

Standard
installations-
bekendtgørelse

DS/HD 60364

Standardsamling til
installations-
bekendtgørelsen

DS/HD 60364-serien

INSTALLATØRMØDE 2025

The background is white and filled with celebratory elements. There are several blue ribbons swirling across the frame. Scattered throughout are pieces of gold and blue confetti. The main text is prominently displayed in the upper half.

10CELsikkerhed

10ÅR SOM DIN KONTAKT
TIL RELEVANT VIDEN

Teamet bag ELsikkerhed



Peter Rosenberg Kjær

Elinstallatør / Indehaver / Underviser

prk@elsikkerhed.dk

+45 7131 3434



Henrik Grønning

Elinstallatør / Underviser / Rådgiver

hg@elsikkerhed.dk

+45 2988 2699



Rasmus Høgh Nørskov

Elektriker / Underviser

rhn@elsikkerhed.dk

+45 4097 3434



Pernille Müller Andersen

Marketing- og Projektansvarlig

pma@elsikkerhed.dk

+45 5363 7131



Thomas Krogh Andersen

Selvstændig underviser/Rådgiver

tka@elsikkerhed.dk

+45 2011 9518



Peter Madsen

Selvstændig underviser/Rådgiver

madsen@elsikkerhed.dk

+45 2618 6859



Marianne Damgaard

Kursuskoordinator

md@elsikkerhed.dk

+45 4032 1010

LIDT OM OS



Henrik Grønning

- Elektriker
- El-installatør
- Tidligere tilsynsførende for SIK
- Kursusleder og rådgiver for ELsikkerhed.dk
- Senior specialist i statiske UPS anlæg
- Har arbejdet i elbranchen siden jeg var 16 år



Peter Kjær

- Bor i Herning
- Elektriker
- El-installatør
- Elsker motorbåde og festivaler
- Tidligere idræts-efterskolelærer
- Tidligere tilsynsførende for Sikkerhedsstyrelsen
- Indehaver af Elsikkerhed.dk

PROGRAM

kl. 16.00 Velkommen til Installatørmøde 2025

kl. 16.20 Krav til kabler ved Brand - Bygningsreglementet vs. HD60364
- Hvad siger reglerne? Kabler i brandceller og flugtveje.

kl. 16.40 Tavler

- Brug af 80%-reglen for udvidelser på tavler.
- Præsentation af ny RCBO på markedet.

kl. 17.00 PPE og tavler

- Eksempler på din risikovurdering og brug af korrekte personlige værnemidler mod kortslutninger og lysbuer ved arbejde på eltavler.

PROGRAM

kl. 17.30 Pause

Benyt pausen til at tage en snak en snak med indlægsholderne eller se det allernyeste inden for PPE beklædning fra Tranemo

kl. 17.50 Nyt om regler og standarder

- Ændringer i HD603634. Hvilke regler gælder IKKE længere?
- Ny version af L-AUS standarden 50110-1.

kl. 18.20 UPS-installationer ifølge Henrik Grønning

- Værdifuld viden og gode råd til optimal UPS-installation og drift.

kl. 18.50 Spørgsmål og svar

- Åben dialog og spørgsmål om regler og sikkerhed i hverdagen

kl. 19.00 Afslutning - tak for i dag

ELsikkerhed byder herefter på aftensmad hygge og networking.

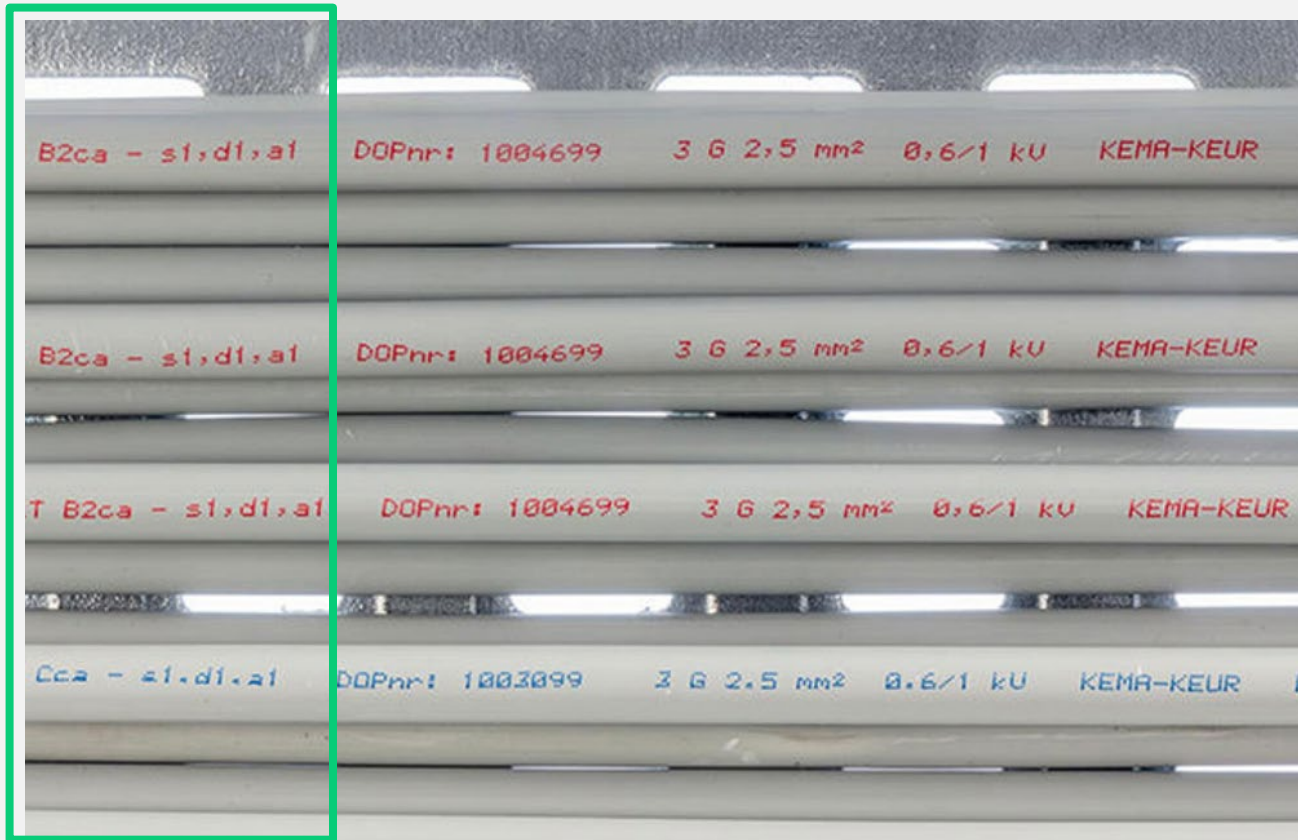
BRAND OG BR VS. HD60364



BRAND OG BR VS. HD60364



BRAND OG BR VS. HD60364



Ved du hvilke af disse kabler der må sidde i en flugtvej på et stort sygehus eller indkøbscenter?

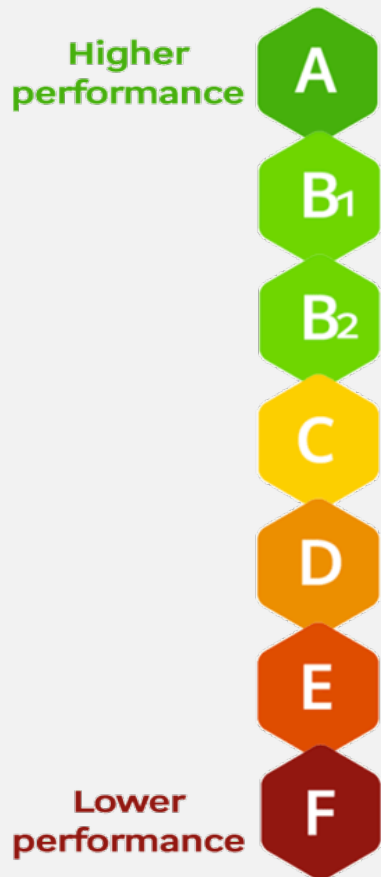
BRANDKLASSER

- Skal kablerne ikke bare være halogenfri?

