



SÅDAN VÆLGER DU DET RIGTIGE STYREKABEL

VERSION 2020

Reliably connecting the world.

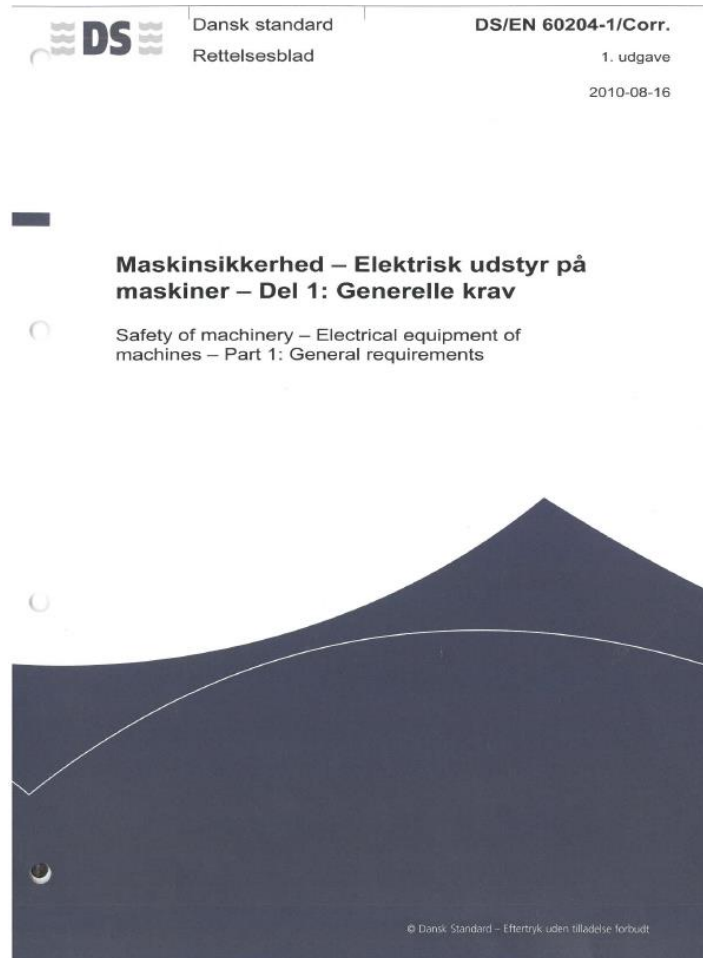


Hvorfor er det vigtigt at vælge det rigtige maskinkabel?

