



PTO AKSELIKOULUTUS

Tekninen/kaupallinen tuote-esittely
jälkimarkkinointitarkoitukseen

Sisältö



1. Maatalouteen tarkoitetut PTO nivelakselit & turvallisuus normit.

- 1.1 - 1.2 PTO nivelakseleiden rakenne ja toimintaperiaatteet
- 1.3 Minimi turvallisuus normit
- 1.4 Nivelakseleissa vaaditut asiakirjat
- 1.5 BENZI & DI TERLIZZI tuote sarjat

2. PTO nivelakseleiden läheisempi tarkastelu

- 2.1 Täydelliset nivelet (haarukat - nivelristikot)
- 2.2 Teleskooppiset putki profiilit
- 2.3 Turva suojukset

3. Laajakulma nivelakselit:

- 3.1 Laajakulma nivelakselien osat
- 3.2 Turva suojukset

4. Suojakytkimet :

- 4.1 Levykytkin
- 4.2 Pulttiskytkin
- 4.3 Ylikuormakytkin
- 4.4 Automaattiskytkin
- 4.5 Vapaakytkin
- 4.5.1 Turvalaitteiden korvaaminen

5. Vianetsintä ja -korjaaminen

6. Kuinka valita oikea PTO vetoakseli (tarvittavat tiedot)

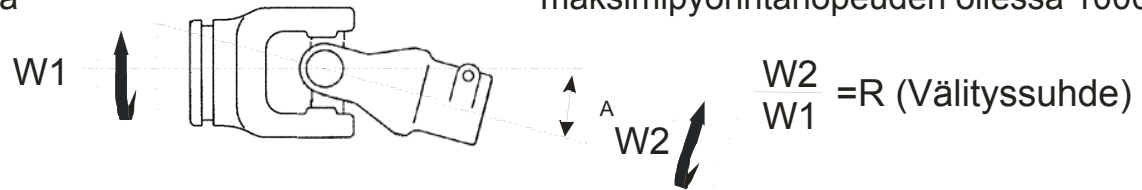
- Voiman & tehon laskenta taulukko
- PTO vetoakselien elinkaari nomogrammi



1.1 - PTO nivelakseleiden rakenne ja toimintaperiaatteet

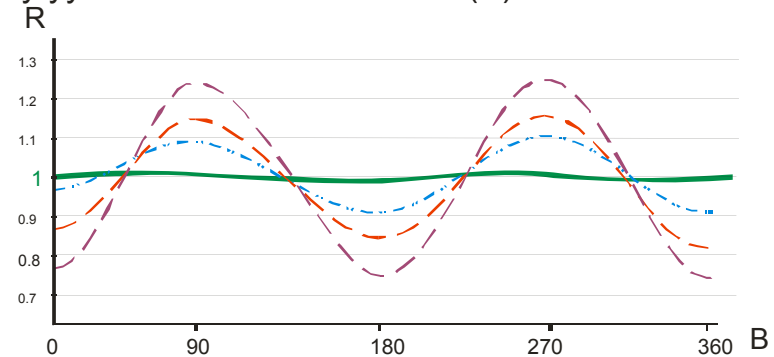


PTO nivelakseli on kahden teleskooppisen profiiliputken ja nivelhaarukan yhdistelmä; maatalouteen tarkoitettuja PTO nivelakseleita käytetään yleisimmin voiman välitykseen traktorin ja työkoneen välillä maksimipyörintänopeuden ollessa 1000rpm.



Nivelliitos koostuu kahdesta haarukasta ja ristikosta. Liitoksen tarkoitus on siirtää liikettä kahden kallistuneen haarukan välillä. Pyörimisen aikana ensiohaarukan (W1) nopeus ei ole aina sama kuin toisiohaarukan (W2). Nopeusero määräytyy nivelen kulman mukaan (A).

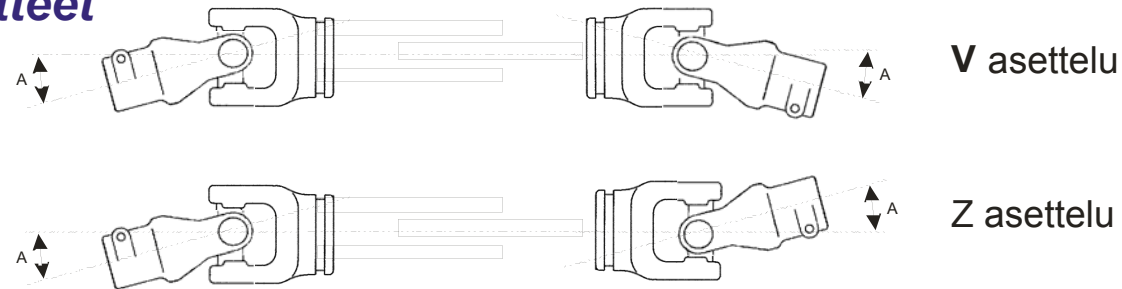
R = Välityssuhde
A = Nivelkulma
B = Pyörimiskulma



Välityssuhteen (R), nivelkulman (A) ja pyörimiskulman (B) suhde on esitetty yllä olevassa kaaviossa. Mitä suurempi kulma suhteessa arvoon 1, sen epäsäännöllisemmäksi liike muuttuu. Tämä taas aiheuttaa ei-toivotuttuja seurauksia kuten tärinää, melua jne. Epäsäännöllinen liike vaikuttaa myös ratkaisevasti nivelakselin elinikään. Tehon määrittäessä laskettaessa on akselin eliniäksi määritetty 1000 tuntia.



1.2 - PTO nivelakseleiden rakenne ja toimintaperiaatteet

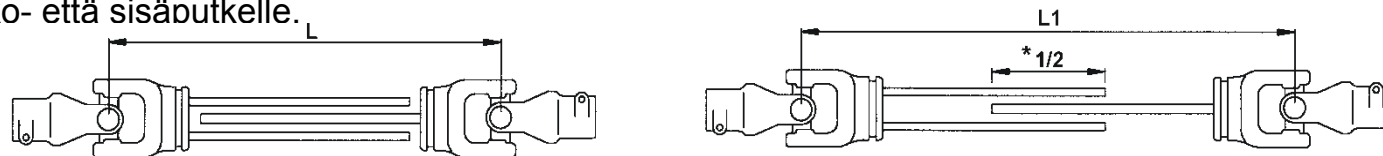


Aiemmin kuvailut epäsäännöllisyydet voimansiirrossa voidaan tasapainottaa käyttämällä kahta nivelliitosta, jotka on liitetty toisiinsa teleskooppisella profiililla (kts.kuva yläpuolella). Kun molempien liitosten nivelkulmat ovat samanlaajuiset (kts. V & Z asettelu) on voimansiirto tasaista, esim. ensiöhaarukan nopeus on aina sama kuin toisiohaarukan nopeus: $R=1$.



Kaikissa muissa asetteluissa (kts.kuva yläpuolella) missä kahden liitoksen nivelkulmat poikkeavat toisistaan epäsäännöllisyydet jatkuvat.

PTO nivelakselin toiminnan ja kestävyuden vuoksi on huomioitava myös vähimmäisvaatimus teleskooppi putkien päällekkäisyydelle. Nivelakselia lyhennettäessä se suoritetaan aina sekä ulko- että sisäputkelle.



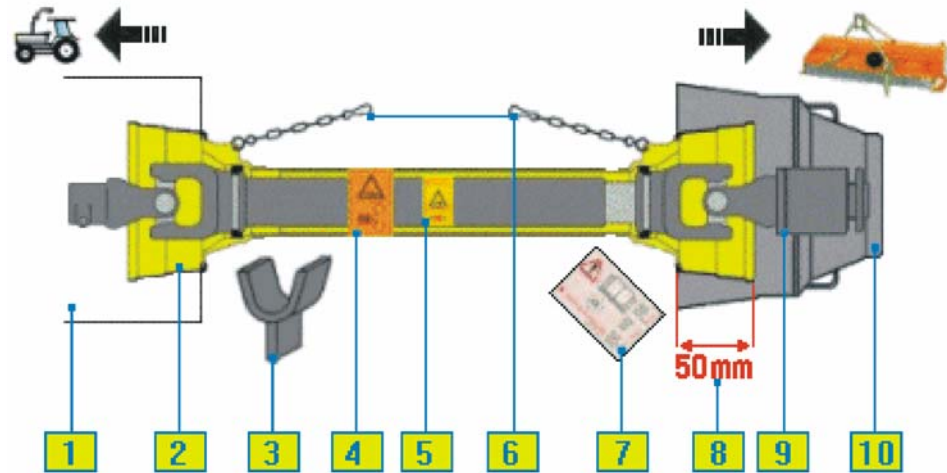
* = Vähimmäispäällekkäisyys putkille työskentelyoloissa



1.3 PTO nivelakselit – turvallisuusnormit



CE konedirektiivit:
89/392 - 91/368
93/44 - 93/68



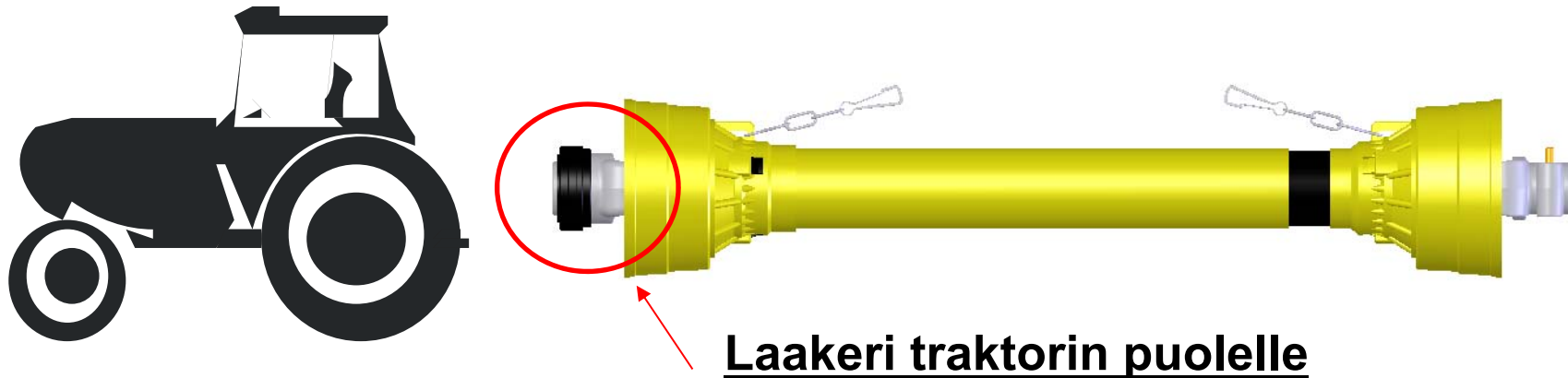
MINIMI TURVAVAATIMUKSET PTO VOIMANSIIRROISSA

1. Traktorissa on oltava suojaukset paikallaan, ainoastaan oem suojuksia saa käyttää.
2. Suojaputken kartion on ulotuttava vähintään sisemmän haarukan ulomman osan tasolle.
3. Nivelakselia varten työkoneissa on oltava teline johon se asetetaan traktorista irrotettaessa.
4. Turvallisuus tiedot tulee löytyä nivelakselin suojuksesta.
5. Turvallisuustiedot tarra on oltava myös teleskooppiputkessa.
6. Nivelakseli suojaputkessa on oltava molemmissa päissä "turvaketjut".
7. Nivelakselin mukana on toimitettava "käyttöohjekirja" johon on sisällytetty CE normin mukainen mukaisuusvakuutus.
8. Suojusten vähimmäispäällekkäisyys akselin ollessa suorassa.
9. Turvakytкимиä saa asentaa ainoastaan nivelakselin työkoneen puoleiseen päähän.
10. Nivelakseleissa saa olla ainoastaan alkuperäisiä suojaputkia.