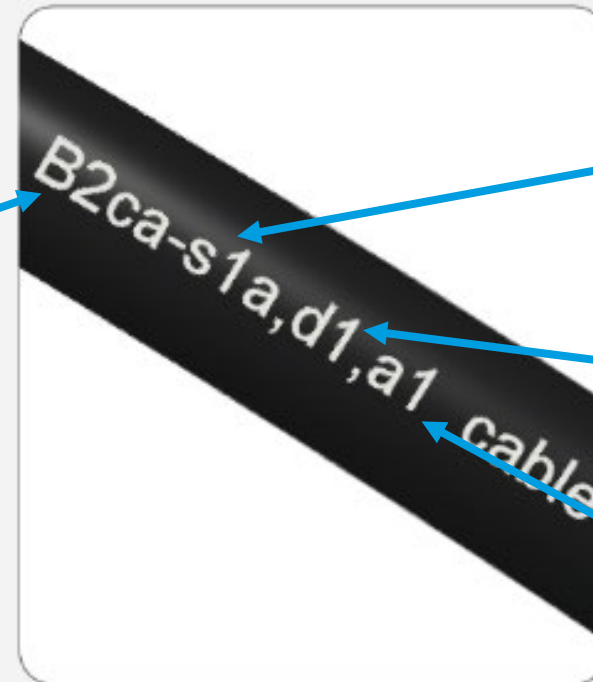


- Den tidligere standard IEC 60332-3 og alle underkategorier erstattes af EN 50575
- EN 50575 indeholder 4 brandklasser, der direkte gælder for kabler

MÆRKNING PÅ ET KABEL



B2 – Høj
modstandsdygtighed
over for brand

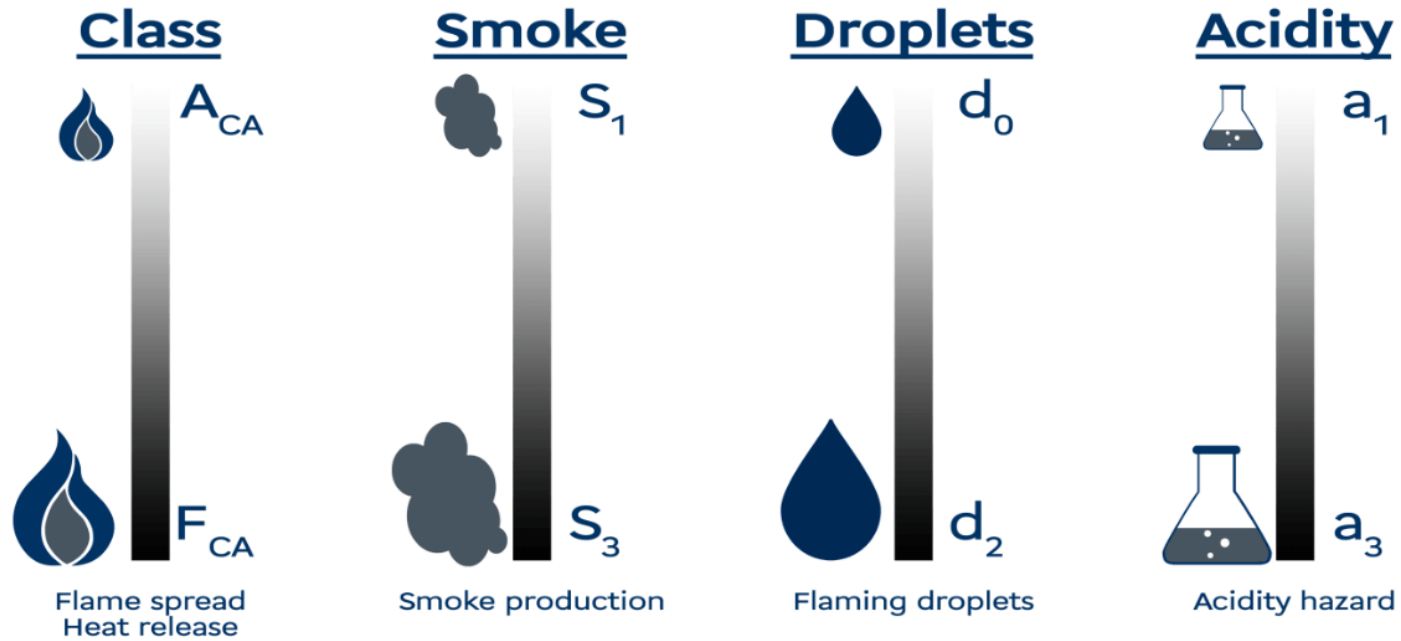


S1a – Næst laveste
røgudvikling

d1 – brandbare dråber
10 sek.

a1 – lav syre udvikling

KLASSERNES BETYDNING



Klasse henviser til brandspredningen og den udsendte varme-effekt, der spænder fra A_{CA} til F_{CA} . A_{CA} indikerer, at kablet ikke bidrager til ilden overhovedet, og F_{CA} brænder kraftigt.

S henviser til røgudviklingen og spænder fra S_1a , som forklæres med en sigtbarhed på mere end 80 %, til S_3 , som indikerer en meget lav sigtbarhed.

D står for dråbedannelse. Den spænder fra d_0 , som indikerer så godt som ingen dråbedannelse, til d_2 , som indikerer lang og vedvarende dråbedannelse.

A henviser til surhedsgraden af syredannelsen. Det spænder fra a_1 , der vedrører kabler med lav brandfare, til a_3 standardkabler.



KRAV TIL OFFENTLIGE BYGGERIER

Mange offentlige byggerier såsom hospitaler, plejehjem, børnehaver og skoler samt central infrastruktur såsom datacentre, banegårde, stadioner og tunneler **specificerer kabler** til fast indendørs installation **med højeste brandevne under Byggevarerforordningen (CPR)** - og dermed **B2ca** testede og godkendt installationskabel.

Brandklasse B2ca yder det **højeste sikkerhedsniveau** for et kabel til **fast installation** i henhold til **CPR**, da det ud over at være brandtestet iht. **EN 60332-1 2** (brandhæmmende) også er lodret brandtestet i bundter i 20 minutter ved en 20,5 kW flamme iht. **EN 50399**.

Når flammen slukkes, må kablet ikke brande videre.



BRAND OG BR VS. HD60364

BR 18



I 60364 står der: HVOR DER ER SÆRLIG RISIKO **FOR** BRAND – Skulle der ikke i stedet have stået - HVOR DER ER SÆRLIG RISIKO **VED** BRAND ??

HD 60364



OMRÅDER MED BRANDFARE(STØV)

Hvor risikoen for flammespredning er høj, fx i lange lodrette føringer med bundtede kabler, anbefales det at anvende kabler, der som minimum opfylder kravene for klasse C_{ca}-s1,d2,a1 som defineret i EN 13501-6.

af bearbejdede eller oplagrede materialer

- Belysning / spots

≤ 100 W	0,5 m
> 100 W til 300 W	0,8 m
> 300 W til 500 W	1,0 m
- Ændringer af et belysningsarmatur accepteres ikke
- Max 90 grader ved støv eller fibre
- IP5X
- Brandprøvningskrav kabler, E_{ca} og C_{ca}

422.3.4 Undtagen hvor kabelføring og ledningssystemer er omgivet af ikke-brændbart materiale, må der kun anvendes ikke-flammespredende ledningssystemer.



