LK LexCom®

Håndbog



Lauritz Knudsen



Dansk Salg



Henrik Müller Jensen
Salgschef
Mobil: 28 99 14 49
henrik.muller-jensen@lk.dk



Per Eriksen
Teknisk salgskonsulent Vest
Mobil: 24 27 68 38
per.eriksen@lk.dk



Erik Nyberg
Teknisk salgskonsulent Øst
Mobil: 40 16 12 83
erik.nyberg@lk.dk

Kundeservice



Karsten Jakobsen
Teknisk rådgiver
Tlf.: 44 20 72 00
karsten.jakobsen@lk.dk



Susanne Rahbek Pedersen
Teknisk rådgiver
Tlf.: 44 20 72 00
susanne.pedersen@lk.dk

Marketing



Jesper Rosenkilde
Produktchef
Tlf.: 44 20 71 31
jesper.rosenkilde@lk.dk

Indhold

Systemoversigt 4
- LK LexCom® netværk – det sikre valg ... 6
- Strukturerede fordelingsnet ... 8
- Materialekategori ... 10

LexCom 125/250 kobbernet 12
- Alt hvad der behøves til et lokalt netværk ... 14
- Kabler og kabeltyper ... 16
- Farvekoder ... 18
- Montering af LexCom 125 og LexCom 250 ... 20
- Montering i LexCom udtag ... 22
- Montering og demontering i patchpanel i LexCom Rack ... 23
- Konsolideringspunkter og kabeludgange ... 24
- Værd at tænke på ved installation af kobbernet ... 25
- Stærkstrømsbekendtgørelsen ... 27
- Kabelopbygning ... 28
- Respektafstande ... 29
- Fordelene ved et skærmet netværk ... 30
- Bøjningsradius og klemmeskader ... 31
- Føringsvej ... 32
- EMC ... 33

Farvekodning og opmærkning 34
- Farvekodning ... 36
- Opmærkning af dataudtag, patch-paneler, patchkabler og patchbox ... 37
- Forslag til opmærkning ... 38
- Opmærkning af kobbernet ... 40

Afprøvning 42
- Hvad indebærer afprøvning? ... 44
- Hvilke krav er gældende? ... 44
- Linkdefinitioner ... 45
- Måleinstrumenter ... 46
- Dette er, hvad du måler i et kobbernet ... 49

LexCom Fiber for inden-/udendørsbrug 52
- LexCom Fiber - et sikkert valg ... 54
- OM klassificering ... 55
- Alt hvad der behøves til et fibernet ... 56
- Montering i fiberpatchpanel ... 58
- Montering i installationskanal ... 60
- Konnektering af fiberkonnektor SC ... 62
- Konnektering af fiberkonnektor SC med lyspen ... 64
- Værd at tænke på ved installation af fiber ... 65
- Opmærkning af fibernet ... 66
- Dette er, hvad du måler i et fibernet ... 68

LexCom Rack 70
- Overvejelser ved dimensionering af rackskabe ... 72
- Jordforbindelse ... 73
- Racktilbehør ... 74

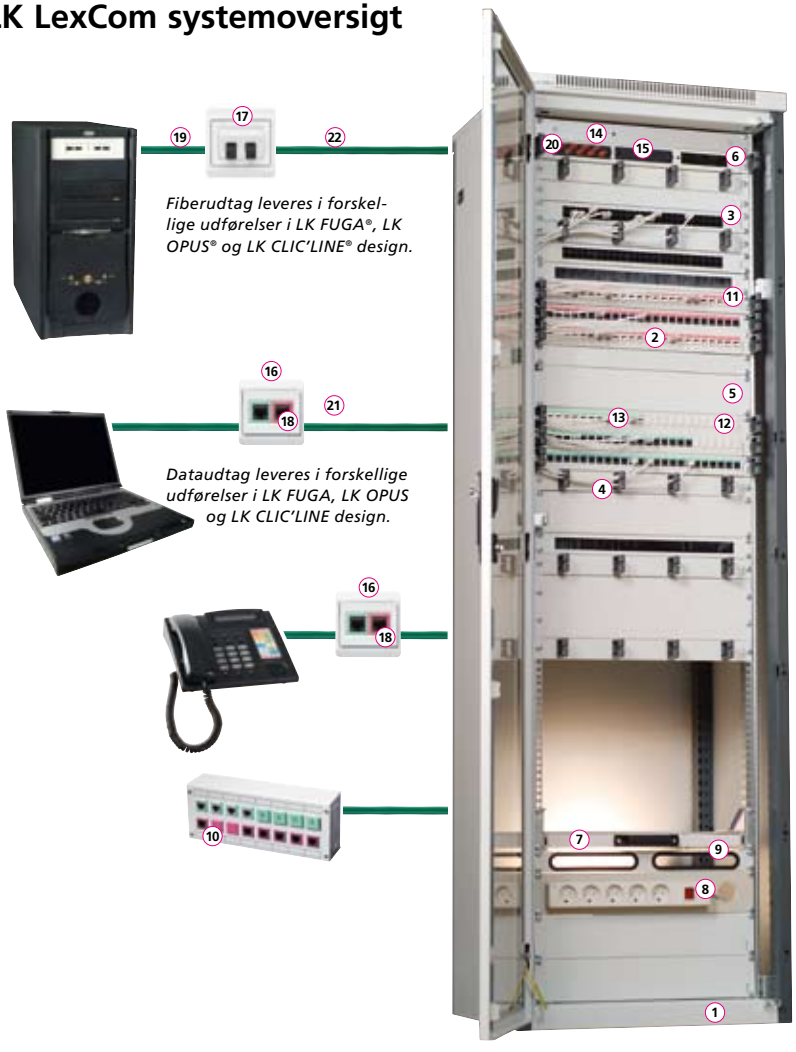
Dokumentation og certificering 76
- Dokumentation ... 78
- LK LexCom garanti ... 79

Afslutning 80
- Hvorfor vælge LK LexCom? ... 80

Ordliste 82

Kontaktpersoner 91

LK LexCom systemoversigt



1. *19" Rack. Leveres i gulv- og vægudførelser*
2. *19" patchpanel for LexCom 125/250, UTP/STP*
3. *Tele-patchpanel for 50 telestik*
4. *Patchkabelholder*
5. *19" blindplade. Leveres i flere HE*
6. *19" udtræksbar fiberskuffe for 3 montageplader*
7. *19" instrumenthylde. Tilbehør til rack. Leveres i forskellige udførelser*
8. *Powerpanel. Tilbehør til 19" rack. Leveres i forskellige udførelser*
9. *Kabelgennemføringsplade*
10. *Patchbox for 16xRJ45.*
11. *Farvekodebjælker for patchpanel. Leveres i syv farver i henhold til EIA/TIA 606*
12. *Blindprop for patchpanel. Leveres i syv farver i henhold til EIA/TIA 606*
13. *Konnektorer i 125 og 250 MHz STP og UTP udførelse*
14. *Montageplade for adapter. Leveres i ST, SC, LC og MT-RJ udførelse*
15. *Montageplade blind. For 19" fiberskuffe*
16. *Dataudtag. Leveres i forskellige udførelser i LK FUGA, OPUS og CLIC'LINE design*
17. *Fiberudtag. Leveres i ST, SC, LC og MT-RJ udførelser i LK FUGA, OPUS, CLIC'LINE design*
18. *Montagerammer for dataudtag. Leveres i syv farver i henhold til EIA/TIA 606*
19. *Fiberpatchkabler. Leveres i ST, SC, LC og MT-RJ udførelser og i forskellige længder*
20. *Fiberadapter. Leveres i ST, SC, LC, MT-RJ udførelser*
21. *Datakabler LS0H/LSFR0H. Leveres i S-STP, FTP, STP og UTP udførelser*
22. *Fiberkabler LS0H. Leveres i 50/125 µm udførelse*

LK LexCom® netværk – det sikre valg

Strukturerede netværk kendetegnes blandt andet ved, at ansvaret for installationen ligger hos bygherren eller entreprenøren og ikke som tidligere hos slutbrugeren. Alle kabler og alle tilslutninger indgår i ejendommens planlægning og installeres i forbindelse med nybyggeri eller renovering på lige fod med den øvrige el-installation.

Eftersom man ikke ved, hvilke krav fremtidens brugere vil stille, skal installationen være meget fleksibel, så der er mulighed for at ændre typen af trafik, at øge overførings-hastigheden eller tilpasse netværkets logiske struktur uden først at skulle trække nye kabler.

LK LexCom er et komplet netværkssystem, som er udviklet og tilpasset el-branchen med det formål at tilgodese el-installatørens mulig-heder i forbindelse med bestykning, sammen-sætning og levering af det totale netværk.

Der opnås store fordele ved at alle nødvendige netværksprodukter findes i et og samme produktsortiment. Slutbrugeren sikres samtidig en optimal driftsmæssig sikkerhed og tryghed.

Blandt fordelene kan nævnes et farvekodningssystem til angivelse af applikationer på patchpaneler, dataudtag og patchkabler. LexCom 125/250 MHz konnektorerne kendetegnes ved en sikker og hurtig montage.

Som LK LexCom installatør kan du tilbyde certificering og 20 års garanti på selve netværket. LexCom er et registreret varemærke til identifikation af LK LexCom produkter.

LexCom 125
Kat. 5:2002 (tidligere benævnt Kat. 5e) er udviklet i overensstemmelse med internationale standarder: ISO/IEC 11801:2002 og CENELEC EN 50173-1:2002 samt ANSI/TIA/EIA-568-B.2.

Systemet omfatter kommunikationskabler, patchpaneler, patchkabler, rack og racktilbehør, dataudtag og konnektorer til såvel skærmede som uskærmede netværk.

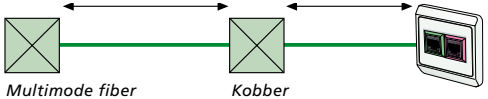
Systemet er opbygget af komponenter, der mere end opfylder kravene til Kat.5:2002 og Klasse D:2002.

LexCom 250
Produkterne opfylder kravene i ISO/IEC 11801: 2002 og CENELEC EN-50173-1:2002 samt ANSI/ TIA/EIA-568-B.2-1. Systemet er opbygget af komponenter, der, som minimum, opfylder kravene til Kat. 6 og er godkendt ifølge linkklasse E. Systemet omfatter kommunikationskabler, patchpaneler, patchkabler, rack og racktilbehør, dataudtag og konnek-torer til såvel skærmede som uskærmede netværk.

Strukturerede fordelingsnet

Et struktureret netværk består af fordelingsnet på etageplan og et backbonenet – eksempelvis mellem to etager og/eller mellem to eller flere bygninger. Man skelner mellem telenet (analoge net), som kun benytter kobberkabler og datanet, som udnytter forskellige kombinationer af fiber og kobber.

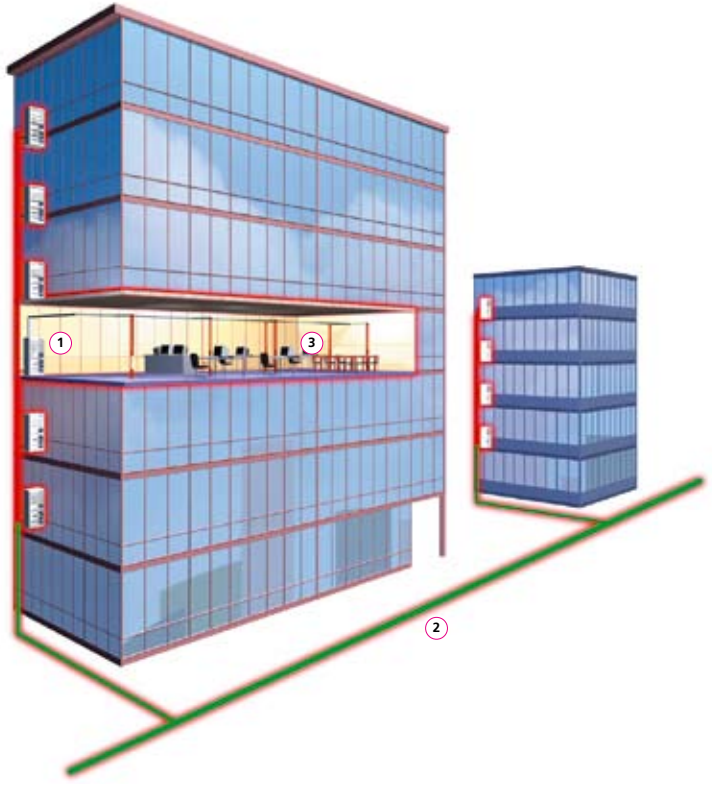
Fordelingsnet
Fordelingsnettet forbinder etageplanets brugerudtag med et rackskab (pkt. 3 på tegning side 9). Hvert kabel indeholder normalt fire tvistede par og hver arbejdsplads skal have mindst to tilslutninger ifølge EN 50173. Tilslutningskablet og forbindelserne i krydsfeltskabet (pkt. 1 i tegning side 9) indgår i fordelingsnettet. Installationer med meget høj båndbredde til digital trafik har fiber hele vejen (pkt 2. i tegning side 9).



Multimode fiber
Backbone maks. 2.000 m

Kobber
Fordelingsnet maks. 90 m

(100 mbit)



Analoge net: Telenet
Kobber er det eneste praktiske alternativ.

Digitale net: Backbone-net
Fiber, blandt andet på grund af båndbredde og mindre følsomhed over for forstyrrelser.

Digitale net: Fordelingsnet
Kobber er det traditionelle materiale. Velafprøvet, enkelt og forholdsvis billigt at installere. Men en opgradering indebærer udskiftning af stort set alt, inklusive kabel: Opgraderingsomkostningerne = Installationsomkostningerne.

Anbefales, hvis der ikke stilles specielt store krav til sikringen af de overførte data, beskyttelse mod elektroniske forstyrrelser eller overføring af store datamængder. Ligeledes anbefales en kobberløsning, såfremt det er vigtigt, at den umiddelbare investering minimeres.

Materialekategori

Installationsmateriel inddeles i kategorier, som følger link-klassificeringen. Veludførte installationer med materiel i kategori 3 opfylder kravene for klasse C. På samme måde opfylder materiel i kategori 5 kravene for klasse D.

Kategori 3
Materialekategori 3 indebærer, at alle komponenter (kabel, konnektorer etc.), der indgår i installationen, er beregnet for en båndbredde på op til 16 MHz.

Kategori 5:2002 (tidligere benævnt Kat. 5e)
Materialekategori 5/5E indebærer, at alle komponenter (kabel, konnektorer etc.), der indgår i installationen, er beregnet for en båndbredde på op til 100 MHz.

Kategori 6
Materialekategori 6 indebærer, at alle komponenter (kabel, konnektorer og patchkabler), der indgår i installationen, er beregnet for en båndbredde på op til 250 MHz.

Kabelsystem

Standard	ISO/IEC 11801:2002	EN 50173-1:2002	TIA568-B.2	TIA568-B.2-1
LexCom 125	•	•	•	
LexCom 250	•	•	•	•

LexCom giver bedre ydeevne end standarderne kræver
LexCom omfatter alle de komponenter, der kræves for at installere en komplet link. LexCom 125 og 250 er udviklet i overensstemmelse med følgende internationale standarder: ISO/IEC 11801:2002 og CENELEC EN 50173-1:2002 samt ANSI/TIA/EIA-568-B.2.

LexCom 125 omfatter konnektorer, kabler og patchkabler i såvel skærmede som uskærmede versioner. Komponenterne er tredjepartscerti-ficerede og opfylder kravene til Kat.5:2002 og linkklasse D:2002.