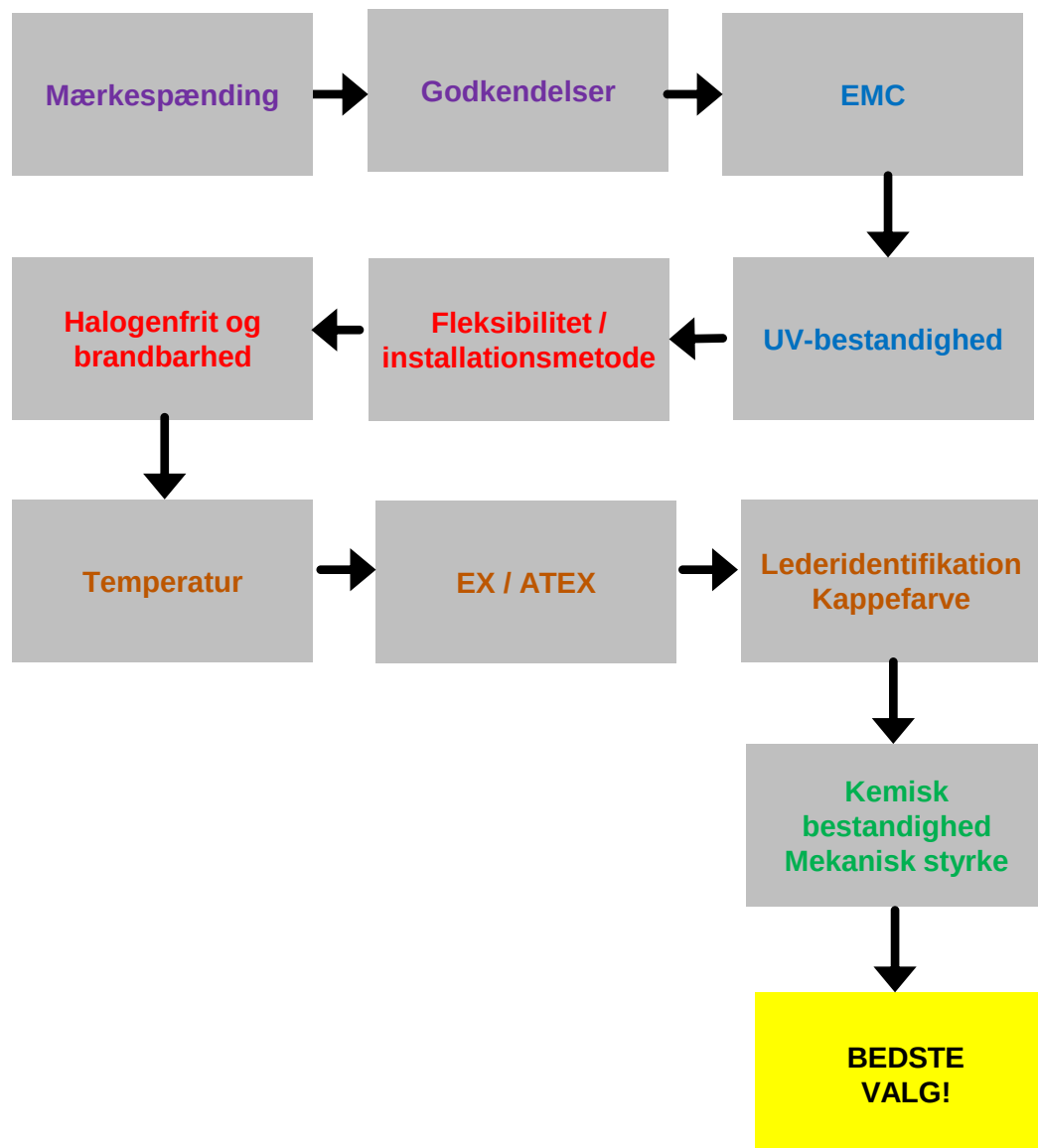
- Sikkerhed – kortslutning, brand
- Myndighedskrav / standardkrav / godkendelser
- Driftssikkerhed / funktion
- Omkostningseffektiv / konkurrencedygtig
- Optimeret levetid

Hvad er et
maskinkabel?

- Lever op til kravet om design i standard EN 60204-1
- EN 60204-1 er en reference for maskinbyggere



Hvordan vælger
jeg det rigtige
maskinkabel



ÖLFLEX®



Kraft- og styrekabel

Mærkespændinger

U_0 300 / U 500 V (400V)

U_0 450 / U 750 V (690V)

U_0 600 / U 1000 V

U = Mærkespænding (systemspænding). Max. spænding mellem 2 faser

U_0 = Fasespænding. Max. spænding mellem fase og jord/nul eller fase og skærm



Kvadrat 0,5 mm²–240 mm²

UNITRONIC®

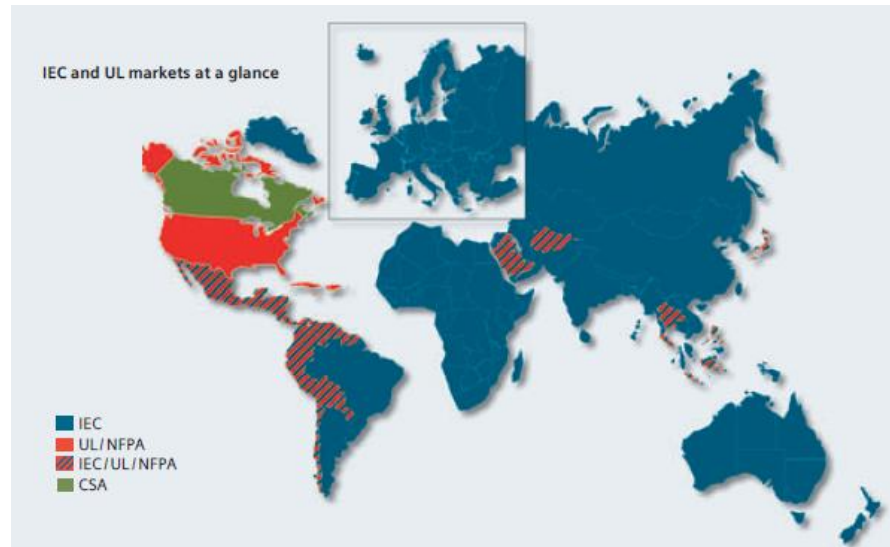


Data & elektronikkabel

Mærkespænding **U_0 max 48 V**
(driftspænding 250 V)