EN 12965 - UUSI TURVALLISUUSNORMI

Uusi normi EN 12965 on jo voimassa Euroopassa; Tämä standardi koskee jokaista PTO nivelakselia “ valmistavassa teollisuudessa ollut käytössä jo 2005 vuoden alusta. “



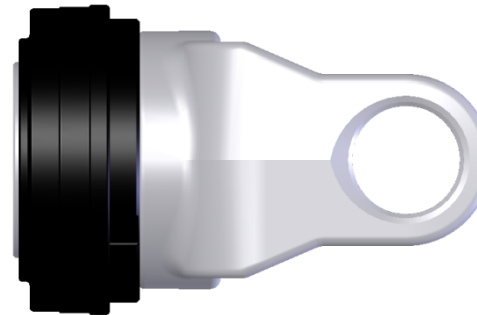
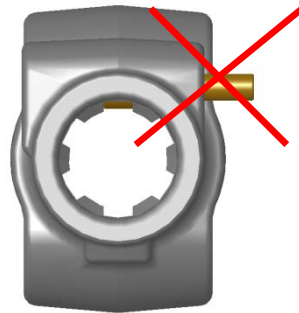
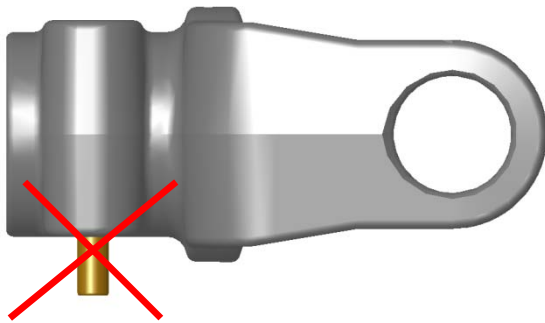
**BENZI & DI TERLIZZI täyttää kaikki tämän uuden normin vaatimukset.
Muutokset jotka tuotteisiin on tehty ovat seuraavat:**

1 – Laakeri traktorin puolelle

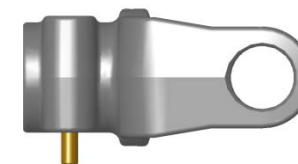
EN 12965 OHJEEN VASTAISTA

EN 12965 OHJEEN MUKAISTA

TRAKTORIN PUOLI



TYÖKONEEN PUOLI



2 – Laajakulmaisen CV nivelakselin täydellinen peite

EN 12965 OHJEEN VASTAISTA



EN 12965 OHJEEN MUKAISTA



1.4 Vaaditut asiakirjat PTO nivelakseleihin

BENZI & DI TERLIZZI nivelakselit on testattu ja sertifioitu in nykyisten Euroopan turvanormien mukaisesti ja sen takia yksityiskohtana CE merkintä.

Euroopan normin EN282 mukaisesti, kaikki BENZI & DI TERLIZZI nivelakselit on varustettu turvasuojalla, suhteellisilla turvaselosteilla ja täydellisellä ohjeistuksella oikeanlaiseen käyttöön sekä nivelakselin huoltotakuulla.

BENZI & DI TERLIZZI suosittelee käyttäjiä seuraamaan turvallisuussääntöjä tarkasti ja lukemaan ohjekäsikirjan huolellisesti ennen tuotteen käyttöä. Jokainen tuote toimitetaan seuraavilla merkinnöillä:



Ohjekäsikirja



Tuotteen tunnistus seloste



Turvaseloste

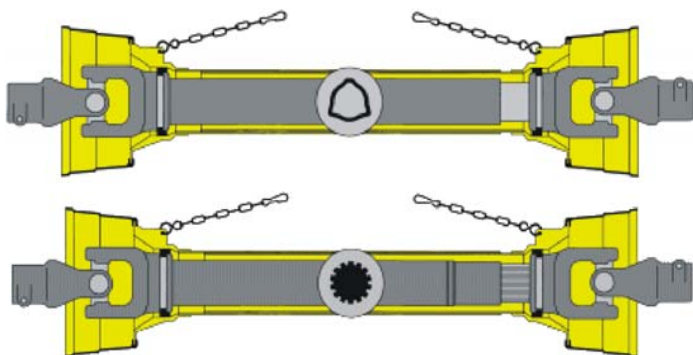
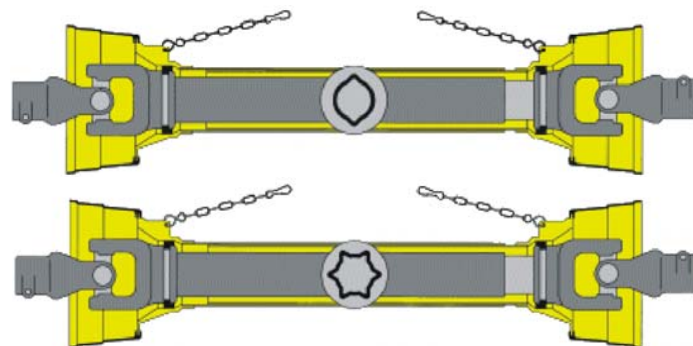


Täydellinen PTO nivelakseli: KAIKKI PYÖRIVÄT OSAT TULEE SUOJATA

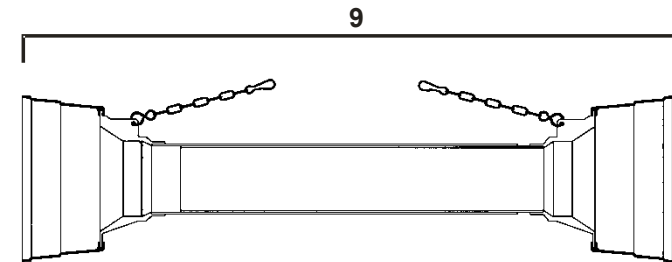
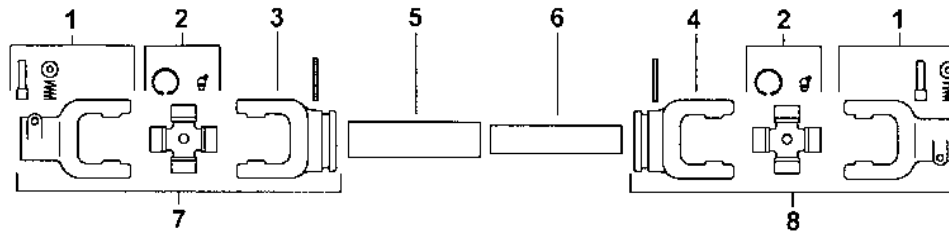
1.5 BENZI & DI TERLIZZI tuotesarjat



Yleiskuvasto
AR/0697



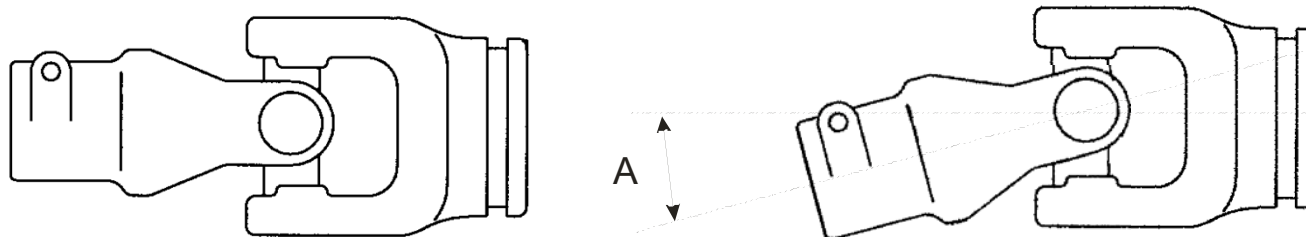
2a- Standardin nivelakselin komponentit



- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 – Traktorin puoleinen ulkohaarukka | } — 7 – Täydellinen nivel; traktorin puoli |
| 2 - Nivelristikko | |
| 3 – Ulkoputken haarukka | |
| 1 – Työkoneen puoleinen ulkohaarukka | } — 8 – Täydellinen nivel; työkoneen puoli |
| 2 - Nivelristikko | |
| 4 – Sisäputken haarukka | |
| 5 – Ulompi putki | } — Teleskooppinen sivukuva |
| 6 – Sisempi putki | |
| 9 – Suojusputki | |



2.1 Täydelliset liitokset (Haarukat – Nivelristikot)



STANDARDIT NIVELRISTIKOT ovat PTO nivelakselien tärkeimmät osa ja usein PTO nivelakselien käyttöikä riippuu liitoksen osien laadusta, työskentelyoloista ja sen huoltamisesta.

Koska työskentely tapahtuu usein vaativissa ympäristöoloissa ovat kaikki BENZI & DI TERLIZZIn PTO akselien haarukka ja ristikot valmistettu C40 teräksestä; valua EI ole käytetty.

Kaikki taontakappaleet ovat meidän itsemme suunnittelema ja on tutkittu että ne kestävät maksimi tehon ja eliniän eri työskentelyoloissa.

Kaikki taontakappaleet ovat kokonaan BENZI & DI TERLIZZIn itsensä koneistamia, apuna käytetään CNC ja TRANSFER koneita.



Haarukka muotti

Nivelen elinikään vaikuttaa suuresti sen kulman asento (A); standardit nivelet on suunniteltu työskentelemään maksimissaan 15° kulmassa 540 rpm ja 8° kulmassa 1000 rpm.

Mitä suurempi kulma on, sitä voimakkaammin nivel kuluu. Korkeilla kulmilla on ei toivottuja sivuvaikutuksia kuten värinää ja melua, joka johtaa usein nivelen rikkoutumiseen.

Jotta välttäisi rikkoutumisilta, on suositeltavaa ettei annettuja maksimi työskentelykulmia ylitetä. Annettuja huolto-ohjeita (jotka löytyvät jokaisen PTO akselin käyttöohjekirjasta) tulee noudattaa tarkasti.

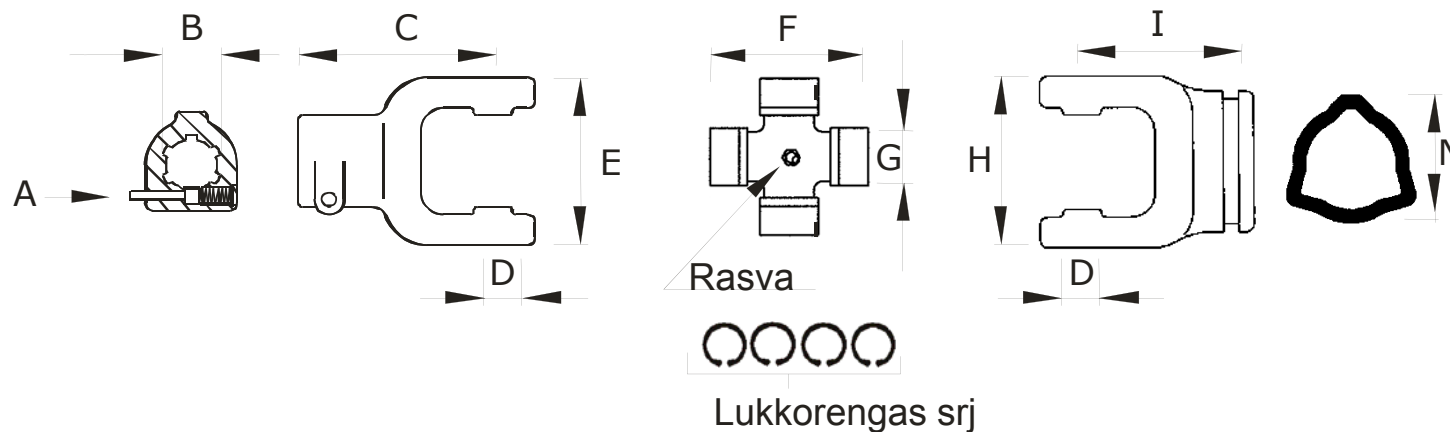
Traktori- ja työkaluhaarukoita, kuten myös putkihaarukoita on saatavilla laaja valikoima. Ne ovat täysin vaihtokelpoisia useimpien markkinoilla olevien standardien haarukoiden kanssa.

Kts. luettelo osio.



