed to high demand and high temperature</li> </ul> |



## Rutschnaben FT-Serie

### Torque limiters FT series

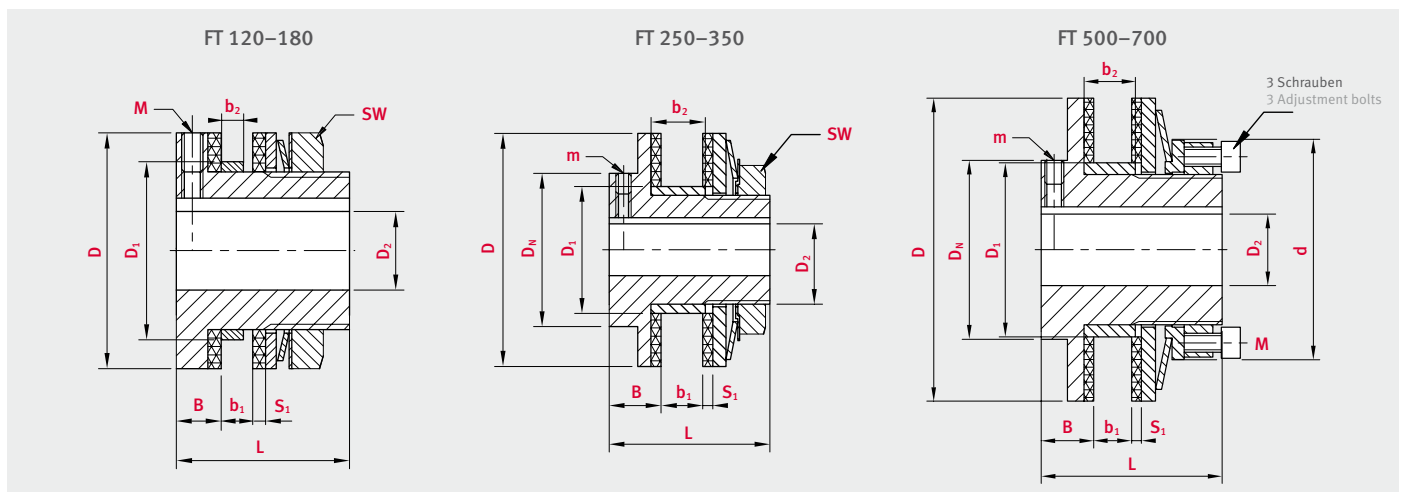
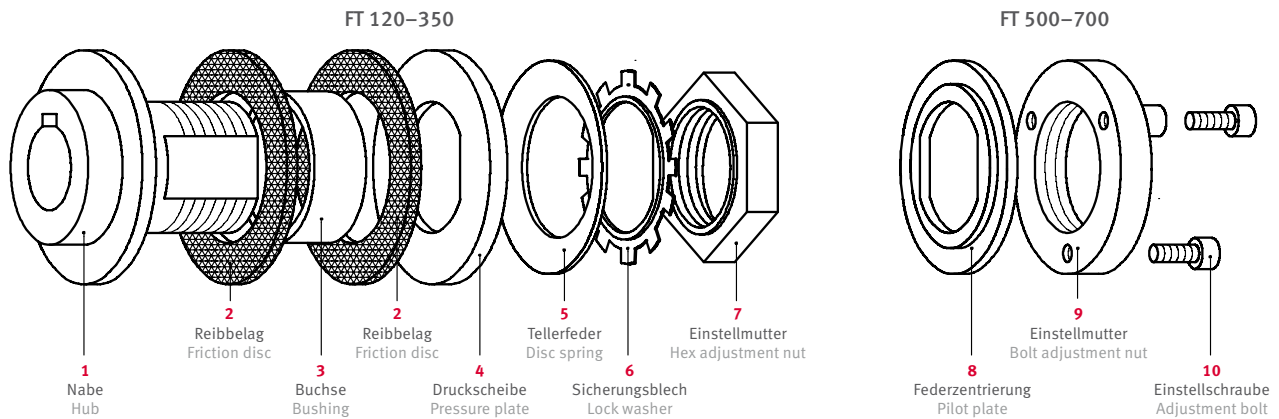
Typ Type	Übertragbares Drehmoment 1 Tellerfeder Torque 1 disc spring		Übertragbares Drehmoment 2 Tellerfedern Torque 2 disc springs		Max. Drehzahl Revolution [1-min.]	Vorbohrung Pilot bore	Bohrung max. Bore max.	Nominal Buchsenlänge Bush length	Abmessungen Dimensions										Gewindebohrung Threaded hole
	min. Nm	max. Nm	min. Nm	max. Nm					d2 mm	d2 max. mm	b2 mm	D mm	d mm	DN mm	D1 max. mm	B mm	S1 mm	b1 max. mm	
<b>FT 120</b>	0,5	5	1	10	10000	3,7	10	4,2	30	-	-	21	8,5	2,5	6	31	27	4	-
<b>FT 180</b>	2	10	4	20	8500	5,7	22	4,2	45	-	-	34	8,5	2,5	7	33	41	4	-
<b>FT 250</b>	7	34	14	68	3000	10	24	14	64	-	45	41,33	16	4	9	48	50	5	-
<b>FT 350</b>	20	90	40	180	2500	13	30	21	90	-	59	49,28	19	4	16	62	60	6	-
<b>FT 500</b>	50	300	100	600	1600	19	45	21	127	92	75	73,1	21	4	16	76	-	8	M8 x 16
<b>FT 700</b>	115	690	230	1360	1200	24	65	35	178	133	120	104,88	25	5	28	98	-	10	M10 x 16

- Rutschnaben für Drehmomentbereich bis 1.360 Nm
- Standardausführung verzinkt und gelb passiviert (Cr6-frei)
- Drehmomentbegrenzung schützt gegen hohe Stoßbelastung
- Zentriergleitbuchse für erhöhte Lebensdauer (Länge b2 = m + 1,5 x S1)
- Alle Rutschnaben können mit Passfedernut nach DIN 6885-1 geliefert werden.

- Torque limiters up to 1.360 Nm
- Standard version galvanized and yellow passivated (Cr6-free)
- Torque limiting prevents high shock loads
- Standard bushing for extended durability (Length b2 = m + 1,5 x S1)
- All torque limiters can be supplied with keyway slot to standard DIN 6885-1.

### Die Bauteile der Rutschnabe FT-Serie

#### Parts of the iwis torque limiter series FT





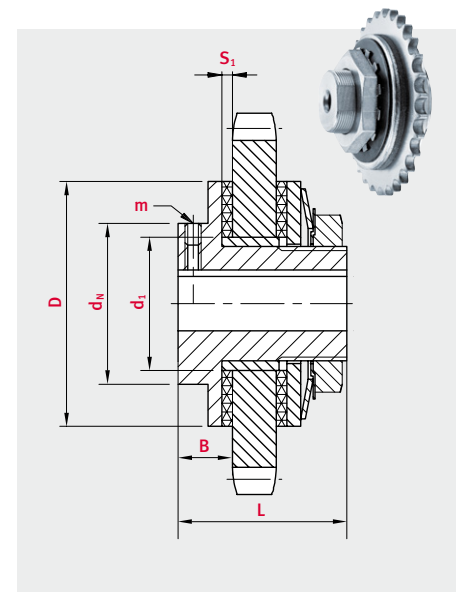
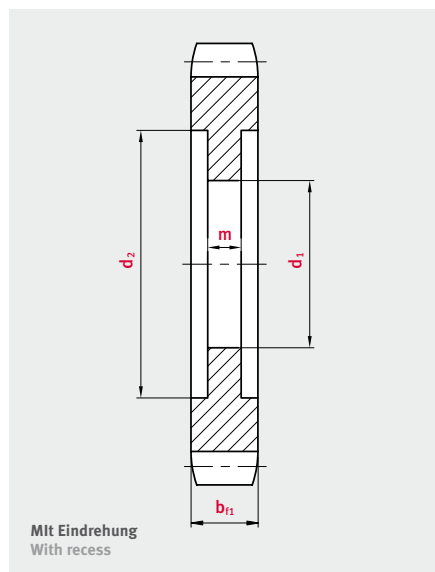
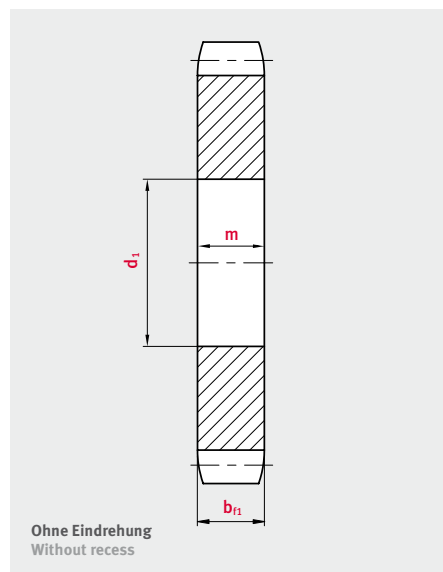
## Auswahl der Kettenradscheiben