Kvadrat 0,14 mm² – 1,5 mm²

Nationale standarder



LAPP KABEL STUTTGART ÖLFLEX® 150 H05VV5-F ROHS CE
94 AWM VW-1 CSA AWM I A/B II A/B 800 V FT1 90°C

EAC



BSi
British Standards

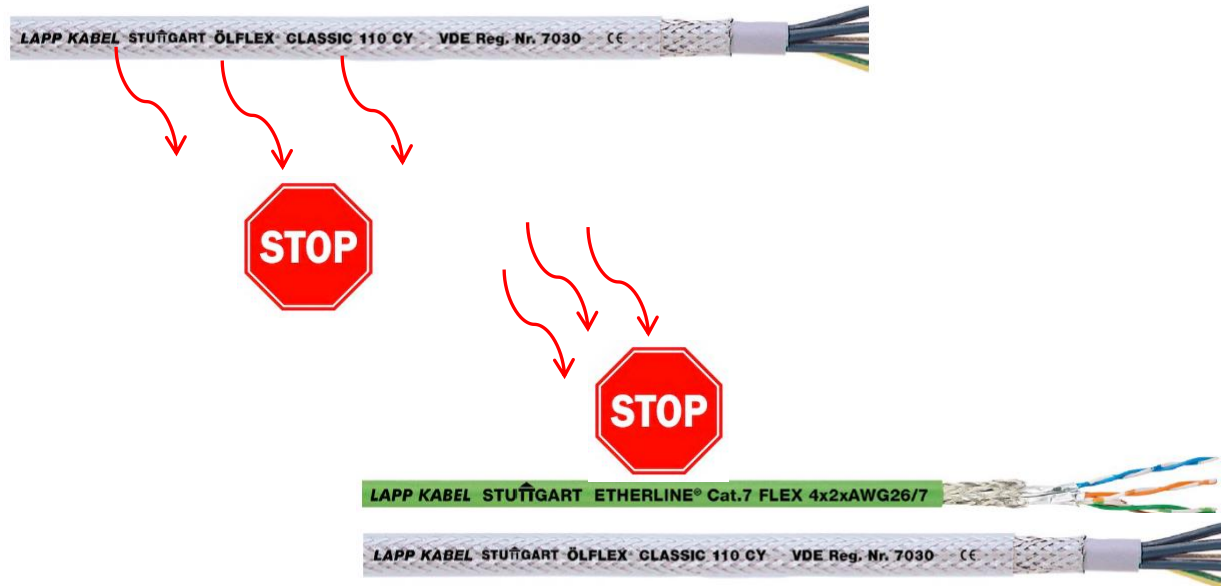


EN

GKW



EMC – elektromagnetisk stråling



- Næsten alle vore maskinkabler fås også i en skærmet version
- Hvis kunden er usikker - foreslå da et skærmet kabel!

EMC – elektromagnetisk stråling



C

Flettet kobberskærm

- Skærmning af lave frekvenser (5–200 Hz)
- Flexible applikationer med bøjning
- 85 % optisk tæthed optimalt !



D

Omlagt skærm

- Skærmning af lave frekvenser (5–200 Hz)
- Applikationer med vridning (torsion)
- Applikationer med spiralkabel



(ST)