LexCom 250 omfatter konnektorer, kabler og patchkabler i såvel skærmede som uskærmede versioner. Komponenterne er tredjeparts-certi-ficerede og opfylder kravene til Kat. 6 og linkklasse E.

Nye standarder
Kablingsstandarden EN 50173 er under revidering og vil blive delt op i flere standarder, der hver især vil dække specifikke installationstyper.

Et af de nye tiltag er en klassificering af det miljø, som netværket installeres i (MICE). Denne klassificering vil være en del af den generelle standard EN50173-1

Standard	Titel	Bemærkninger
EN 50173-1 (forv. 2006)	Information technology – Generic cabling systems – Part 1: General	NB! Erstatter sammen med EN 50173-2 den tidligere EN 50173-1
EN 50173-2 (forv. 2006)	... – – Part 2: Office premises	
EN 50173-3	.. – – Part 3: Industrial premises	Afventer international (ISO/IEC) standard
EN 50173-4 (forv. 2006)	.. – – Part 4: Homes	
EN 50173-5 (forv. 2006)	.. – – Part 5: Data centres	

M	**Mechanical:** Chok, stød, tryk, vibration, bøjning
I	**Ingress:** Nedbrydning, indtrængning af partikler
C	**Climatic:** Temperatur/-skift, fugtighed, bestandighed mod påvirkning fra væsker og gasser
E	**Electromagnetic:** Elektrostatisk udladning, indstråling, magnetiske felter og så videre



LK LexCom 125 og LexCom 250 systemerne

Alt hvad der behøves til et lokalt netværk

LexCom 125 komponenterne opfylder kravene til Kat. 5:2002, og systemet klarer nemt kravene til linkklasse D+.

LexCom 250 komponenterne opfylder kravene til Kat. 6, og systemet klarer nemt kravene til klasse E.

- LexCom patchkabler
- LexCom konnektorer
- Dataudtag
- Kommunikationskabler
- Montagerammer
- Uskærmede og skærmede udførelser
- LS0H og LSFR0H udførelse
- Mulighed for farvekodning



Patchkabler

LexCom 125 og LexCom 250 sortimentet: 0,5, 1, 2, 3, 5 og 10 m.

Dataudtag



LK OPUS® 66



LK FUGA®



LK CLIC'LINE®



Montagerammer

Benyttes i forbindelse med LexCom 125 og LexCom 250 konnektorer ved montage i LexCom dataudtag eller patchbox.





Farvekodeklips

Syv farver.



Patchpaneler, 19 tommer

Med 24 eller 48 huller.



Konnektorer

LexCom 125 og LexCom 250. Skærmet eller uskærmet.



Farvekodebjælker

Syv farver.



Kommunikationskabler

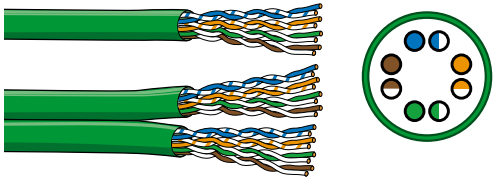
Skærmet eller uskærmet. Enkelt og twin udførelse.

Kabler og kabeltyper

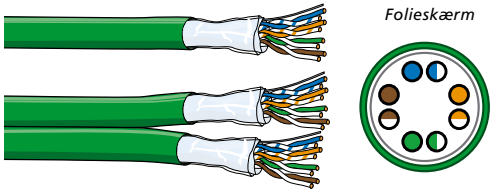
Til anvendelse i LexCom 125 og LexCom 250 systemopbygninger

LexCom 125 4x2xAWG24 / 2x(4x2xAWG24)

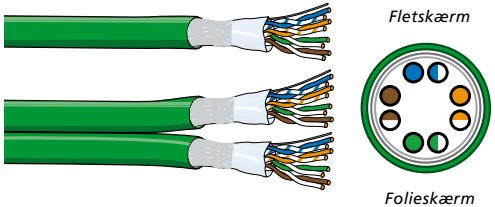
UTP: Uskærmet kabel



FTP: Skærmet kabel (folie). Beskytter mod højfrekvente forstyrrelser.

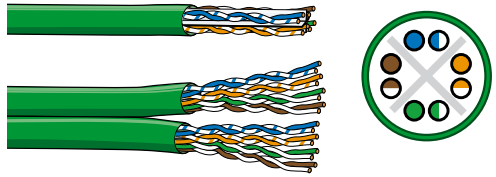


S-FTP: Dobbeltskærmet kabel (folie og fletskærm). Beskytter mod både høj- og lavfrekvente forstyrrelser. Høj mekanisk holdbarhed mod for eksempel vibrationer.

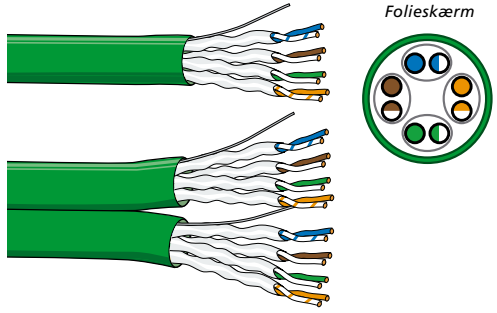


LexCom 250 4x2xAWG23 / 2x(4x2xAWG23)

UTP: Uskærmet kabel

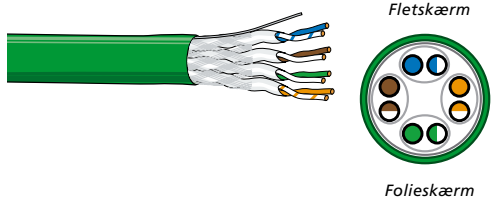


STP: Parvis skærmet kabel (folie). Beskytter mod højfrekvente forstyrrelser.



LexCom 800 4x2xAWG23

S-STP: Dobbelt skærmet kabel (fletskærm), parvis skærmet kabel (folie). Beskytter mod højfrekvente forstyrrelser.



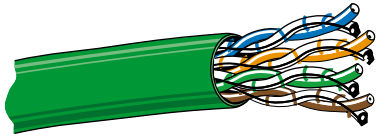
Anvendelse af LexCom 800

LexCom 800 anbefales, hvor der stilles krav om klasse F kabling eller specielle krav til stor båndbredde og fremtidssikring.

- Leveres i pvc- og blyfri samt halogenfri og brandhæmmende (LS0H og LSFR0H) udførelse
- Alle ledere er tydeligt farvemærkede i henhold til EIA/TIA 568
- Alle leverancer er 100 % testede
- Leveres på 500 m kabeltromle. Nogle udvalgte typer leveres i boks med 305 m
- Mærket med typebetegnelse og opbygning, kategoriangivelse, metermarkeringer samt produktionskode

Farvekoder

Ledningernes farvekode følger standarden EIA/TIA 568 A og B:

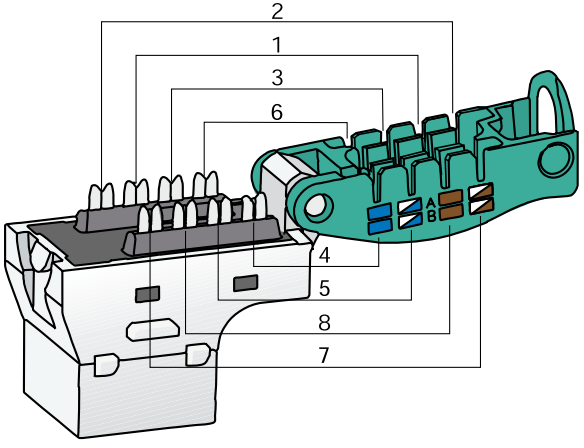


Par 1 *Hvid/blå – blå*

Par 2 *Hvid/orange – orange*

Par 3 *Hvid/grøn – grøn*

Par 4 *Hvid/brun – brun*

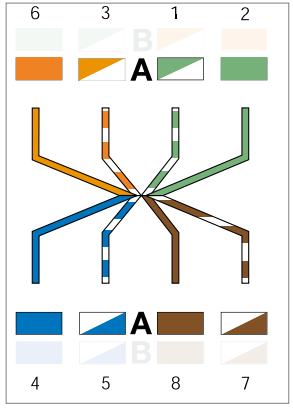




EIA/TIA 568A

Konnektorerne er farvekodede i henhold til EIA/TIA 568A.

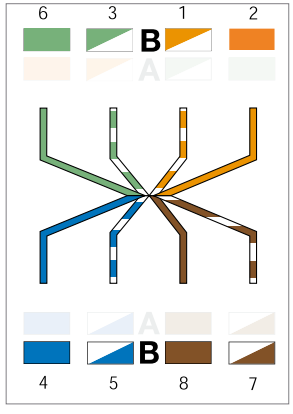
Kontakt/pin	Farve
1	hvid-grøn
2	grøn
3	hvid-orange
4	blå
5	hvid-blå
6	orange
7	hvid-brun
8	brun



EIA/TIA 568B

Konnektorerne er farvekodede i henhold til EIA/TIA 568B.

Kontakt/pin	Farve
1	hvid-orange
2	orange
3	hvid-grøn
4	blå
5	hvid-blå
6	grøn
7	hvid-brun
8	brun



Husk!
I henhold til standarden for RJ45 konnektorer skal disse anvendes sammen med tilhørende RJ45 plugs for at sikre den korrekte funktion.

Der konnekteres efter samme farvekodningsprincip (568 A eller B) i begge ender af en link.

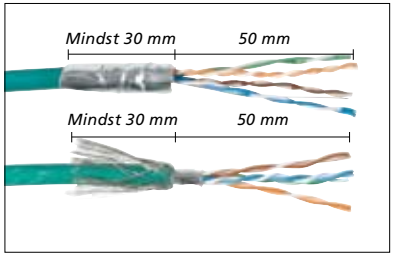
I tilfælde af fejl kan konnektorerne re-termineres.

Montering af LexCom 125 og LexCom 250 konnektor

Punkt 1 til 6 er fælles for skærmede (STP) og uskærmede (UTP) løsninger.



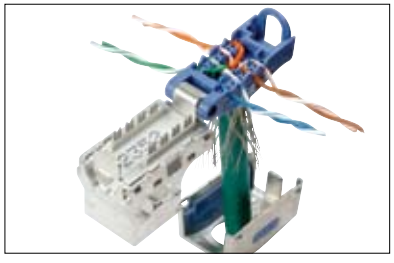
1. *Tilpas kablet og afisoler den ønskede mængde.*



2. *Træk kabelskærmen tilbage over kabel-knappen.*



3. *Indfør det afisolerede kabel i den åbne stuffercap.*



4. *Træk hvert lederpar ned i stuffercappens riller uden at opsno parrene. Lederparrene fordeles efter farvekodeangivelsen for enten 568 A eller B (se konnekteringsskema side 19). Billedet viser konnektering i henhold til 568 A.*



5. *Luk stuffercappen med et let tryk, til et tydeligt "KLIK" høres.*

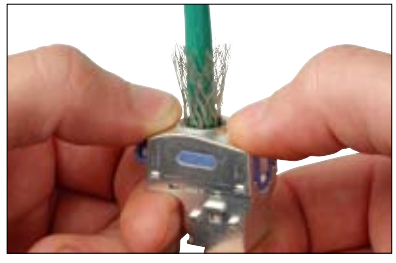


6. *Klip de udgående ledere af helt inde ved stuffercappen.*

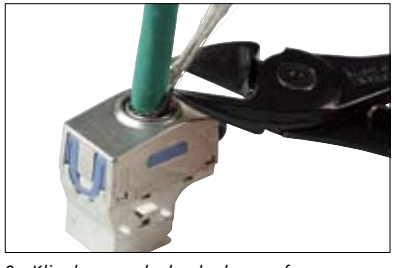
Punkt 7 til 9 gælder kun for skærmede (STP) løsninger.



7. *Påklips kappen. Montér den, så kablet har den ønskede retning ud af konnektoren.*



8. *Fastgør kabel og skærm på kappen med et tryk.*



9. *Klip den overskydende skærm af.*

For uddybende information se LK LexCom® online kursus på www.lk.dk. Kurset omfatter den grundlæggende teori samt en gennemgang af komponenter.

Montering i LexCom udtag



1. *Fastgør montagerammen i databrikken.*



2. *Isæt konnektoren.*



3. *Klips afdækningen fast på dækslet, og påsæt derefter rammen.*



4. *Klips rammen fast på dækslet.*



5. *Demontering foregår ved at aftage rammen, hvorefter afdækningen afmonteres, afklipses*

Montering og demontering i LexCom patchpanel Rack

Montering



1. *Sæt clipsmøtrikker i 19" profil.*



2. *Patchpanelet hægtes på 19" profilet.*



3. *Patchpanelet skrues fast i clipsmøtrikkerne.*



4. *Skal patchpanelet forsynes med ekstra konnektorer løsnes skruerne.*



5. *Patchpanelet trækkes ud.*



6. *Konnektor klipses i patchpanelet.*

Demontering



7. *Patchpanelet kan nu skubbes på plads igen og fastspændes.*



1. *Demonteringsværktøj medfølger.*



2. *Demontering af konnektorer sker ved at trykke demonteringsværktøjet ind ved konnektorens overkant.*

Konsolideringspunkter og kabeludgange

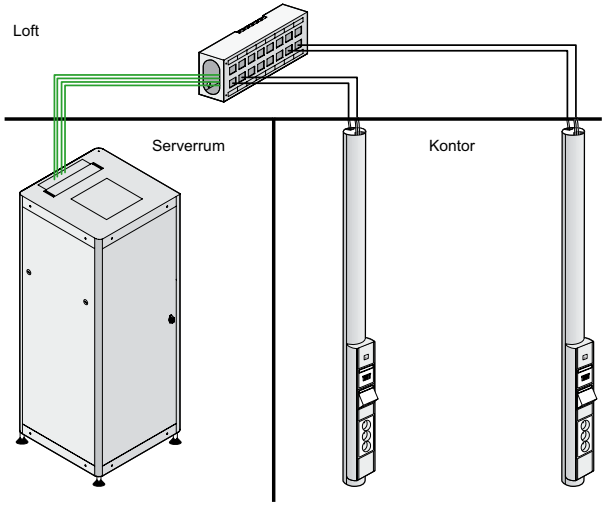
Patchboxe benyttes til udvendig montering af mindre installationer eller som kompakt stikdåse til for eksempel printerrum.

Patchboxene kan monteres på væg og tilsluttes i så fald arbejdspladser eller aktivt udstyr via patchkabler.

Patchboksene kan også anvendes som Consolidation Point afslutning og monteres over nedsænkede lofter og tilsluttes nedføringsstave via Consolidation Point kabler.

I patchboxene anvendes montagerammer og RJ45 konnektorer i STP og UTP version.

Patchboxene har kabelindgange i siderne og aflastning på bagsiden samt fælles jordforbindelse til skærmede plugs.



Værd at tænke på

– ved installation af kobbernet



Mindst to udtag per arbejdsplads, et til telefon og et til pc.

Fremtidens netværk vil kræve flere dataudtag per arbejdsplads, hvorfor man med fordel kan installere flere dataudtag end det antal, der dækker det umiddelbare behov.

Kabelopbygning

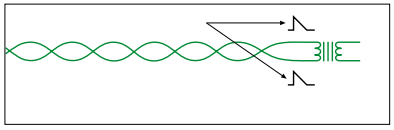
Tvistning og balancering
Lederne er parvis tvistet, for at forstyrrelser skal blive ens opfanget og i samme fase. I en balanceret indgang, som fungerer som transformatorkoblingen på tegningen til højre, forsvinder støjsignaler, eftersom de påvirker begge sider af indgangen lige meget under forudsætning af, at de kommer frem samtidig. Det kan de kun gøre, såfremt lederne er lige lange og tvistningen er ubeskadiget (tolerancen mindskes af naturlige årsager, jo højere signalfrekvensen er).