BYGNINGSREGLEMETET BR18

- Det fremgår af BR18, kap. 5, § 108, at indvendige overflader i rum ikke må bidrage væsentligt til brand- og røgspredning i den tid, som personer, der opholder sig i rummet, skal bruge til at bringe sig i sikkerhed (også brandmanden)
- *Gælder det samme for synlige kabelinstallationer i rummet?*

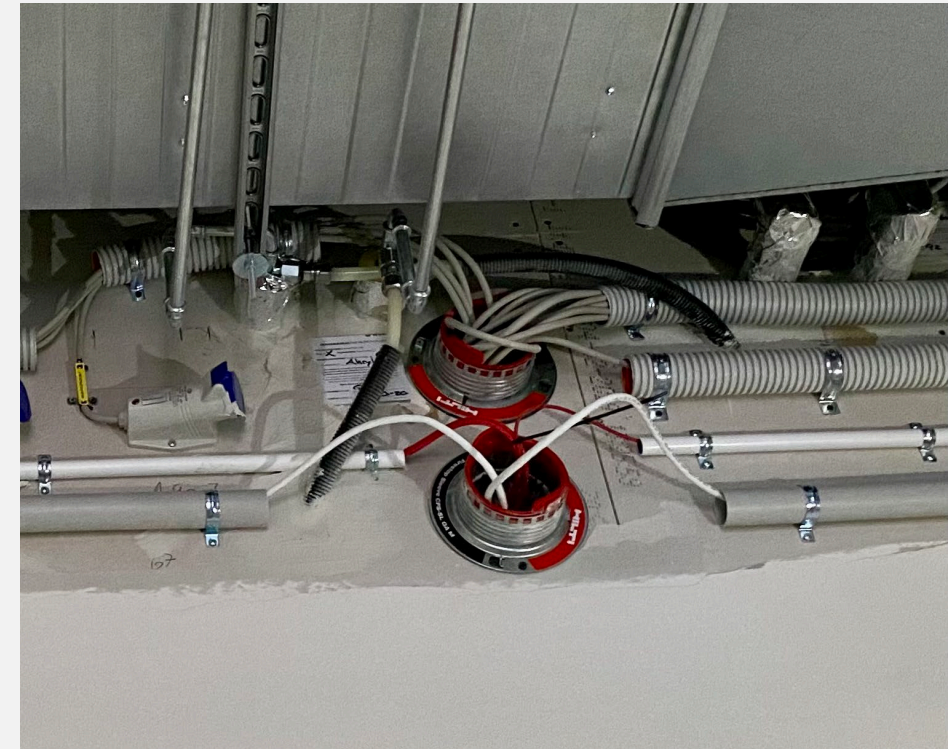


BYGNINGSREGLAMENTET BR18

Ja: Rør- og kabelinstallationer er også omfattet af disse krav.

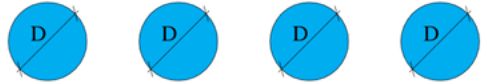
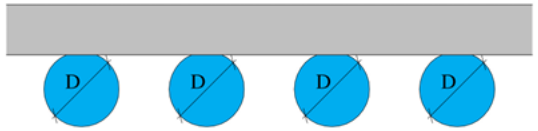
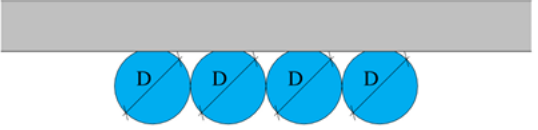
Hvis kabler i et rum (undtaget teknikrum og skakte) har et samlet overfladeareal på mere end **5 % af summen af arealerne af rummets væg- og loftoverflader**, jf. beregningen i Tabel 4.9, skal kabler udføres mindst som klasse **Dca** iht. DS/EN 13501-6

- Husk rigtige brandlukninger
- Præ-accepteret løsninger



BYGNINGSREGLEMENTET BR18

Beregning af eksponerede overflader af rør- og kabelinstallationer er vist i BR præ-accepteret løsning

Eksempel A – Fritliggende rør- eller kabelinstallationer som er eksponeret fra alle sider	
Beregning af eksponeret overfladeareal (A_{eksp}) $A_{eksp} = D \times 3 \times L \times \text{antal rør/kabler}$ D = diameter på rør/kabler L = længde af rør/kabler Rør- og kabelinstallationer i kabelbakker, anses som fritliggende	
Eksempel B – Rør- eller kabelinstallationer monteret mod en væg- eller loftoverflade, med indbyrdes afstand	
Beregning af eksponeret overfladeareal (A_{eksp}) $A_{eksp} = D \times 1,5 \times L \times \text{antal rør/kabler}$ D = diameter på rør/kabler L = længde af rør/kabler	
Eksempel C – Rør- eller kabelinstallationer monteret samlet mod en væg- eller loftoverflade	
Beregning af eksponeret overfladeareal (A_{eksp}) $A_{eksp} = D \times 1,5 \times L \times \text{antal rør/kabler}$ D = diameter på rør/kabler L = længde af rør/kabler For at simplificere beregningen, benyttes samme beregningsmetode, som eksempel B, uanset om der er afstand, eller der ikke er afstand mellem rørene/kablerne	
Eksempel D – Flere lag tætpakket rør- eller kabelinstallationer monteret mod en væg- eller loftoverflade	

BRAND OG BR VS. HD60364

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen (nu social - og boligstyrelsen)

- Bygningsreglements vejledning til kap 5 - Brand

- Elkabler samt signalkabler skal udføres som mindst klasse **Dca** iht. DS/EN 13501-6
- Hvis kablerne har et samlet overfladeareal på mindre end 5 % af arealet af rummets væg- og loftoverflader, kan de udføres som mindst klasse **Eca** iht. DS/EN 13501-6
- Beregningen af den samlede overflade er undtaget for kabler i teknikrum og installationsskakte.

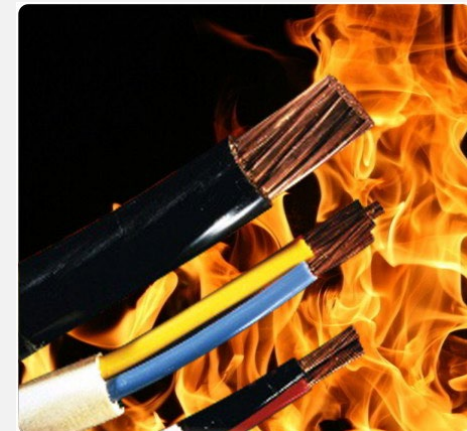
BRAND OG BR VS. HD60364

Hvordan omtales brand i 60364?

1. Beskyttelse mod brand **forårsaget af elektrisk materiel**
2. **Forholdsregler** hvor der er særlig risiko for brand
3. **Udstyr** til beskyttelse mod risiko for brand
4. **AFDD** er næste afsnit (-;

422.2 Forhold ved evakuering i en nødssituation

Forhold BD2: Få personer, svære evakueringsforhold
BD3: Mange personer, nemme evakueringsforhold
BD4: Mange personer, svære evakueringsforhold
(i henhold til tabel 51A i IEC 60364-5-51:2005).|



BRAND OG BR VS. HD60364

Tabel ZA.1 (fortsat)

Kode	Ydre påvirkninger	Nødvendige egenskaber for valg og installation af materiel	Reference
BD	<i>Forhold ved evakuering i en nødssituation</i>		
BD1	(Få personer/let udgang)	Få personer, lette evakueringsforhold Normal	
BD2	(Få personer/vanskelig udgang)	Få personer, vanskelige evakueringsforhold Højhuse	
BD3	(Mange personer/let udgang)	Mange personer, lette evakueringsforhold Områder, der er åbne for offentligheden (teatre, biografer, stormagasiner osv.)	
BD4	(Mange personer/vanskelig udgang)	Mange personer, vanskelige evakueringsforhold Højhuse, der er åbne for offentligheden (hoteller, hospitaler osv.)	