Aluminiumfolie

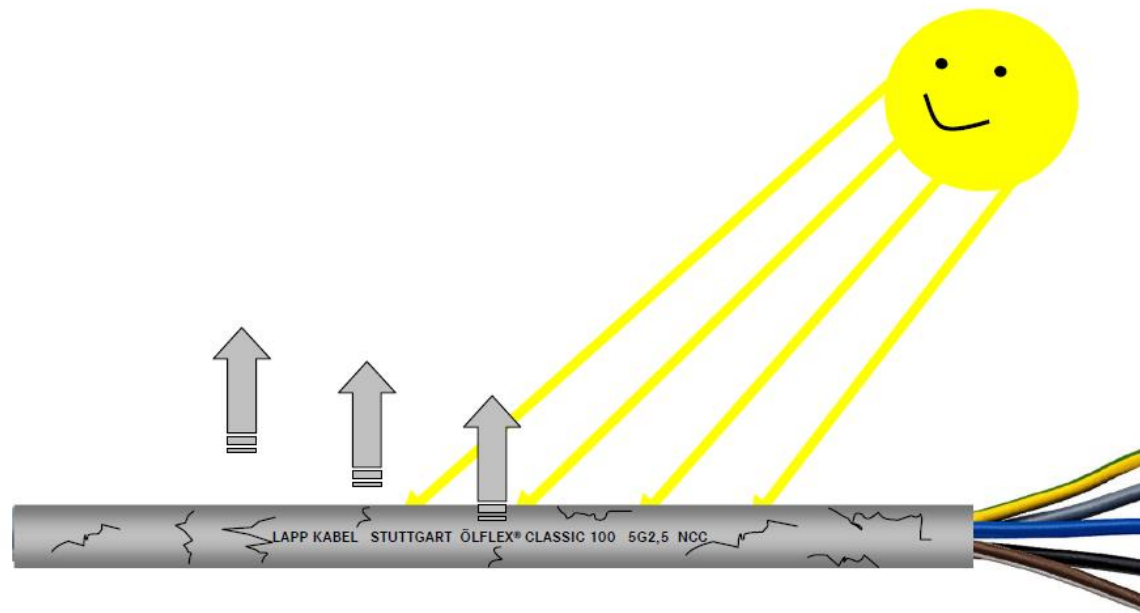
- Skærmning af høje frekvenser
- 2000 Hz-MHz
- Elektronik-, Instrument-, bus- og Ethernetkabel



Flettet kobberskærm og aluminiumfolie

- For lave og høje frekvenser. 100 % tæt
- Kabel mellem frekvensomformer og motor
- Elektronik-, Instrument-, bus- og Ethernetkabel

UV-bestandighed for termoplast- kabel (PVC)



PVC kabel med grå eller transparent kappe tåler ikke UV-stråling.
Med UV-beskyttelse er det ingen problem (Fast installeret -40°C)

UV-bestandighed for termoplast- kabel (PVC)



Sort PVC kabel er UV-bestandig

samt



PUR eller TPE kabel uanset farve er UV-stabile.
Andre farver end sort bliver dog blege af sollys