Selection of plate wheels

Rutschnaben- größe Size of sliding hub	Kettenradscheiben ohne Eindrehung Plate wheels without recess							Kettenradscheiben mit Eindrehung Plate wheels with recess						Abmessungen Dimensions		
	06 B1	08 B1	10 B1	12 B1	16 B1	20 B1	24 B1	10 B1	12 B1	16 B1	20 B1	28 B1	32 B1			
	Zahnbreite bf1 Tooth width							Zahnbreite bf1 Tooth width								
	5,3 mm	7,2 mm	9,1 mm	11,1 mm	16,2 mm	18,5 mm	24,1 mm	9,1 mm	11,1 mm	16,2 mm	18,5 mm	29,4 mm	29,4 mm	d1 H8 mm	d2 mm	m mm
<b>FT 120</b>	13	11	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	21,0	31	6
<b>FT 180</b>	19	15	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	39,0	46	7
<b>FT 250</b>	25	20	-	-	-	-	-	16	14	11	-	-	-	41,35	65	9
<b>FT 350</b>	33	26	22	18	14	-	-	-	-	-	12	-	-	49,30	91	16
<b>FT 500</b>	-	35	29	25	19	-	-	-	-	-	16	-	-	73,10	129	16
<b>FT 700</b>	-	-	39	33	25	21	18	-	-	-	-	16	15	104,3	180	28

Die oben aufgeführte Übersicht stellt die Abmessungen der passenden Kettenradscheiben zu den Rutschnaben der FT-Serie dar. Beim Einbau ist darüber hinaus die Buchsenlänge (b2) mit der Formel  $b2 = m + 1,5 \times S1$  anzupassen.

The above overview shows the dimensions of the plate wheels that match torque limiters from the FT series. When fitting the plate wheels, please also adapt the bush length (b2) accordingly using the formula  $b2 = m + 1.5 \times S1$ .



Bestellbeispiel: Order example:	Rutschnabe Type	Größe Size	Tellerfederschichtung Disc spring layer	Kettenrad Sprocket	Bohrung Bore	Nut Keyway
	FT	250	2 TF	08 B1, z = 24	Ø 20 H7	6 P9



## Rutschkupplungen FT RKC

Torque limiters with chain coupling FT RKC

Größe Size	Kettenrad Sprocket  Größe/ Zähnezahl Size/Teeth	Rutschnabe Torque limiter		Kettenrad Sprocket		Abmessungen Dimensions							Drehmomente Torque		Verlagerungen Displacement	
		Vorbohrung Pilot bore	Bohrung max. Bore max.	Vorbohrung Pilot bore	Bohrung max. Bore max.	DA	D	DK	L	LRN	LKR	A	min.	max.	Radial max.	Winkel max.
		d1 mm		d2 mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Nm	Nm	mm	Grad Degrees
<b>FT 120-1 RKC</b>	06B-19	3,7	10	6	25	66	30	40	54	31	21,5	1,5	0,5	5	0,15	0,5
<b>FT 120-2 RKC</b>	06B-19	3,7	10	6	25	66	30	40	54	31	21,5	1,5	1	10	0,15	0,5
<b>FT 180-1 RKC</b>	06B-22	5,7	22	7,5	40	76	45	55	56	33	21	1,5	2	10	0,2	0,5
<b>FT 180-2 RKC</b>	06B-22	5,7	22	7,5	40	76	45	55	56	33	21	1,5	4	20	0,2	0,5
<b>FT 250-1 RKC</b>	08B-22	10	24	11	50	102	64	75	76	48	22	5,5	7	34	0,3	0,75
<b>FT 250-2 RKC</b>	08B-22	10	24	11	50	101	64	75	76	48	22	5,5	14	68	0,3	0,75
<b>FT 350-1 RKC</b>	10B-24	13	30	18	80	137	90	105	103	62	34	6,0	20	90	0,35	0,75
<b>FT 350-2 RKC</b>	10B-24	13	30	18	80	136	90	105	103	62	34	6,0	40	180	0,35	0,75
<b>FT 500-1 RKC</b>	12B-28	19	45	22	110	188	127	150	120	76	38	6,0	50	300	0,4	0,75
<b>FT 500-2 RKC</b>	12B-28	19	45	22	110	188	127	150	120	76	38	6,0	100	600	0,4	0,75
<b>FT 700-1 RKC</b>	16B-28	24	65	24	140	251	178	200	167	98	56	13,0	115	690	0,5	0,75
<b>FT 700-2 RKC</b>	16B-28	24	65	24	140	251	178	200	167	98	56	13,0	230	1360	0,5	0,75

**Bestellbeispiel:**  
Order example:

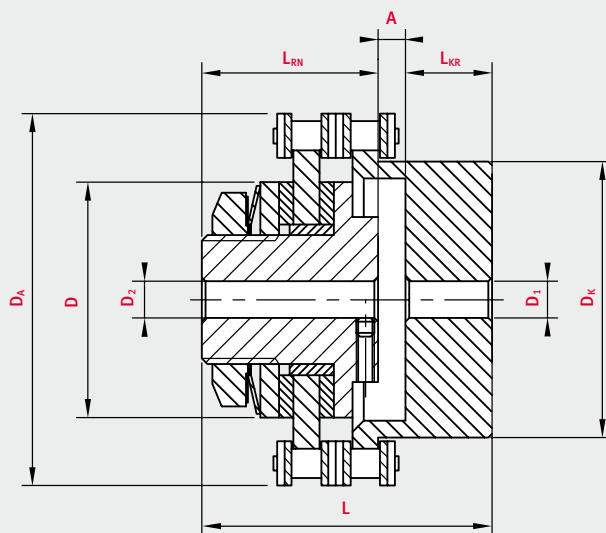
Kettenkupplung Chain coupling	Größe Size	Tellerfederschichtung Disc spring layer	Bohrung Rutschnabe Bore torque limiter	Nut Rutschnabe Keyway torque limiter	Bohrung Kettenrad Bore sprocket	Nut Kettenrad Keyway sprocket
FT RKC	250	2 TF	Ø 20	6 P9	Ø 25	8 P9

FT RKC-Rutschkupplungen sind robuste und unkomplizierte Überlastsicherungen für die Verbindung zweier Wellen. Sie bestehen einerseits aus einer Standard-Rutschnabe mit einer Kettenradscheibe als Einbauteil, sowie einem Nabenkettenrad andererseits. Die An- und Abtriebsseite wird mit einer umgelegten Zweifach-Rollenkette nach ISO 606 formschlüssig, jedoch gering elastisch verbunden. Die Verbindung der Kettenenden erfolgt mit einem Verschlussglied.

iwis FT RKC torque limiter couplings are strong and uncomplicated overload protections for the connection of two shafts. They consist of a normal torque limiter of the FT series with a built-in sprocket and an additional sprocket with hub. The two sprockets are tightly connected with a duplex roller chain according to ISO 606. The two ends of the chain are connected with a connecting link.

FT RKC-Rutschkupplungen können horizontal und vertikal eingebaut werden. Die Betriebstemperaturen reichen von -20 °C bis +250 °C. Temperaturspitzen bis 350 °C sind möglich.

iwis FT RKC torque limiters can be applied in a horizontal or vertical position. The operating temperature range is between -20 °C and +250 °C. Maximum temperatures of +350 °C are possible.



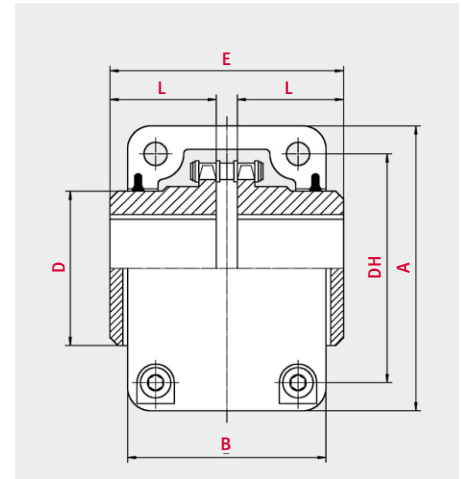




## Ketten-Kupplung mit Kupplungsgehäuse aus Aluminium

Chain coupling sealed in coupling housing made of aluminium

Kupplungstyp Coupling type	Bohrungs-ø Bore ø		Kettenteilung Pitch	Einbaumaße Installation dim.				Gewicht Weight	Gehäuse-Nr. Housing no.	A mm	B mm	Gewicht Weight
	min.	max.		E mm	L mm	D mm	DH mm					
CR 4012	11	22	12,7	80	36	35	61	0,8	CR 4012	75	75	0,3
CR 4016	15	30	12,7	80	36	50	77	1,4	CR 4016	92	75	0,4
CR 5016	15	40	15,875	100	45	60	96	2,6	CR 5016	111	85	0,6
CR 5018	19	45	15,875	100	45	70	106	3,5	CR 5018	122	85	0,7
CR 6018	22	55	19,05	120	54	85	128	6,2	CR 6018	142	106	1,0
CR 6022	25	75	19,05	120	54	110	152	9,8	CR 6022	167	106	1,2
CR 8018	30	78	25,4	150	67	115	170	13,9	CR 8018	186	130	2,3
CR 8022	35	95	25,4	150	67	140	202	20,2	CR 8022	220	130	2,4
CR 10020	35	110	31,75	201	91	160	228	34	CR 10020	248	152	3,2
CR 12018	48	120	38,1	261	119	170	252	51	CR 12018	305	180	5,6
CR 12022	58	150	38,1	261	119	210	300	66	CR 12022	355	180	7,1