Forstyrrelser i fase elimineres i en balanceret indgang. Signal i modfase kan passere en balanceret indgang.

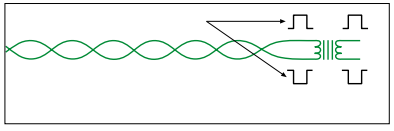
Optvistning af kabler
Tvistede ledere udbalancerer forstyrrelser. Optvistede ledere er følsomme overfor forstyrrelser, blandt andet for overhøring fra andre tætliggende ledere. Derfor må der i 100 MHz- løsninger ikke findes mere end 13 mm optvistning ved hver konnektor (følsomheden for støj er frekvensafhængig).

Tvistningen kan også ødelægges ved uforsvarlig behandling eller bøjning af kablerne. Sker dette, separeres parrene nemlig fra hinanden.

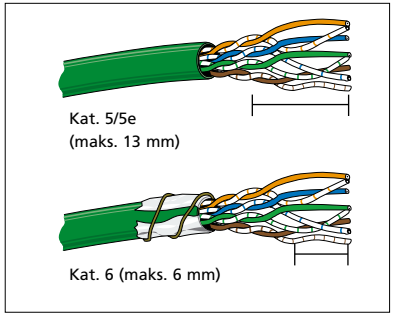
For 250 MHz er kravet, at optvistningen ikke må være mere end 6 mm.



Forstyrrelser i fase elimineres i en balanceret indgang.



Signal i modfase kan passere en balanceret indgang.



Maks. 13 mm utvistet kabel for klasse D/D+ links på alle stik og maks. 6 mm utvistet kabel for klasse E links på alle stik.

Stærkstrømsbekendtgørelsen

Respektafstande behandles i Stærkstrømsbekendtgørelsens afsnit 6. Del 528.1.1.

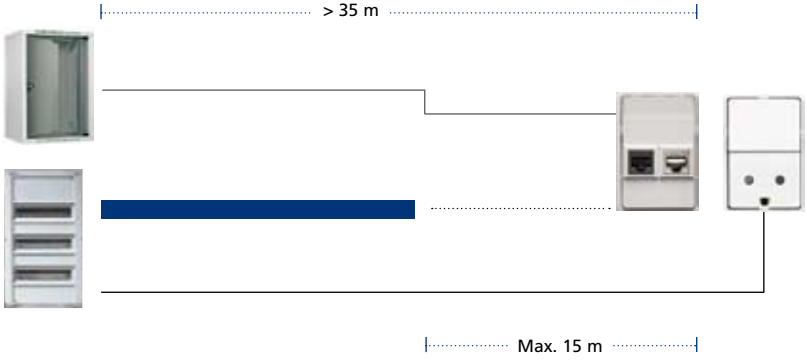
Strømkredse med spænding i spændingsområde I og II må ikke fremføres i samme ledningssystem med mindre en af følgende metoder er anvendt:

- Hvert kabel eller ledning er isoleret for den højeste forekommende spænding.
- Hver leder i et flerlederkabel eller en flerleder ledning er isoleret for den højeste spænding, der forekommer i kablet eller ledningen.
- Kablerne eller ledningerne er isoleret for deres systemspænding og installeret i separate rum i en lukket ledningskanal eller i et ledningskanalsystem.
- Kablerne eller ledningerne er installeret på en kabelbakke, hvor de er fysisk adskilt med en skillevæg.
- Der er anvendt separate rør, lukkede ledningskanaler eller ledningskanalsystemer. For SELV og PELV strømkredse skal bestemmelserne i 411.1.3.2 være opfyldt.

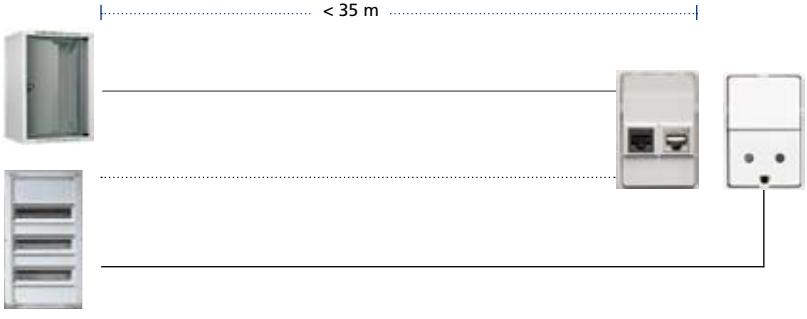
Note
For telekommunikations-strømkredse, data-overføringskredse og lignende kan det være nødvendigt at tage særlig hensyn til elektrisk interferens, både elektro-magnetisk og elektrostatisk.

528.1.2 Installationer, som ikke har funktionsmæssig tilknytning til lavspændings- installationer, og som almindeligvis oplægges, tilses eller vedligeholdes af andre end autoriserede el-installatører, skal være således adskilt fra lavspændings-installationer, at arbejder kan fore-tages uden indgreb i en lavspændings- installation.

Ved drop længere end 35 m ingen krav om respektafstand for de sidste 15 m



Ved skærmet PDS installation under 35 m ingen krav om respektafstand



Respektafstande

EN 50174
Nærføring med stærkstrømskabler
Ved parallelføring af stærkstrømskabler er det vigtigt at tage højde for, at man overholder en vis minimumsafstand:

Installationstype	Uden skillespor eller ikke-metallisk skillespor	Skillespor af aluminium	Skillespor af stål
Uskærmet effektkabel og uskærmet IT-kabel	200 mm	100 mm	50 mm
Uskærmet effektkabel og skærmet IT-kabel	50 mm	20 mm	5 mm
Skærmet effektkabel og uskærmet IT-kabel	30 mm	10 mm	2 mm
Skærmet effektkabel og skærmet IT-kabel	0 mm	0 mm	0 mm

1: Det antages, at ved brug af kabelspor af metal, vil kabelsporet få indflydelse på dæmpningen i afskærmningen
2: De afskærmede IT-kabler skal opfylde standarden EN 50288

Se nærmere side 28 for undtagelser fra ovennævnte, samt mere generelt EN 50174 for uddybende information.

Fordelene ved et skærmet netværk

En overvejende del af de datanetværk, der installeres i dag, er uskærmede. Men skærmede netværk får stigende betydning, eftersom:

- skærmen giver en bedre beskyttelse mod nuværende og fremtidige forstyrrelser.
- skærmen mindsker udstråling og dermed muligheden for aflytning.
- skærmen øger mulighederne for høj og sikker overføringshastighed også i fremtiden.
- meromkostningerne ved nyinstallation er begrænsede sammenlignet med omkostningerne ved en eventuel udskiftning senere.

Der er to forskellige skærmningstyper:

- folieskærm beskytter mod højfrekvente datasignaler
- fletskærm beskytter mod lavfrekvente datasignaler

Bøjningsradius og klemmeskader

Ændrer man afstanden imellem lederne i et par, hvilket man gør ved klemmeskader, forandrer man også impedansen. Impedansfejl forårsager forstyrrende reflekser og øget dæmpning af datasignalerne. Selv en så lille påvirkning som en uforsigtig behandling af kablet har afgørende betydning.

Den største risiko for klemmeskader er, når man fastgør kablet. Den eneste løsning er at være forsigtig med kabelbinderen og at lægge flere kabler i et bundt samt generelt altid tænke på, hvad man gør. Brug af velcro strips anbefales.

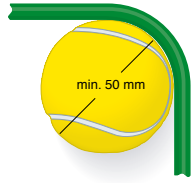
Husk - en klemmeskade kan ikke repareres!

Montagekrav fra TSB40 standarden
Bøjningsskader er også klemmeskader, som opstår, for eksempel når man lægger kablet over en kabelstige eller kabelbakke. Eller når man tilfældigt hænger kabelrullen på en krog, mens man venter på at kunne fortsætte installationen. Midlet mod dette er aldrig at hænge kablet over skarpe vinkler, at lægge bløde bukninger rundt om hjørner, ikke at trække hårdt i kablerne og altid tænke på, hvad man gør. Minimumsmålene for bøjning fremgår af figuren nedenfor.

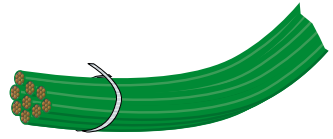
Generel bøjningsradius

Mindste bøjningsradius	
Ved installationen	otte x kabeldiameteren*
Fast installeret	fire x kabeldiameteren

* *Når man trækker samtidig med, at man bøjer, som man gør ved installationen, tåler kablet ikke så meget.*



1. *Bøjningsradius minimum 50 mm.*



2. *Kablerne må ikke opstrappes for hårdt.*
3. *Bøjningsradius under kabeltræk må ikke være mindre end otte x diameter.*
4. *Der skal klippes en meter af kablet i trækenden efter kabeltræk.*
5. *Bøjningsradius af installerede kabler må ikke være mindre end fire x diameter.*
6. *Kabelkappen skal trækkes helt op imod konnektoren.*
7. *Opsnoning af parrene må ikke være mere end 13 mm ved Kat. 5 og seks mm ved Kat. 6.*

Føringsveje

Ved fremføring af kabler i kabelbakker anbefales det:

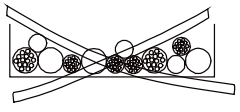
- at kabler er adskilt med metal-adskillelse

eller

- at hver type kabling har sin egen bakke

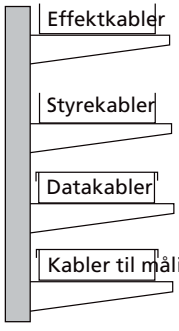
For yderligere information se EN 50174.

Ikke anbefalet

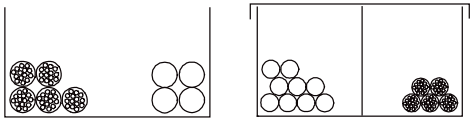


Effektkabler
Styrekabler
Datakabler
Kabler til måling (særligt følsomme)

Anbefalet



Anbefalet



Kabelkanaler af metal

NB! Det skal sikres, at der er solid elektrisk kontakt mellem alle metaldele.

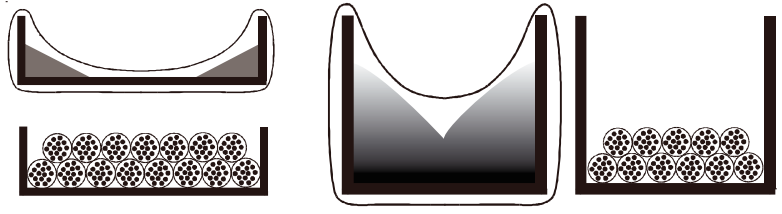
EMC

Der findes generelt tre typer kabelbakker:

- Kabelstiger: Ingen tilstrækkelig EMC virkning
- Perforerede kabelbakker: Tilstrækkelig EMC virkning
- Uperforerede kabelbakker: Stor EMC virkning

Ved oplægning af kabler i kabelbakker bør der tages hensyn til følgende:

- Kabelbundtets højde skal være lavere end højden på kabelbakken
- Der er bedre EMC virkning i siderne/ hjørnerne af kabelbakkerne end i midten



Forkert

Rigtigt

Værd at læse inden du går i gang med at projektere og oplægge datakabler.

Føringsveje:

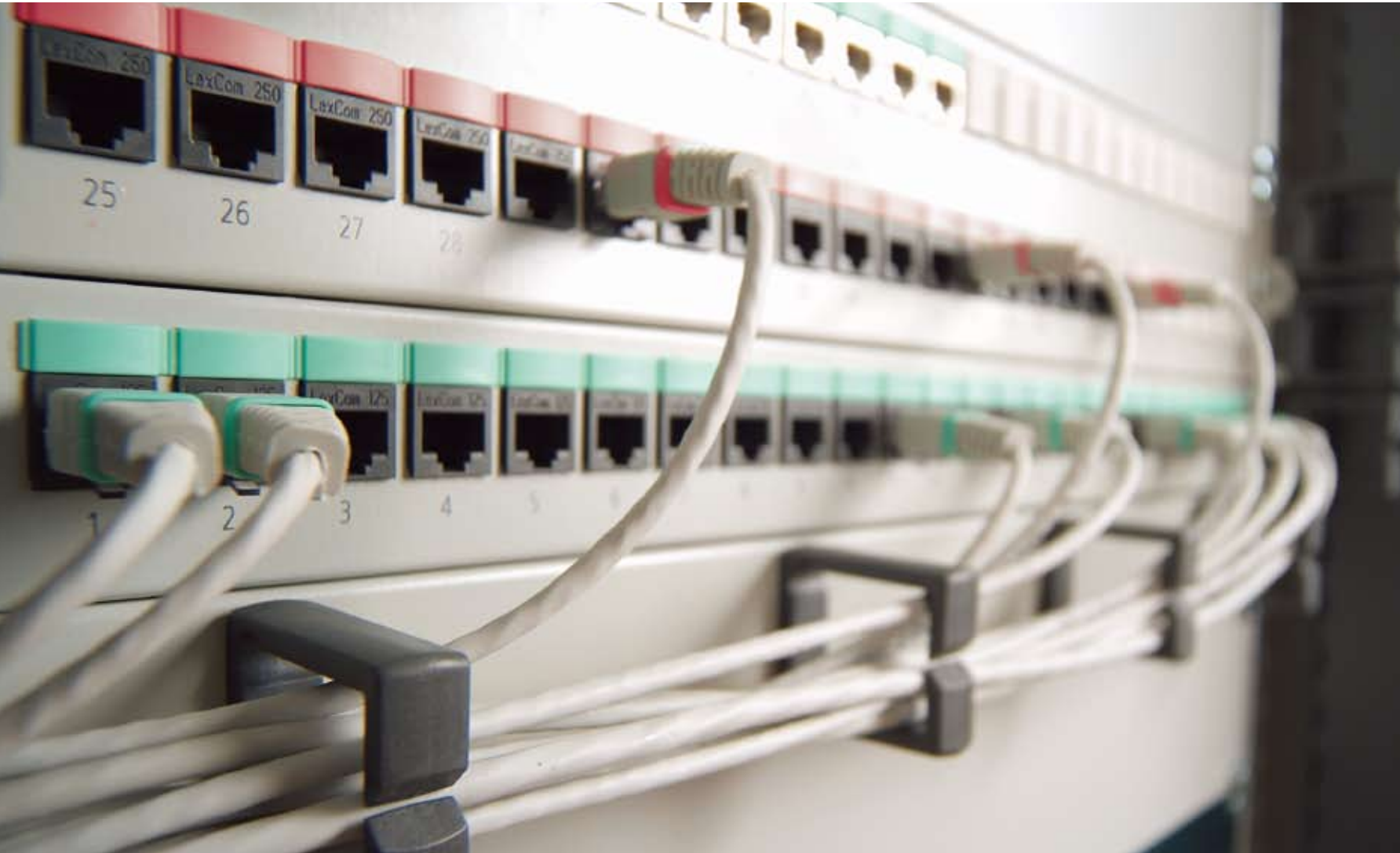
- Brug ikke vandret placerede kabelstiger
- Brug helst ikke gitterbakker, da for store bundter kan stresse kablerne
- Lauritz Knudsen anbefaler kabelbakker, der også EMC beskytter kablerne bedre
- Kabelgennemføringer under lofter bør være overdimensionerede med min. 50%
- Træk aldrig stærkstrømskabler og PDS-kabler i samme spor (henvisning til bekendtgørelsen)

Kabeltræk:

- Under oplægning bør kablerne lægges og ikke trækkes
- Kablerne må ikke opstrappes for hårdt
- Strips bør ikke strammes, brug eventuelt Velcrostrips
- Der skal klippes en meter af kablet i træk-enden efter kabeltræk
- Bøjningsradius under kabeltræk må ikke være mindre end otte x diameter
- Bøjningsradius af installerede kabler må ikke være mindre end fire x diameter
- Maks. 90 m længde

Konnektering:

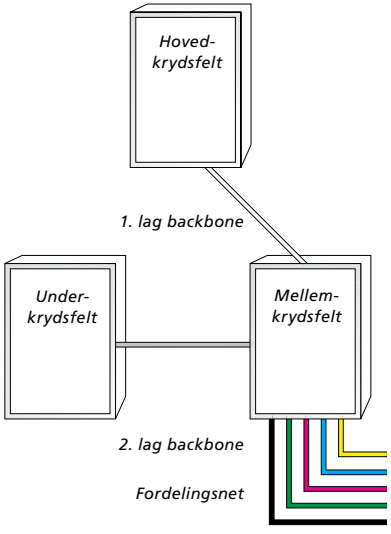
- Kabelkappen skal trækkes helt op imod konnektoren
- Opsnoning af parrene må ikke være mere end:
  - Kat. 5/5+ = 13 mm
  - Kat. 6 = Seks mm


LexCom 250
LexCom 250
LexCom 250
25
26
27
1
2
3
4

Farvekodning

For at lette installationen og i endnu højere grad serviceringen af et datanetværk – har Lauritz Knudsen udviklet et system med farvekodede montagerammer, bjælker og clips. Farverne er specificeret i henhold til EIA/TIA 606.