Fleksibiliteten på kabler

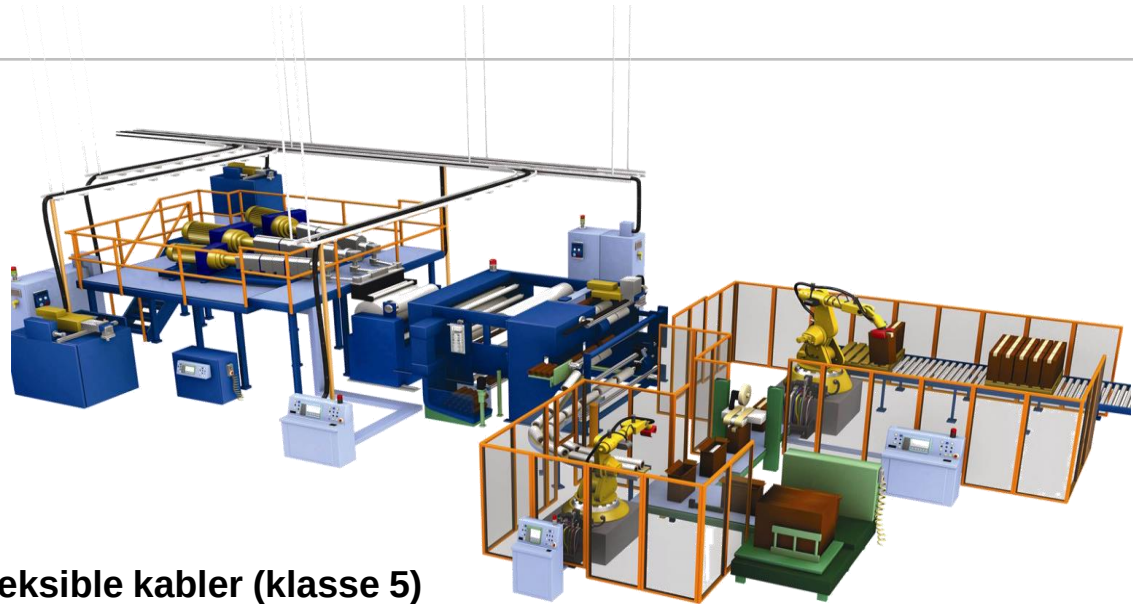
Standard lederopbygning : IEC 60228

Lederne består af kordeller af udglødet (blødt) kobber

Antal kordeller - eksempel 1,5 mm²

Massiv klasse 1	1 x Ø 1,15	Bus-, Ethernetkabel
Få trådet klasse 2	7 x Ø 0,52	Bus-, Ethernetkabel
Fintrådet klasse 5	30 x Ø 0,25	Alle vore fleksible kabler
Ekstra fintrådet klasse 6	84 x Ø 0,15	Alle vore højfleksible kabler
Super fintrådet	392 x Ø 0,07	Super fleksible kabler

Fleksibiliteten på kabler



Fleksible kabler (klasse 5)

- Fast oplægning
- Små bøjeradier
- Lette at få omkring maskinkonstruktioner
- Tåler let vibration
- Frithængende fra stige ned til maskine
- Sporadiska bevægelser



Minimum bending radius

Occasional flexing: 10 x outer diameter
In power chains: 15 x outer diameter
Fixed installation: 4 x outer diameter

Fleksibiliteten på kabler



Højfleksible kabler (klasse 6)

Fast installerede – plus:

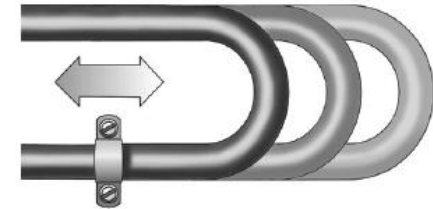
- Kontinuerlig guidet bøjning
- Kontinuerlig guidet vridning

Kabelkæde kabel til guidet bøjning:

ÖLFLEX® CLASSIC **FD** 810,
ÖLFLEX® **CHAIN** 809

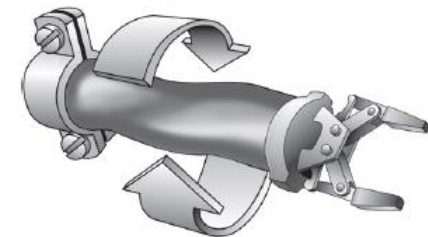
Robotkabel til guidet vridning:

ÖLFLEX® **ROBOT** 900 P,
ÖLFLEX® **ROBOT** F1



Minimum bending radius

Flexing: up from 7.5 x outer diameter
Fixed installation: 4 x outer diameter



Torsion

Torsion load max. $\pm 360^\circ/\text{m}$

Halogenfrie miljøkabler



- Fri for klor, fluor, brom og jod
- Mere transparent røgudvikling ved brand
- Afgiver ingen saltsyre som forårsager dyre renoveringsomkostninger
- Lavere grad af giftige gasser i øvrigt ved brand
- Findes i forskellige niveauer for brandspredning/flamebestandighed i henhold til EC 60332-1-2 samt IEC 60332-3
- CPR - Krav hvis maskinkablet anvendes uden for maskinen

Engelske betegnelser for halogenfrie kabler

LSF	LSZH	HF	HFFR
Low Smoke and Fume	Low Smoke Zero Halogen	Halogen Free	Halogen Free and Flame Retardant

	ÖLFLEX® CLASSIC 130 H/135 CH grå	ÖLFLEX® CLASSIC 130 H/135 CH sort	ÖLFLEX® CLASSIC 110 H/110 CH
Brandegenskaber			
Halogenfri og korrosive gasser i henhold til IEC 60754-1,-2	X	X	X
Røggastæthed i henhold til IEC 61034-2	X	X	X
Brandspredning på enkelt kabel i henhold til IEC 60332-1-2	X	X	X
Brandspredning på gruppe af kabler i henhold til IEC 60332-3-22, -24, -25	X	X	X
Spændingsklasse Europa			
	300/500 V	600/1000 V	300/500 V
Flexibilitet			
	God	God	Bedre
UV-bestandighed i henhold til ISO 4892-2			
	Nej	Ja	Ja
Oljebestandhed i henhold til EN 50363-4-1			
	Nej	Nej	Ja
Godkendelse og specielle applikationer			
UL AWM godkendelse USA	X	X	X
Marinegodkendt	X	Nej	X