## Übertragbare Leistung kW

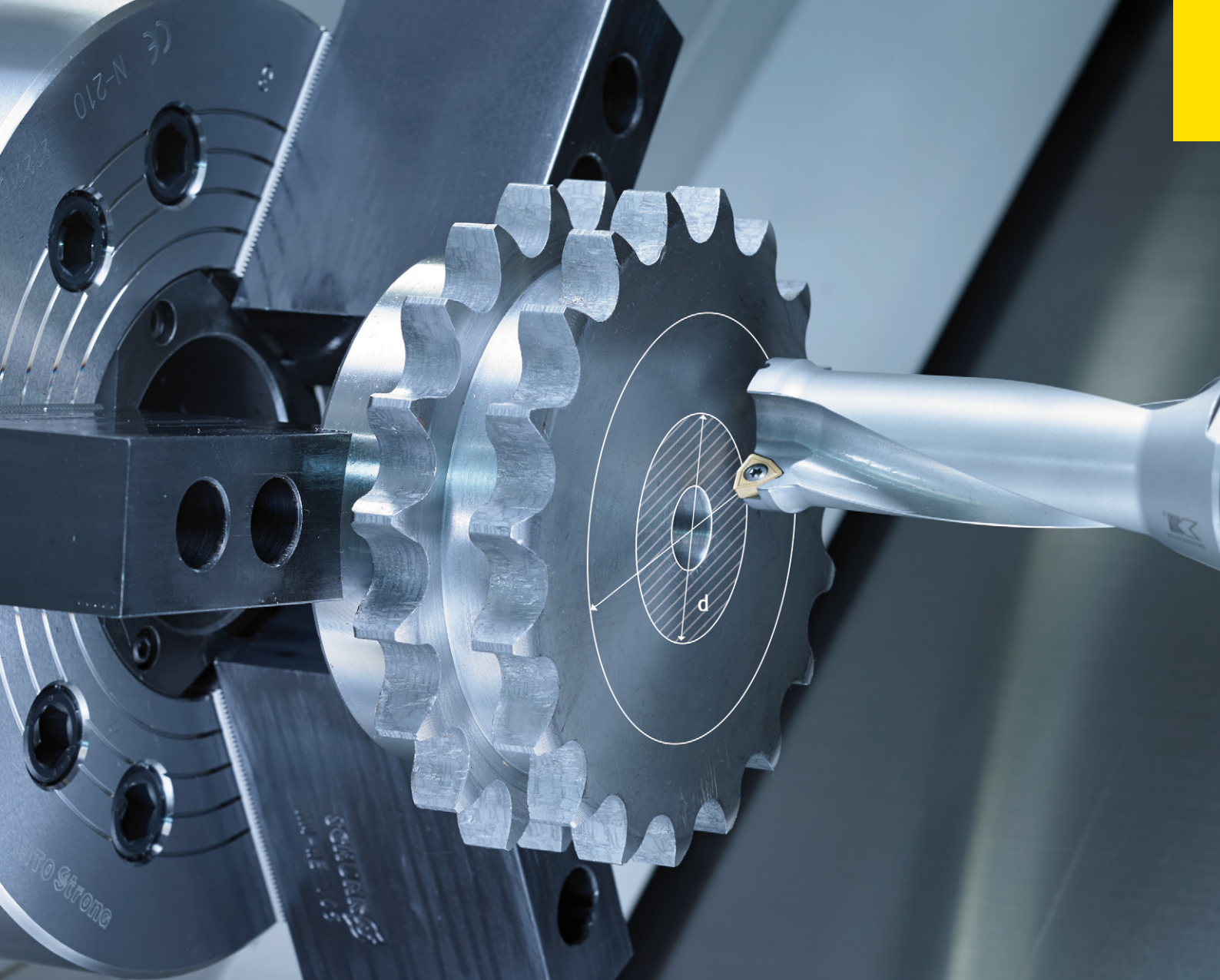
Transmittable power kW

Kupplungstyp Coupling type	Bohrungs- bore ø max. mm	Übertragbare Leistung in kW bei Antriebs-Drehzahl (min t) Transmittable power (kW) at drive torque (min t)																							
		1	5	10	25	50	100	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1500	1800	2000	2500	3000	3600	4000	4800	5200	6000
CR 4012	22	0,02	0,11	0,22	0,58	1,15	1,73	2,63	3,46	4,15	4,96	5,67	7,01	8,59	9,68	11,4	13,7	14,8	17,9	20,7	24,1	28,3	30,8	14,8	18,7
CR 4016	30	0,04	0,21	0,41	1,03	2,08	3,09	4,69	8,17	7,41	8,85	10,1	12,5	15,3	17,30	21,0	24,4	26,3	31,9	37,0	43,0	46,9	54,9	-	-
CR 5016	38	0,08	0,39	0,78	1,95	3,91	5,86	8,92	11,2	14,1	16,0	19,2	23,8	28,9	32,9	39,9	48,4	50,0	60,8	70,4	81,6	-	-	-	-
CR 5018	45	0,10	0,50	0,99	2,48	4,95	7,43	11,3	14,9	17,8	21,3	24,4	30,1	36,8	41,6	50,5	58,8	63,4	76,9	89,2	-	-	-	-	-
CR 6018	55	0,18	0,93	1,87	4,67	9,33	14,0	21,3	28,0	33,6	40,1	45,9	56,8	69,1	78,4	95,2	111	120	145	-	-	-	-	-	-
CR 6022	75	0,25	1,25	2,51	6,31	12,5	18,8	28,6	37,7	45,3	54,1	61,9	76,5	93,1	105	128	149	161	195	-	-	-	-	-	-
CR 8018	78	0,41	2,07	4,14	10,9	20,7	31,0	47,2	62,1	74,5	89,0	101	126	153	174	211	246	265	-	-	-	-	-	-	-
CR 8022	95	0,59	2,96	5,93	14,8	29,6	44,5	67,2	89,0	108	127	146	180	219	249	307	352	379	-	-	-	-	-	-	-
CR 10020	110	0,93	4,00	9,33	23,3	46,6	70,0	106	140	168	200	229	283	345	392	476	554	-	-	-	-	-	-	-	-
CR 12018	120	1,40	7,02	14,0	35,1	70,2	105	160	210	252	307	345	426	519	590	716	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CR 12022	150	1,81	9,02	18,1	45,3	90,7	136	206	272	326	390	446	551	671	762	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Reduzierung der übertragbaren Leistung durch verschiedene Betriebsfaktoren: (Reduzierungsfaktoren)

Reduction of the transmittable power by different operating factors: (reduction factors)

	Antriebscharakteristik (8 Std./Tag) Drive characteristics (8hrs/day)	E-Motor Electric motor	Dampf-/Benzinmotor ab 4 Zyl. Steam-/ gasoline motor	Gas- od. Diesel-Motor Gas or diesel motor
<b>A</b>	Gleichbleibende Belastung – keine Drehrichtungswechsel – niedriges Anfahr-Drehmoment Constant load, no change in sense of rotation, low starting torque	1,0	1,5	2,0
<b>B</b>	Wechselnde Belastung – keine Drehrichtungswechsel – niedriges Anfahr-Drehmoment Alternating load, no change in sense of rotation, low starting torque	1,5	2,0	2,5
<b>C</b>	Schwere Stoßbelastung – Drehrichtungswechsel und Anfahren unter Last High impact load, changes in sense of rotation, start up under load	2,0	2,5	3,0



## Technische Informationen

### Technical information

Jede Produktanwendung bedarf einer technischen Grundlage. In unseren technischen Informationen finden Sie ein Glossar, Bohrungstoleranzen und Nutenabmessungen sowie Kettenräder-Teilkreisdurchmesser für Rollen-, Buchsen- und Gallketten. Weitere technische Informationen zu Kettentechnik und Auslegungen sind im iwis-Kettenhandbuch zu finden.

Every product application is based on a technical background. In our technical information chapter, you find besides a glossary, also hub dimensions, bore tolerances and pitch diameters of sprockets for roller chains, bush chains and gall chains. For further technical information on chain engineering and chain dimensioning, please refer to our iwis Chain Engineering Manual.



## Glossar

### Glossary

#### 1. Beschichtungen

iwis bietet eine Vielzahl an Beschichtungen für die Kettenräder an. Wir behalten uns vor, sofern nicht explizit gefordert, die Bohrungen nach dem Beschichten fertig zu drehen um geforderte Passungen sicherzustellen.

##### iwis Standardbeschichtungen sind:

- Verzinken
- Vernickeln
- Brünieren / schwarz Oxidieren
- Phosphatieren

Abweichende Beschichtungen sind auf Anfrage lieferbar.

#### 2. Bohrungen und Nuten

Kettenräder mit Nut werden von iwis, soweit nicht anders beschrieben, mit einer H7 Passung und Passfedernut nach DIN 6885/1 geliefert. Passfedernuten nach DIN 6883 und DIN 6887 sind auf Anfrage lieferbar. Die Passfedern gehören in der Regel nicht zum Lieferumfang.