Netværksinstallationen opmærkes ved at anvende farvede montagebjælker til konnektorerne i patchpanelerne og montagerammer i udtag med tilsvarende farvekodeclips på patchkablerne.



Farvemærkning backbone-nettet	
Hvid	1. lag backbone
Grå	2. lag backbone

Farvemærkning fordelingsnettet	
Sort	Standard
Grøn	Data
Rød	Telefon
Blå	Horisontal kabling, video, audio etc.
Gul	Alarmer etc.

Opmærkning

Dataudtag, patchpaneler, patchkabler og patchbox

Patchpanelerne i racket har DPM (Direct Panel Mount) konnektorer med mulighed for brug af farvekodebjælker.

Montagerammer benyttes sammen med LexCom 125 og LexCom 250 konnektorer for montering i dataudtag og patchbox samt for ST og SC LexCom fiberadaptere. Sidstnævnte leveres udelukkende i sort.

Desuden leveres et sortiment af farvekodede blindpropper til anvendelse i de huller, der ikke benyttes.

Dataudtag og patchbox kan med fordel forsynes med støvlåg. Disse kan udover at fungere som beskyttelse mod støv også anvendes til opmærkning med øget driftssikkerhed og brugervenlighed til følge.

Farvekoder i henhold til EIA/-TIA 606

Anvendelse		Type	1 Local Area	2 Back-bone	Standard	Data	Telefon	Video etc.	Alarm etc.
Dataudtag og patchbox		RJ45	•	•	•	•	•	•	•
Dataudtag og patchbox		ST			•				
Dataudtag og patchbox		SC			•				
Dataudtag og patchbox		Blind	•	•	•	•	•	•	•
Dataudtag og patchbox		Støvlåg	•	•	•	•	•	•	•
Clips for patchkabel		Kode				•	•		
Farvekodebjælke i panel		Kode	•	•	•	•	•	•	•
Blindprop i panel		Blind		•	•				



Ikonark for støvlåg
Ikonarket indeholder selvklæbende symboler for ISDN, fax, data, alarm, modem, printer, telefon analog og telefon digital og følger standarden for kodning af netværk. Ikonerne påklæbes støvlåget.



Clips for patchkabel
Farvekodeclips til patchkabler bidrager til at sikre en overskuelig installation.

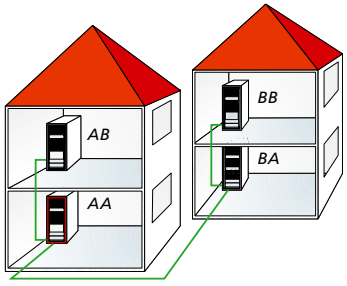
Røde og grønne farvekodeclips medleveres patchkablerne.

Forslag til opmærkning

Standarder for opmærkning
Standarder for opmærkning og nummerering af udtag i netværksinstallationer tager som regel udgangspunkt i udtagenes placering i krydsfelter eller i ruminddeling. Ligeledes tages også hensyn til, hvor i bygningen krydsfelterne er placeret.

Krydsfeltets placering i bygningen
Krydsfelterne betegnes gerne ved hjælp af to bogstaver for eksempel AA, AB.

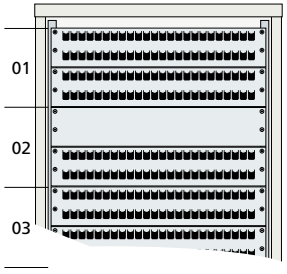
Det første bogstav er bygningen, det andet er etage-nr. (altid regnet nedefra). Skabet i bygning A på nederste etage betegnes AA.



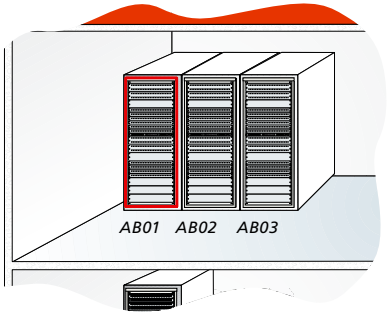
Inddeling i krydsfeltet
Standarden for inddeling i krydsfeltet bygger på, at dette inddeles i 10 felter. Hvert felt rummer 4 HE eller 96 huller.

Hvert felt eller panel identificeres med et nummer f.eks. 01 for det øverste panel.

Bemærk, at blindplader også tæller med i opmærkningen (felt 2). Dette felt kan senere bestykkes med et panel og skal derfor tælles med.



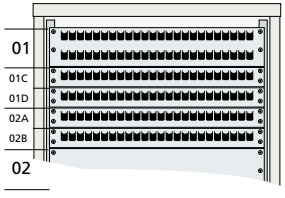
Flere krydsfelter i samme rum
I bygninger med flere skabe i samme rum får disse samme bogstaver. Man adskiller dem ved hjælp af cifre. Der anvendes to cifre, startende fra venstre. Det første krydsfelt på 2. etage får således betegnelsen AB01.



Flere paneler i samme felt
Et felt kan rumme patchpaneler af forskellig højde alt efter, hvor mange huller der er i patchpanelet, det vil sige 24 eller 48 huller.

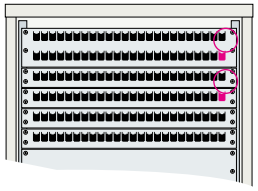
For at kunne identificere flere paneler i samme felt gives disse felter numre samt et bogstav. Panelet i felt 02 kan for eksempel bestå af fire stk. 24 huls patchpaneler. Disse vil blive benævnt 02A, 02B, 02C og 02D.

Indeholder et felt to stk. 48 huls paneler, får de benævnelsen 02A og 02C.



Opmærkning af kobbernet

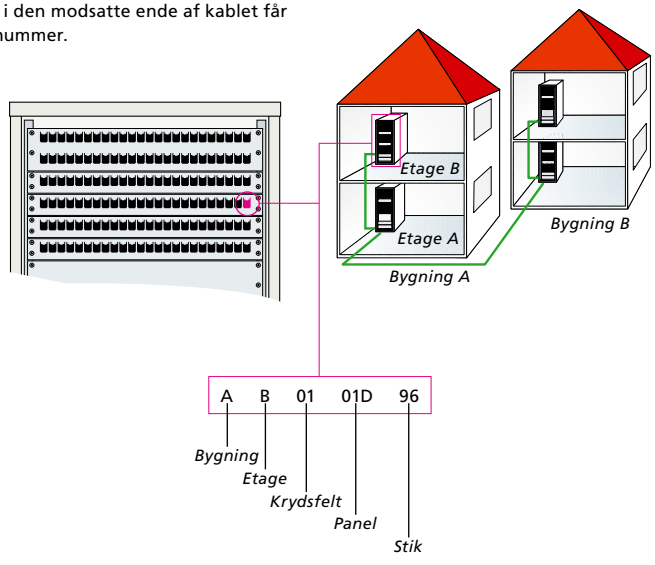
Stikkene i patchpanelet nummereres fortløbende fra venstre mod højre. Hver række i panelet indeholder 24 stik.



Eksempelvis vil sidste stik i første panel, anden række få nr. 48. Ligeledes får sidste stik i tredje panel stiknummer 96.

Den fuldstændige opmærkning for dette stik i bygning A, 2. etage, krydsfelt nr 1, bliver AB 01 01D 96.

Udtaget i den modsatte ende af kablet får samme nummer.




LANTEK 7
IDEAL
Ready
14:51 03/08/01
Graybar VIP 1000 UTP Pern
GILDBRO
Cable ID
LexCom 125

Hvad indebærer afprøvning?

I de fleste tilfælde kan man ikke se, om et kabel er beskadiget, eller se, om en tilslutning er dårligt udført. Derfor har man udviklet metoder til at måle, dokumentere og certificere kablernes og konnektorernes præstationer. En målerapport er også nødvendig for at få installationen godkendt i henhold til eksempelvis Kat. 5:2002, Kat. 6 samt klasse D og E.

I dag findes der måleinstrumenter til certificering af netværkskabling fra flere forskellige fabrikanter. Måleinstrumenterne er inddelt i niveauer efter deres præcision og målenøjagtighed. Vælg et, som er minimum Level IIe for Kat. 5:2002 og klasse D eller Level III for Kat. 6 og klasse E. Der er endnu ikke defineret et level for måleinstrumenter til Kat.7 klasse F, men en sådan tester skal minimum kunne teste i det fulde frekvensområde for Kat.7 klasse F, op til 600 MHz.

Tænk på, at instrumentets grundindstillinger ikke altid gælder for det netværk, som du skal måle på. Sørg derfor for, at du har alle oplysninger om for eksempel NVP værdi, standarder og krav, så du kan indstille instrumentet, inden du begynder.

Hvilke krav er gældende?

ISO/IEC 11801 indeholder oplysninger om, hvilke grænseværdier der gælder for overføringsparametrene i de respektive linkklasser, sammen med oplysninger om, hvordan målingen skal udføres. Når det gælder fiber, sammenligner man dæmpningen med de maksimumværdier, standarden angiver for de respektive net. Man tillader 0,5 dB dæmpning i hver samling.

Certificering af en LK LexCom 125 installation kræver målerapporter fra et instrument, som minimum opfylder kravene til en Level IIe tester!

Installationer ifølge Kat. 6/klasse E (LexCom 250) kræver rapporter fra et instrument, som måler op til 250 MHz og har Level III nøjagtighed.

Level IIe er defineret i IEG 61935 og Level III i TIA/EIA-568-B.2-1 (udkast). Level III indebærer højere målenøjagtighed end Level IIe, som igen har højere nøjagtighed end Level I.

Skema over teststandarder

Level Standard	I	II	III
Kat. 5/klasse D	•	•	•
Kat. 5:2002/klasse D+		•	•
Kat. 6/klasse E			•

Linkdefinitioner

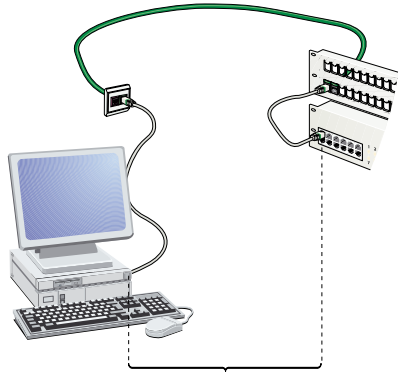
En link er sammensat af de komponenter, som tilsammen danner en signalvej i netværket. ISO 11801 og EN 50173 skelner imellem to hovedtyper.

Permanent Link
Permanent Link omfatter den faste installation fra konnektor i patchpanel til konnektor i vægudtag, samt selve konnekteringen hertil = Fire konnektorer (to konnektorsamlinger, plug + jack) + maks. 90 meter kommunika-tionskabel ("horisontalkabel"). Desuden kan link'en indeholde et såkaldt konsolideringspunkt.



Permanent Link (ekskl. patch- og dropkabler)

Channel Link
Channel Link, som beskriver forbindelsen mellem de aktive komponenter og således også omfatter patchkablerne mellem patchpanel og hub/switch, samt patchkablet imellem vægudtag og pc = Maks. fire konnektorer + maks. 90 meter kommunikationskabel + to stk. patchkabler (maks. 10 meter i alt).



Channel Link (inkl. patch- og dropkabler)

Måleinstrumenter

Hvis du vil have et rigtigt godt måleinstrument, findes der ikke så mange at vælge imellem. Hos Lauritz Knudsen anbefaler vi gerne LANTEK 6, LANTEK 7, FLUKE DSP4000-serien eller DTX-serien. Der er tale om instrumenter, som er lette at anvende, og som desuden giver dig gode råd ved fejlsøgning. TDR teknikken viser grafisk, hvor på kablet fejlene ligger.

En anden fordel er, at man med udvidelsesmoduler også kan anvende LANTEK 6, LANTEK 7, FLUKE DSP4000-serien eller DTX-serien til at måle fiberkabling.

Sådan anvender du instrumentet
Indstil instrumentet sådan, at du måler den rigtige kabeltype og den rette standard.

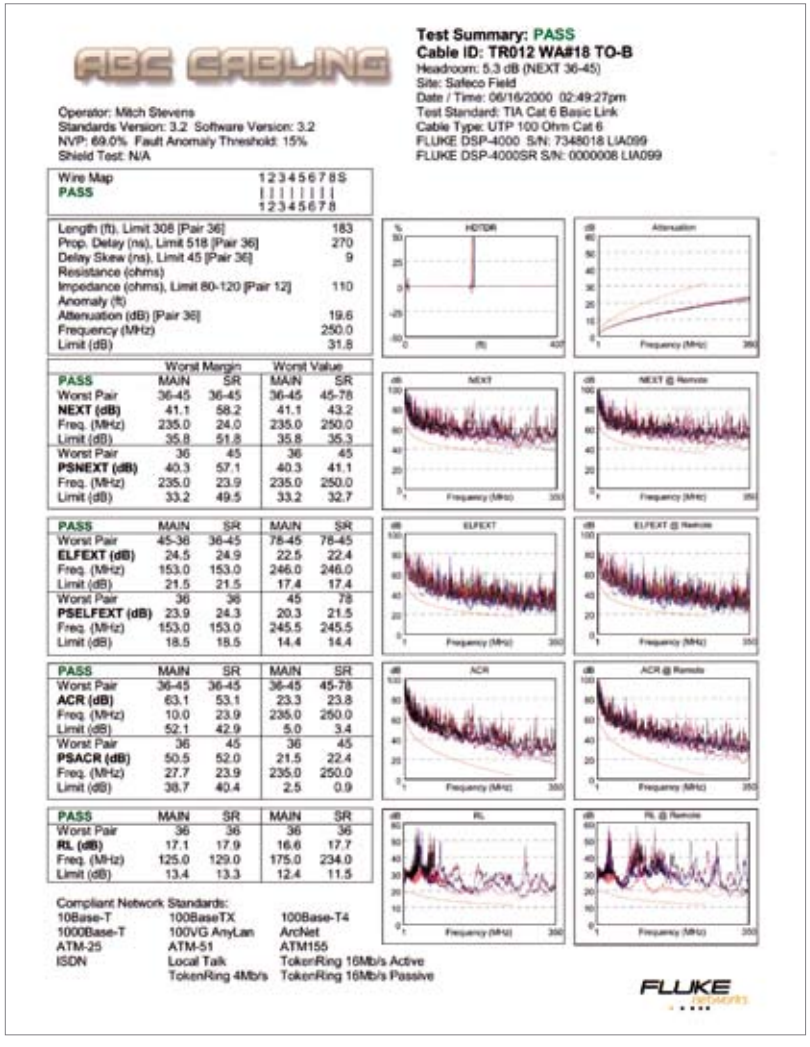
Tilslut måleinstrumentets hovedenhed til kablets ene ende og remote-enheden til den anden. Tryk på AUTOTEST og efter omtrent et halvt minut har instrumentet gennemført alle nødvendige målinger på alle kablets lederpar, og resultatet kan gemmes i hukommelsen.
Hvis målingen godkendes, går du videre til næste. Hvis ikke, må fejlen udbedres og testes på ny, før der kan fortsættes. Alle drop skal godkendes. Resultatet kan overføres til en pc for arkivering og udskrivning.