BRAND OG BR VS. HD60364

Anvendelseskategorier(BR)

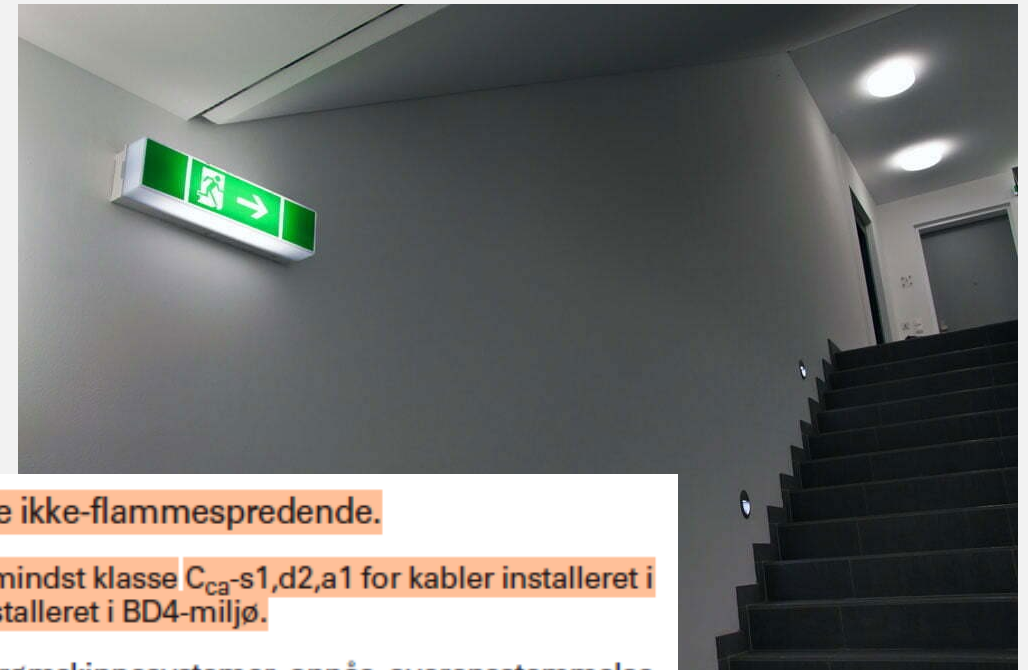
Der er i alt 6 anvendelseskategorier i BR18:

- 1.Anvendelseskategori 1:** Boliger, herunder enfamiliehuse, rækkehuse og lignende, hvor beboerne er bekendte med flugtveje.
- 2.Anvendelseskategori 2:** Kontorer og lignende bygninger, hvor personer har kendskab til flugtveje, men ikke nødvendigvis bor der.
- 3.Anvendelseskategori 3:** Bygninger, hvor personer opholder sig uden nødvendigvis at kende flugtvejene, f.eks. butikker eller restauranter.
- 4.Anvendelseskategori 4:** Bygninger med sovende personer, der ikke har kendskab til flugtvejene, f.eks. hoteller eller sygehuse.
- 5.Anvendelseskategori 5:** Bygninger med mange personer samlet, f.eks. sportshaller, koncertsale eller biografer.
- 6.Anvendelseskategori 6:** Bygninger med høj risiko for brand eller særlige krav til beskyttelse, f.eks. fabrikker eller lagre med brandfarlige materialer.

BRAND OG BR VS. HD60364

Flugtveje/fælles adgangsveje

Ledningssystemer, der fremføres i flugtveje, må ikke være inden for rækkevidde, medmindre de er forsynet mod den mekaniske påvirkning, der med sandsynlighed opstår under en evakuering.



Ledningssystemer i flugtveje skal være så korte som muligt og skal være ikke-flammespredende.

NOTE 1 – For kabler opnås overensstemmelse med dette krav ved at anvende mindst klasse $C_{ca}-s1,d2,a1$ for kabler installeret i BD2- og BD3-miljø og ved at anvende mindst klasse $B2_{ca}-s1,d2,a1$ for kabler installeret i BD4-miljø.

For installationsrørssystemer, kabelkanalsystemer, kabelbakkesystemer og strømskinnesystemer opnås overensstemmelse med dette krav ved at anvende følgende produkter:

- installationsrørssystemer klassificeret som ikke-flammespredende i henhold til EN 61386-serien
- kabelkanalsystemer klassificeret som ikke-flammespredende i henhold til EN 50085-serien
- kabelbakke- og kabelstigesystemer klassificeret som ikke-flammespredende i henhold til EN 61537
- strømskinnesystemer i overensstemmelse med EN 61534-serien.

BRAND OG BR VS. HD60364

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut

**ZEICHENGENEHMIGUNG
MARKS APPROVAL**

OBO Bettermann Produktion
Deutschland GmbH & Co. KG
Hühner Ring 52
58710 Menden
Germany

ist berechtigt, für ihr Produkt /
is authorized to use for their product

**Geprüft und zertifiziert nach /
Tested and certified according to**

DIN EN 50085-2-1 (VDE 0604 Teil 2-1):2012-09; EN 50085-2-1:2006 + A1:2011

Geprüft und zertifiziert nach /
Tested and certified according to

DIN EN 50085-2-1 (VDE 0604 Teil 2-1):2012-09; EN 50085-2-1:2006 + A1:2011



VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH
VDE Testing and Certification Institute
Zertifizierungsstelle / Certification

VDE Zertifikate sind nur gültig bei Veröffentlichung unter:
VDE certificates are valid only when published on:

VDE

<http://www.vde.com/zertifikat>
<http://www.vde.com/certificate>



OBO

BRAND OG BR VS. HD60364

Pris og kvalitet

1 - Eca-klassificerede kabler

- **Prisniveau:** Typisk 26% billigere end Bca-klassificerede kabler.
- **Anvendelse:** Standardinstallationer, hvor der ikke er strenge krav til brandhæmmende egenskaber.

2 – Bca-klassificerede kabler

- **Prisniveau:** Højere pris på grund af bedre brandhæmmende egenskaber og lav røgudvikling.
- **Anvendelse:** Bygninger med skærpede krav til brandsikkerhed, som hospitaler, skoler og store bygninger.



TAVLER OG 80%-REGLER

TAVLER OG 80% REGLEN

Ifølge LK må der maksimalt afsættes 13W i en UG2 tavle

- Der kan kun indsættes 1 styk 16A MCB 3F (automatsikring) eller 1 styk 16A RCBO 3F (kombi).
- Data fra leverandør af tavlekomponenter (Schneider) oplyser:
 - Max $3 \times 2,1W = 6,3W$ for MCB
 - Max $3 \times 3,2W = 9,6W$ for RCBO
- Andre leverandører har lidt andre tal, men ikke mere end, at de max 13W ikke overskrides i maksimal effektafsættelse.



TAVLER OG 80%-REGLLEN

Udvidelse af eksisterende tavle

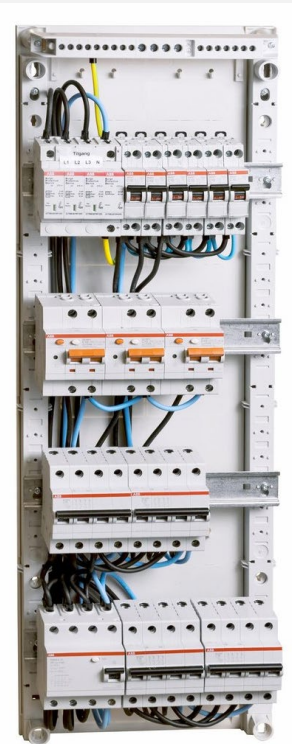
Generelt skal der foretages temperatur-verifikation, når en eksisterende tavle udvides. Det kan gøres efter 3 metoder:

- **Test i laboratorie**
- **Udledte værdier efter fabrikantens anvisninger**
- **Beregningsmodellen (80%-reglen)**

TAVLER OG 80% REGLEN

Det kan godt lade sig gøre at montere en ny 16A-gruppe for ladestander i tavlen uden at bruge 80%-reglen ved valg af gruppe (i praksis 20A til en 11kW belastning).