2.1.1 Täydelliset liitokset (Haarukat - Nivelristikot)

LIITOKSEN VAIHTAMISESSA tarvittavat tiedot:



TRAKTORIN/TYÖKONEEN PUOLEISET HAARUKAT:

- 1) Haarukan lukitus
- 2) Haarukan sovitus
- 3) Koko
- 4) Haarukan pituus

- A (Tappilukitus – Pulttilukitus – Kiilauralukitus)
B (1.3/8"-6 – 1.3/8"-21...)
D (Voidaan määrittää mittaamalla haarukan "silmä")
C (Nivelen keskeltä navan päähän)

ULKO- / SISÄPUTKIHAARUKAT

- 1) Koko:
- 2) Suhteellinen putken muoto
- 3) Haarukan halkaisija
- 4) Haarukan pituus

- D (Voidaan määrittää mittaamalla haarukan "silmä")
N-M (Muoto ja koko)
H
I (Nivelkytkimen keskeltä navan päähän)



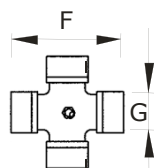
2.1.2 Täydelliset liitokset (Haarukat - Nivelristikot)



On hyvin tärkeää, että LUKKORENGAS srj jota käytetään liitoksen kokoamiseen on oikeanlainen. Lukkorenkaiden koko ja paksuus vaihtelevat: VÄÄRÄNLAISET LUKKORENKAAT saattavat lyhentää liitoksen elinikää ratkaisevasti ja aiheuttaa sen vioittumisen.

STANDARDI PTO NIVELAKSELI SARJOJEN suositustaulukko LUKKORENKAILLE JA NIVELRISTIKOILLE

SARJAT B - P

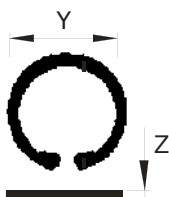


Akselityyppi

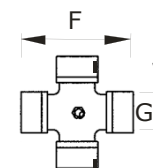
Nivelristikko

Lukkorengas

Akselityyppi	Nivelristikko		Lukkorengas	
	G	F	Y	Z
B01	22	54	22	1
B02	23,8	61,3	24	1,2
B03	27	70	27	1,2
B04	27	74,6	27	1,2
B05 - P05	30,2	80	30	1,2
B06 - P06	30,2	92	30	1,2
B07 - P07	35	94	35	1,5
B08 - P08	35	106,5	35	1,5
B09 - P09	41	108	41	1,75
B10 - P10	41	118	41	1,75



SARJAT L - T

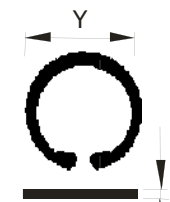


Akselityyppi

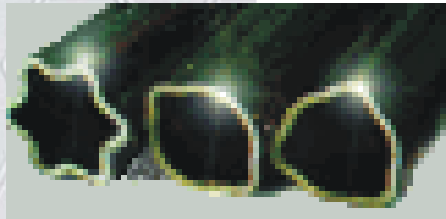
Nivelristikko

Lukkorengas

Akselityyppi	Nivelristikko		Lukkorengas	
	G	F	Z	Y
L01	22	54,8	22	1,2
L23	23,8	61,3	24	1,5
L04	27	74,6	27	1,5
L05 - T05	32	76	32	1,2
L56 - T56	34	90	34	2,4
L67 - T67	36	89	36	1,5
T89 - T09	42	104	42	1,75



2.2 Teleskooppiset putkiprofiilit



BENZI & DI TERLIZZI tuotanto sisältää 4 erilaista teleskooppista putkiprofiilia, jotka täyttävät kaikki markkinoiden vaatimukset PTO nivelakseleille, myös OEM sektorilla. Kaikki PTO nivelakseleiden eri sarjat on yksilöity niiden putken MUODON mukaan.

MUOTOSARJA taulukko:

SARJAT				
PUTKI-PROFIILI				
	KOLMIOMAINEN	URITETTU	SITRUUNA	TÄHTI

TELESKOOPPISTEN PROFIILIEN PIIRTEET

Kaikki teleskooppi profiilit on suunniteltu minimoimaan kulutus sekä kantamaan korkealuokkainen turvallisuus työskenneltäessä maksimi vääntövoimalla. Tietyissä tilanteissa seuraavat ratkaisut täytyy ottaa huomioon::

PINNOITETTU : Suositeltavaa, kun pitkittäispaine täytyy minimoida; vakio kitkaa pienennetään noin 50% verrattuna kahden metallin väliseen kontaktiin.

LÄMPÖKÄSITTELY: Karkaisu = Raskaisiin työolosuhteisiin

Pintakarkaisu = Hankaaviin työolosuhteisiin

URITETUT AKSELIT: Suositeltavaa kaikkeen käyttöön missä vaaditaan lyhyttä päällekkäisyyttä.

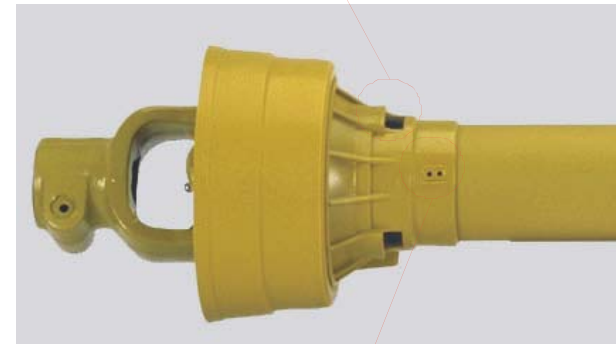
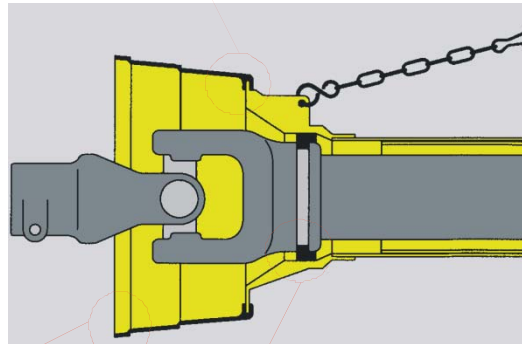


2.3 "CE" suojukset standardiakseleille

Jokaiseen BENZI & DI TERLIZZI nivelakseliin on sovitettu, akselin suhteet huomioon ottaen, suojus, joka on välttämättömän tarpeellinen käyttäjän turvallisuudelle. Kaikki tällä hetkellä tuotannossa olevat suojukset on testattu ja sertifioitu Euroopan turvallisuus sääntöjen mukaisiksi. Tämän ansiosta suojukset kantavat CE merkintää. Rakennemateriaalien tietyt tunnusomaiset piirteet ja patentoitu malli tekevät tämän tuotteen KESTÄVÄKSI, HELPOKSI KÄYTTÄÄ ja samaan aikaan se takaa loppukäyttäjälle vaadittavat TURVALLISUUS vaatimukset.

Taipumaton & pehmeä kartioliitos kohta

Lukitin laakeri



Suoja kartio

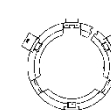
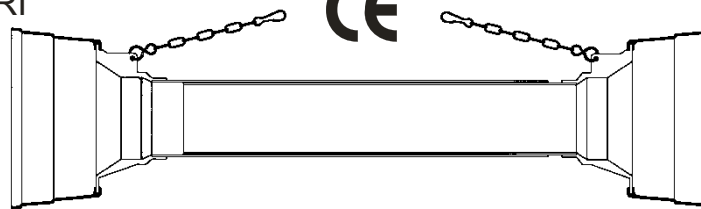
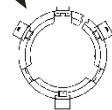
Lukitin laakeri

Ultraääni hitsaus kohdat

LUKITIN LAAKERI

CE

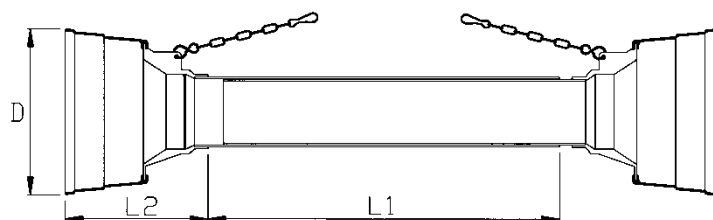
LUKITIN LAAKERI



2.3.1 "CE" Suojukset standardiakseleille

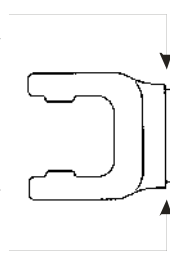
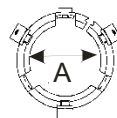
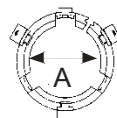
SUOJUKSEN KORVAAMINEN:

Suojuksen oikeanlaiseen korvaamiseen tulee noudattaa seuraavia ohjeita :

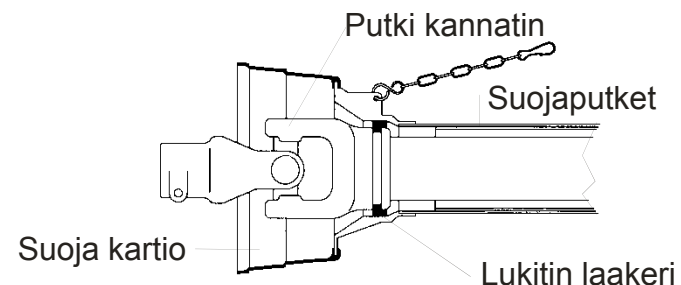
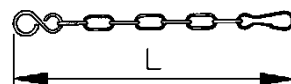


Ulkoputken lukitin laakeri

Sisäputken lukitin laakeri



Putki kannatin



Koko ja pituus täytyy määrittää perustuen akselin kokoon johon suojus tulee. Suojaputket ovat teleskooppisia ja eri kokoisia sen mukaan mitä putki profiilia on käytetty.

Lukitin laakeri sarjan täytyy olla oikeanlainen: Lukitin laakerin uran sisäinen halkaisija (A) vaihtelee sen mukaan minkä kokoiseen putkikannattimeen se sovitetaan.

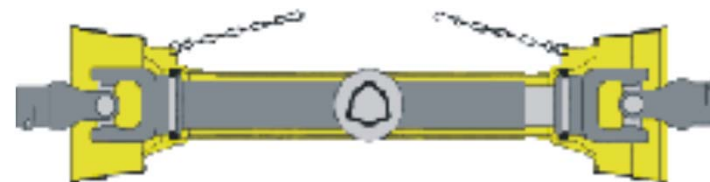
Standardi ketjut ovat 550 mm.



Tuotevalikoima taulukko

B SARJA

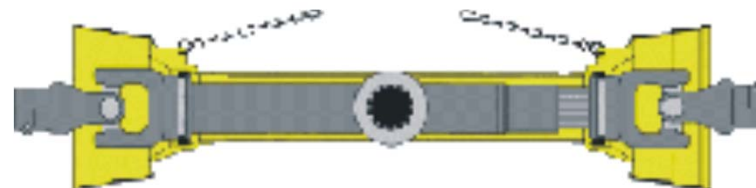
* Voima



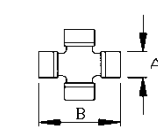

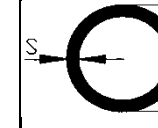
Akseli koko	540 rpm			1.000 rpm			Voima MAX. Nm						
	kW	HP	Nm	kW	HP	Nm		A	B	A	S	A	S
	B 01	12	16	210	18	25	172	320	22	54	26,5	3,5	32,5
B 02	15	21	270	23	31	220	450	23,8	61,3	29	4	36	3,2
B 03	22	30	390	35	47	330	640	27	70	36	3,2	43,5	3,4
B 04	26	35	460	40	55	380	780	27	74,6	36	4,5	43,5	3,4
B 05	35	47	620	54	74	520	1.050	30,2	80	45	4	51,6	3
B 06	47	64	830	74	100	710	1.450	30,2	92	45	4	54	4
B 07	55	75	970	87	118	830	1.800	35	94	45	5,5	54	4
B 08	70	95	1.240	110	150	1.050	2.250	35	106,5	54	4	63	4
B 09	88	120	1.560	140	190	1.340	2.900	41	108	54	5	63	4
B 10	106	145	1.890	170	230	1.630	3.800	41	118	54	6	66	5,6



P SARJA



* Voima

Akselin koko	540 rpm			1.000 rpm			Voima					
	kW	HP	Nm	kW	HP	Nm	MAX.	A	B	A	A	S
							Nm					
P 05	35	47	620	54	74	520	1.050	30,2	80	35 - 12	54	3
P 06	47	64	830	74	100	710	1.450	30,2	92	35 - 12	54	3
P 07	55	75	970	87	118	830	1.800	35	94	40 - 14	61	3,5
P 08	70	95	1.240	110	150	1.050	2.250	35	106,5	40 - 14	61	3,5
P 09	88	120	1.560	140	190	1.340	2.900	41	108	45 - 16	69	5
P 10	106	145	1.890	170	230	1.630	3.800	41	118	45 - 16	69	5