Hvis en måleværdi ligger uden for grænserne, får du en umiddelbar indikation. Instrument-erne har forskellige hjælpemidler, som leder dig videre i arbejdet med fejlsøgning. Du har desuden adgang til TDR teknikken, som hurtigt og enkelt hjælper dig med at identificere og lokalisere fejl i et kobberkabel.

Hvis målingen ligger uden for dæmpningsbudgettet, er der til nogle testinstrumenter udviklet dedikerede fejlfindingsmoduler (mini OTDR moduler), som grafisk viser, hvor eventuelle dårlige konnekteringer, dårlige splidsninger eller kabelbrud er.







ABC CABLING

Operator: Mitch Stevens
Standards Version: 3.2 Software Version: 3.2
NVP: 69.0% Fault Anomaly Threshold: 15%
Shield Test: N/A

Test Summary: PASS
Cable ID: TR012 WA#18 TO-B
Headroom: 5.3 dB (NEXT 36-45)
Site: Safeco Field
Date / Time: 06/16/2000 02:49:27pm
Test Standard: TIA Cat 6 Basic Link
Cable Type: UTP 100 Ohm Cat 6
FLUKE DSP-4000 S/N: 7348018 LIA099
FLUKE DSP-4000SR S/N: 0000008 LIA099

Wire Map	12345678S
PASS	||||||||
	12345678

Length (ft), Limit 308 [Pair 36]	183
Prop. Delay (ns), Limit 518 [Pair 36]	270
Delay Skew (ns), Limit 45 [Pair 36]	9
Resistance (ohms)	
Impedance (ohms), Limit 80-120 [Pair 12]	110
Anomaly (ft)	
Attenuation (dB) [Pair 36]	19.6
Frequency (MHz)	250.0
Limit (dB)	31.8

	Worst Margin		Worst Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	36-45	45-78
NEXT (dB)	41.1	58.2	41.1	43.2
Freq. (MHz)	235.0	24.0	235.0	250.0
Limit (dB)	35.8	51.8	35.8	35.3
Worst Pair	36	45	36	45
PSNEXT (dB)	40.3	57.1	40.3	41.1
Freq. (MHz)	235.0	23.9	235.0	250.0
Limit (dB)	33.2	49.5	33.2	32.7

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	78-45	78-45
ELFEXT (dB)	24.5	24.9	22.5	22.4
Freq. (MHz)	153.0	153.0	246.0	246.0
Limit (dB)	21.5	21.5	17.4	17.4
Worst Pair	36	36	45	78
PSELFEXT (dB)	23.9	24.3	20.3	21.5
Freq. (MHz)	153.0	153.0	245.5	245.5
Limit (dB)	18.5	18.5	14.4	14.4

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	36-45	45-78
ACR (dB)	63.1	53.1	23.3	23.8
Freq. (MHz)	10.0	23.9	235.0	250.0
Limit (dB)	52.1	42.9	5.0	3.4
Worst Pair	36	45	36	45
PSACR (dB)	50.5	52.0	21.5	22.4
Freq. (MHz)	27.7	23.9	235.0	250.0
Limit (dB)	38.7	40.4	2.5	0.9

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	36	36
RL (dB)	17.1	17.9	16.6	17.7
Freq. (MHz)	125.0	129.0	175.0	234.0
Limit (dB)	13.4	13.3	12.4	11.5

Compliant Network Standards:

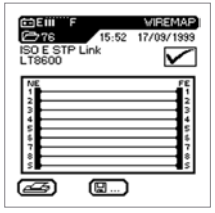
10Base-T	100BaseTX	100Base-T4
1000Base-T	100VG AnyLan	ArcNet
ATM-25	ATM-51	ATM155
ISDN	Local Talk	TokenRing 16Mb/s Active
	TokenRing 4Mb/s	TokenRing 16Mb/s Passive

FLUKE NETWORKS

Dette er, hvad du måler i et kobbernet

Pinforbindelser (Wiremap)
Kontrollerer, at hvert tvistet par har den rette pinforbindelse og ikke har kortslutninger, afbrydelser, splittede par, ombyttede par eller ombyttede ledere.

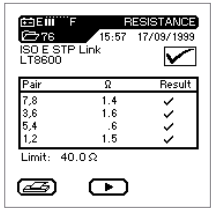
Forholdsregler ved fejl: Kontroller installationsvejledning og monter konnektoren igen. Vær specielt opmærksom på at anvende samme farvekodning i begge ender.



Jævnstrømsmodstand (DC Resistance)
Kontrollerer, at kabler og konnektorer er hele og funktionsdygtige ved at måle sløjfens modstand for hvert par. Alle kabler og konnektorer har en vis naturlig modstand – 16 ohm pr. 100 m er for eksempel normalt for et 100 MHz kabel.

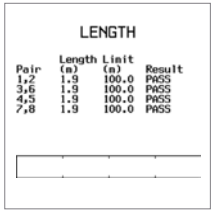
For høj jævnstrømsmodstand skyldes ofte ødelagte kabler, slidte konnektorer, forkert kabeltype eller er en følge af kortslutning eller afbrydelse.

Forholdsregler ved fejl: Undersøg alle tilslutninger. Lav en TDR måling for at lokalisere eventuelle kabelskader.



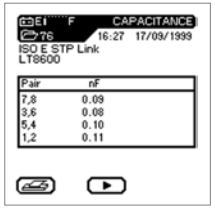
Kabellængde (Length)
Kontrolleres ved at måle tiden, som det tager et signal at nå den anden ende og blive reflekteret tilbage. Man skal kende den nominelle udbredelseshastighed (NVP) i kablet for at kunne beregne længden. Dette er en materialeegenskab, som producenten kan oplyse om. NVP værdien indtastes i testinstrumentet, inden du starter din test.

Forholdsregler ved fejl: Find en kortere kabelvej – eventuelt et ekstra krydsfelt, eller overvej at anvende lysleder. Kontroller også, at du har anvendt den rigtige NVP værdi.



Kapacitans (Capacitance)
Kontrollerer kapacitansen mellem lederne i et par. For høj kapacitans indebærer høj dæmpning (attenuation) især ved højere frekvenser. Dårlig påsætning af konnektorer, et for hårdt strakt kabel, beskadiget isolation på kabler eller fugt er almindelige fejlkilder.

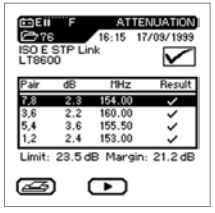
Forholdsregler ved fejl: Monter nye konnektorer. Hjælper det ikke, udskiftes kablet.



Signaldæmpning (Attenuation)
Kontrollerer signaltabet på de enkelte lederpar fra ende til ende. Eftersom dæmpning er frekvensafhængig, måler man ved bestemte intervaller mellem en og 100 MHz (en til 250 MHz ved klasse E/Kat.6 og en til 600 MHz ved klasse F/Kat.7). Dæmpningen for alle fire par skal ligge under grænseværdien ved samtlige frekvenser, såfremt kablet skal kunne godkendes.

For høj dæmpning skyldes ofte at skæreklemmerne ikke har skåret ordentlig, forkert kabeltype eller et for langt kabel.

Forholdsregler ved fejl: Monter nye konnektorer. Hjælper det ikke, udskiftes kablet.



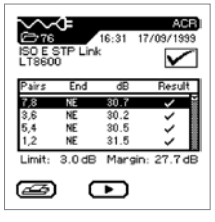
Krydstaledæmpning (Near End Crosstalk; NEXT)
Samt PS NEXT, ELFEXT og PS ELFEXT er forskellige måder at beskrive de enkelte lederpars forstyrrende indvirkning på hinanden. Eftersom krydstaledæmpningen er frekvensafhængig og mest udtalt ved kabelenderne, måler instrumentet automatisk fra begge ender ved bestemte intervaller mellem en og 100 MHz (en og 250 MHz ved klasse E/Kat.6 og en og 600 MHz ved klasse F/Kat.7). Krydstaledæmpningen for alle parkombinationer skal ligge over grænseværdien ved samtlige frekvenser, såfremt kablet skal kunne godkendes. For lav krydstaledæmpning skyldes i mange tilfælde, at opsnoningen af de enkelte par er for lang. Men det kan også skyldes for mange og for dårlige samlinger af kablet eller et mast kabel.

Forholdsregler ved fejl: Monter nye konnektorer. Sørg for at optvistningen er tilstrækkelig kort (se montagevejledningen). Sørg for at lederne i hvert par er præcis lige lange.



ACR (Dæmpning/krydstale, "signal/støj forhold")
Sammenligner værdierne for dæmpning og krydstale og giver et mål for, hvordan dataoverførslen vil komme til at fungere. En stor dæmpning af krydstale og en lav signaldæmpning, indebærer problemfri trafik.

Forholdsregler ved fejl: Monter nye konnektorer. Sørg for, at optvistningen er tilstrækkelig kort (se montagevejledningen). Sørg for, at lederne i hvert par er præcis lige lange.

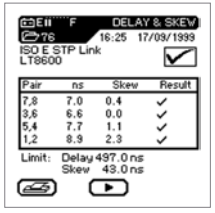


Forsinkelse (Delay/Delay skew)
Måles blandt andet for at beregne kabellængden. Mange LAN-applikationer er desuden følsomme overfor tidsforsinkelser, som er større end et mikrosekund.

For stor forsinkelse skyldes, at kablet er for langt. Store forskelle mellem de forskellige par i et kabel tyder på afbrydelse eller kortslutning.

Delay er forsinkelsen på de enkelte par, hvorimod delay skew er forskellen på tidsforsinkelsen i de enkelte par.

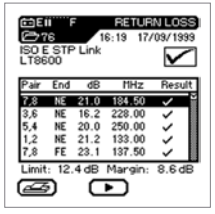
Forholdsregler ved fejl: Find en kortere kabelvej – eventuelt et ekstra krydsfelt, eller overvej at anvende lysleder.



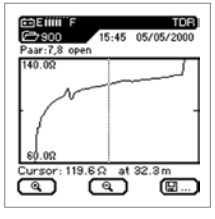
Reflektionsdæmpning (Return Loss)
Kontrollerer forholdet mellem det signal, som sendes af sted, og det, som reflekteres tilbage. Refleksioner på kablet er uønskede, og man ønsker derfor så stor dæmpning som muligt.

En lav dæmpning tyder på impedansfejl i installationen og indebærer et lavt nyttesignal i modtagerenden.

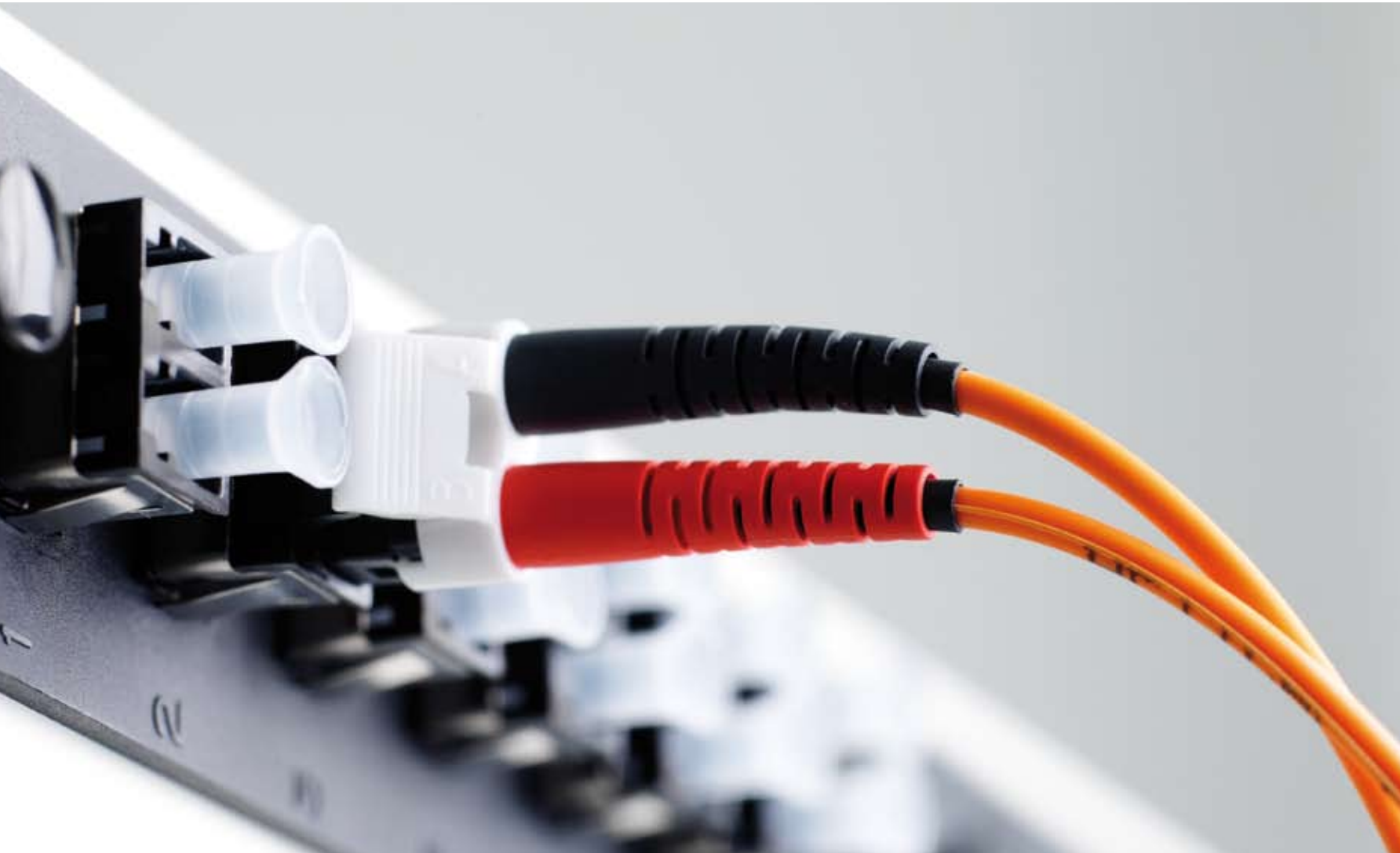
Forholdsregler ved fejl: Undersøg konnektorerne. Udfør en TDR måling (se næste side) for at lokalisere eventuelle kabelskader.



Impedansmåling med pulsreflektometer
TDR (Time Domain Reflectometer) er ikke en del af autotesten men er et godt værktøj til fejlfinding. TDR undersøger, hvordan impedansen forandres i lederparrets forskellige dele. De bedste instrumenter præsenterer resultatet som en kurve, hvor man direkte kan se, om og i givet fald, hvor der findes skader og fejl. TDR er uden tvivl det mest kraftfulde redskab, som findes til at lokalisere fejl i netværks-
kabling.