#### 3. Lagersitz

Sollten Kettenräder mit Lagersitz ausgeführt werden, so werden die Bohrungen üblicherweise mit einer P7 oder N7 Passung ausgeführt, um den Lager Außenring nicht verschieben zu können. Abweichende Lagersitze müssen explizit abgestimmt werden.

#### 4. Passfedernuten

Passfedernuten nach DIN 6885 können in Ausführung mit P9 oder JS9 gefertigt werden.

#### 5. Werkstoffe

iwis Kettenräder werden standardmäßig aus dem Material C45 gefertigt. Kettenräder aus C45 haben den Vorteil, dass diese im Normalzustand über eine akzeptable Festigkeit verfügen und die Verzahnung bei Bedarf nachträglich induktiv gehärtet werden kann. In Sonderfällen kann der Einsatz anderer Werkstoffe sinnvoll sein.

#### 6. Wärmebehandlung

Zur Verbesserung der Verschleißlebensdauer ist es sinnvoll Kettenrad-Verzahnungen induktiv zu härten. Standardmäßig weisen induktiv gehärtete Kettenräder eine Oberflächenhärte von >50HRC auf, wobei die Härtetiefe von der jeweiligen Kettenrad Baugröße abhängt. Beim Einsatz anderer Verfahren zur Erhöhung der Oberflächenfestigkeit (Zum Beispiel Nitrieren, Einsatzhärten) müssen andere Werkstoffe als C45 für die Kettenräder verwendet werden.

#### 1. Coatings

iwis supplies a wide range of different coatings for sprockets. In order to guarantee the required fit in respective cases, we reserve the right – unless explicitly specified otherwise – not to finish drilling the bores before application of the coating.

##### The standard iwis coatings are:

- zinc-plating
- nickel-plating
- burnishing / black oxidation
- phosphatising

Other coatings also available on request.

#### 2. Bores and keyways

iwis sprockets with keyways are supplied with an H7 fit and a keyway according to standard DIN 6885/1, unless described otherwise. Keyways according to DIN 6883 and DIN 6887 standard are also available on request. Please order keyways separately, as they are not automatically included in the delivery.

#### 3. Bearing seat

If sprocket versions with a bearing seat are required, they will generally be supplied with bores with a P7 or N7 fit in order to avoid displacing the outer race. If other bearing seats are required, this must be explicitly agreed in advance.

#### 4. Keyways

Keyways manufactured to standard DIN 6885 are available in conjunction with P9 or JS9 versions.

#### 5. Materials

As iwis sprockets are manufactured from C45 material as standard, they offer the double advantage of an acceptable level of strength under normal conditions and the possibility of retroactive inductive hardening of the gear teeth if necessary. It may be advisable to use other materials in special cases.

#### 6. Heat treatment

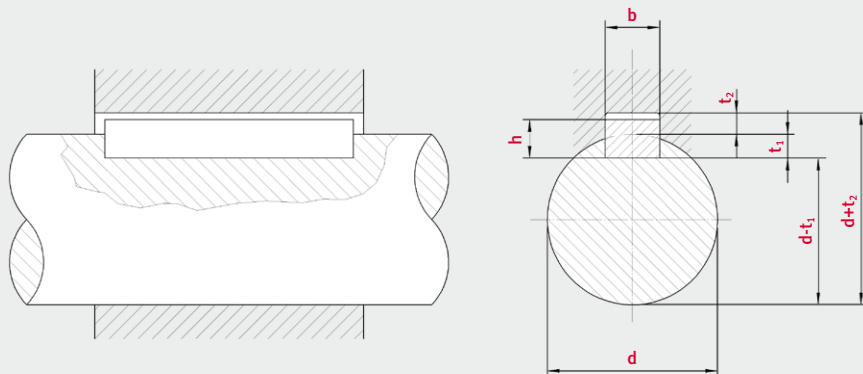
It is sometimes beneficial to induction-harden gear teeth as a means of improving wear resistance. A surface hardness value of >50HRC is normal for induction-hardened sprockets, although the hardness depth depends on the respective sprocket size. If other processes such as nitriding or case-hardening are used to improve surface hardness, it is necessary to select other materials than C45 for making sprockets.



## Bohrungstoleranzen und Nutenabmessungen

Hub dimensions and bore tolerances

Wellendurchmesser Shaft diameter		Paßfedernquerschnitt Key dimensions	Nabennut DIN 6885/1 Key way DIN 6885/1			Bohrungstoleranzen Bore tolerances		
über up	bis to		Breite Width  Toleranz P 9/J5 9 Tolerance P 9/J5 9	Tiefe mit Rückenspiel Depth plus clearing	Zulässige Abweichung Allowable tolerance	Bohrungsdurchmesser Bore diameter		Passung / Abmaß Key fitting
d mm	d mm	b x h mm	b mm	t2 mm	mm	ø d mm	ø d mm	H 7 mm
6	8	2 x 2	2	1	+ 0,1	6	10	+0,015/0
8	10	3 x 3	3	1,4	+ 0,1	6	10	+0,015/0
10	12	4 x 4	4	1,8	+ 0,1	6	10	+0,015/0
12	17	5 x 5	5	2,3	+ 0,1	10	18	+0,018/0
17	22	6 x 6	6	2,8	+ 0,1	10	18	+0,018/0
22	30	8 x 7	8	3,3	+ 0,2	18	30	+0,021/0
30	38	10 x 8	10	3,3	+ 0,2	30	50	+0,025/0
38	44	12 x 8	12	3,3	+ 0,2	30	50	+0,025/0
44	50	14 x 9	14	3,8	+ 0,2	30	50	+0,025/0
50	58	16 x 10	16	4,3	+ 0,2	50	80	+0,030/0
58	65	18 x 11	18	4,4	+ 0,2	50	80	+0,030/0
65	75	20 x 12	20	4,9	+ 0,2	80	120	+0,035/0
75	85	22 x 14	22	5,4	+ 0,2	80	120	+0,035/0
85	95	25 x 14	25	5,4	+ 0,2	120	180	+0,040/0
95	110	28 x 16	28	6,4	+ 0,2	120	180	+0,040/0
110	130	32 x 18	32	7,4	+ 0,2	180	250	+0,046/0
130	150	36 x 20	36	8,4	+ 0,3	250	315	+0,052/0
150	170	40 x 22	40	9,4	+ 0,3	250	315	+0,052/0
170	200	45 x 25	45	10,4	+ 0,3	250	315	+0,052/0
200	230	50 x 28	50	11,4	+ 0,3	315	400	+0,057/0
230	260	56 x 32	56	12,4	+ 0,3	315	400	+0,057/0
260	290	63 x 32	63	12,4	+ 0,3	315	400	+0,057/0
290	330	70 x 36	70	14,4	+ 0,3	400	500	+0,063/0
330	380	80 x 40	80	15,4	+ 0,3	400	500	+0,063/0
380	440	90 x 45	90	17,4	+ 0,3	400	500	+0,063/0
440	500	100 x 50	100	19,5	+ 0,3	400	500	+0,063/0