L SARJA



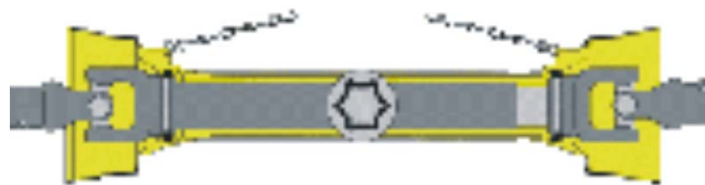
* Dynaaminen kapasiteetti

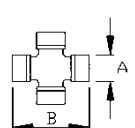
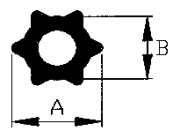
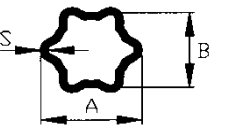
Akselin koko	540 rpm			1.000 rpm											Mp(Nm)
	kW	HP	Mn (Nm)	kW	HP	Mn (Nm)	A	B	A	B	S	A	B	S	
L 01	12	16	210	18	24	175	22	54,8	23,5	31	3,6	30	39	2,8	850
L 23	20	27	355	31	42	295	23,8	61,3	34,5	40	4	41	48	3	1.550
L 04	28	38	500	44	60	415	27	74,6	34,5	40	4	41	48	3	1.550
L 46	28	38	500	44	60	415	27	74,6	39,5	49	4,5	48	57,5	4	2.300
L 05	39	53	695	61	83	580	32	76	39,5	49	4,5	48	57,5	4	2.300
L 67	66	90	1.175	102	139	975	36	89	39,5	49	4,5	48	57,5	4	2.300



T SARJA

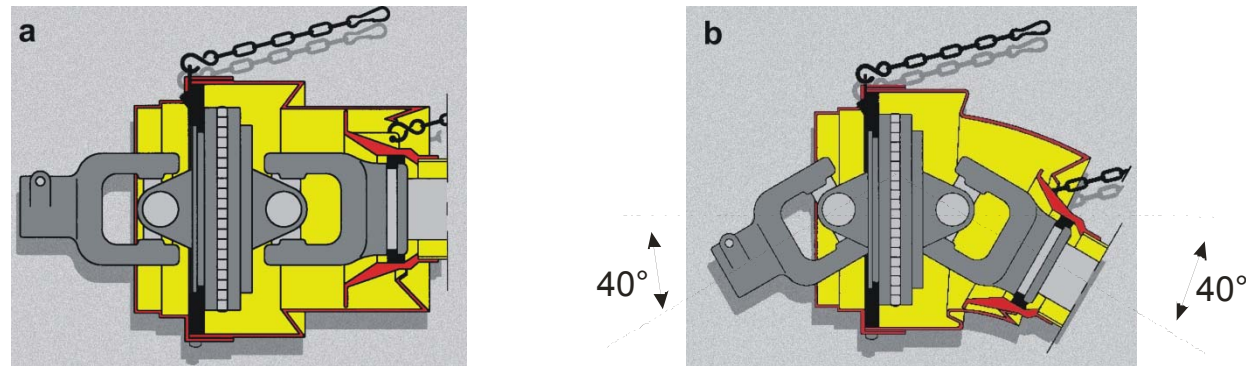
* Dynaaminen kapasiteetti



Akselin koko	540 rpm			1.000 rpm											
	kW	HP	Mn (Nm)	kW	HP	Mn (Nm)	A	B	A	B	S	A	B	S	Mp(Nm)
T 05	39	53	695	61	83	580	32	76	51	37	-	61	47	4,5	3.000
T 67	66	90	1.175	102	139	975	36	89	51	37	-	61	47	4,5	3.000
T 09	79	107	1.400	122	166	1.165	42	104	61	47	4,5	71,5	57,5	5	6.000

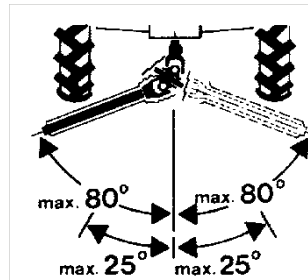
3 Laajakulmanivelet

LAAJAKULMANIVELILLÄ (VAKIONOPEUS) on kyky välittää tehoa paljon laajempaan kulmaan kuin standardinivelillä. Ominaista liitoksille on, että ne voivat välittää tehoa yhden välityssuhteella ($R=1$) riippumatta työskentelykulmasta. Jopa maksimi kulmaan asennetulla haarukkanivelellä on aina sama nopeus kuin muissakin kulmissa; liitokset on tasapainotettu.



LAAJAKULMANIVELET ovat kehittynein ratkaisu liikkeestä aiheutuviin epätasaisuuksiin ongelmiin kun työskennellään laajoissa käänkökulmissa. BENZI & DI TERLIZZI valmistaa täydellistä valikoimaa laajakulmanivelistä, jotka täyttävät kaikki voima ja vääntö vaatimukset.

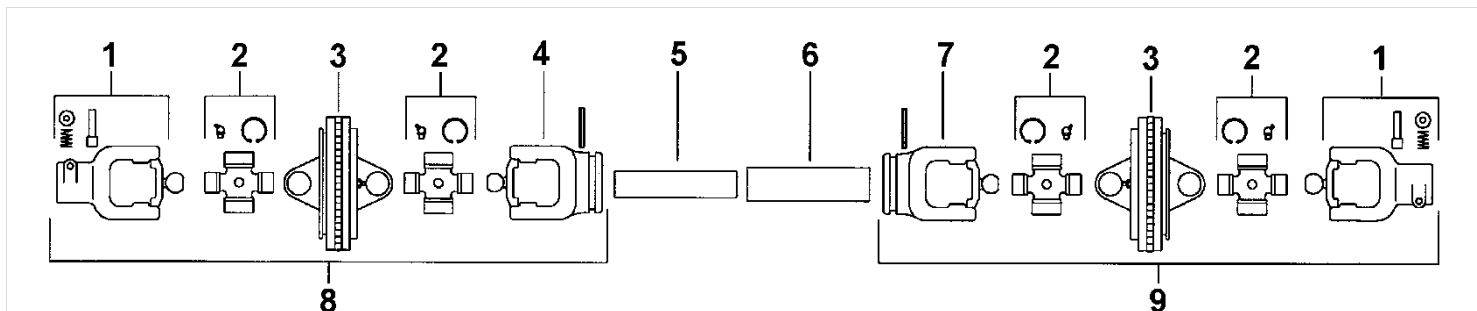
MAKSIMI TYÖSKENTELY KULMAT CV VETOAKSELEILLE



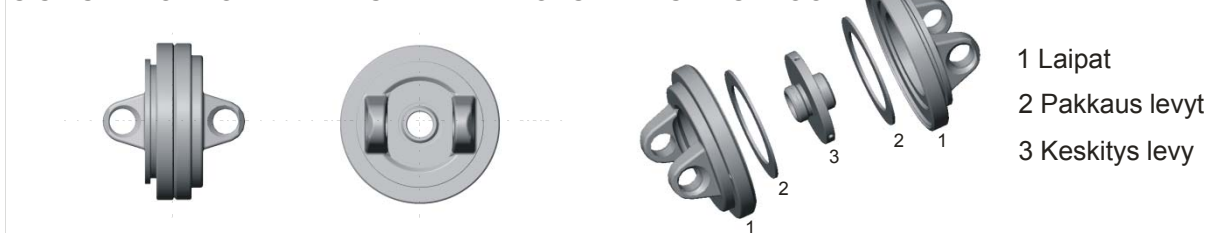
Jatkuva käyttö	max.25°
Lyhytkestoinen käyttö	max.80°



3.1 Laajakulma-akselin osat



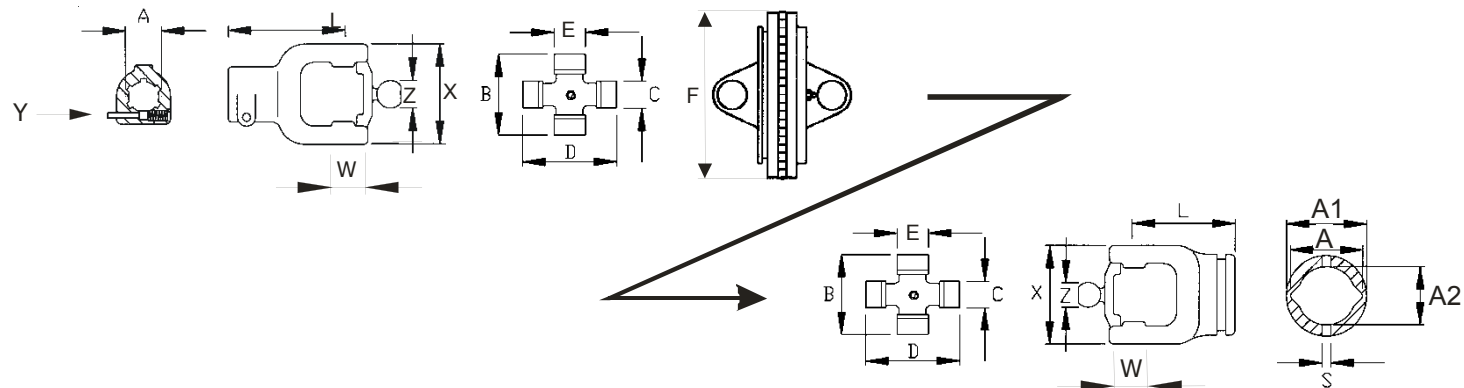
SISÄISET KOMPONENTIT RISTITAPPILIITOKSEN KESKIRUNKOON



- 1-4-7 : Liitosten haarukat on valmistettu ja mitoitettu luotettavalla ja turvallisella tavalla; teräs silta on hitsattu haarukkaan; keskikuula on tarkasti hiottu ja kovetettu, tällä on parannettu materiaalin kestävyttä ja taattu korkea suorituskyky pitkissä työskentely jaksoissa.
- 3: Keskirunko, mikä käsittää keskitys levyn ja joka on yhdistetty haarukoihin keskikuulien läpi, koostuu kahdesta hitsatusta laippahaarukasta, jotka on valmistettu korkealaatuisesta teräksestä.
- Keskitys levyt on hiottu, kovetettu ja erityisesti suunniteltu takaamaan oikea liike laippojen välillä.
- 2: Kardaninivelristit on erityisesti suunniteltu liitoksille.
- 5: Sisäiset muotoputket ovat pinnoitettu, jotta automaattisen voimansiirtojärjestelmän laajentuminen helpottuisi.
- Oikeanlainen mekaaninen toiminta vaatii ehdottoman tarkat mittasuhteet kaikkien liitosten osien välillä. BENZI & DI TERLIZZI vakuuttaa että kaikki osat ovat CNC työstettyjä.



3.1.1 Laajakulma-akselin osat



Liitoksen KORVAAMISESSA täytyy huomioida seuraavat seikat:

TRAKTORIN/TYÖKONEEN PUOLEISET HAARUKAT :

- 1) Koko: W (Voidaan määrittää mittaamalla haarukan "silmä").
- 2) Haarukan lukitus Y (Tappilukitus, pultilukitus, kiilauralukitus)
- 2) Haarukan sovitus: A (1.3/8"-6 - 1.3/8"-21)
- 3) Haarukan pituus: L (Nivelen keskeltä navan päähän)

NIVELRISTIKOT :

- 1) Koko: B - C - D - E (erit standardi liitoksissa)

RISTITAPPIRUNKO :

- 1) Pyörimishalkaisija F (TÄRKEÄÄ: Keskirunko voidaan korvata vain kokonaisella yksiköllä)

ULKO- / SISÄPUTKIHAARUKKA :

- 1) Koko: W (Voidaan määrittää mittaamalla haarukan "silmä")
- 2) Vastaava putki profiili: A - A1 - A2 (muoto ja koko)
- 3) Haarukan pituus: L (Nivelen keskeltä navan päähän)



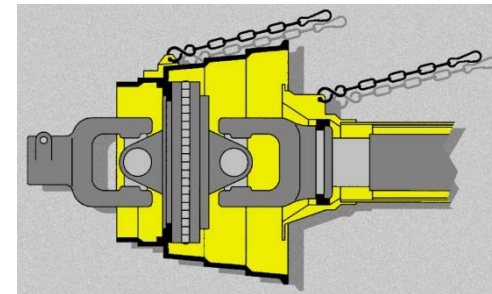
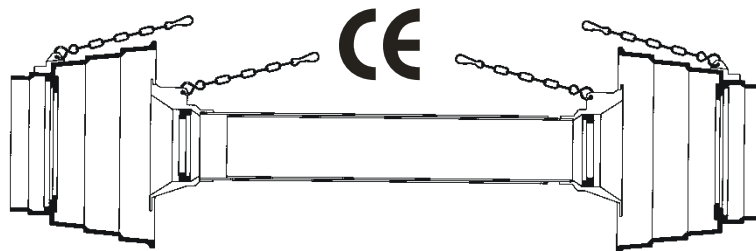
3.2 Laajakulman suojukset

Käyttäjän turvallisuutta parantaakseen BENZI & DI TERLIZZI suunnitteli ja patentoi 1997 uuden suojuksen liitoksille, joka takaa TÄYDELLISEN peittävyuden liitokselle, vaikka liitos olisi maksimi kulmassa.