LexCom Fiber for inden-/udendørs brug



LexCom Fiber - et sikkert valg

LexCom Fiber
I fordelings- og backbonenet, hvor kravene til båndbredde er høje, anvendes typisk optiske fibre. Datatrafik på fiber påvirkes ikke af potentialeforskelle og støj – og er praktisk taget umulig at aflytte.

Med LexCom Fiber kan du tilbyde fiber helt frem til arbejdspladsen (fiber-to-the-desk), da det komplette program også omfatter specielle fiberudtag i Lauritz Knudsens designserier.

Uanset hvilket LexCom netværk din kunde har valgt, er installationen enkel og ligetil. Skulle der trods alt opstå problemer, er løsningen aldrig længere borte end den nærmeste telefon. Ring blot til Lauritz Knudsens LexCom gruppe i Kundeservice (se side 87).

Kobberkabler eller optisk fiber?
Fiber har mange fordele: Større båndbredde, mindre følsomhed over for forstyrrelser, mindre tab, større sikkerhed mod aflytning og mindre vægt hører til de vigtigste. Den væsentligste ulempe er de højere startomkostninger på den aktive del af installationen.

Et fibernet er fremtidsorienteret
Båndbredden er allerede fra begyndelsen meget højere, ligesom det er muligt at foretage omfattende opgraderinger ved kun at udskifte de aktive komponenter. Det forudsætter, at man har valgt en OM-klasse, der understøttes af den applikation, man vælger.

Backbone-net
Backbone-nettet forbinder de forskellige fordelingsnet i en bygning (se pkt. 1 på tegning side 9). Afhængigt af belastningspotentialet vælges enten en fiber- eller en kobberløsning. I større datanet, med stort belastningspoten-tiale, er fiber et bedre alternativ. Det kan under alle omstændigheder være klogt at trække fiber parallelt med den øvrige installation. Det koster mindre end at gøre det senere, og fiberinstallationen kan tilsluttes, når det behøves.

Backbone-nettet kan også forbinde de forskel-lige bygninger (pkt. 2 på tegning side 9) indenfor samme område. Det kan være en skole, et sygehus, et beboelsesområde, en erhvervs-ejendom eller en gruppe af andre bygninger, som ligger relativt tæt ved hinanden.

Backbone-net til datakommunikation mellem bygninger bør bygges op af fiber for at kunne klare dagens og fremtidens belastninger og fleksibilitetskrav samt af hensyn til eventuelle potientialeforskelle. Telebackbone-nettet er som regel altid kobber PDS kabel.

Fiber
Backbone maks. 2.000 m (100 Mbit).

Fiber Link
EN 50173-1:2002 angiver tre forskellige klasser for Fiberlink:
- OF-300 (maks. længde 300 m)
- OF-500 (maks. længde 500 m)
- OF-2000 (maks. længde 2.000 m)

I Annex E, tabel E3 i ovennævnte standard findes de applikationer, der anbefales til de respektive fiberkanaler.

Netværksapplikationer.
Applikation/maks. længde

			Channel Link (Maksimum i meter)		
			MMF (Multi Mode Fibre)		
			62,5/125µm	50/125µm	50/125µm
			OM1	OM2	OM3
	Bølgelængde	10 Megabit Ethernet			
MMF	850	IEEE 802.3: 10BASE-FB/FL	2.000	1.514	1.514
	Bølgelængde	100 Megabit Ethernet			
MMF	1.300	IEEE 802.3: 100BASE-FX	2.000	2.000	2.000
	Bølgelængde	1 Gigabit Ethernet			
MMF	850	IEEE 802.3: 1000BASE-SX	275	>550	n.s.
	1.300	IEEE 802.3: 1000BASE-LX	550	550	550
	Bølgelængde	10 Gigabit Ethernet			
MMF	850	IEEE 802.3ae: 10GBASE-SR/SW	33	82	300
	1.300	IEEE 802.3ae: 10GBASE-LX4	300	300	300

OM klassificering

Fiberkabler klassificeres i en række OM klasser (jf. i den forbindelse EN 50173). Følgende OM klasser benyttes:

- OM1 kendetegnet ved en minimum båndbredde på 200 MHz/km ved 850 nm og 500 MHz/km ved 1.300 nm.
- OM2 kendetegnet ved en minimum båndbredde på 500 MHz/km ved 850 nm og 500 MHz/km ved 1.300 nm.
- OM3 kendetegnet ved en minimum båndbredde på 1.500 MHz/km ved 850 nm og 500 MHz/km ved 1.300 nm.

Den maksimale dæmpning for fiberkabler er 3,5 ved 850 nm og 1,5 ved 1.300 nm.

NB: OM3 klassificering kan kun opnås for 50/125µm fiberkabler.

LexCom Fiber

Alt hvad der behøves til et fibernet

LexCom Fiber kabler

- Indendørs 2, 4, 6 eller 12 ledere rundt
- Indendørs/Udendørs flerleder (6, 8, 12, 24)
- Jordkabel 12 eller 24 ledere, gnaverbeskyttet, for direkte nedgravning (PE kappe)
- Multimode (MM) 50 og 62,5 µm
- Halogenfri og brandhæmmende (LS0H)
- Leveres i 2.000 m tromle mærket med typebetegnelse, antal ledere, fiberdimensioner, metermarkeringer, OM/OS klasse og produktionskode



Indendørs 2 ledere siamesisk



Indendørs/Udendørs 4 ledere



Indendørs/Udendørs 8 ledere



Indendørs/Udendørs 12 ledere

LexCom Fiber patchpanel

- Udtræksbart
- Plads til tre montageplader i ST, SC, LC eller MT-RJ, simplex eller duplex udførelse
- Blindplader



Fiberoptisk 19" skuffe



Blindplade



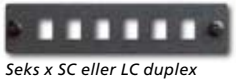
Seks x ST



Otte x ST



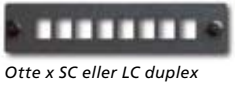
Tre x Duplex SC



Seks x SC eller LC duplex



Seks x Duplex SC



Otte x SC eller LC duplex



Fire x MT-RJ



SC



ST



MT-RJ



Patchkabler

(computertilslutninger)

- Duplex 62,5/125 eller 50/125 µm, 1, 2, 3 og 5 m
- ST, SC, LC og MT-RJ udførelse
- OM1, 2 og 3 udførelser
- LS0H



Pigtails



LexCom fiberudtag

Fiberudtag til installation i LK CLIC'LINE installationssystem. Til ST, SC, LC eller MT-RJ



ST



SC



LC



MT-RJ

LexCom pre-polerede fiberkonnektorer

- ST, SC, LC eller MT-RJ udførelse
- OM1, 2 og 3 udførelser





SC/ST



SC/SC



MT-RJ

LexCom fiberadaptere (mellemled)

- ST til ST, SC til SC, LC til LC, SC til ST samt keramisk MT-RJ til MT-RJ

Værktøjssæt

- For konnektering af pre-polerede fiberkonnektorer



Montering i fiberpatchpanel

1. Kablet stripses løst fast i panelet.



2. Fiberkablet trækaflastes ved at kevlaren snoes om en fiberholder og låses med en strips. Fiberen konnekteres.



3. Efter konnektering kvejles fiberne op ved hjælp af fiberholderne.





4. Konnektorerne sættes i adaptorerne. Sørg for at bøjningsradius stadigvæk overholdes alle steder.



5. Sæt låget på fiberskuffen. Saml det overskydende kabel i én eller et par ringe, og fastgør disse til skabets bagerste profil.



6. Skub fiberskuffen ind, og tryk låsen på plads. Spænd panelet fast ved hjælp af skruerne.

Montering i installationskanal

1. Kanaldåsen sættes i og opspolingsringen isættes.



2. Fiberkablet trækaflastes i kevlaren. Fiberen konnekteres. Overskydende fiber oprulles i opspolingsringen.



3. Databrikken monteres i databrikholderen med den rigtige adaptor.





4. Konnektorerne sættes i adaptorerne. Sørg for at bøjningsradius overholdes alle steder. Herefter klipses dækslet på dåsen.



5. Udtaget er færdigmonteret.

Konnektering af fiberkonnektor SC

Samme procedure følges ved konnektering af LC, ST samt MT-RJ konnektorer

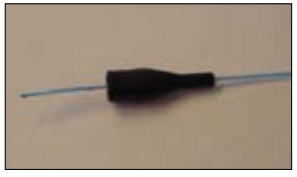


Støvhætte Ferrole Konnektorhus

1. Bestanddelene i en konnektor.



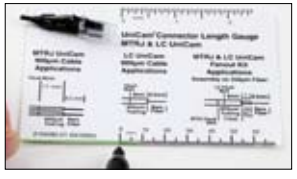
2. Konnektor lægges i værktøjet (husk tekstfelt skal vende opad).



3. Aflastningstyllen påføres (kun ved montage i panel).



4. Strip fiberen, således at der er ca. 40 mm bar fiber.



5. Mærk fiberen i henhold til skabelon og konnektortype.



6. Rens fiberen.



7. Placer fiberen i cleaveren.



8. Cleave fiberen ved et hurtigt let tryk.



9. Bræk fiberen ved et let buk (maks 45°).



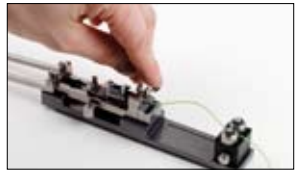
10. Placer fibrene mellem rullerne.



11. Før fiberen ind i røret.



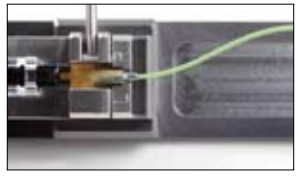
12. Sørg for at fiberen ligger i spænd ved at dreje lidt på rullerne.



13. Fastgør fiberen ved at dreje stangen lidt mere end 90°.



14. Crimp konnektoren, for at trækaflaste fiberen, ved at lukke låget og trykke til.



15. Fiberen er nu trækaflastet.



16. Konnektoren tages ud af værktøjet og tylle samt hus kan påsættes konnektoren.

Konnektering af fiberkonnektor SC med lyspen



1. *Special adaptor placeres i værktøjet. Lyspennen tilsluttes.*



2. *Konnektoren lægges i adaptoren.*



3. *Konnekteringskammeret oplyses af lyspennen. Herefter følges fremgangsmåden vist på foregående side (pkt. tre-10).*



4. *Før fiberen ind i røret.*



5. *Jo mindre lysudfald jo bedre konnektering.*



6. *Fastgør fiberen ved at dreje lidt mere end 90°. Herefter følges fremgangsmåden vist på fore-gående side (pkt. 14-16).*

Værd at tænke på ved installation af fiber

Laserlyset er farligt
Se ALDRIG ind i en tilsluttet fiber. Du kan ikke se laserlyset, eftersom bølgelængden ligger udenfor det synlige område, men det indeholder stor energi. Brandskaderne i øjet kan blive så alvorlige, at du mister synet.

Håndter fiberen forsigtigt
Hold styr på enderne, mens du installerer, så du ikke stikker dig.

Tænk også på, at fiberen kan beskadiges eller knække af, hvis du trækker, trykker eller bøjer den for meget.

Mindste bøjningsradius for fiber
Tommelfingerreglen er, at du ikke skal bøje et fiberkabel mere end, at du kan få en fodbold ind i bøjningen.



Hold styr på fiberstumper
Et stykke fiber er meget svært at opdage. Det trænger let gennem huden og er umuligt at se med røntgen.

Anvend derfor altid et stykke blødt papir (serviet, lommetørklæde), når du knækker fiberen, og læg gerne alle stumper i for eksempel en speciel plastpose eller beholder. Eventuelt kan du også holde styr på fiberstumperne ved hjælp af tape.

Kabeltype	Ved installation	Fast installeret
Tvilling	88 mm	44 mm
4-leder	88 mm	44 mm
6-leder	106 mm	53 mm
8-leder	124 mm	62 mm
12-leder	148 mm	74 mm
Blank fiber	30 mm	30 mm
Generelt	20 x diameteren	10 x diameteren



Du kan kontrollere din fiber for gennemgang med en almindelig lommelygte.

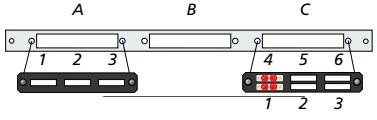
Opmærkning af fibernet

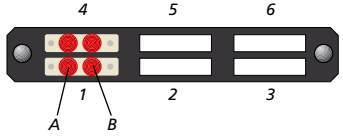
Grundprincippet er naturligvis det samme for fibernettet som for kobbernettet. Men eftersom fiberpanelerne har en anden udformning, findes der en del forskelle.

Fiberpatchpanelet har tre huller, som kan monteres med forplader til forskellige konnektorer (ligeledes findes forplader beregnet for adaptere). Forpladerne benævnes A, B og C fra venstre mod højre.

Hullerne i forpladerne nummereres fra venstre hjørne mod højre alt efter, hvor mange huller der er i forpladen.

Forplader med to rækker nummereres fra nedre venstre mod højre. Monterer man duplex konnektorer, benævnes disse med henholdsvis A og B.





Måleinstrumenter

Måling af en fiberinstallation følger samme retningslinier som måling af en kobberinstallation. Derudover kræves for fiber desuden en dæmpningsmåling, som måleinstrumenter til certificering af PDS installationer typisk har som tilbehør.

Hvis du vil have et rigtigt godt måleinstrument, findes der ikke så mange at vælge imellem. Hos Lauritz Knudsen anbefaler vi gerne LANTEK 6, LANTEK 7 eller FLUKE DSP4000-serien. Der er tale om instrumenter, som er lette at anvende, og som desuden giver dig gode råd ved fejlsøgning. TDR teknikken viser grafisk, hvor på kablet fejlene ligger.

En anden fordel er, at man med udvidelsesmoduler også kan anvende LANTEK 6, LANTEK 7 eller FLUKE DSP4000-serien til at måle fiberkabling.

Sådan anvender du instrumentet
Indstil instrumentet sådan, at du måler den rigtige kabeltype og den rette standard.

Tilslut måleinstrumentets hovedenhed til kablets ene ende og remote-enheden til den anden. Tryk på AUTOTEST og efter omtrent et halvt minut har instrumentet gennemført alle nødvendige målinger på alle kablets lederpar, og resultatet kan gemmes i hukommelsen.
Hvis målingen godkendes, går du videre til næste. Hvis ikke, må fejlen udbedres og testes på ny, før der kan fortsættes. Alle drop skal godkendes. Resultatet kan overføres til en pc for arkivering og udskrivning.

Hvis en måleværdi ligger uden for grænserne, får du en umiddelbar indikation. Instrument-erne har forskellige hjælpemidler, som leder dig videre i arbejdet med fejlsøgning. Du har desuden adgang til TDR teknikken, som hurtigt og enkelt hjælper dig med at identificere og lokalisere fejl i et kobberkabel.

Tester du fiberinstallationer, skal du først angive (eller godkende) dæmpningsbudget og eventuelt længde.

Ved test af fiberkabler med fibermoduler til ovenstående testinstrumenter, vil man typisk blive præsenteret for et testresultat som indeholder både dæmpningsmåling og længdemåling på det enkelte fiberpar.

Hvis målingen ligger uden for dæmpningsbudgettet, er der til nogle testinstrumenter udviklet dedikerede fejlfindingsmoduler (mini OTDR moduler), som grafisk viser, hvor eventuelle dårlige konnekteringer, dårlige splidsninger eller kabelbrud er.