Temperatur- område



Temperature range

Flexing: 0°C to +70°C

Fixed installation: -40°C to +80°C

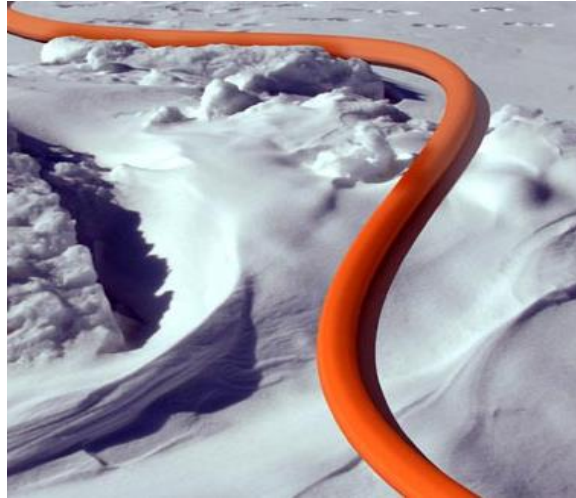
Omgivende varme påvirker:

- Strømledningsevnen (Ampere) begrænses
- Mindsker levetiden
- Isolering smelter – kortslutning

Makstemperaturer materiale

- **PVC** +70°C til +80°C
- **PUR** +80°C til +90°C
- **TPE** +80°C til +105°C
- **Tværbundet XLPO** +125°C til +145°C
- **Silikone** +180°C
- **Teflon** +205°C til +260°C

Temperatur- område



Temperature range

Flexing: 0°C to +70°C

Fixed installation: -40°C to +80°C

Omgivende kulde påvirker :

- Fleksibiliteten ved installation
- Vibrationer/bevægelser
- Isolering/kappe sprækker - kortslutning

Temperaturområder fleksibel/fast

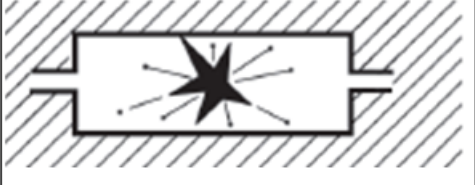
- **PVC** -5°C/-40°C
- **PUR** -40°C/-50°C
- **TPE** -40°C/-50°C
- **Tværbundet XLPO** -35°C/-55°C
- **Silikone** -50°C
- **Teflon** -100°C

EX-miljøer

Der findes ingen ATEX eller EX klassificerede kabler da standarden **EN 60079-14** ikke beskriver nogen testmetode men beskriver kun, hvordan et kabel skal designes med (undtagelse EX d)

Uddrag af EN 60079-14

Kabler skal være med kappe af termoplast, tværbunden termoplast, elastomer. Kablet skal være cirkulær, kompakt med ekstruderet materiale over ledere og fyldtråde samt ikke indtage vand

Udførsel med	Definition	Skematisk beskrivelse
Eksplotionstæt kapsling Ex d EN 60079-1	Anlæggets kappe er så stærk at antænding og forbrænding inden i kappen af en eksplosiv gasblanding ikke forplantes til en gasblanding udenfor kappen og at kappen kan udgløde og derved opstående uden eksplosionstryk skader kappen	

Ledaridentifikation

3 G 1.5 : Totalt 3 ledere hvoraf en er gul/grøn 
3 X 1.5 : Totalt 3 ledere uden gul/grøn

Forskellige standarder for mærkning af ledere på ÖLFLEX

- Samtlige ledere nummererede + evt. jord i henhold til VDE 0293-334
- Farvemærkede ledere i henhold til VDE 0293-308 op til 5-ledere. Fra 6-ledere nummererede + evt. jord
- Farvemærkede ledere i henhold til VDE 0293-308 op til 5-ledere. Fra 6-ledare ÖLFLEX farvekode

VDE 0293-308

	With ground wire	Without ground wire
2 cores	-	 + 
3 cores	 +  + 	 +  + 
4 cores	 +  +  + 	 +  +  + 
5 cores	 +  +  +  + 	 +  +  +  + 

Kappefarve på maskinkabel

Traditionsvis er mange kraft-, styre- og kontrolkabler grå og sorte .