## Teilkreisdurchmesser der Kettenräder für Rollen-, Buchsen- und Gallketten

Pitch diameter of sprockets for roller chains, bush chains and gall chains

Zähne- zahl Teeth z	Teilung in mm (Zoll) Pitch in mm														
	6	8	(3/8") 9,525	(1/2") 12,7	15	(5/8") 15,88	(3/4") 19,05	20	25	(1") 25,4	30	(1 1/4") 31,75	35	(1 1/2") 38,1	40
	6	8	(3/8") 9,525	(1/2") 12,7	15	(5/8") 15,88	(3/4") 19,05	20	25	(1") 25,4	30	(1 1/4") 31,75	35	(1 1/2") 38,1	40
8	15,68	20,91	24,89	33,19	39,20	41,48	49,78	52,26	65,33	66,37	78,39	82,97	91,46	99,56	104,53
9	17,54	23,39	27,85	37,13	43,86	46,42	55,70	58,48	73,10	74,26	87,71	92,83	102,33	111,40	116,95
10	19,42	25,89	30,82	41,10	48,54	51,37	61,65	64,72	80,90	82,20	97,08	102,75	113,26	123,29	129,44
11	21,30	28,40	33,81	45,08	53,24	56,35	67,62	70,99	88,74	90,16	106,48	112,70	124,23	135,23	141,98
12	23,18	30,91	36,80	49,07	57,96	61,34	73,60	77,27	96,59	98,14	115,91	122,67	135,23	147,21	154,55
13	25,07	33,43	39,80	53,07	62,68	66,33	79,60	83,57	104,46	106,14	125,36	132,67	146,25	159,20	167,14
14	26,96	35,95	42,80	57,07	67,41	71,34	85,61	89,88	112,35	114,15	134,82	142,68	157,29	171,22	179,76
15	28,86	38,48	45,81	61,08	72,15	76,35	91,63	96,19	120,24	122,17	144,29	152,71	168,34	183,25	192,39
16	30,75	41,01	48,82	65,10	76,89	81,37	97,65	102,52	128,15	130,20	153,77	162,75	179,40	195,29	205,03
17	32,65	43,54	51,84	69,12	81,63	86,39	103,67	108,84	136,05	138,23	163,27	172,79	190,48	207,35	217,69
18	34,55	46,07	54,85	73,14	86,38	91,42	109,70	115,18	143,97	146,27	172,76	182,84	201,56	219,41	230,35
19	36,45	48,60	57,87	77,16	91,13	96,45	115,74	121,51	151,89	154,32	182,27	192,90	212,64	231,48	243,02
20	38,35	51,14	60,89	81,18	95,89	101,48	121,78	127,85	159,81	162,37	191,77	202,96	223,74	243,55	255,70
21	40,26	53,68	63,91	85,21	100,64	106,51	127,82	134,19	167,74	170,42	201,29	213,03	234,83	255,63	268,38
22	42,16	56,21	66,93	89,24	105,40	111,55	133,86	140,53	175,67	178,48	210,80	223,10	245,93	267,72	281,07
23	44,06	58,75	69,95	93,27	110,16	116,59	139,90	146,88	183,60	186,54	220,32	233,17	257,04	279,80	293,76
24	45,97	61,29	72,97	97,30	114,92	121,62	145,95	153,23	191,53	194,60	229,84	243,25	268,15	291,90	306,45
25	47,87	63,83	76,00	101,33	119,68	126,66	151,99	159,57	199,47	202,66	239,36	253,32	279,26	303,99	319,15
26	49,78	66,37	79,02	105,36	124,44	131,70	158,04	165,92	207,41	210,72	248,89	263,41	290,37	316,09	331,85
27	51,68	68,91	82,05	109,40	129,21	136,74	164,09	172,28	215,34	218,79	258,41	273,49	301,48	328,19	344,55
28	53,59	71,45	85,07	113,43	133,97	141,79	170,14	178,63	223,29	226,86	267,94	283,57	312,60	340,29	357,26
29	55,49	73,99	88,10	117,46	138,74	146,83	176,19	184,98	231,23	234,93	277,47	293,66	323,72	352,39	369,96
30	57,40	76,53	91,12	121,50	143,50	151,87	182,25	191,34	239,17	243,00	287,00	303,75	334,84	364,49	382,67
31	59,31	79,08	94,15	125,53	148,27	156,92	188,30	197,69	247,11	251,07	296,54	313,83	345,96	376,60	395,38
32	61,21	81,62	97,18	129,57	153,03	161,96	194,35	204,05	255,06	259,14	306,07	323,92	357,08	388,71	408,09
33	63,12	84,16	100,20	133,61	157,80	167,01	200,41	210,40	263,00	267,21	315,60	334,01	368,20	400,82	420,80
34	65,03	86,70	103,23	137,64	162,57	172,05	206,46	216,76	271,95	275,28	325,14	344,10	379,33	412,93	433,52
35	66,93	89,25	106,26	141,68	167,34	177,10	212,52	223,12	278,90	283,36	334,67	354,20	390,45	425,04	446,23
36	68,84	91,79	109,29	145,72	172,11	182,15	218,57	229,47	286,84	291,43	344,21	364,29	401,58	437,15	458,95
37	70,75	94,33	112,32	149,75	176,87	187,19	224,63	235,83	294,79	299,51	353,75	374,38	412,71	449,26	471,67
38	72,66	96,88	115,34	153,79	181,64	192,24	230,69	242,19	302,74	307,58	363,29	384,48	423,83	461,37	484,38
39	74,57	99,42	118,37	157,83	186,41	197,29	236,74	248,55	310,69	315,66	372,83	394,57	434,96	473,49	497,10
40	76,47	101,96	121,40	161,87	191,18	202,33	242,80	254,91	318,64	323,74	382,36	404,67	446,09	485,60	509,82
41	78,38	104,51	124,43	165,91	195,95	207,38	248,86	261,27	326,59	331,81	391,90	414,77	457,22	497,72	522,54
42	80,29	107,05	127,46	169,94	200,72	212,43	254,92	267,63	334,54	339,89	401,44	424,86	468,35	509,83	535,26
43	82,20	109,60	130,49	173,98	205,49	217,48	260,98	273,99	342,49	347,97	410,99	434,96	479,48	521,95	547,98
44	84,11	112,14	133,52	178,02	210,26	222,53	267,03	280,35	350,44	356,05	420,53	445,06	490,61	534,07	560,70
45	86,01	114,68	136,55	182,06	215,03	227,58	273,09	286,71	358,39	364,12	430,07	455,15	501,75	546,19	573,42
46	87,92	117,23	139,58	186,10	219,80	232,63	279,15	293,07	366,34	372,20	439,61	465,25	512,88	558,30	586,15
47	89,83	119,77	142,61	190,14	224,58	237,68	285,21	299,43	374,29	380,28	449,15	475,35	524,01	570,42	598,87
48	91,74	122,32	145,64	194,18	229,35	242,73	291,27	305,80	382,24	388,36	458,69	485,45	535,14	582,54	611,59
49	93,65	124,86	148,67	198,22	234,12	247,78	297,33	312,16	390,20	396,44	468,24	495,55	546,28	594,66	624,32
50	95,56	127,41	151,69	202,26	238,89	252,82	303,39	318,52	398,15	404,52	477,78	505,65	557,41	606,78	637,04
51	97,46	129,95	154,73	206,30	243,66	257,87	309,45	324,88	406,10	412,60	487,32	515,75	568,54	618,90	649,76
52	99,37	132,50	157,75	210,34	248,43	262,92	315,51	331,24	414,05	420,68	496,87	525,85	579,68	631,02	662,49
53	101,28	135,04	160,78	214,38	253,20	267,97	321,57	337,61	422,01	428,76	506,41	535,95	590,81	643,14	675,21
54	103,19	137,59	163,82	218,42	257,98	273,03	327,63	343,97	429,96	436,84	515,95	546,05	601,95	655,26	687,94
55	105,10	140,13	166,85	222,46	262,75	278,08	333,69	350,33	437,91	444,92	525,50	556,15	613,08	667,38	700,66
56	107,01	142,68	169,88	226,50	267,52	283,13	339,75	356,69	445,87	453,00	535,04	566,25	624,21	679,50	713,39
57	108,92	145,22	172,91	230,54	272,29	288,18	345,81	363,06	453,82	461,08	544,59	576,35	635,35	691,62	726,11
58	110,83	147,77	175,94	234,58	277,07	293,23	351,87	369,42	461,78	469,16	554,13	586,45	646,49	703,75	738,84
59	112,73	150,31	178,97	238,62	281,84	298,28	357,93	375,78	469,73	477,24	563,67	596,56	657,62	715,87	751,57
60	114,64	152,86	182,00	242,66	286,61	303,33	363,99	382,15	477,68	485,33	573,22	606,66	668,76	727,99	764,29
61	116,55	155,40	185,03	246,70	291,38	308,38	370,06	388,51	485,64	493,41	582,76	616,76	679,89	740,11	777,02
62	118,46	157,95	188,06	250,74	296,15	313,43	376,12	394,87	493,59	501,49	592,31	626,86	691,03	752,23	789,75
63	120,37	160,49	191,09	254,79	300,93	318,48	382,18	401,24	501,55	509,57	601,86	636,96	702,16	764,36	802,47
64	122,28	163,04	194,12	258,83	305,70	323,53	388,24	407,60	509,50	517,65	611,40	647,07	713,30	776,48	815,20
65	124,19	165,59	197,15	262,87	310,47	328,58	394,30	413,96	517,46	525,73	620,95	657,17	724,44	788,60	827,93
70	133,74	178,31	212,30	283,07	334,34	353,84	424,61	445,78	557,23	566,15	668,68	707,68	780,12	849,22	891,57
76	145,19	193,59	230,49	307,32	362,98	384,15	460,98	483,97	604,96	614,64	725,95	768,30	846,95	921,96	967,94
80	152,83	203,77	242,61	323,49	382,07	404,36	485,23	509,43	636,78	646,97	764,14	808,71	891,50	970,46	1018,85
85	162,38	216,50	257,77	343,69	405,94	429,62	515,54	541,25	676,56	687,39	811,88	859,23	947,19	1031,08	1082,50
90	171,92	229,23	272,93	363,90	429,81	454,88	545,85	573,07	716,34	727,80	859,61	909,76	1002,88	1091,71	1146,15