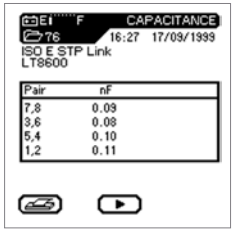
Dette er, hvad du måler i et fibernet

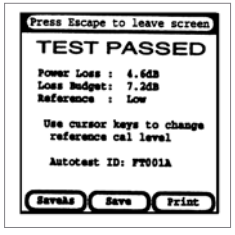
Dæmpning (Fiber Optic Loss)
Kontrollerer tabet på din fiberkabling (inkl. fiberkabel, konnektorer og splidsninger). Godkend ikke resultatet, hvis signalstyrken ligger under sikkerhedsmarginalen.

For høj dæmpning skyldes ofte dårlig cleaving eller ikke korrekt indført fiber i konnektoren. Manglende rengøring af fiberkonnektorerne kan også være forklaringen.

Forholdsregler ved fejl: Rengøring af fiberkonnektor med isopropylalkohol, eventuelt efterpolering af konnektor. Hjælper det ikke, monteres en ny konnektor og i sidste instans udskiftes fiberkablet.

Ved test af fiberkabler med fibermoduler til de nævnte testinstrumenter, vil man udover dæmpningen typisk også få oplyst længden på fiberkablet.





OTDR (Optical Time Domain Reflectometry)
Hvis målingen ligger uden for dæmpningsbudgettet, findes der instrumenter, som i stil med TDR målingen på kobberkabler kan give et grafisk billede af fiberstrækningen med an-givelse af, hvor eventuelle dårlige konnekteringer, dårlige splidsninger eller kabelbrud er.

Ud over de traditionelle OTDR instrumenter, som finder dæmpning helt ned til 0,01dB på kabelstrækninger helt op til 100 kilometer, er der på det seneste udviklet mere økonomiske "mini-OTDR moduler" som finder dæmpninger ned til 0,2 dB på kabelstrækninger op til 10 kilometer. Disse specifikationer er fuldt til-strækkelige til fiberinstallationer i lokalnetværk (LAN).







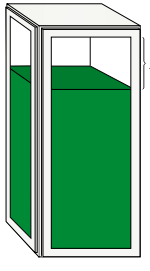
Overvejelser ved dimensionering af rackskabe

I forbindelse med dimensionering af rackskabe vil LK LEXKAT® være et nyttigt hjælpeværktøj. LEXKAT er et pc-baseret projekteringsværktøj beregnet til at foretage komponentvalg, racklayout, mærkning og dokumentation af en LexCom installation. LEXKAT leveres på cd. Projekteringsværktøjet kan også køres online via Lauritz Knudsens hjemmeside, www.lk.dk.

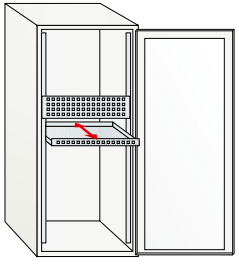
Overvejelser ved dimensionering af rackskabe

I forbindelse med dimensionering af rackskabe bør en række forhold inddrages i overvejelserne:

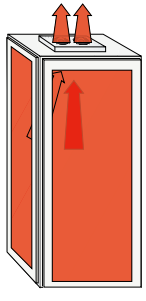
- Hvis netværket strækker sig over flere etager, bør hver etage have sit eget rack og rackskabene bør stå lige over hinanden
- Placer rackskabet sådan, at fordelingsnettets sammenlagte kabellængde bliver så kort som mulig
- Sørg for, at du har alle de jordklemmer, der behøves, både i rackskabet og på patchpanelerne
- Vælg et tilstrækkeligt stort rack, så der er plads til fremtidige udvidelser. En tommelfingerregel er, at der skal være 25 % overskydende plads, når du er færdig
- Vælg rackskabet så der er plads til køling og ventilation af alle aktive komponenter, som skal afkøles. Alternativet er at anvende åbne rack og ventilere hele rummet
- Vælg et rackskab, hvor der er let adgang både ved ventilation og senere service, eksempelvs et rackskab med aftagelige sidepaneler
- Sørg for, at der er tilstrækkeligt med plads rundt om rackskabet
- Sørg for at kabelgennemføringerne er til strækkeligt dimensionerede
- Udtræksbare patchpaneler giver større fleksibilitet end faste
- Mindre patchpaneler er mere overskuelige end store
- Sørg for at adskille tele og data. Så mindsker du risikoen for forvekslinger
- Tænk også på, at man kan være nødsaget til at flytte rackskabet et stykke i forbindelse med vedligeholdelse



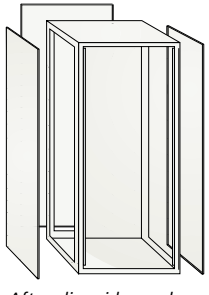
Husk udvidelsesmuligheder!



Udtræksbare patchpaneler



Ventilation



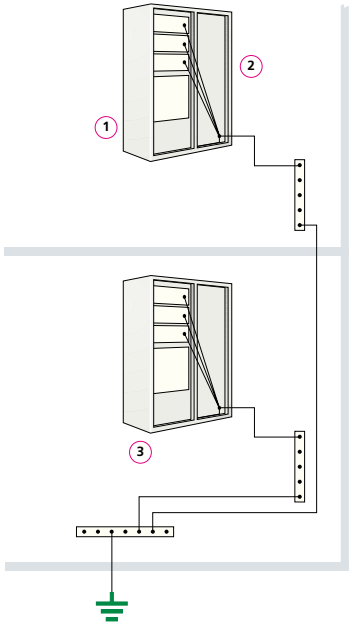
Aftagelige sidepaneler

Jordforbindelse

Alle installationer kræver gennemtænkt jordforbindelse.

Sådan undgår du jordsløjfer, som kan føre strømme rundt, komme i resonans og forårsage ulykker i almindelighed:

- Træk separat jord fra hver enhed (hub, patchpanel, etc.) til krydsfeltets jordplint (1)
- Træk separat jord (min. 6 kvadrat) fra hvert skab til etageplansjordplint (2)
- Træk separat jord (min. 6 kvadrat) fra hvert etageplan til bygningens jordplint (3)



Lauritz Knudsen anbefaling

Det gælder om i videst mulig udstrækning at undgå, at forstyrrelserne overføres, når jordbeskyttelsen sammenkobles med skærmens jordforbindelse i datanetværket. I forbindelser mellem bygninger anbefales fiber. Så undgår man, at overføre de forstyrrelser, som kan findes.

I takt med at hastigheden på netværket øges, øges også dets følsomhed over for forstyrrelser fra omgivende magnetiske felter. Med øgede overførings-hastigheder forstyrrer netværket også de omgivende systemer i stadig højere grad.

Den almindeligste måde at mindske forstyrrelser på er anvendelse af skærmet kabel, skærmede udtag og skærmning af andet udstyr. Det indebærer, at der ofte bliver mange koblingspunkter mellem skærmen og el-systemets jordbeskyttelse.

I el-installationens jordbeskyttelse forekommer alle mulige forstyrrelser: Blandt andet såkaldte vagabonderende strømme som følge af potentialforskelle mellem bygningens forskellige dele, lækstrømme fra indkoblet udstyr, forstyrrelser fra det fælles distributionsnet med videre.

Racktilbehør



LK LexCom patchpaneler 24 eller 48 huls for kobber



Fiberpatchpaneler



LK LexCom telepatchpanel
- *1 HE*
- *For 50xRJ45 i front*
- *Med LSA klemmer på bagsiden*

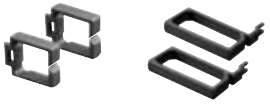


Kabelgennemføring

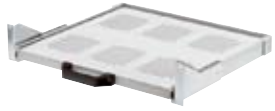
Blindplader for 1, 2 og 3 HE



Patchkabelholdere, vandret



Patchkabelholdere



Diverse instrumenthylder herunder udtræksbare



Powerpanel



Kabelgennemføring med børster for UNO gulvrack



Understøtning til instrumenthylder



Jordskinne for UNO gulvrack



Vinkelprofil til ekstra opspænding 40HE for ECO gulvrack



Clipsmøtrikker


DNV
T NORSKE VERITAS
MENTAL SYSTEM CERTIFICATE
Certificate No. 2000-ABG-AE-05655
This is to certify that
HE ENVIRONMENTAL MANAGE
SYSTEM
of

Dokumentation

Inden du afleverer et netværk med høj båndbredde, skal du dokumentere, at det opfylder kravene til sin linkklasse. Dette er også en nødvendig del af certificeringsarbejdet. Test af installationen omfatter kontrol af hver Permanent Link ifølge det foregående kapitel.

Lauritz Knudsens testcertifikater
Lauritz Knudsen udsteder 3 forskellige testcertifikater, som alle giver 20 års funktions- og reservedelsgaranti på følgende kabelsystemer:

- LexCom 125/250
- LexCom Fiber, prepoleret

Generelle krav
For alle tre typer testcertifikater er følgende krav gældende:

- Testrapporter
- Installationsadresse skal oplyses
- Samtlige produkter, der indgår i kabelinstallationen, skal leveres af Lauritz Knudsen
- Et deltagerbevis (kopi) fra Lauritz Knudsens produktskole
- En stykliste over de materialer, der indgår i installationen
- Et måleresultat af overgangsmodstanden til jord ved en skærmet installation
- En plantegning/byggetegning samt en forsidetegning af krydsfeltet

Tillægskrav til LK Plus testcertifikat (punkt 1 nedenfor):

- Rackskabet skal leveres af Lauritz Knudsen

Supplerende krav til installationer med fiber

- Tegning af måleopstilling
- Stregtegning, der viser systemets opbygning med krydsfelternes placering
- Du skal oplyse kabellængde, antal konnektorer samt antal splidsninger. Nye måleinstrumenter angiver ofte disse parametre automatisk

Dokumentation for opfyldte krav for den aktuelle type testcertifikat sendes til:

Lauritz Knudsen
Kundeservice
Industriparken 32
2750 Ballerup

Stikprøvekontrol
Ønsker Lauritz Knudsen at efterprøve, om kravene er overholdt, deltager installatøren for egen regning.

1. LK Plus Testcertifikat
Krav til udstedelse:

1. Installatøren tester installationen med sin egen "field tester".
   Lauritz Knudsen vil herefter gennemgå de indsendte resultater. På baggrund af disse, samt en stikprøvekontrol, udsteder Lauritz Knudsen et LK Plus Testcertifikat.

2. Ovennævnte krav skal være opfyldt.
   Bemærk således, at samtlige produkter inkl. rackskabet skal leveres af Lauritz Knudsen.

Betaling
Uden beregning

2. LK Testcertifikat
Krav til udstedelse:

1. Installatøren tester installationen med sin egen "field tester" og indsender resultaterne til Lauritz Knudsen.
   Lauritz Knudsen vil herefter gennemgå resultaterne. På baggrund af disse, samt en stikprøvekontrol, udsteder Lauritz Knudsen et LK Testcertifikat.

2. Ovennævnte krav skal være overholdt.

Betaling
Grundbeløb på kr. 1.500,00 ekskl. moms.
Derud-over dropbetaling på kr. 5,00 pr. drop ekskl. moms.



3. LK Testcertifikat
Krav til udstedelse:

1. Lauritz Knudsen tester installationen med Lauritz Knudsen field tester i samarbejde med installatøren. Ud fra disse resultater vil Lauritz Knudsen udstede et LK Testcertifikat.

2. Ovennævnte "generelle krav" skal være overholdt.

Betaling
Grundbeløb på kr. 4.500,00 ekskl. moms.
Derudover dropbetaling på kr.15,00 pr. drop ekskl. moms.

Attestation
For at sikre vores kunder optimal sikkerhed, når de vælger LexCom, får Lauritz Knudsen testet sine systemer hos en uafhængig instans. Lauritz Knudsen har valgt det internationalt anerkendte firma 3P til at udføre denne opgave. Senest er det LexCom 250 STP og UTP systemerne, der er blevet godkendt i henhold til kravene for Cat. 6/Class E Permanent Link.

LK LexCom garanti

Kunden kan vælge at udbygge sin garantibeskyttelse med Lauritz Knudsens funktionalitets- og reservedelsgaranti, som gælder i op til 20 år.

Funktionalitets- og reservedelsgarantien baseres på et allerede udfærdiget LK LexCom testcertifikat (LK LexCom Testcertifikat eller LK LexCom Plus testcertifikat) og forudsætter, at alle komponenter, der ønskes omfattet af garantien, er leveret af Lauritz Knudsen.

Hvorfor vælge LK LexCom?

Der er mange gode grunde til at vælge et LK LexCom datanetværk. Blandt de vigtigste kan nævnes:

- Montagevenlighed gennem hele produktpalletten
- Hjælpeprogrammet LK LEXCAT® gør det lettere for dig både i projekteringsfasen, under installationen og i dokumentationsfasen
- Projekteringsværktøj til rådgivende ingeniører på www.lk.dk under Rådgivende Ingeniører/ Hjælpeprogrammer/LexCom PDS kabling
- Stor markedssupport i form af gratis kurser, teknisk support/vejledning på dansk, data og kommunikationsgruppe i Kundeservice samt personlig kontakt til en af vores specialister i Dansk Salg
- LexCom er et globalt produkt. Markedsføres i dag i Europa og Australien.
- Laboratorietest gennemføres på uvildigt testlababoratorium
- Slutbrugergaranti på 20 år på både fiber- og kobberløsninger
- Alle kommunikations- og patchkabler Leveres som standard i halogen og PVC-frie udførelser
- Miljøvenlige produkter. Lauritz Knudsen arbejder fortløbende på at reducere energi- og råstofforbruget ved fremstillingen af LexCom produkterne og genanvender i udstrakt grad plast- og metalprodukter
- Konnektorernes form, det vil sige den lave brysthøjde, gør dem særdeles velegnede til isætning i planforsænkede udtag
- Konnektorernes konstruktion giver minimale konnekteringsfejl – og derved hurtigere test af den færdige installation
- ,Fleksibel farvemærkning samt mulighed for montagerammer med støvlåg giver mulighed for et overskueligt netværk med de bedste betingelser for, at det fungerer optimalt
- Designmæssig sammenhæng med Lauritz Knudsens designserier




DTX-PLA001
UNIVERSAL
PERMANENT LINK ADAPTER
FLUKE networks
DTX-1800 CABLE ANALYZER
EXIT
F1
F2
F3
ENTER
TEST

Ordliste

A

ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio)
Signal-, støjforhold.

ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line)
Kaldes asymmetrisk, fordi abonnenten får høj båndbredde ind men lav båndbredde ud. I teorien taler man om hastigheder for indlæsning på op til 9 megabit pr. sekund og udlæsning på op til 640 kilobit pr. sekund.

ATM (Asynchronous Transfer Mode)
En kommunikationsprotokol, som tillader en meget hurtig overførsel af alle typer af databaseret information. Hastigheder på flere Gb/s er mulig, men for lokale datanet gælder endnu maksimum 155 Mb/s.

Attenuation
Engelsk for dæmpning.

B

Backbone
Engelsk for "rygrad". Bruges til forbindelser i bygninger mellem krydsfelter samt mellem to eller flere bygninger.

Balanceret kabel
Tvistet leder optager forstyrrelser ens og i samme fase. Derfor kan de balanceres væk i modtagerens indgang.

Balun (BALanced/UNbalanced)
Enhed til overgang mellem balanceret og ubalanceret signal. Ordet anvendes også som almen betegnelse for forskellige typer af impedans-tilpasningsenheder i datanet.

Båndbredde
Beskriver informationskapacitet. Jo større båndbredde, desto flere data pr. sekund.

Baud
Angiver antal signaltilstande pr. sekund. Baud er det samme som Bps (Bits per sekund) i de tilfælde, hvor hver signaltilstand repræsenterer en bit.

Bit (Binary digit)
Binære cifre, det vil sige computerens ettaller og nuller.