Gul og orange er normalt forekommende på tilslutningskabler af PUR som en advarselsfarve

Blå er for egensikre kredse (EX-miljø)

DESINA farvekode (tysk maskinfabrikant forening)

Bruges ved servosystemer for let at kunne identificere hvad kablet anvendes til. Dette bruges oftere i central Europa, der er dog ingen lov der foreskriver dette

Screened cables	Orange (RAL 2003) for servo applications	
	Green (RAL 6018) for measuring and feedback systems	
	Violet (RAL 4001) for fieldbus and hybrid cables	
	Yellow (RAL 1021) for sensors	
Unscreened cables	Black (RAL 9005) for power	
	Grey (RAL 7040) for 24V control	

Bestandighed mod olie og kemikalier

Et maskinkabel med et forkert valgt kappemateriale og som udsættes for olie og kemikalier kan reagere på forskellige måder.

Sprækker / hærdende



Smeltning



Svulmer op

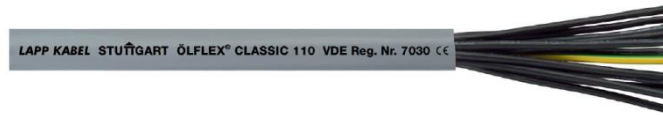


Farveforandringer



Bestandighed
mod olie og
kemikalier

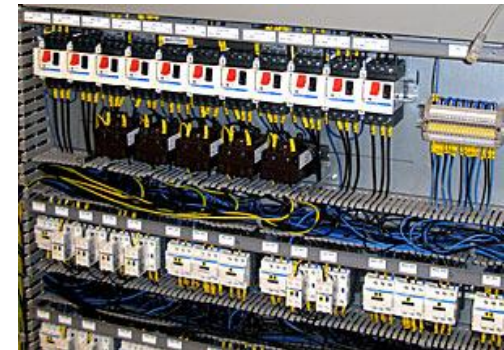
Se kemiske
udvalgstabeller i
katalog



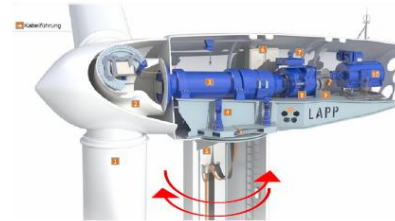
Polyvinylklorid (PVC)

Egenskaber kabel

- God oliebestandighed (mineralolier)
- God kemisk bestandighed
- God mekanisk styrke
- Billigt materiale
- Miljø – ikke godt for miljøet



Bestandighed mod olie og kemikalier



LAPP KABEL STUTTGART ÖLFLEX® SERVO FD 796 CP CE



Polyuretan (PUR)

Egenskaber kabel

- Meget god oliebestandighed (mineralolier)
- God kemisk bestandighed
- Meget god mekanisk styrke
- Slidbestandig
- Halogenfrit materiale men med giftig røg



Bestandighed mod olie og kemikalier



TermoPlastisk Elastomer (TPE)
ROBUST-serien (ÖLFLEX, UNITRONIC, ETHERLINE)



Egenskaber kabel

- Meget god oliebestandighed (biologiske olier)
- Meget god kemisk bestandighed
- God mekanisk styrke (bedre end PVC)



Bestandighed mod olie og kemikalier



Halogenfrie miljøkabler

Egenskaber kabel

- Varierende oliebestandighed (mineralolier) , 110 H/CH bedre end PVC
- God kemisk bestandighed
- God mekanisk styrke

Bestandighed mod olie og kemikalier



Tværbundet - Polyolefin (XLPO)

Egenskaber kabel

- God oliebestandighed
- Meget god kemisk bestandighed
- Meget god mekanisk styrke



BETAflam 145 flex = ÖLFLEX HEAT 125 MC
BETAflam 145 C-Flex = ÖLFLEX HEAT 125 C MC

BETAtherm 145 = ÖLFLEX HEAT 125 SC



Temperature range

Occasional flexing: -35 °C to +120 °C

Fixed installation: -55 °C to +125 °C

Temporary (3.000h): up to +145 °C

Bestandighed mod olie og kemikalier

LAPP KABEL STUTTGART ÖLFLEX® HEAT 180 SIHF CE

Silikone

Egenskaber kabel

- Ikke så god oliebestandighed
- Ikke UV bestandig, den sorte er dog
- God kemisk bestandighed
- Varierende mekanisk styrke



Bestandighed
mod olie og
kemikalier



Flourpolymerer (Teflon, FEP, PTFE)

Egenskaber kabel

- Ekstrem god oliebestandighed
- Ekstremt god kemisk bestandighed
- Ekstremt god mekanisk styrke
- Dyrt og stift materiale