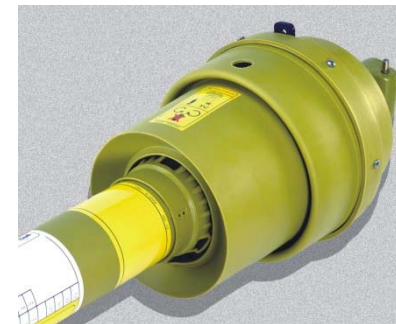
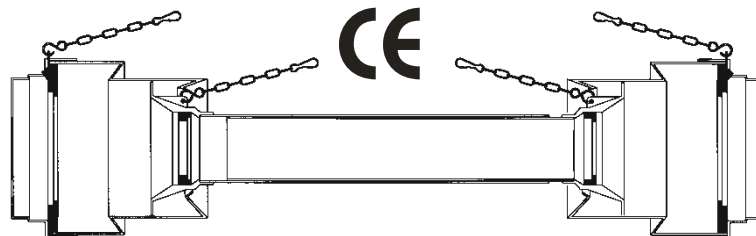
Tämä suojuus eliminoi riskin käyttäjän ja pyörivän liitoksen välisestä kosketuksesta sekä samaan aikaan pidentää nivelakselin elinikää pitämällä ulkoiset tekijät (kuten pöly ja lika) poissa osista.

Tämä uusi suojuus on asennettu seuraaviin nivelakseli malleihin:
W23 W27 W60 W65 W67

STANDARDI
SUOJUS



UUSI
SUOJUS

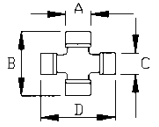
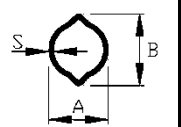
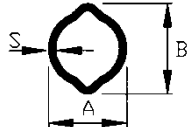


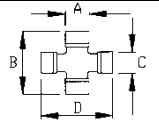
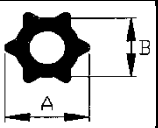
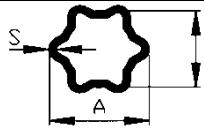
Tuotevalikoima taulukko

W SARJA

W23 - W 40 - W 46 - W 50 - W 60 - W 55 - W 65 :
1

W27 - W 42 - W 48 - W 52 - W 62 - W 57 - W 67 :
2

Akseli koko	540 rpm			1.000 rpm													
	kW	HP	Mn (Nm)	kW	HP	Mn (Nm)	A	B	C	D	A	B	S	A	B	S	Mp(Nm)
W 23	20	27	355	31	42	295	23,8	61,3	22	80	34,5	40	4	41	48	3	1.550
W 27																	
W 40	28	38	500	44	60	415	27	74,6	23,8	95	34,5	40	4	41	48	3	1.550
W 42																	
W 46	28	38	500	44	60	415	27	74,6	23,8	95	39,5	49	4,5	48	57,5	4	2.300
W 48																	
W 50	39	53	695	61	83	580	32	76	27	98	39,5	49	4,5	48	57,5	4	2.300
W 52																	
W 60	66	90	1.175	102	139	975	36	89	32	110	39,5	49	4,5	48	57,5	4	2.300
W 62																	

Akseli koko	540 rpm			1.000 rpm													
	kW	HP	Mn (Nm)	kW	HP	Mn (Nm)	A	B	C	D	A	B	S	A	B	S	Mp(Nm)
W 55	39	53	695	61	83	580	32	76	27	98	51	37	-	61	47	4,5	3.000
W 57																	
W 65	66	90	1.175	102	139	975	36	89	32	110	51	37	-	61	47	4,5	3.000
W 67																	

 Pinnoitettu putki

4 Suojakytkimet



Voima, jota tarvitaan vetoakseleita käytettäessä (työkoneet ja raskaat työolosuhteet), vaatii asianmukaiset, kulutusta kestävät suojakytkimet. Suojakytkimien tarkoitus on äkillisen ylikuormituksen yhteydessä estää koneen / akselin rikkoutuminen.

On suositeltavaa varustaa PTO akselit tarkoituksenmukaisilla suojakytkimillä kaikissa niissä soveluksissa, joissa käytetään korkeita ja/tai epäsäännöllisiä vääntö nopeuksia. Suojakytkimien oikeanlainen käyttö parantaa akselin suorituskykyä ja ehkäisee onnettomuuksien riskiä.

Tästä johtuen BENZI & DI TERLIZZI valmistaa laajaa valikoimaa erilaisia kytkimiä kytäkseen suojelemaan voimansiirto-osia toistuvilta liikakuormituksilta.

Suojakytkimien mitat ja malli tulee valita ottaen huomioon jokaisen sovelluksen erityiset ominaispiirteet.



YLIKUORMAKYTKIN



PULTTIKYTKIN

LEVYKYTKIN



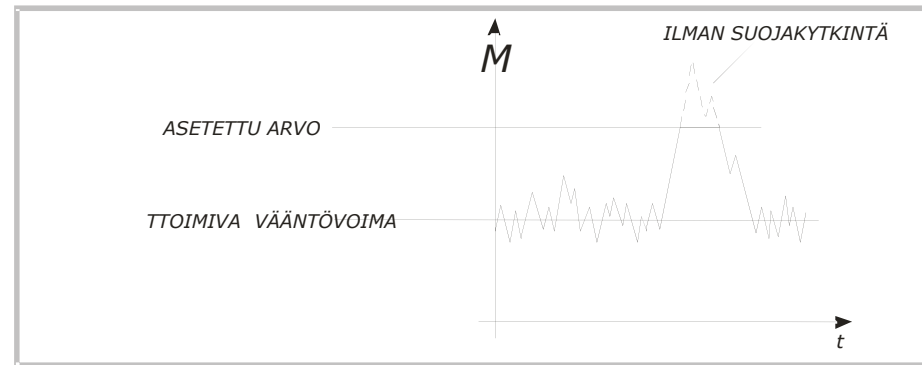
VAPAAKYTKIN



AUTOMAATTIKYTKIN



4.1 Suojakytkimet

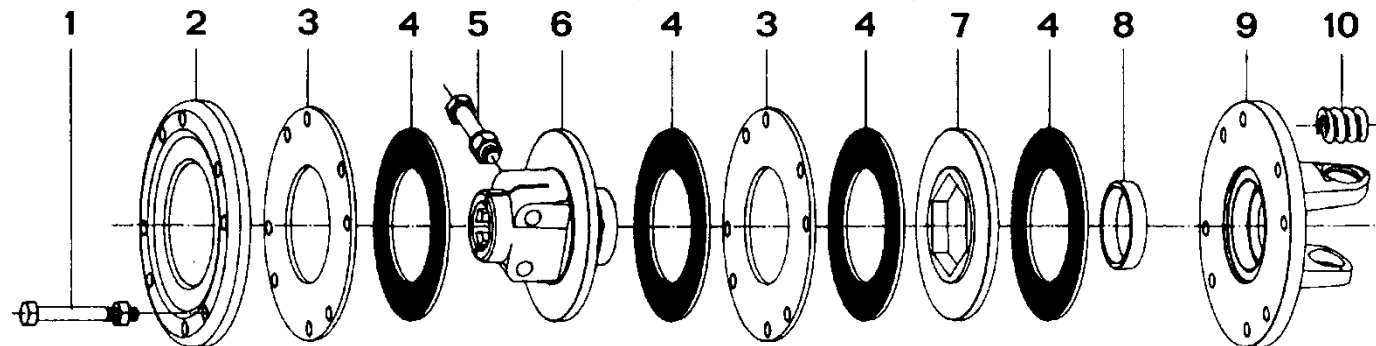


LEVYKYTKIN

Kitka tyyppin suojakytkin. Samansuuntainen pyörimisliike kitkapinnalla rajoittaa siirtäen vääntövoiman esiasetettuihin arvoihin. Sitä voidaan käyttää kuten ylikuormituksen suojalaitetta koneisiin joilla on korkea vääntönopeus. Asetetut vääntövoiman arvot ovat helposti säädettävissä kierrejousien kiristystä muuttamalla. Myydyin suojakytkinmalli, hyvä ratkaisu. Vaatii säännöllistä huoltoa.

4 SAATAVILLA OLEVAT TYYPIT : F1 - F2 : 2 Plates (900 - 1200 Nm)

F3 - F4 : 4 Plates (1200 - 2000 Nm)



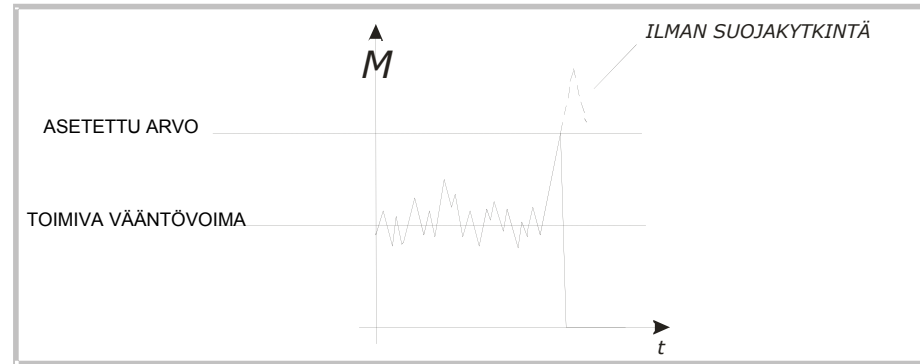
Yleisimmät sovellukset: Kaiken tyyppiset niittokoneet, hakkurit, lumilingot



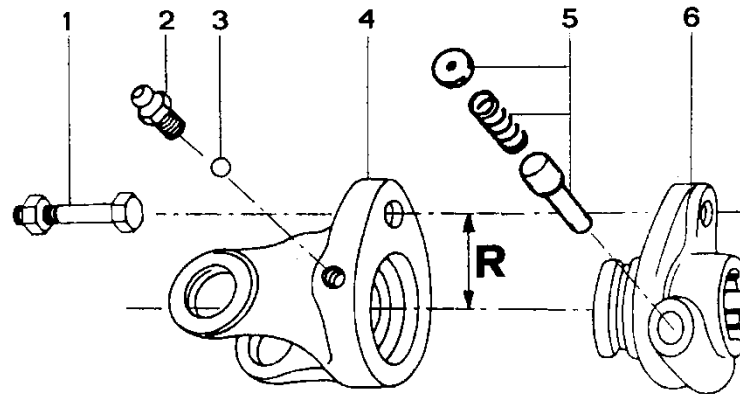
4.2 Suojakytkimet



PULTTIKYTKIN



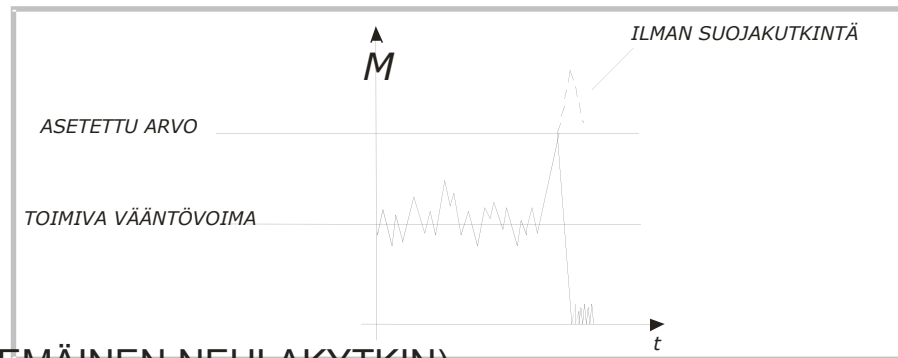
Suojakytkin joka keskeyttää voiman siirron kun vääntövoima ylittää asetetun arvon. Kun murto pultti leikkautuu poikki se täytyy korvata uudella, jolla on samankokoinen halkaisija, laatuluokka ja pituus. Toimintavarma edullinen ratkaisu. SAATAVILLA ERI SÄDE JA PULTTI KOOLLA: Vääntövoima 900 Nm - 4800 Nm.