## Teilkreisdurchmesser der Kettenräder für Rollen-, Buchsen- und Gallketten

Pitch diameter of sprockets for roller chains, bush chains and gall chains

Zähne- zahl Teeth z	Teilung in mm (Zoll) Pitch in mm																
	(1 3/4")	45	50	(2")	60	63	(2 1/2")	(3")	80	(3,5")	100	(4")	125	160	200	250	315
	44,45			50,8			63,5	76,2		88,9		101,6					
8	116,15	117,59	130,66	132,75	156,79	164,63	165,93	199,12	209,05	232,31	261,31	265,49	326,64	418,10	522,63	653,28	823,13
9	129,96	131,57	146,19	148,53	175,43	184,20	185,66	222,79	233,90	259,93	292,38	297,06	365,48	467,81	584,76	730,95	921,00
10	143,84	145,62	161,80	164,39	194,16	203,87	205,49	246,59	258,89	287,69	323,61	328,78	404,51	517,77	647,21	809,02	1019,36
11	157,77	159,73	177,47	180,31	212,97	223,62	225,39	270,47	283,96	315,55	354,95	360,63	443,68	567,91	709,89	887,37	1118,08
12	171,74	173,87	193,19	196,28	231,82	243,41	245,35	294,41	309,10	343,48	386,37	392,55	482,96	618,19	772,74	965,93	1217,07
13	185,74	188,04	208,93	212,27	250,71	263,25	265,34	318,41	334,29	371,48	417,86	424,54	522,32	668,57	835,72	1044,65	1316,25
14	199,76	202,23	224,70	228,29	269,64	283,12	285,37	342,44	359,52	399,51	449,40	456,59	561,74	719,03	898,79	1123,49	1415,60
15	213,79	216,44	240,49	244,33	288,58	303,01	305,42	366,50	384,78	427,59	480,97	488,67	601,22	769,56	961,95	1202,43	1515,07
16	227,84	230,66	256,29	260,39	307,55	322,93	325,49	390,59	410,07	455,69	512,58	520,78	640,73	820,13	1025,17	1281,46	
17	241,91	244,90	272,11	276,46	326,53	342,86	345,58	414,69	435,38	483,81	544,22	552,93	680,27	870,75	1088,44	1360,55	
18	255,98	259,14	287,94	292,55	345,53	362,80	365,68	438,82	460,70	511,95	575,88	585,09	719,85	921,40	1151,75	1439,69	
19	270,06	273,40	303,78	308,64	364,53	382,76	385,80	462,96	486,04	540,11	607,55	617,27	759,44	972,09	1215,11	1518,88	
20	284,14	287,66	319,62	324,74	383,55	402,72	405,92	487,10	511,40	568,29	639,25	649,47	799,06	1022,79	1278,49		
21	298,24	301,93	335,48	340,84	402,57	422,70	426,05	511,26	536,76	596,48	670,95	681,69	838,69	1073,52	1341,90		
22	312,34	316,20	351,33	356,96	421,60	442,68	446,19	535,43	562,13	624,67	702,67	713,91	878,33	1124,27	1405,33		
23	326,44	330,48	367,20	373,07	440,64	462,67	466,34	559,61	587,52	652,88	734,39	746,14	917,99	1175,03	1468,79		
24	340,54	344,76	383,06	389,19	459,68	482,66	486,49	583,79	612,90	681,09	766,13	778,39	957,66	1225,81			
25	354,65	359,04	398,94	405,32	478,72	502,66	506,65	607,98	638,30	709,31	797,87	810,64	997,34	1276,60			
26	368,77	373,33	414,81	421,45	497,77	522,66	526,81	632,17	663,70	737,53	829,62	842,90	1037,03	1327,40			
27	382,88	387,62	430,69	437,58	516,83	542,67	546,98	656,37	689,10	765,77	861,38	875,16	1076,72	1378,21			
28	397,00	401,91	446,57	453,72	535,88	562,68	567,14	680,57	714,51	794,00	893,14	907,43	1116,43	1429,02			
29	411,12	416,21	462,45	469,85	554,94	582,69	587,32	704,78	739,93	822,24	924,91	939,71	1156,13	1479,85			
30	425,24	430,50	478,34	485,99	574,01	602,71	607,49	728,99	765,34	850,49	956,68	971,98	1195,85	1530,68			
31	439,37	444,80	494,23	502,13	593,07	622,72	627,67	753,20	790,76	878,73	988,45	1004,27	1235,56	1581,52			
32	453,49	459,10	510,11	518,28	612,14	642,74	647,85	777,42	816,18	906,98	1020,23	1036,55	1275,29	1632,37			
33	467,62	473,40	526,01	534,42	631,21	662,77	668,03	801,63	841,61	935,24	1052,01	1068,84	1315,01	1683,22			
34	481,75	487,71	541,90	550,57	650,28	682,79	688,21	825,85	867,04	963,49	1083,80	1101,14	1357,74	1734,07			
35	495,88	502,01	557,79	566,72	669,35	702,82	708,39	850,07	892,47	991,75	1115,58	1133,43	1394,48	1784,93			
36	510,01	516,32	573,69	582,86	688,42	722,86	728,58	874,30	917,90	1020,01	1147,37	1165,73	1434,21	1835,79			
37	524,14	530,62	589,58	599,01	707,50	742,87	748,77	898,52	943,33	1048,28	1179,16	1198,03	1473,95	1886,66			
38	538,27	544,93	605,48	615,17	726,57	762,90	768,96	922,75	968,77	1076,54	1210,96	1230,33	1513,70	1937,53			
39	552,40	559,24	621,38	631,32	745,65	782,93	789,15	946,98	994,20	1104,81	1242,75	1262,64	1553,44	1988,40			
40	566,54	573,55	637,27	647,47	764,73	802,97	809,34	971,21	1019,64	1133,07	1274,55	1294,94	1593,19				
41	580,67	587,86	653,17	663,63	783,81	823,00	829,53	995,44	1045,08	1161,34	1306,35	1327,25	1632,94				
42	594,81	602,17	669,07	679,78	802,89	843,03	849,72	1019,67	1070,52	1189,61	1338,15	1359,56	1672,69				
43	608,94	616,48	684,98	695,94	821,97	863,07	869,92	1043,90	1095,96	1217,89	1369,95	1391,87	1712,44				
44	623,08	630,79	700,88	712,09	841,05	883,11	890,11	1068,14	1121,40	1246,16	1401,75	1424,18	1752,19				
45	637,22	645,10	716,78	728,25	860,14	903,14	910,31	1092,37	1146,85	1274,43	1433,56	1456,50	1791,95				
46	651,35	659,41	732,68	744,41	879,22	923,18	930,51	1116,61	1172,29	1302,71	1465,36	1488,81	1831,71				
47	665,49	673,73	748,59	760,56	898,30	943,22	950,70	1140,84	1197,74	1330,99	1497,17	1521,13	1871,46				
48	679,63	688,04	764,49	776,72	917,39	963,26	970,90	1165,08	1223,18	1359,26	1528,98	1553,44	1911,22				
49	693,77	702,35	780,39	792,88	936,47	983,30	991,10	1189,32	1248,63	1387,54	1560,79	1585,76	1950,98				
50	707,91	716,67	796,30	809,04	955,56	1003,34	1011,30	1213,56	1274,08	1415,82	1592,60	1618,08	1990,75				
51	722,05	730,98	812,20	825,20	974,64	1023,38	1031,50	1237,80	1299,53	1444,10	1624,41	1650,40					
52	736,19	745,30	828,11	841,36	993,73	1043,42	1051,70	1262,04	1324,98	1472,38	1656,22	1682,72					
53	750,33	759,61	844,02	857,52	1012,82	1063,46	1071,90	1286,28	1350,42	1500,66	1688,03	1715,04					
54	764,47	773,93	859,92	873,68	1031,91	1083,50	1092,10	1310,52	1375,87	1528,94	1719,84	1747,36					
55	778,61	788,25	875,83	889,84	1050,99	1103,54	1112,30	1334,76	1401,33	1557,22	1751,66	1779,68					
56	792,75	802,56	891,74	906,00	1070,08	1123,59	1132,50	1359,00	1426,78	1585,51	1783,47	1812,01					
57	806,89	816,88	907,64	922,16	1089,17	1143,63	1152,71	1383,25	1452,23	1613,79	1815,29	1844,33					
58	821,04	831,20	923,55	938,33	1108,26	1163,67	1172,91	1407,49	1477,68	1642,07	1847,10	1876,65					
59	835,18	845,51	939,46	954,49	1127,35	1183,72	1193,11	1431,73	1503,13	1670,36	1878,92	1908,98					
60	849,32	859,83	955,37	970,65	1146,44	1203,76	1213,31	1455,98	1528,59	1698,64	1910,73	1941,30					
61	863,46	874,15	971,27	986,81	1165,53	1223,81	1233,52	1480,22	1554,04	1726,93	1942,55	1973,63					
62	877,61	888,46	987,18	1002,98	1184,62	1243,85	1253,72	1504,47	1579,50	1755,21	1974,37	2005,96					
63	891,75	902,78	1003,09	1019,14	1203,71	1263,90	1273,93	1528,71	1604,95	1783,50	2006,18	2039,28					
64	905,89	917,10	1019,00	1035,30	1222,80	1283,94	1294,13	1552,96	1630,40	1811,78	2038,00	2070,61					
65	920,03	931,42	1034,91	1051,47	1241,89	1303,99	1314,34	1577,20	1655,86	1840,07	2069,82	2102,94					
70	990,75	1003,01	1114,46	1132,29	1337,35	1404,22	1415,36	1698,44	1783,13	1981,51							
76	1075,62	1088,93	1209,92	1229,28	1451,91	1524,50	1536,60	1843,92	1935,88	2151,24							
80	1132,20	1146,21	1273,57	1293,94	1528,28	1604,69	1617,43	1940,92	2037,71	2264,40							
85	1202,93	1217,81	1353,13	1374,78	1623,75	1704,94	1718,47	2062,16	2165,00	2405,86							
90	1273,66	1289,42	1432,69	1455,61	1719,22	1805,18	1819,51	2183,41	2292,30	2547,31							