Bestandighed mod olie og kemikalier

Chemical resistance of cables

All data is for a temperature of +20 °C

Cable designations	
ÖLFLEX® SMART 108, ÖLFLEX® CLASSIC 100, 110, 115 CY, 100 BK, 110 BK, 110 CY BK, ÖLFLEX® ZYSLCY, 9YSLCY, ÖLFLEX® EB, EB CY, SF, UNITRONIC® 100, 100 CY ÖLFLEX® FD 90, FD 90 CY, ÖLFLEX® 140, 140 CY, TRAY II CY, ÖLFLEX® CHAIN 809, 809 CY, 809 SC, 809 SC CY, ÖLFLEX® CHAIN TM, ÖLFLEX® CHAIN TM CY, ÖLFLEX® 150, 150 CY, 191, 191 CY, ÖLFLEX® FD 891/891 CY, TRAY II, ÖLFLEX® SERVO 719 CY, ÖLFLEX® SERVO 719, ÖLFLEX® SERVO 728 CY, ÖLFLEX® SERVO 7DSL, ÖLFLEX® SERVO FD 781 CY, ÖLFLEX® CONTROL TM/TM CY ÖLFLEX® CLASSIC 100 SY, ÖLFLEX® CLASSIC 100 CY, ÖLFLEX® CLASSIC 110 SY, 110 CY, ÖLFLEX® FD CLASSIC 8 10, 810 CY ÖLFLEX® CLASSIC 400 P, 400 CP, 415 CP, 440 P, 440 CP, 408 P, 409 P, 450 P, 500 P, 540 CP, 540 P, 550 P, ÖLFLEX® PETRO C HFFR, ÖLFLEX® SERVO FD 796 P, 796 CP, 798 CP, FD 7DSL, CLASSIC 810 P, 810 CP, 855 P, 855 CP, 865 CP, ÖLFLEX® FD 891 P, ÖLFLEX® CHAIN 808 P, 808 CP, ÖLFLEX® CHAIN 896 P, ÖLFLEX® CHAIN 90 P, ÖLFLEX® CHAIN 90 CP, ÖLFLEX® Robot 900, F1, ÖLFLEX® CRANE PUR, UNITRONIC® LIYD 11Y, UNITRONIC® FD P, UNITRONIC® FD CP, UNITRONIC® FD CP (TP), HITRONIC® with PUR sheath, UNITRONIC® PUR, SERVO cable as per SIEMENS® FX8 PLUS Standard ÖLFLEX® CRANE round and flat ÖLFLEX® LIFT T, LIFT S, ÖLFLEX® CRANE 2S, ÖLFLEX® LIFT F, ÖLFLEX® SF, Single-core products LIFY, LIFY 1 KV ÖLFLEX® HEAT 105, ÖLFLEX® CHAIN PN ÖLFLEX® HEAT 180 ÖLFLEX® HEAT 205/260	

Inorganic chemicals

Alums, cold-saturated concentration	☒	☒	☒	☒
Aluminium salts, any concentration	☒	☒	☒	☒
Ammonia, aqueous, 10% concentration	☒	☒	☒	☒
Ammonium acetate, aqueous, any concentration	☒	☒	☒	☒
Ammonium carbonate, aqueous, any concentration	☒	☒	☒	☒
Ammonium chloride, aqueous, any concentration	☒	☒	☒	☒
Barium salts, any concentration	☒	☒	☒	☒
Boric acid, aqueous	☒	☒	☒	☒
Calcium chloride, aqueous, cold-saturated concentration	☒	☒	☒	☒
Calcium nitrate, aqueous, cold-saturated concentration	☒	☒	☒	☒
Chromium salts, aqueous, cold-saturated concentration	☒	☒	☒	☒
Potassium carbonate, aqueous (potash)	☒	☒	☒	☒
Potassium chlorate, aqueous, cold-saturated concentration	☒	☒	☒	☒
Potassium chloride, aqueous, cold-saturated concentration	☒	☒	☒	☒
Potassium dichromate, aqueous	☒	☒	☒	☒
Potassium iodide, aqueous	☒	☒	☒	☒
Potassium nitrate, aqueous, cold-saturated concentration	☒	☒	☒	☒



Kabelguiden (Svensk)

LAPP Miltronics udførlige
guide til hvordan du nemt
vælger det rigtige kabel

Download pdf-versionen

Inden sommer kommer der en
version med klick-bare links

Ladda hem på
LAPPs
Nedladdningscenter