Yleisimmät sovellukset: lumilingot, pyörivä äes, niittokoneet



4.3 Suojakytkimet



YLIKUORMAKYTKIN (SÄDEMÄINEN NEULAKYTKIN)

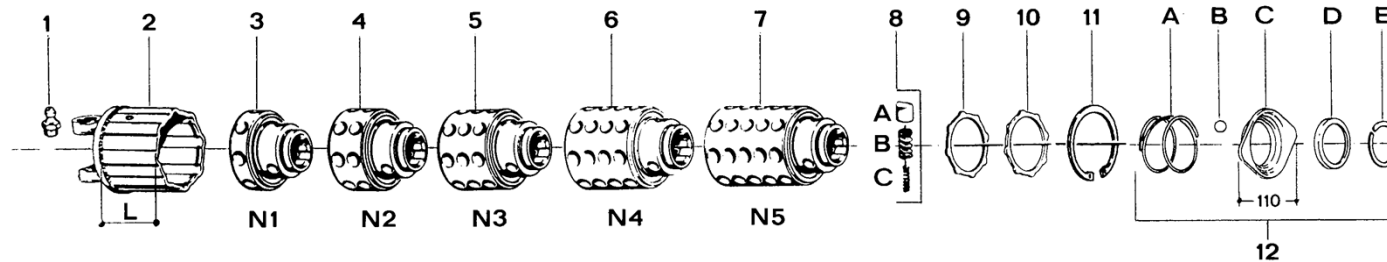
Suojakytkin säteittäin toimivalla jousikuormitteisella nokalla.

Se toimii keskeytyksettä voiman siirrossa kun vääntövoima ylittää asetetun arvon.

Pienikokoinen, toimii molempiin suuntiin, vähäinen huollontarve.

5 TYYPPIÄ SAATAVILLA :

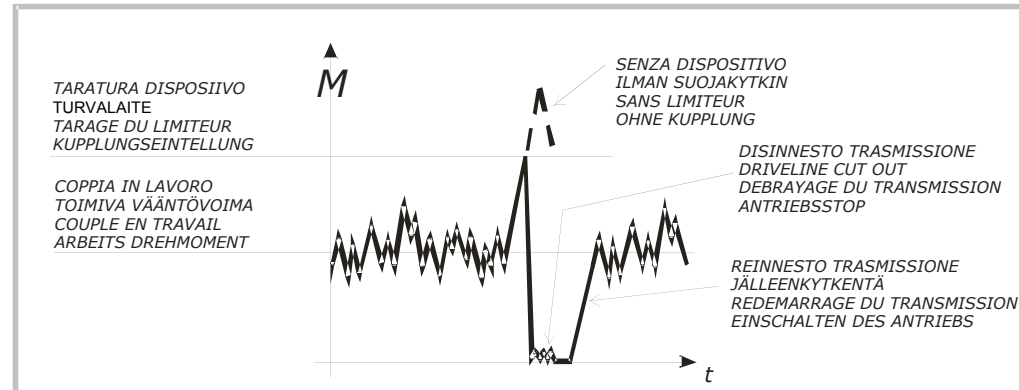
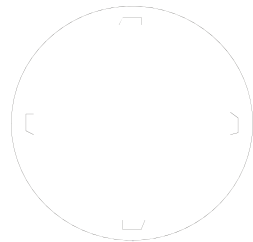
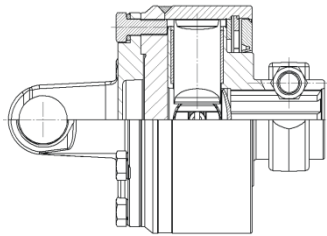
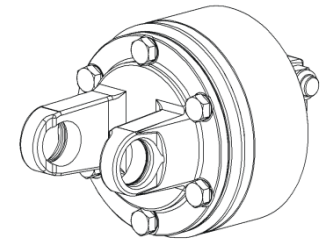
N1 - N2 - N3 - N4 - N5 : 1 rivisestä aina 5 riviseen saakka, vääntövoima 300 Nm-1500 Nm



Yleisimmät sovellukset: Heinäntekokoneet, haravakone, pöyhin, kelasilppuri

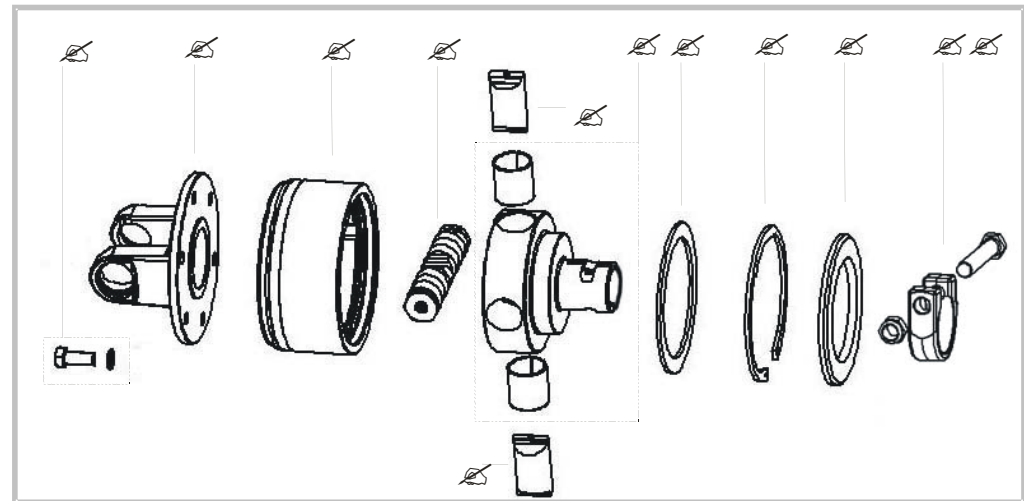


4.4 Automaattikytkimet



Näiden suojakytkinten suunnittelu perustuu sädemäiseen nokan liikkeeseen mikä liittää keskittimen sopivaan kytkinkoteloon. Heti kun ylikuormitus on poistettu kytkin automaattisesti aloittaa uudelleen pienentämällä siirron operatiiviselle nopeudelle. Voidaan jatkaa työtä keskeytyksettä, huoltovapaa, oikea ratkaisu vaativiin olosuhteisiin.

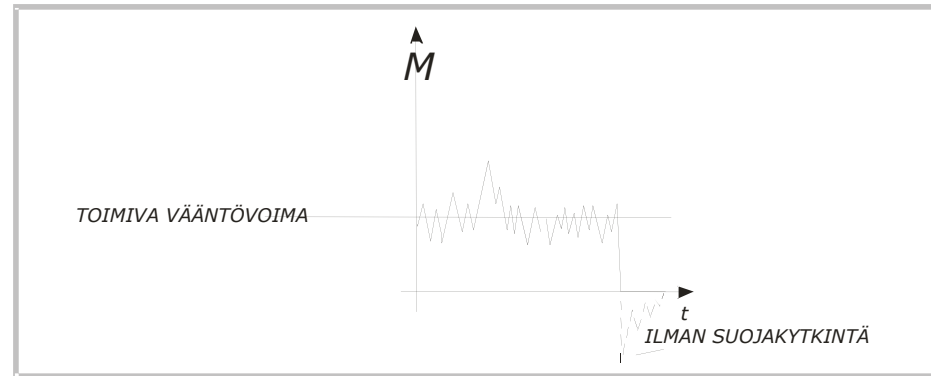
1200 Nm - 2900 Nm



4.5 Suojakytkimet

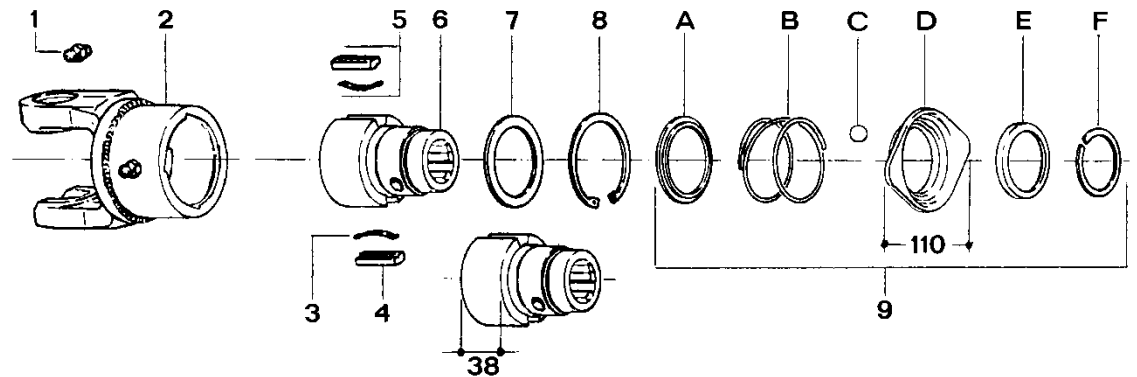


VAPAAKYTKIN



Suojakytin joka siirtää voiman traktorista työkoneseen.
Käytetään esim. traktoreissa, joissa hydraulinen voimanoton kytkin.

2 TYYPPIÄ SAATAVILLA : R2: Vääntövoima 3000 Nm - R3 : Vääntövoima 3800 Nm



Yleisimmät sovellukset: Niittokone, yhdistelmät, paalaimet.

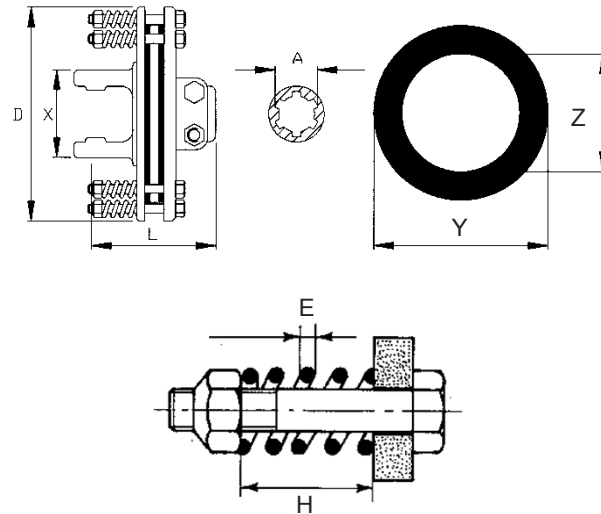


4.5 Suojakytkimen korvaaminen



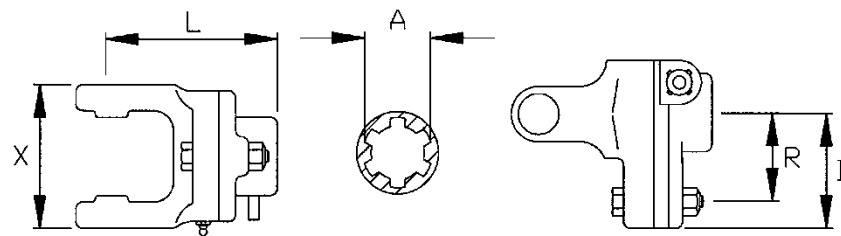
Suojakytkimen oikeanlaisen korvaamisen vuoksi on huomioitava seuraavat menettelytavat:

LEVYKYTKIN



- X. Oikea haarukka koko;
- L. Oikea pituus;
- A. Asennus & lukitus järjestelmä;
- E. Jousen kierreosan materiaalin paksuus
- H. Jousen kokoonpuristus
- D. Kiertoliikkeen halkaisija.
 - Levyjen määrä/numerot
 - Levyjen mitat (X-Y)

PULTTIKYTKIN



- X. Oikea haarukka koko;
- L. Oikea pituus;
- A. Asennus & lukitus järjestelmä;
- R. Vaadittava vääntövoima:
 - Säde
 - Pultti tyyppi ja luokka
- D. Kiertoliikkeen halkaisija.