- Man skal dog sikre sig følgende i den eksisterende eller nye tavle:
 - Der må IKKE være flere hårdt belastede grupper MCB/RCBO end tavlens maksimale effektafgivelse
 - Disse grupper må IKKE samtidigt belastes over længere tid
 - Den nye gruppe til ladestanderen må IKKE monteres ved siden af disse hårdt belastede grupper
 - OG...



TAVLER OG 80% REGLEN

Ovenstående kan sikres ved en "forundersøgelse" INDEN gruppen til ladestanderen installeres.

- Varmefordelingen i tavlen skal være så ligeligt fordelt som praktisk muligt, så der ikke opstår for høje temperaturer på grupperne.

For eksempel kan følgende grupper være hårdt belastet:

- Gruppen til el opvarmning varmepumpe og lign.
- Grupper for CEE-stik der midlertidigt kan belastes hårdt ved f.eks. en havefest eller elvarme.
- Grupper for terrassevarmer
- Generelt grupper for kontinuerligt belastede brugsgenstande
- Dinskinne-monterede transformere/strømforsyninger, lysdæmpere og lign.
-

Husk moment-tilspænding efter fabrikantanvisninger på den nye gruppe til ladestandere, da den belastes hårdt.

Husk, at en gruppe med selv en lille effektafgivelse kan blive meget varm over tid.



TAVLER OG 80%-REGLLEN

Udvidelse af eksisterende tavle

Hver metode har sine fordele og ulemper, og følger typisk størrelsen på tavlen efter følgende princip:

- Test i laboratorie – store tavler på mange hundrede ampere
- Udledte værdier – bruges til almindelige små lægmandsbetjente tavler
- Beregningsmodellen – i mellemstore tavler typisk pladekapslet eller tilsvarende

TAVLER OG 80%-REGLEN

16A kontinuerlig belastning på grupper

16A eller 20A MCB?

Undgå temperaturstigning i tavlen

80% reglen

Når der skal udvides i en mellemstor tavle, og der er fysisk plads, bruges 80%-reglen.

Alle nye grupper skal dimensioneres efter 80%-reglen, så **til en 11 kW elbillader benyttes 20A** i stedet for 16A-grupper.

Ligeledes vælges interne ledninger, så de kan klare en strøm på 125% af den faktiske belastningsstrøm.



TEMPERATURSTIGNING I GRUPPETAVLEN

10.10 Verifikation af temperaturstigning

- a) prøvning (10.10.2)
- b) udledning af mærkeværdier (fra en prøvet konstruktion) for lignende varianter (10.10.3)
- c) beregning for encelle-TAVLE, der ikke overstiger 630 A ifølge 10.10.4.2 eller for TAVLER, der ikke overstiger 1600 A ifølge 10.10.4.3.

80% reglen, eller mærkestrømmen I_n

Tavlestørrelse	Effekttab pr. kapsling
UG150-2	13 W
UG150-6	25 W
UG150-12	30 W
UG150-18	35 W
UG150-24	40 W

Rating (A)	0.5	1	1.6	2	2.5	3	4	6	6.3	10	12.5	13	16	20	25	32	40
Circuit breakers																	
IC40/IC40N (1)		2.5		2			2.9	2.9		2		2.6	2.5	2.6	3	3.3	4.1
IC60N/H/L	2.3	2.3	2.3	1.9		2.2	2.4	1.3		2		2	2.1	2.2	2.7	2.8	3.6
IC60L-MA			0.7		0.2		0.6		0.9	1.1	1.5		1.6		0.8		2
IK60		2.3		1.9		2.2	2.4	2.7		1.8		1.8	2.5	3	3.1	3.5	3.6
RCBO																	
iCV40/iCV40N/H (1)				2.1			3	3		2.87		3.6	4.3	5.1	7.6	7.2	10.3
iSPN Vigi								1.5		1.8			3.2	3.9	4.1	5.6	
IC60N/H RCBO (2)								2		3.2			4.9	6.8	7.6	9.3	14
IC60H2 RCBO										2.2			2.4	2.5	3.2	3.9	
IC60H RCBO PoN								1.6		2.2			2.6	2.9	4	4.1	5.1
RCCB																	
iID	2P												0.8		0.9		2.6
	4P														0.7		1.9

$$P_{tavle} = \sum P_{total} \cdot S_f^2$$

$$S_f = \frac{I_n}{\sum Ib}$$



TEMPERATURSTIGNING I GRUPPETAVLEN

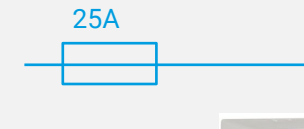
Eksempel:

- 2 styk RCD 40A $2 \cdot 3 \cdot 1,9 = 11,4W$
- 3 styk MCB 16A $3 \cdot 3 \cdot 2,1 = 18,9W$
- 6 styk MCB 10A $6 \cdot 2 \cdot 2 = 24W$
- Interne ledninger 30% = 16,3W
- $P_{\text{total}} = 71W$

Eksempel:

- $S_f = \frac{25}{3 \cdot 16 + 2 \cdot 10} = 0,37$
- $P_{\text{tavle}} = 71 \cdot 0,37^2 = 10W$

OK, fint under de 35W



Tavlestørrelse	Effekttab pr. kapsling
UG150-2	13 W
UG150-6	25 W
UG150-12	30 W
UG150-18	35 W
UG150-24	40 W

Rating (A)	0.5	1	1.6	2	2.5	3	4	6	6.3	10	12.5	13	16	20	25	32	40
Circuit breakers																	
IC40/IC40N (1)		2.5		2			2.9	2.9		2		2.6	2.5	2.6	3	3.3	4.1
IC60N/H/L	2.3	2.3	2.3	1.9		2.2	2.4	1.3		2		2	2.1	2.2	2.7	2.8	3.6
IC60L-MA			0.7		0.2		0.6		0.9	1.1	1.5		1.6		0.8		2
iK60		2.3		1.9		2.2	2.4	2.7		1.8		1.8	2.5	3	3.1	3.5	3.6
RCBO																	
iCV40/iCV40N/H (1)				2.1			3	3		2.87		3.6	4.3	5.1	7.6	7.2	10.3
iSPN Vigi								1.5		1.8			3.2	3.9	4.1	5.6	
IC60N/H RCBO (2)								2		3.2			4.9	6.8	7.6	9.3	14
IC60H2 RCBO										2.2			2.4	2.5	3.2	3.9	
IC60H RCBO PoN								1.6		2.2			2.6	2.9	4	4.1	5.1
RCCB																	
iID	2P												0.8		0.9		2.6
	4P														0.7		1.9

$$P_{\text{tavle}} = \sum P_{\text{total}} \cdot S_f^2$$

$$S_f = \frac{I_n}{\sum Ib}$$

MÆRKNING AF GRUPPETAVLEN

- Fabrikantens navn: TKA-service.dk
- Typebetegnelse: BoligSPD2RCD3MCB6MCB
- Fremstillingsdato: 15/2-2024
- EN61439-3
- Strømart: Mærkes med sinussymbol
- Mærkedriftspænding: 400V
- Fejlbeskyttelse: Dobbeltisolationssymbol
- Mærkestrøm: 25A (Tavle er mærket 63A)