Bps eller Bit/s
Bits pr. sekund. Overføringshastighed. Et tegn modsvarer ofte 10 bits: 1 starbit, 8 databits (eller 7 databits og 1 paritetsbit) og 1 stopbit.

Bro (Bridge)
Forbindelse mellem to netværk.

Break Out Cable
Type af fiberoptisk kabel, hvor hver fiber har en beskyttelsesindkapsling og kan håndteres separat, det vil sige "brækkes ud" af kablet.

Building Backbone Cable
Backbone-kablet i en bygning.

Building Backbone Cabling Subsystem
Backbone-nettet i en bygning.

Building Distributor (BD)
Backbonefordeling, det vil sige krydsfeltspunktet mellem forskellige backbone-net.

Byte
En gruppe på otte bits. Udenfor USA anvendes almindeligvis otte bits for at repræsentere et tegn.

C

Cable Loss
Det totale tab (dæmpning) af signalet i et kabel. Det afhænger af kablets form, længde og materiale.

Campus Backbone Cable
Områdebackbone-kabel. Kabel i et større område for eksempel et universitet.

Campus Backbone Cabling Subsystem
Områdebackbone-net.

Campus Distributor (CD)
Områdebackbone-fordeling.

CSMA (Carrier Sense Multiple Access)
En teknik, hvor stationer langs netværket kan føle, om der er trafik, og vente, indtil nettet er ledigt. Anvendes eksempelvis i Ethernet.

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)
En udvikling af CSMA, hvor stationerne også kan føle, om to eller flere stationer begynder at sende samtidig, og så sende en fejlmeddelelse.

Channel Link
Omfatter nettet mellem to aktive udrustninger, inklusiv patchkabler og kommunikationskabler.

Controlled Access Unit (CAU)
Sammenkoblingsenhed for Token Ring med indbygget overvågning af tilslutninger, fejlrapportering
og automatisk nedlukning ved fejl med mere. En udvikling af MAU.

Cross-connect
Krydsfeltet eller krydsfeltspunkt.

Crosstalk
Krydstale. Et uønsket signal overføres fra et kredsløb til et andet.

D

Datanet
Net til overføring af information mellem to eller flere pc'ere, eller andet computeriseret udstyr.

Datatransmission
Overførsel af data fra et sted til et andet.

DB (Decibel)
Måleenhed, som angiver forholdet mellem to størrelser, eksempelvis mellem to lydniveauer. Anvendes i datakommunikationssammenhæng blandt andet for at angive dæmpning i kabler. Når man sammenligner amplituder, er dæmpningen = (-) 20 x lg Uud/Uind dB. Eftersom alle dæmpninger giver negative log-værdier, har man vedtaget at udelade minustegnet.

DELTA (se også 3P)
Uafhængigt testinstitut.

Distortion
Uønskede forandringer i signaler eller signalform, som for eksempel opstår ved transmission mellem to punkter.

DTMF (Dual Tone Multi Frequency)
Tonevalgssignalering. Den almindeligste signalmetode i moderne telefonnet.

Duplex
Fuld duplex indebærer samtidig overførsel i begge retninger, mens halv duplex indebærer, at overførsel kun kan ske i en retning af gangen.

Duplex mellemled.
Dobbelt mellemled med plads til to indkommende og udgående fiberstik. Fiberstikkene kan være enkelt eller parvist monterede.

E

EIA-standard
Amerikansk standard for kommunikation, grænseflader og stik udarbejdet af Electronic Industries Association (EIA).

EIA/TIA 606
Amerikansk standard for måling af data- og telenet.

EMC
Elektromagnetisk kompatibilitet.

Ethernet
En standard for kommunikation i lokale datanet, først udviklet af Xerox og understøttet af Xerox, Intel og DEC. Ethernet modsvarer IEE802.3 og ISO 8802-3, (SS-ISO 8802-3). Ethernet anvender CSMA/CD.

F

Fiberkonnektor
ST = Straight Tip
SC = Subscriber Connector
MT-RJ = Kompakt dual fiberkonnektor

Fiberoptik
Teknologi, hvor man anvender lys som bærer for digital information. Fiberoptiske kabler kan erstatte koaxialkabler og tvistede kabler. Et fiberoptisk kabel er ufølsomt over for elektriske forstyrrelser, er en god elektrisk isolator og lækker ikke information til omgivelserne. Den lave signaldæmpning gør fiberoptikken velegnet til kommunikation over store afstande. Den meget store båndbredde, muliggør samtidig overførsel af en stor mængde information.

Floor distributor (FD)
Etagefordeling.

FTP (Foiled Twisted Pair)
Betegnelse for datakabler, som har en skærm af aluminiumsfolie rundt om alle par i kablet. (Se også UTP og STP).

G

Generic cabling
Generelt kabelnet.

Gateway
Sammenkobling af to netværk med forskellig kommunikationsprotokol. Funktionen kræver software til protokolkonvertering. Gateways arbejder mellem 4. og 7. Layer i OSI.

H

HE
Højdeenhed (1 HE = 44 mm).

HFFR
(Halogen Free Fire Retardant). Anvendes til mærkning af kommunikationskabler og patchkabler for angivelse af, at kablerne er halogenfri og brandhæmmende. Betegnelse primært benyttet i Danmark og Sverige.

Horizontal Cable
Spredningskabel.

Horizontal Cabling Subsystem
Spredningsnet.

Hub (engelsk for nav, hubcap = navkapsel)
Anvendes som betegnelse for en centralt placeret kommunikationsenhed i et stjerneformet netværk.

I

IEEE 802.3
Den amerikanske standard for CSMA/CD, populært "Ethernet". (Int. ISO 8802-3).

Impedans
Impedans er den elektriske modstand, som en elektronisk komponent eller transducer frembyder overfor vekselstrøm. Impedans måles i ohm. Impedansens værdi er et komplekst tal, hvor realdelen er den velkendte elektriske modstand - og imaginærdelen er reaktansen. Typisk 85-115 ohm.

Individual Work Area
Arbejdsplads.

ISDN (Integrated Services Digital Network)
En standard for digital overførsel i telefonnettet mellem abonnementer. ISDN er blevet accepteret som standard af mange lande i verden.

ISO (International Standards Organisation)
En international sammenslutning af nationale standardiseringsorganisationer.

K

Kabinet
Rack for montering af udstyr. Standardrack har 19" mellem monteringsskinnerne.

L

LAN (Local Area Network)
Et netværk med høj overføringshastighed, lav fejlfrekvens og ubegrænset rækkevidde. Et LAN er oftest begrænset til en bygning. En mængde forskelligt udstyr kan være tilsluttet, og mange forskellige typer af trafik kan overføres. Karakteristisk for et LAN er, at alle kommunikerer med alle på nettet.

Layer (Lag)
Anvendes i datakommunikationssammenhæng oftest, for at referere til de forskellige lag i OSI modellen.

Link
En i ISO/EIC 11801 og EN-50173 defineret forbindelse mellem to grænseflader mod et generelt kabelnet, for eksempel mellem udtag i krydsfeltet og arbejdspladsudtaget. Se også linkklasser.

Link Layer
Linklaget i ISO-modellen.

Linkklasser
Graduering af links i henhold til ISO/IEC 11801 og EN 50173
Klasse A er beregnet for frekvenser op til 100kHz
Klasse B er beregnet for frekvenser op til 1 MHz
Klasse C er beregnet for frekvenser op til 16 MHz
Klasse D er beregnet for frekvenser op til 100 MHz
Klasse D+ er beregnet for frekvenser op til 100 MHz
Klasse E er beregnet for frekvenser op til 250 MHz

LK LexCom®
Alt hvad du behøver for at installere et struktureret netværk.

LK LexCom® Testcertifikat
Et af Lauritz Knudsen godkendt netværk. Forudsætter, at netværkskomponenterne er leveret af Lauritz Knudsen.

LK LexCom® Plus Testcertifikat
Et af Lauritz Knudsen godkendt netværk. Forudsætter, at alle komponenter, herunder rack, er leveret af Lauritz Knudsen.

LK LEXKAT®
Pc-baseret projekteringsværktøj beregnet til at foretage komponentvalg, racklayout, mærkning og dokumentation af en LexCom installation. LEXKAT er tilgængeligt på cd. Projekteringsværktøjet kan også køres online via Laurtiz Knudsens hjemmeside, www.lk.dk

LS0H (Low Smoke Zero Halogen)
Anvendes til mærkning af kommunikationskabler og patchkabler for angivelse af, at kablerne er halogenfri og ikke afgiver sundhedsskadelige røggasser.

LSFR0H (Low Smoke Fire Retardant Zero Halogen)
Anvendes til mærkning af kommunikationskabler og patchkabler for angivelse af, at kablerne er halogenfri og fremstillet af brandhæmmende materiale og ikke afgiver sundhedsskadelige røggasser.

M

MAN (Metropolitan Area Network)
Netværk som sammenkobler LAN over et område, som eksempelvis en by.

MAU (Multiple Access Unit)
Anvendes i Token Ring. De nødvendige koblinger for at skabe en ring foretages i MAU'en. Hver pc kobles til MAU'en via tvistede kabler, et par til sending og et par til modtagelse. IBMs MAU har betegnelsen 8228, men MAU'en kan købes fra flere andre leverandører.

Mb (MegaByte)
Anvendes for at definere kapaciteten i en computerhukommelse, eksempelvis IC-kredse, harddiske eller disketter.

Mb/s (MegaBits per second)
Overføringshastighed.

Modular Jack
En konnektor som findes i 4- 6 og 8-polet udførelse. I 100 MHz sammenhæng er kun de 8-polede aktuelle.

MT-RJ
Kompakt dual fiberkonnektor.

Multi Mode Fiber (MMF)
Anvendes i fiberoptiske lokalnetværk. Fiberen er fremstillet med relativ stor kerne, hvilket tillader lysimpulser at gå flere veje. Fiberens diameter er enten ca. 50 µm eller ca. 62,5 µm og beskyttelseslaget 125 µm. Se også Single Mode Fiber.

N

NEXT (Near End CrossTalk)
Se Crosstalk.

Node
Tilslutningspunkt i net.

NT (Netterminal)
Eksempelvis den enhed, der anvendes for at konvertere to-trådstilslutningen fra telefonstationen til den fire-trådede ISDN-bus i 2B+D.

Netværk
En sammenkobling af computersystemer, terminaler eller datakommunikationsudstyr.

Netværksarkitektur
Et datanetværks konfiguration, struktur og protokol.

O

Optisk Fiber/Optofiber
En af glaslederne i et optisk kabel.
SM = Singlemode
MM = Multimode

OSI (Open Systems Interconnection)
En datakommunikationsmodel eller arkitektur, som baseres på syv forskellige lag. Anvendes ofte som referencemodel for kommunikationsprodukter og protokoller. Lagene er:
- Applikationslag
- Præstationslag
- Sessionslag
- Grænsefladelag
- Netlag
- Linklag
- Fysisk lag

P

PDS (Premises Distribution System)
Betegner almindeligvis et 4-pars net opbygget i stjerneform udgående fra et krydsfelt.

Protokol
En regelsamling, som styrer udvekslingen af information over netværket. Indeholder både handshake og funktioner for sending/modtagelse. Eksempel på protokoller er Kermit og Xmodem.

Protokolkonverter (Gateway)
Enhed som håndterer overførslen fra et protokolmiljø til et andet. Det er brugen af protokolkonverteren, som gør det muligt for et computersystem med et givet "sprog", at kommunikere med computersystemer, som har andre "sprog".

R

Repeater
Anvendes til at forlænge overføringsafstanden ved at forstærke signalerne. Repeatere arbejder i det fysiske lag af OSI.

Ringnet
Et distribueret system, hvor noderne er sammenkoblet i cirkel.

RJ (Registreret Jack)
Anvendes i USA for konnektorer, for eksempel RJ 45 (8-pol) og RJ 11 (6-pol).

Router
Styrer trafik i netværket. Arbejder i lag 2+3 i OSI.

S

SC (Subscriber Connector)
Almindelig konnektortype for fiber.

Screened Twisted Pair Cable (STP Cable)
Se STP.

Server
I datasammenhæng betegner en server, en i et netværk centralt placeret computer, som indeholder fælles programmer, databaser, register, printerkoblinger og kommunikationsporte til andre netværk. Via serveren kan alle tilsluttede brugere dele fælles ressourcer. Centralt backup af netværk foretages ofte via serveren.

SFF (Small Form Factor)
Optisk konnektor i mere kompakt udførelse. Indeholder typisk både sende- og modtagekanalen.

Simplex mellemled
Enkelt mellemled med plads til en indkommende/udgående fiberkonnektor.

Single Mode Fiber (SMF)
En optisk fiber, som er så tynd, at lyset ikke kan brydes inde i fiberen. Dette indebærer, at forvrængningen bliver mindre end i Multi Mode Fiber. Derfor kan signalet nå længere. Fiberens kernediameter er ca. 9 µm.

Signal-to-noise ratio (ACR)
Signal/støj forhold. Den relative styrke af et ønsket signal, sammenlignet med et uønsket: Oftest målt i dB.

ST (Straight tip)
Ældre, veletableret, men lidt enklere type af fiberkonnektor. Bajonetfatning.

Stjernenet
Et netværk hvor alle kabler føres til et centralt punkt som regel et krydsfelt. Anvendes ofte for at opbygge fordelingsnet, da alle kabler udgår fra for eksempel krydsfeltsudstyr i centrum af nettet.

STP Cable (Screened Twisted Pair Cable)
Parvis folieskærmet kabel. (Et kabel med kun en fælles skærm rundt om alle par i kablet kaldes FTP, foiled twisted pair).

T

TA (Terminal Adapter)
Enhed, som anvendes for at tilslutte terminaler eller computere til ISDN.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol)
Kommunikationsprotokol oprindeligt udviklet til UNIX-miljøet. TCP ligger i lag 3 i OSI referencemodellen og IP ligger i lag 4.

Terminal
Et udtryk som anvendes for alle typer af udstyr, som kan tilsluttes en netværksnode for at sende eller tage imod data, og som ikke har nogen lagringsplads eller noget drev.

Thin Ethernet
Et Ethernet eller IEEE 802.3 net, som anvender tyndere koaxialkabel end normalt. Ofte kaldet "Cheapnet" eller "Thinwire".

TO (Telecommunication Outlet)
Telefonudtag.

Token
En speciel meddelelse anvendt i lokale netværk for at tillade en station at sende. I et ringnet cirkulerer meddelelser hele tiden, i en bus skal de modtages i en bestemt orden efter adresser.

Token Ring
Ringkoblet datanet, som anvender Token Passing protokol.

Topologi
Den måde, hvorpå det forskellige udstyr i netværket kobles sammen (anatomien). Eksempler på topologier er ringnet, stjernenet og busnet.

TP (Transition Point)
Skæringspunkt imellem fordelingsnettet og arbejdspladsudtag.

3P Danmark
Dansk testinstitut for certificering af datakabler og andre komponenter til datainstallation.

Twisted pair
Tvistet par.

U

UPS (Uninterrupted Power Supply)
Enhed som bibeholder spændingen og leverer strøm i tilfælde af netafbrydelse.

UTP Cable (Unscreened Twisted Pair Cable)
Uskærmet tvistet kabel.

W

WAN (Wide Area Network)
Et netværk for computere og terminaler spredt over et stort område, en region, et land eller hele verden. Er ofte en kombination af et antal lokale netværk.



Hvis du vil vide mere
Få yderligere oplysninger om LK LexCom® på www.lk.dk eller ved at kontakte vores Kundeservice på telefon 44 20 72 00.

Lauritz Knudsen

Lauritz Knudsen · Industriparken 32 · 2750 Ballerup · Telefon 44 20 70 00 · www.lk.dk

602-2 © Lauritz Knudsen 08.2006