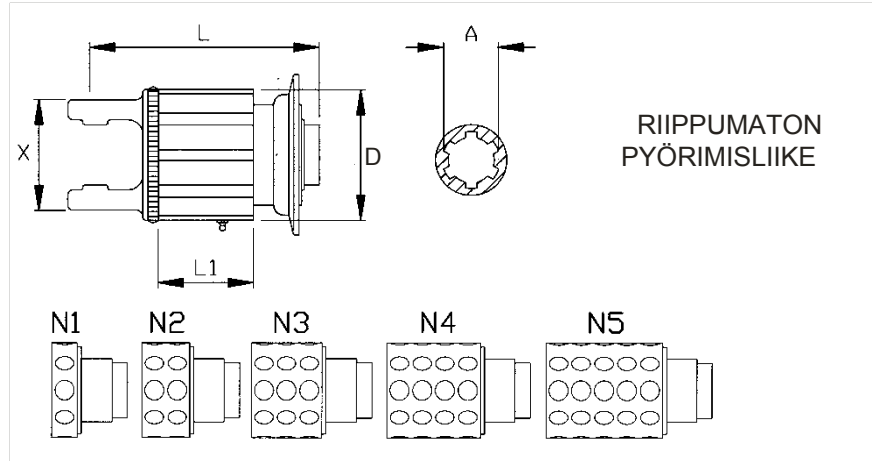
Suojakytkimen asetetussa arvossa täytyy ottaa huomioon 10 % mittapoikkeama.



4.5 .1 Suojakytkimen korvaaminen

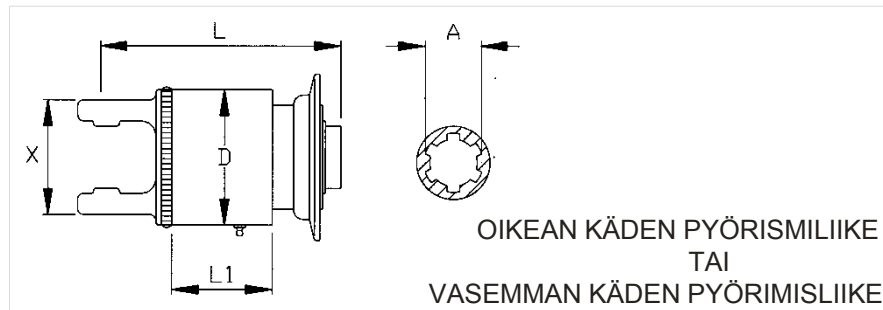
Suojakytkimen oikeanlaisen korvaamisen vuoksi on huomioitava seuraavat menettelytavat:

YLIKUORMA-
KYTKIN
(SÄDEMÄINEN
NEULAKYTKIN)



- X. Oikea haarukka koko;
- L. Oikea pituus;
- A. Asennus & lukitus järjestelmä;
- L1. Vääntövoima:
Napojen lkm ROW (1-2-3...)
- D. Pyörimisliikkeen halkaisija.

VAPAAKYTKIN



- X. Oikea haarukka koko;
- L. Oikea pituus;
- A. Asennus & lukitus järjestelmä;
- L1 Vääntövoima
- Napa tyyppi
- D. Pyörimisliikkeen halkaisija.

Suojakytkimen asetetussa arvossa täytyy ottaa huomioon 10 % mittapoikkeama.



5 Yleisimmät rikkoutumiset & ratkaisut



VAHINKO	SYY	RATKAISU
HAARUKKA HAARUKAN KULUMINEN	LIIALLINEN TYÖSKENTELEY KULMA	- ALENTAA TYÖSKENTELEY KULMAA - KYTKETÄÄN ULOSOTTO POIS KUN NIVEL KULMA YLITTÄÄ 35°
VÄÄNTYNYT HAARUKKA	LIIALLINEN VÄÄNTÖVOIMAN HUIPPU TAI KERTA KUORMA	- VÄLTÄÄ YLIKUORMITUSTA JA KYTKENTÄ AJOA KUORMAN ALLA - TARKISTAA VÄÄNTÖVOIMAN FUNKTIONAALISET RAJAT
NIVELRISTIKKO RISTIKON HAARAN RIKKOUTUMINEN	LIIALLINEN VÄÄNTÖVOIMAN HUIPPU TAI KERTA KUORMA	- VÄLTÄÄ YLIKUORMITUSTA JA KYTKENTÄ AJOA KUORMAN ALLA - TARKISTAA VÄÄNTÖVOIMAN FUNKTIONAALISET RAJAT
NOPEUTUNUT RISTIKON HAARAN KULUMINEN	LIIALLINEN KUORMA	- ÄLÄ YLITÄ NOPEUTTA TAI VOIMAA RAJA-ARVOJA JOTKA ON OSOITETTU OHJE KÄSIKIRJASSA - PUUTTEELLINEN VOITELU



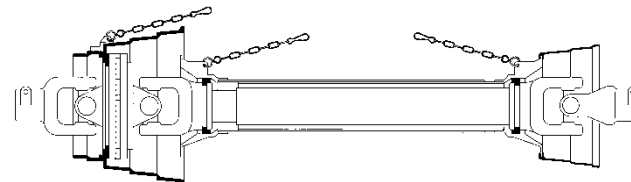
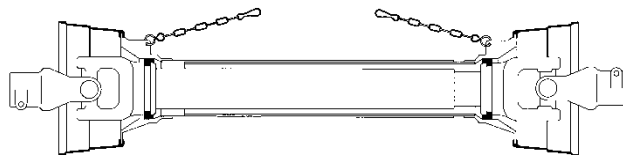
5.1 Yleisimmät rikkoutumiset & ratkaisut



VAHINKO	SYY	RATKAISU
TELESKOOPPI PUTKI		
TELESKOOPPIPUTKEN EROTTAMINEN	LIALLINEN AJOLINJAN JATKE	- VÄLTÄ LIALLISTA NIVELAKSELIN JATKETTA - KUNNIOITA PUTKIEN MINIMI LIMIITYSTÄ
TELESKOOPPI PROFILIN MUODONMUUTOS	LIALLINEN VÄÄNTÖVOIMAN HUIPPU TAI KERTA KUORMA	-VÄLTÄ YLIKUORMASU JA KYTKENTÄ AJO KUORMAN ALLA -TARKISTA VÄÄNTÖVOIMAN FUNKTIONAALISET RAJA-ARVOT
TELESKOOPPI PUTKEN NOPEUTUNUT KULUMINEN	RIITTÄMÄTÖN VOITELU RIITTÄMÄTÖN PUTKEN PÄÄLLEKKÄISYYS	-SEURAA KÄSIKIRJAN OHJEITA OIKEASTA VOITELUSTA JA HOIDOSTA TYÖSKENTELYN EDELLYTYKSENÄ
SUOJUSPUTKI		
SUOJALAAKERIN NOPEUTUNUT KULUMINEN	RIITTÄMÄTÖN VOITELU	-TYÖSKENTELYN EDELLYTYKSENÄ ON -SEURAA KÄSIKIRJAN OHJEITA OIKEASTA VOITELUSTA JA HOIDOSTA
KETJUN MURTUMINEN	VÄÄRÄ KETJUN KYTKENTÄ	-KIINNITÄ KETJU SITEN ETTÄ SE SALLII RIITTÄVÄN LIIKKEEN AKSELILLE KÄYTÖN AIKANA
SUOJUSPUTKEN NOPEUTUNUT KULUMINEN	YHTEYS TRAKTORIIN TAI TYÖVÄLINEESEEN	-TARKISTA ETTÄ AJOLINJA EI KOSKETA TRAKTORIIN TAI TYÖVÄLINEEN OSIIN KÄYTÖSSÄ.



6 Kuinka valita oikea PTO nivelakseli



Oikeanlaisen PTO nivelakselin valinnassa on otettava huomioon useat näkökulmat, jotta niille voidaan myöntää pisin mahdollinen toiminnallinen ajanjakso. Vääntövoiman huippu on usein vaikeata määrittää ja siksi korkeat turvallisuus kriteerit täytyy huomioida.

Yleisesti akseleiden elinikä, ennen rakenneosien heikentymistä, riippuu seuraavista kriteereistä:

- A) **Sovelluksen tyyppi**
- B) **Työskentelyn tyyppi ja toistuminen**
- C) **Yleiset työskentely ehdot**

Oikeanlainen hoito täytyy tarkistaa ja sitä tulee noudattaa tarkkaan. Sen löytää ohjekäsikirjasta, joka on toimitettu jokaisen PTO nivelakselin kanssa.

Kaikki PTO nivelakselit ovat mahdollisesti vaarallisia; BENZI & DI TERLIZZI kehoittaa kaikkia asiakkaitaan seuraamaan turvallisuusohjeita ja olemaan huolellinen kun suorittaa nivelakselin huoltotoimenpiteitä

Kaikkien käyttäjien tulee olla tietoinen EC turvallisuus säännöistä.



P.T.O NIVELAKSELIN TIETOPELTI



Yritys _____	Pvm. _____
Käsittelyt _____ Osasto _____	Puhelin/Fax. _____

1. Sovellus (Laitteen tyyppi) _____

5. Siirto voima kW _____ or CV _____

6. Nopeusd Työskentely nopeusd _____ min⁻¹ Max. nopeus _____ min⁻¹

2. P.T.O. nivelakselin apulaitteet (liitteenä piirustus jos saatavilla)

Position 1

Position 2

Nivel kulmat (arviolta)

Työskentely ehdot

a	b	c
Maximi kulma		

4. Pituus

min. _____ max. _____

3. P.T.O. nivelakselin asennus

D1 _____ D2 _____

8. Turva katkaisin kyllä ei** **only for non primary shafts

9. Vapaakytkin kyllä ei Tyyppi _____ Max. vääntövoima _____ Nm

10. Overrunning clutch kyllä ei Pyörimissuunta oikeat vasent

11. Muistiinpanot

12. Tilaamisen yksityiskohdat

Akselin koko	Pituus mm	Katkaisin	Haarukan pään asennus	
			Traktorin puoli	Työkone

VOIMAN JA VÄÄNTÖVOIMAN LASKELMA



Fattori di conversione - Facteur de conversion
 Criterio di riferimento - Umrechnungsfaktor

<u>1 inch → 25,4 mm</u>	<u>1 inlb → 0,113 Nm</u>
<u>1 mm → 0,0394 inch</u>	<u>1 Nm → 8,85 inlb</u>
<u>1 lb → 4,44 N</u>	<u>1 kW → 1,36 CV</u>
<u>1 N → 0,225 lb</u>	<u>1 kW → 1,341 HP</u>
<u>1 kpm → 9,81 Nm</u>	<u>1 CV → 0,736 kW</u>
	<u>1 HP → 0,746 kW</u>