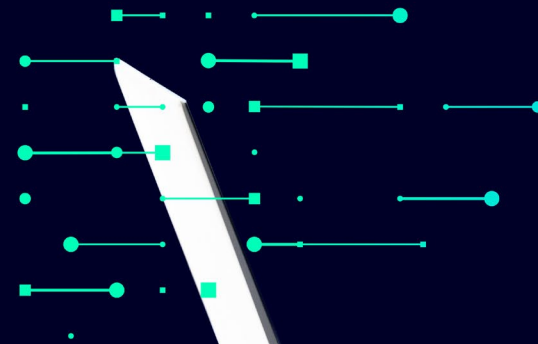
LK tavler allerede mærket med



SENTRON 5TY1 COM ECPD

Electronic Circuit Protection Device

siemens.com/sentron-ecpd



SIEMENS

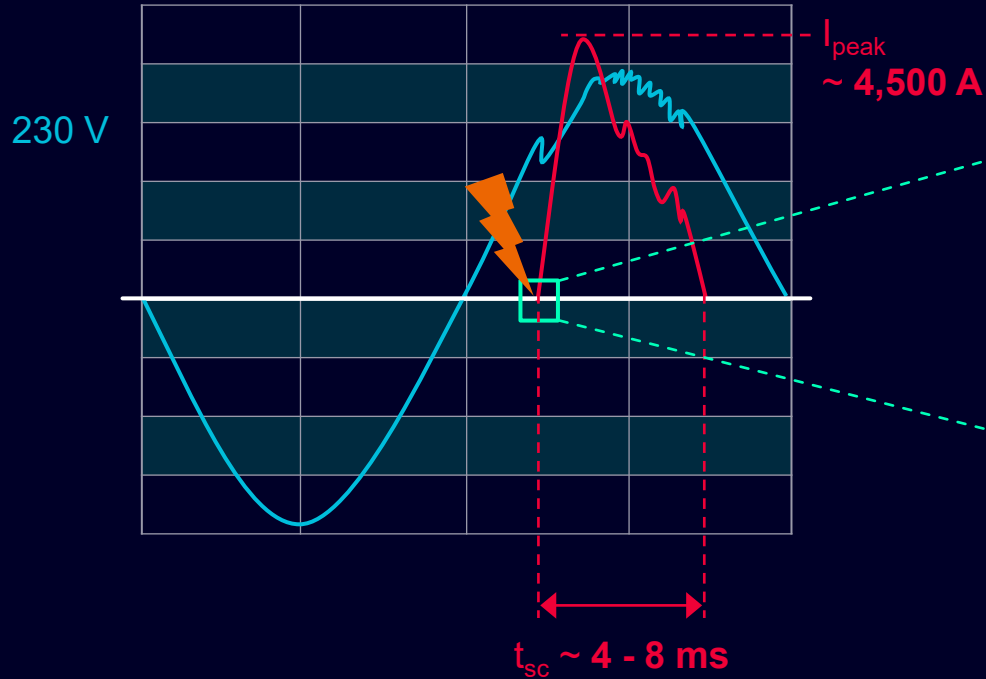
Et nyt kapitel i beskyttelse af el-installationer

Halvleder teknologi bliver en del af DIN-skinne portefølgen af beskyttelseskomponenter

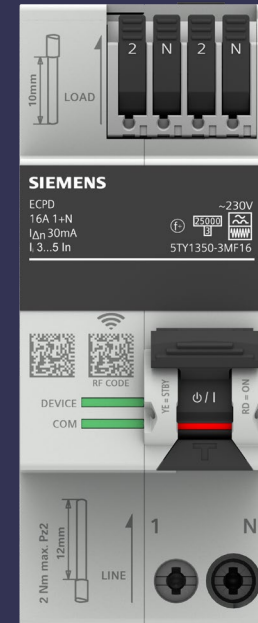
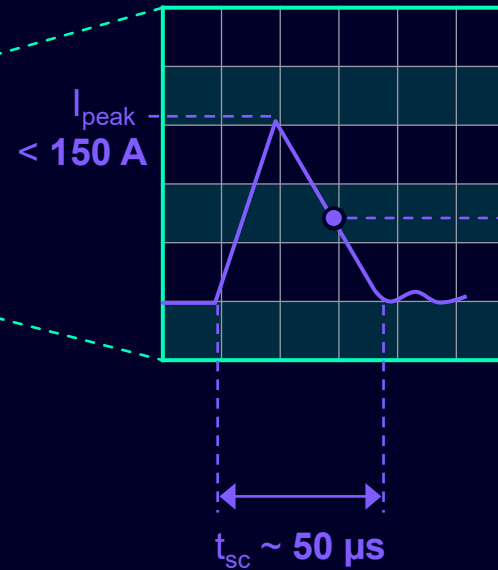


Ultra-fast

Electro-mechanical switching with miniature circuit breaker



Semiconductor switching with ECPD



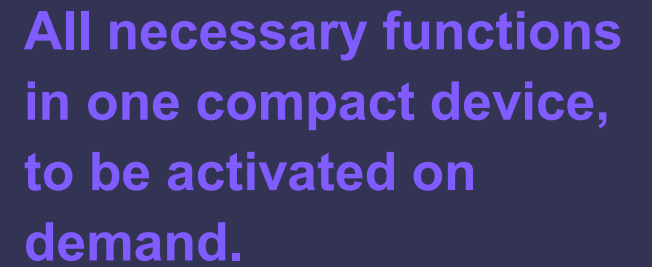
Ultra-fast reaction and breaking time leads up to 1000 x faster switching off short circuits. Algorithms can differentiate between starting currents and short circuit currents