## Hochleistungsrollenketten – Ein Überblick über unser weiteres Kettenprogramm

High-performance roller chains – An overview of our further product program



Hochleistungsrollenketten für jeden Einsatz  
*High-performance roller chains for every application*



Langglieder-Rollenketten  
*Double pitch roller chains*



Korrosionsgeschützte Ketten  
*Corrosion resistant chains*



Aus Everlast wird MEGAlife  
Everlast becomes MEGAlife

MEGAlife wartungsfreie Ketten  
*MEGAlife maintenance-free chains*



Rollenketten mit Anbauteilen  
*Roller chains with attachments*



Hohlbolzenketten  
*Hollow pin chains*



Stauförderketten  
*Accumulation chains*



Flyerketten  
*Leaf chains*



Förderketten  
*Conveyor chains*



Kettentrennwerkzeuge und Kettenschmierungen  
*Chain tools and chain lubricants*



iwis Customer Service

CallBack Tel: +49 2739 86-0 Fax: -22

E-Mail: sales-wilnsdorf@iwis.com

**iwis**  
antriebsysteme  
wir bewegen die welt



iwis Präzisionsketten  
High precision chains



Handbuch Kettentechnik  
Engineering Manual



MEGAlife Rollenketten  
MEGAlife Roller chains



Transferketten  
Transfer chains



Spitzlaschenketten  
Spike chains



Gripketten  
Grip chains



Scharnierbandketten  
Flat Top chains



Kettenräder und  
Antriebskomponenten  
Sprockets and  
drive components



Rollen- und Förderketten  
Roller- and conveyor chains



Landmaschinenketten  
Agricultural chains



Sämtliche Produktkataloge und Flyer, sowie unser  
iwis Kettenhandbuch können Sie hier herunterladen:  
[iwis.com/kataloge](http://iwis.com/kataloge)

All product catalogs and flyers, as well as our iwis  
Engineering Manual can be downloaded on our website:  
[iwis.com/catalogs](http://iwis.com/catalogs)



# Unsere Standorte

## Our subsidiaries

### Deutschland

Germany

iwis antriebssysteme GmbH & Co. KG  
Albert-Roßhaupter-Straße 53  
81369 München  
Tel. +49 89 76909-1500  
Fax +49 89 76909-1198  
sales@iwis.com

### Deutschland

Germany

iwis antriebssysteme GmbH  
Essener Straße 23  
57234 Wilnsdorf  
Tel. +49 2739 86-0  
Fax +49 2739 86-22  
sales-wilnsdorf@iwis.com

### Deutschland

Germany

iwis agrisystems  
Schützenweg 5  
36205 Sontra  
Tel. +49 5653 9778-0  
Fax +49 5653 9778-26  
agrisystems@iwis.com

### Großbritannien

Great Britain

iwis drive systems Ltd.  
Unit 8c Bloomfield Park  
Bloomfield Road, Tipton  
West Midlands, DY4 9AP  
Tel. +44 12 15213600  
Fax +44 12 15200822  
salesuk@iwis.com

### Frankreich

France

iwis systèmes de transmission  
10, rue du Luxembourg  
69330 Meyzieu  
Tel. +33 4374515-70  
Fax +33 4374515-71  
salesfr@iwis.com

### Schweiz

Switzerland

iwis AG Kettentechnik  
Bahnweg 4 (Postfach)  
5504 Othmarsingen  
Tel. +41 62 8898999  
Fax +41 62 8898990  
info@iwis-ketten.ch

### Italien

Italy

iwis antriebssysteme Italia  
Tel. +39 340 9296142  
Fax +49 89 7690949-1726  
salesit@iwis.com

### China

China

iwis drive systems (Suzhou) Co., Ltd.  
No. 266 LvliangShan Road  
215153 Suzhou SND  
Tel. +86 512 8566-3010  
Fax +86 512 8566-3009  
salescn@iwis.com

### USA

USA

iwis drive systems, LLC  
Building 100, 8266 Zionsville Road  
Indianapolis, IN 46268  
Tel. +1 317 821-3539  
Fax +1 317 821-3569  
sales@iwisusa.com

### Kanada

Canada

iwis drive systems, Inc.  
101-19097, 26th Avenue,  
Surrey BC V3Z 3V7  
Tel. +1 604 560-6395  
Fax +1 604 560-6397  
salesca@iwisusa.com

### Brasilien

Brazil

iwis Sistemas de Transmissão  
de Energia Mecânica Ltda.  
Rua Bento Rosa, nº 1816  
Bairro Hidráulica  
95.900-000 Lajeado, RS  
Tel. +55 51 3748-7402  
salesbrazil@iwis.com

### Südafrika

South Africa

iwis drive systems, (Pty) Ltd.  
Unit 3, 127 Koornhof Road  
Meadowdale, 1613  
Tel. +27 11 392-2306  
Fax +27 11 392-3295  
salessa@iwis.com

### Tschechien

Czechia

iwis antriebssysteme spol. s r.o.  
Přísecká 893  
38601 Strakonice  
Tel. +420 383 411811  
Fax +420 383 321695  
salescz@iwis.com

### Türkei

Turkey

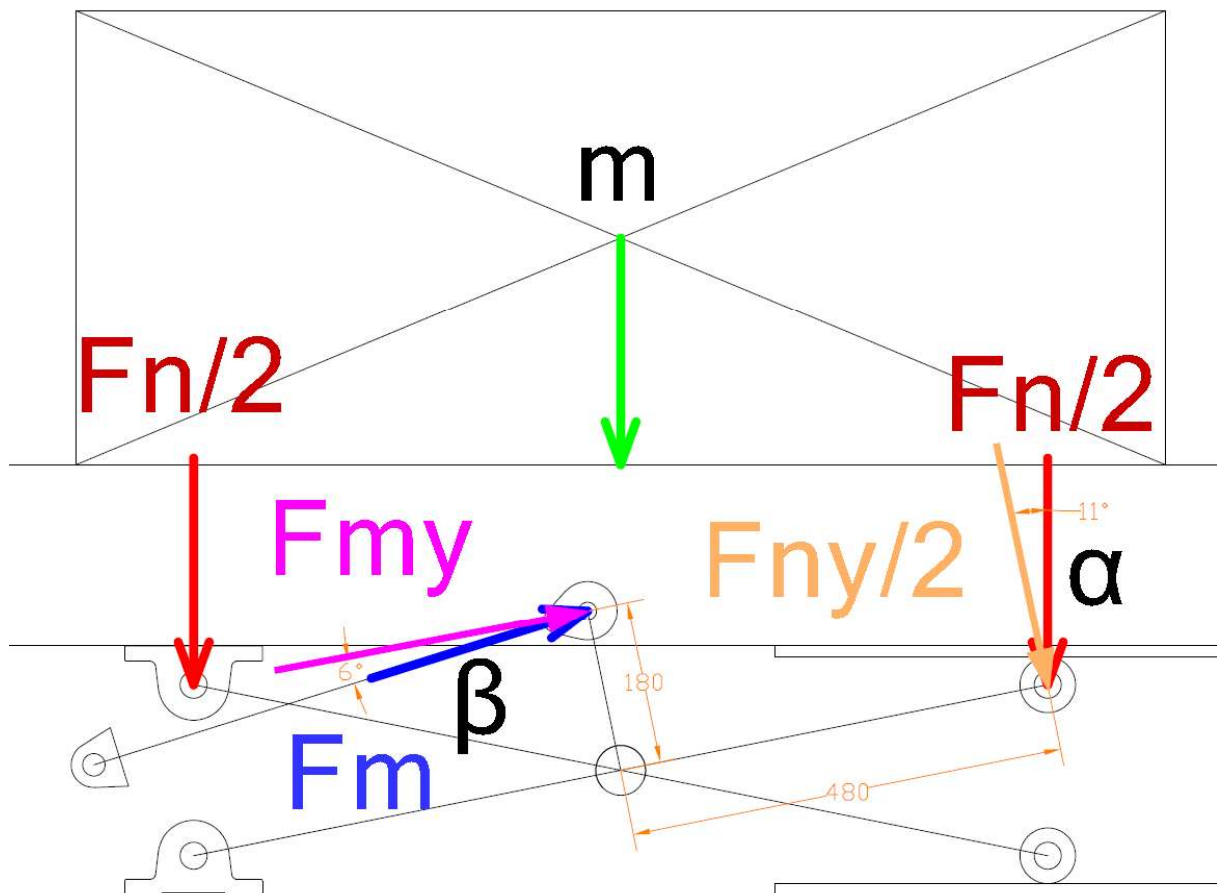
iwis tahrik sistemleri sanayi ve ticaret ltd.şti  
Kağıthane Merkez Mah. Bağlar Cad. No: 14  
Kağıthane Ofis Park 4C-Blok, TT04-FF2  
34406 Kağıthane-İstanbul  
Tel. +90-212-939 3843  
Fax +90-212 939 3701  
salestr@iwis.com

[www.iwis.com](http://www.iwis.com)