P = Potenza - **Voima** - Puissance - Leistung ↙ HP - PS - CV
↘ kW

M = Coppia - Torque - Couple - Drehmoment ↙ Nm
↘ inlb

n = Velocità - Speed - Vitesse - Drehzahl ↘ giri/min - rpm - U/min

K =
 - Costante numerico
 - Numerical Constant
 - Constante numérique
 - Umrechnungsfaktor

$$P = \frac{M \cdot n}{K} \qquad M = K \cdot \frac{P}{n}$$

$$P_{[HP-PS-CV]} = \frac{M_{[Nm]} \cdot n}{K_{[7026]}}$$

$$M_{[Nm]} = K_{[7026]} \cdot \frac{P_{[HP-CV]}}{n}$$

$$P_{[HP-PS-CV]} = \frac{M_{[inlb]} \cdot n}{K_{[62184]}}$$

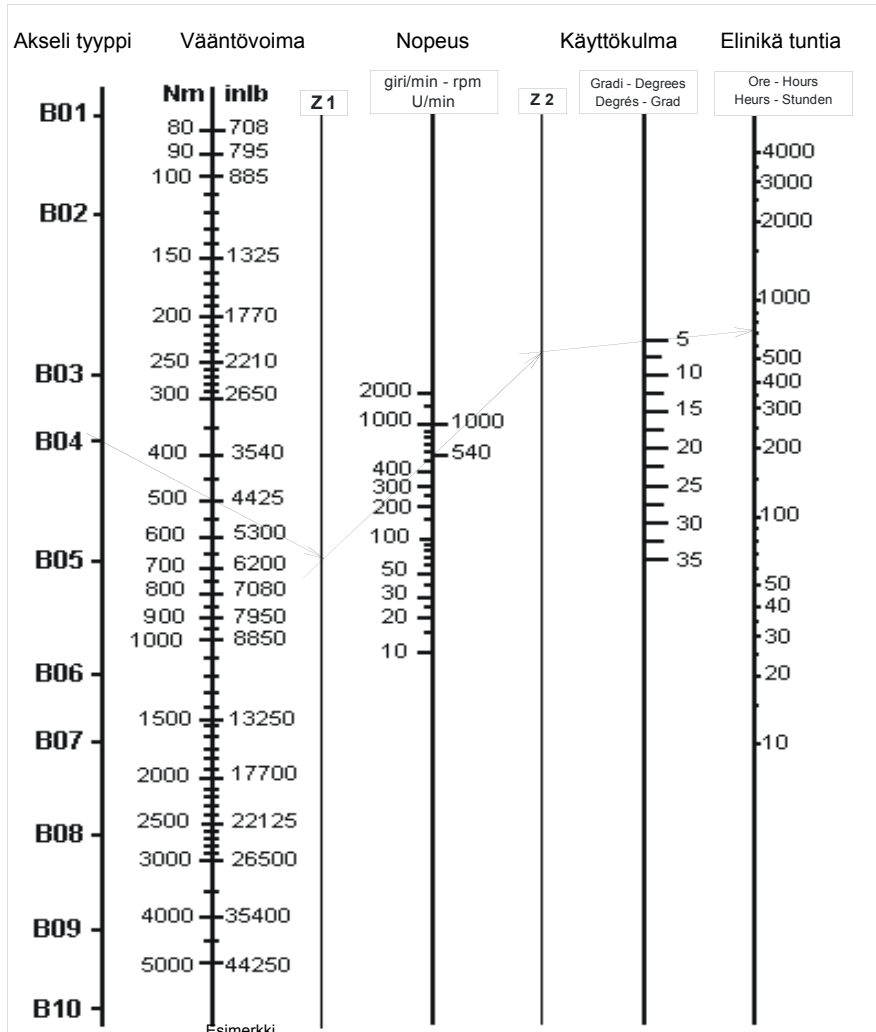
$$M_{[inlb]} = K_{[62184]} \cdot \frac{P_{[HP-CV]}}{n}$$

$$P_{[kW]} = \frac{M_{[Nm]} \cdot n}{K_{[9549]}}$$

$$M_{[Nm]} = K_{[9549]} \cdot \frac{P_{[kW]}}{n}$$

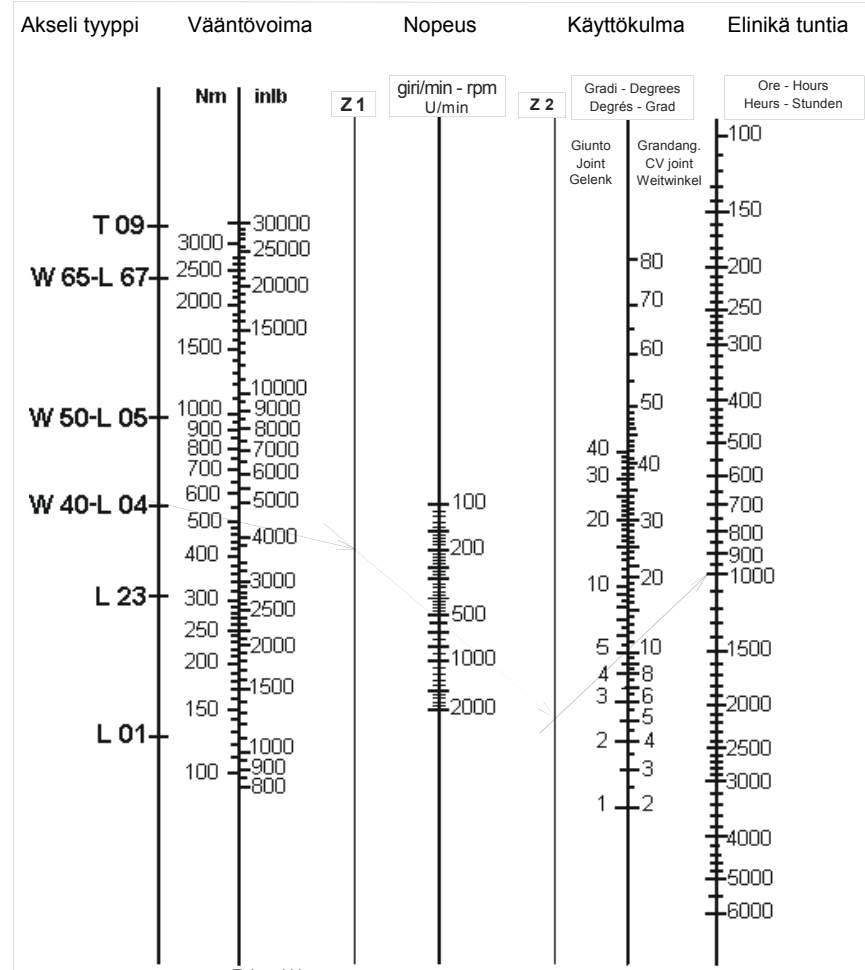
$$P_{[kW]} = \frac{M_{[inlb]} \cdot n}{K_{[84518]}}$$

$$M_{[inlb]} = K_{[84518]} \cdot \frac{P_{[kW]}}{n}$$



Akseli tyyppi
Vääntövoima
Nopeus
Käyttökulma
Elinikä (tuntia)

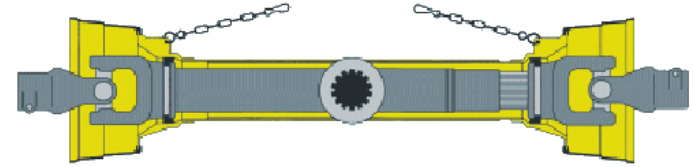
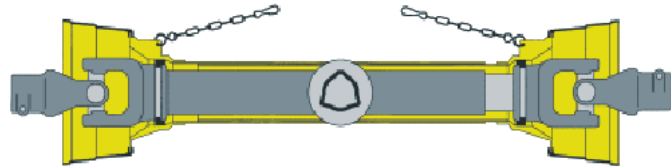
B 04
500 Nm
500 rpm
5°
700 hrs



Akseli tyyppi
Vääntövoima
Nopeus
Käyttökulma
Elinikä (tuntia)

L 04
500 Nm
540 rpm
5°
1000 hrs

NORMAALI PTO NIVELAKSELI – RISTIINTAULUKOINTI



Sarja B

Akseli tyyppi

	BENZI & DI TERLIZZI	Bondioli & Pavesi Sarja 100	COMER Sarja T
	Akseli tyyppi	Akseli tyyppi	Akseli tyyppi
B01		101	T10
B02		102	T20
B03		103	T30
B04		104	T40
B05		105	T50
B06		106	T60
B07		107	T70
B08		108	T80
B09		109	T90
B10		110	-



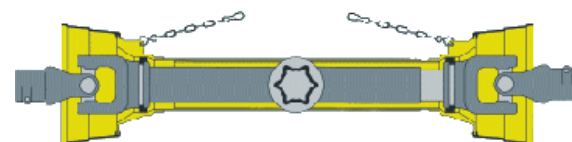
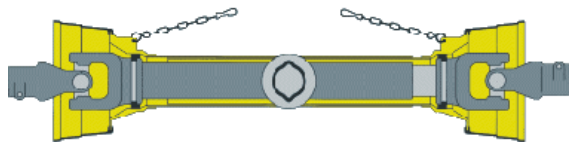
Sarja P

Akseli tyyppi

	BENZI & DI TERLIZZI	Bondioli & Pavesi Sarja 400	COMER Sarja E
	Akseli tyyppi	Akseli tyyppi	Akseli tyyppi
-		401	-
-		402	-
-		403	-
-		404	E40
P05		405	E50
P06		406	E60
P07		407	E70
P08		408	E80
P09		409	E90
P10		410	-

Huom! : Osien numerot ja muiden valmistajien nimet on listattu vain viitteeksi ja vertailuun

NORMAALI PTO NIVELAKSELI – RISTIINTAULUKOINTI



Sarja **L - T**

Akseli tyyppi

L01
L13
L02
L23
L04
L46
L05
T05
L67
T67
T89
T09

WALTERSCHEID

Sarja **W2000**

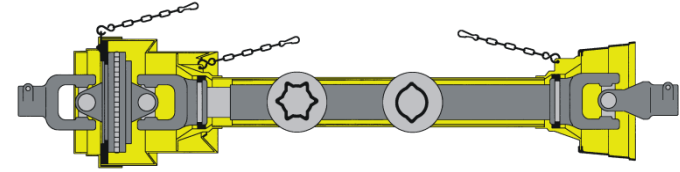
Akseli tyyppi

Putki tyyppi

W2100	00a - 0a	Sitruuna
	0v - 1	Sitruuna
W2200	00a - 0a	Sitruuna
	0v - 1	Sitruuna
W2300	0v - 1	Sitruuna
	1b - 2a	Sitruuna
W2400	1b - 2a	Sitruuna
	S4 - S5	Tähtimäinen
W2500	1b - 2a	Sitruuna
	S4 - S5	Tähtimäinen
W2600	S4 - S5	Tähtimäinen
	S5H - S6	Tähtimäinen

Huom! : Osien numerot ja muiden valmistajien nimet on listattu vain viitteeksi ja vertailuun

LAAJAKULMA-AKSELI (80°) - RISTIINTAULUKOINTI



Sarja W

WALTERSCHEID
Sarja WWE 2000

BONDIOLI
Sarja 650

COMER
Sarja CV J-T

NIMELLINEN TEHO/VOIMA
HP - 540 rpm

Akseli tyyppi

W23

W40

W46

W50

W55

W60

W65

Akseli tyyppi

WWE2280

WWE2380

WWE2480

WWE2580

Putki tyyppi

0v GA/1 Sitruuna

0v GA/1 Sitruuna

1b GA/2a Sitruuna

1b GA/2a Sitruuna

S4 GA/S5 Tähtimäinen

1b GA/2a Sitruuna

S4 GA/S5 Tähtimäinen

Kolmikulmainen putki

Akseli tyyppi

652

654

656
*

656

658

kuusikaistainen putki
kolmikulmainen putki

Akseli tyyppi

20

40

60
*

60

80

BENZI /
WALTER.

Vs

BYPY

Vs

COMER

27

38

53

90

90

21

35

64
*

64

95

23

38

68
*

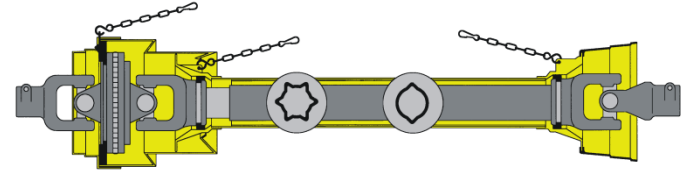
68

100

1 CV HEAD

*= Vastaavuudet BENZI / Walt.ja BuPy sarjojen nimellisten tehojen välillä eivät ole täsmällisiä.

LAAJAKULMA-AKSELI (80°) - RISTIINTAULUKOINTI



Sarja W

Akseli tyyppi

W27

W42

W48

W52

W57

W62

W67

WALTERSCHEID
Sarja **WWE 2000**

Akseli tyyppi

WWZ2280

WWZ2380

WWZ2480

WWZ2580

Putki tyyppi

0v GA/1 Sitruuna

0v GA/1 Sitruuna

1b GA/2a Sitruuna

1b GA/2a Sitruuna

S4 GA/S5 Tähtimäinen

1b GA/2a Sitruuna

S4 GA/S5 Tähtimäinen

BONDIOLI
Sarja **650**

Kolmikulmainen putki

Akseli tyyppi

672

674

676
*

676

678

COMER
Sarja **CV J-T**

kuusikaistainen putki
kolmikulmainen putki

Akseli tyyppi

20

40

60
*

60

80

NIMELLINEN TEHO/VOIMA
HP - 540 rpm

BENZI /
WALTER.

Vs

BYPY

Vs

COMER

27

38

53

90

90

21

35

64
*

64

95

23

38

68
*

68

100

2 Giunto omocinetici

*= Vastaavuudet BENZI / Walt. ja ByPy sarjojen nimellisten tehojen välillä eivät ole täsmällisiä.