Functional integration

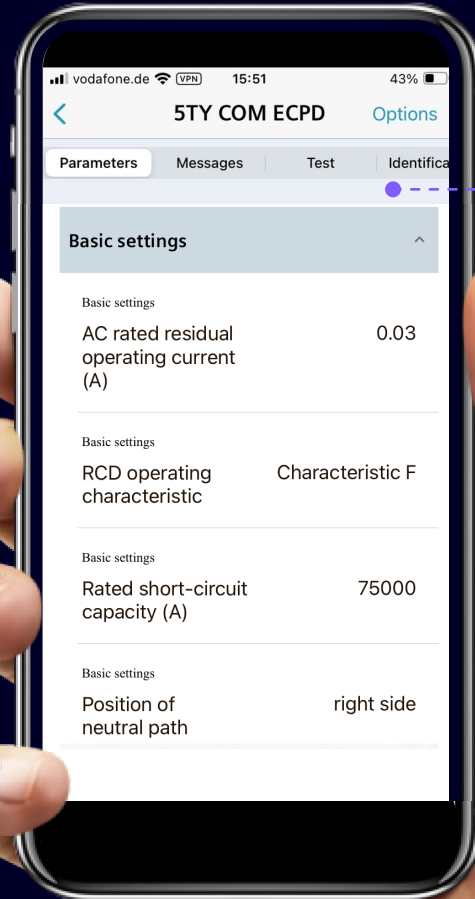
Maximum availability

New protection level





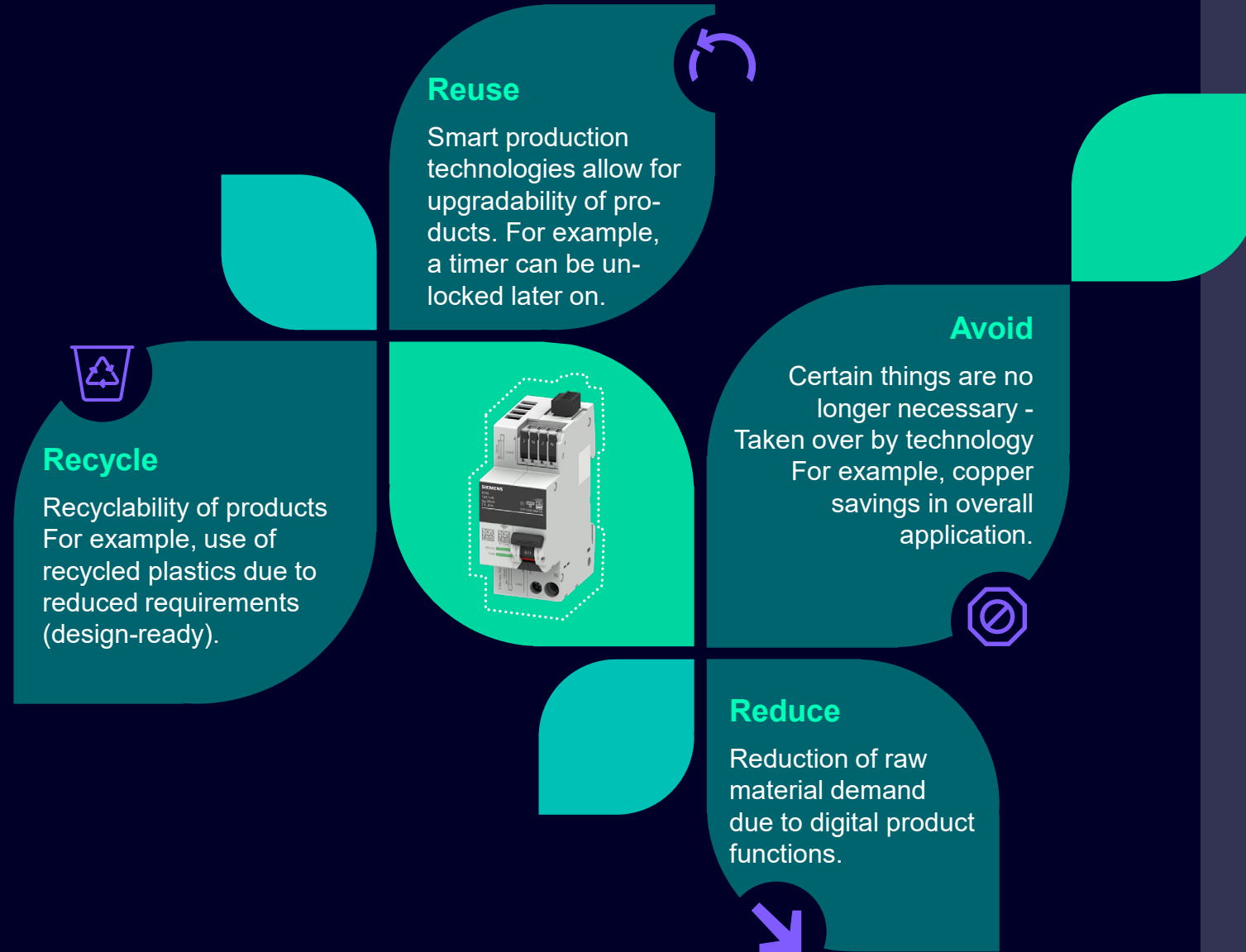
Parameterizable



Adaptable
functions and
parameters for
perfect alignment
to each individual
use case.



Sustainable



It is more efficient to combine several functions within a single product instead of producing several products with different functions.

Use Case

Lighting with long distance wiring



Solution

Protection with the 5TY1 COM ECPD Electronic Circuit Protection Device – The Ultrafast switching technology and multifunctional feature set enables high material saving potential combined with remote maintenance capability



Customer benefits

Inrush peaks of LED drivers have the need to adapt cross section due to higher MCB characteristic used or smaller lighting groups. Ultra fast switching of the ECPD leads to current limitation in case of inrush or short circuit and enables copper saving due to decreased wire diameter or bigger lighting groups for LED lights.

Remote switching possibility even in case of a fault can save service costs and reduce downtimes. This will lead to higher availability rates.

Monitoring of the application gives customer better overview of their existing load rate and enables predictive maintenance.



| Contact

Casper Strandbech
Technology specialist
Siemens A/S
Borupvang 9
2750 Ballerup

E-Mail casper.strandbech@siemens.com
Telefon +45 5180 8176

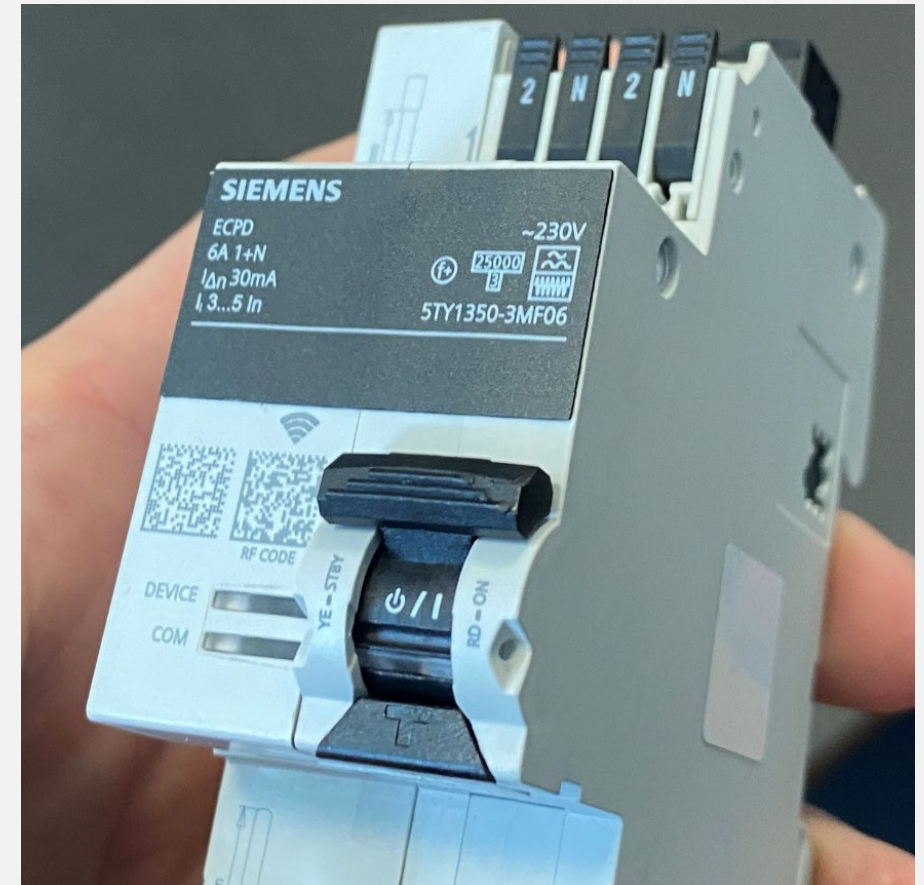


Casper
Strandbech

SIEMENS

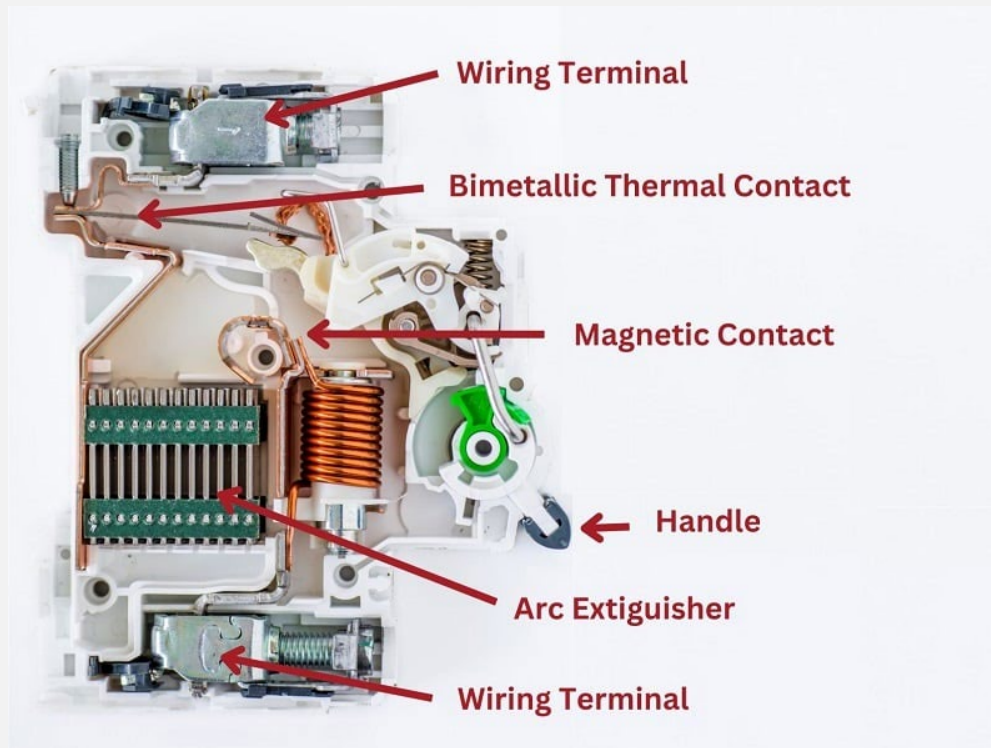
NY RCBO (KOMBI+AFBRYDER)