Ihr Partner vor Ort  
Your sales representative

**iwis**  
antriebssysteme  
wir bewegen die welt

## **8. Melléklet:**



ollós emelő alsó helyzetben

$$m = 1000$$

$$F_n = 9810$$

$$\alpha = 11$$

$$\beta = 6$$

$$F_{ny} = F_n / \cos \alpha$$

$$F_{ny} = 9993,611$$

$$M_n = F_{ny} \times s_1$$

$$M_n = 4796,933$$

$$M_n = M_m$$

$$M_m = 4796,933$$

$$M_m = F_{my} \times s_2$$

$$F_{my} = 26649,63$$

$$F_{my} = F_m / \cos \beta$$

$$F_m = 26796,42$$

$$p = 0,6$$

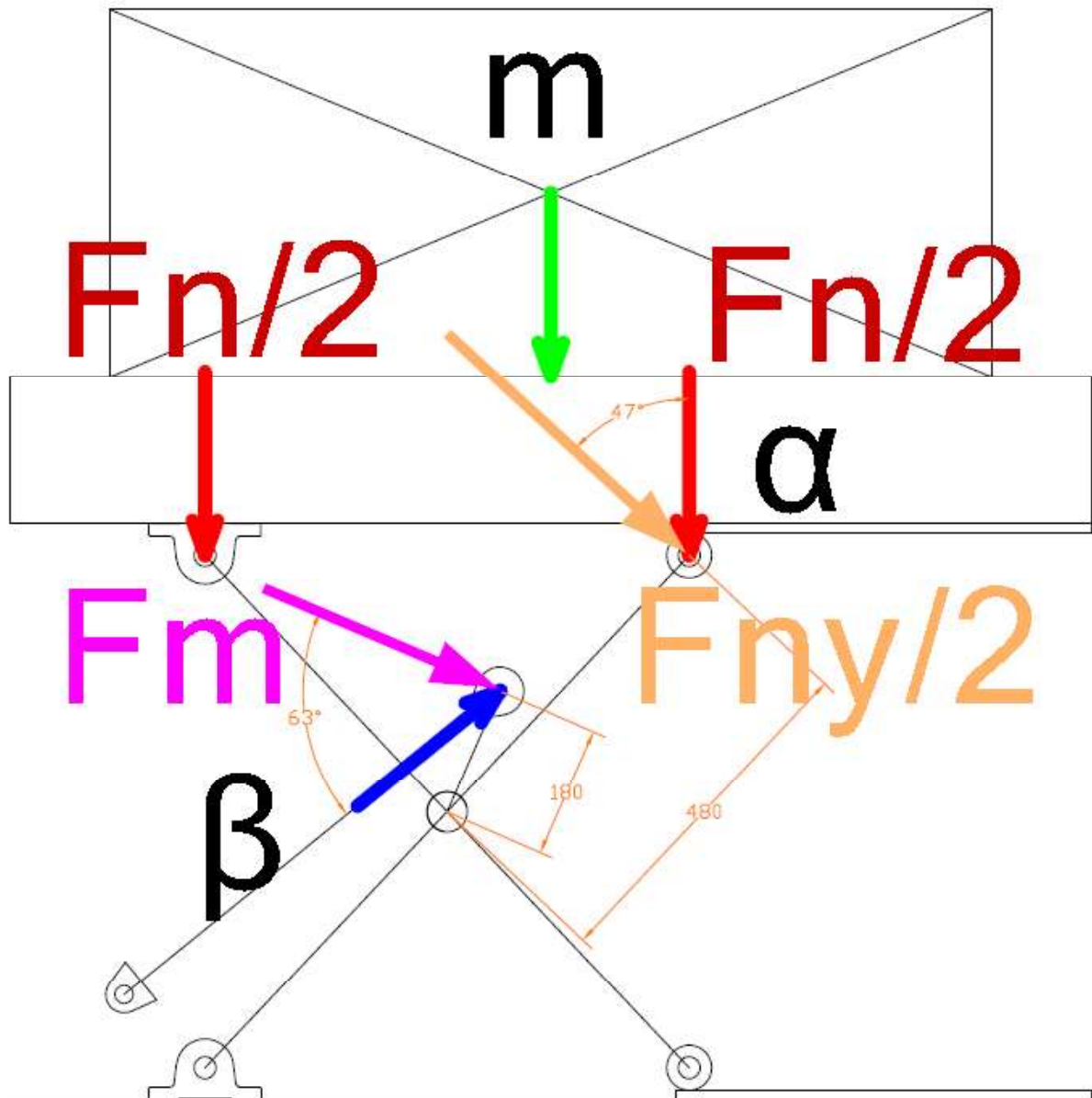
$$p = F_m / A$$

$$D = 59,63$$

Értelmezés:

- $m$  = tömeg (kg)
- $F_n$  = terhelés (N)
- $F_m$  = a dugattyúk által szükséges kifejtendő erő
- $\alpha$  = a terhelés és az  $F_{ny}$  által bezárt szög ( $^\circ$ )
- $\beta$  = dugattyúk által kifejtett erő hatásvonala és az  $F_{my}$  által bezárt szög ( $^\circ$ )
- $F_{ny}$  =  $F_n$  y irányú komponense
- $F_{my}$  =  $F_m$  y irányú komponense
- $M_n$  = terhelő oldalon fellépő nyomaték (Nm)
- $M_m$  = munkahenger oldalon szükséges nyomaték (Nm)
- $p$  = munkanyomás (Mpa)
- $D$  = szükséges dugattyúátmérő (mm)
- $s_1$  =  $M_n$  erőkarja
- $s_2$  =  $M_m$  erőkarja
- $A$  = dugattyúk felülete

A munkahenger alsó állásban megfelel a feladatra.



ábra ollós emelő felső helyzetben

$$m = 1000$$

$$F_n = 9810$$

$$\alpha = 47$$

$$\beta = 63$$

$$F_{ny} = F_n / \cos \alpha$$

$$F_{ny} = 14384,19881$$

$$M_n = F_{ny} \times s_1$$

$$M_n = 6904,415429$$

$$M_n = M_m$$

$$M_m = 6904,415429$$

$$M_m = F_{my} \times s_2$$

$$F_{my} = 38357,8635$$

$$F_{my} = F_m / \cos \beta$$

$$F_m = 84490,45414$$

$$p = 0,6$$

$$p = F_m / A$$

$$D = 105,88$$

Értelmezés:

- $m$  = tömeg (kg)
- $F_n$  = terhelés (N)
- $F_m$  = a dugattyú által szükséges kifejtendő erő
- $\alpha$  = a terhelés és az  $F_{ny}$  által bezárt szög (°)
- $\beta$  = dugattyú által kifejtett erő hatásvonala és az  $F_{my}$  által bezárt szög (°)
- $F_{ny} = F_n$  y irányú komponense
- $F_{my} = F_m$  y irányú komponense
- $M_n$  = terhelő oldalon fellépő nyomaték (Nm)
- $M_m$  = munkahenger oldalon szükséges nyomaték (Nm)
- $p$  = munkanyomás (Mpa)
- $D$  = szükséges dugattyúátmérő (mm)
- $s_1$  =  $M_n$  erőkarja
- $s_2$  =  $M_m$  erőkarja
- $A$  = dugattyúk felülete

A munkahenger felső állásban megfelel a feladatra.

## **9. Melléklet:**

# Cylinder Air Consumption

## Selected cylinders and their air consumption

Op. Mode	Size [mm]	Stroke/Length [mm]	Pressure [bar]	Number of cycles [1/min]	Air Consumption per Cycle [l]	Air Consumption per Minute [l]
double acting	125	125	6.0	1	20.7720	20.7720
Single tube (single acting)	8	2000	6.0	1	0.6032	0.6032
Single tube (single acting)	8	2000	6.0	1	0.6032	0.6032
double acting	125	125	6.0	1	20.7720	20.7720
Single tube (single acting)	8	2000	6.0	1	0.6032	0.6032
Single tube (single acting)	8	2000	6.0	1	0.6032	0.6032
double acting	125	125	6.0	1	20.7720	20.7720
Single tube (single acting)	8	2000	6.0	1	0.6032	0.6032
Single tube (single acting)	8	2000	6.0	1	0.6032	0.6032
double acting	125	125	6.0	1	20.7720	20.7720
Single tube (single acting)	8	2000	6.0	1	0.6032	0.6032
Single tube (single acting)	8	2000	6.0	1	0.6032	0.6032
double acting	125	500	6.0	1	83.0881	83.0881
Single tube (single acting)	8	2000	6.0	1	0.6032	0.6032
Single tube (single acting)	8	2000	6.0	1	0.6032	0.6032
double acting	125	500	6.0	1	83.0881	83.0881
Single tube (single acting)	8	2000	6.0	1	0.6032	0.6032
Single tube (single acting)	8	2000	6.0	1	0.6032	0.6032
double acting	125	500	6.0	1	83.0881	83.0881
Single tube (single acting)	8	2000	6.0	1	0.6032	0.6032
Single tube (single acting)	8	2000	6.0	1	0.6032	0.6032



## Utilization

Working pressure	6 bar
Working hours per day	24 h
Working days per year	260 d

## Air Consumption

per Minute	0.34 m <sup>3</sup>
per day	490.75 m <sup>3</sup>
per Year	127594.33 m <sup>3</sup>

## Energy Costs

Price	0.02 €/m <sup>3</sup>
per day	9.81 €
per Year	2551.89 €