SENTRON ECPD

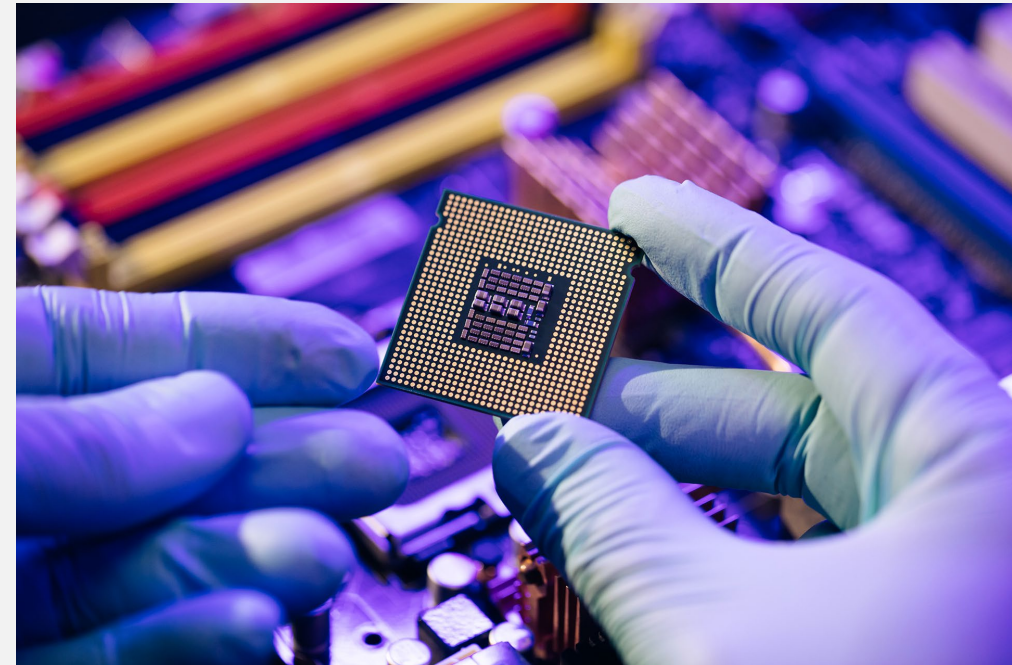


NYHED TIL VORES TAVLEMATERIEL

Gammel teknik(RCBO)



Ny teknik



OVERVÅGNINGS- OG TÆLLEFUNKTIONER

Function	5SL6 COM	5SV6 COM	5TY1 COM ECPD	5SL6 COM MCB-RCM	5ST3 COM	3NA COM	Powercenter 1000
Counter functions							
Active energy (imported and exported)	X	X	-	X	-	-	-
Reactive energy (imported and exported)	X	X	-	X	-	-	-
Total operating hours	X	X	X	X	X	X	X
Operating hours with load	X	X	X	X	-	X	-
Operating cycles	X	X	X	X	X	X	-
Total fault trips (short-circuit or overload)	X	X	X	X	X	-	-
Short-circuit trips	X	X	X	X	-	-	-
Limit value alarms for load current							
Load current overshoot	X	X	X	X	-	X	-
Load current undershoot	X	X	X	X	-	X	-
Limit value alarms for voltage							
Voltage overshoot	-	X	X	X	-	-	-
Voltage undershoot	-	X	X	X	-	-	-
Limit value alarms for residual current							
Limit value alarm for measurement channel "Low-pass filter AC"	-	-	-	X	-	-	-
Limit value warning for measurement channel "Low-pass filter AC"	-	-	-	X	-	-	-
Limit value alarm for measurement channel "Low-pass filter AC + pulsating DC"	-	-	-	X	-	-	-
Limit value warning for measurement channel "Low-pass filter AC + pulsating DC"	-	-	-	X	-	-	-
Limit value alarms for operating cycles and trips							
Operating cycles limit value violation	X	X	X	X	X	-	-
Total fault trips limit value violation	X	X	X	X	X	-	-
Short-circuit trips limit value violation	X	X	X	X	-	-	-
Other monitoring functions							
Temperature violation	X	X	X	X	X	X	X
Switching state (of the attached device on 5ST3)	X	X	X	X	X	-	-



Electronics ▶ Electronics Accessories ▶ Remote Controls



Tuya Wifi Intelligent Circuit Breaker Wireless Remotes Control Mobilephone APP Remotes Viewing Intel

Brand: Unbranded Size: 1P-16A without metering Colour: White

More size options in stock

1P-16A with metering

More colour options in stock

Black

White

RRP: ~~399,00 DKK~~

Price: **309,00 DKK**

You save: **90,00 DKK (22%)**

Klarna

Shop now. Pay in 30 days. [Learn more](#)

Sold by: [Shenzhen Luomali Technology](#)

PPE

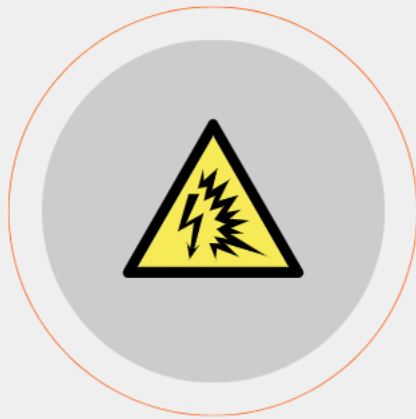
BESKYTTELSE MOD LYSBUER VED ARBEJDE I TAVLER



PPE – PERSONLIG UDRUSTNING

Elektrisk lysbue

Elektriske farer – 2 symboler



Elektrisk lysbue (Arc Flash)

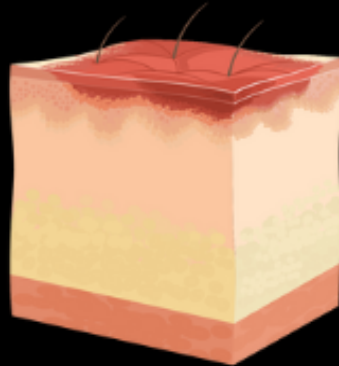


Elektrisk stød (Shock)

PPE – PERSONLIG UDRUSTNING

1.GRADS FORBRÆNDING

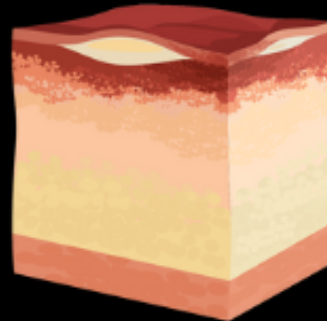
1,2 cal/cm²



Solskoldning

2.GRADS FORBRÆNDING

5 cal/cm²

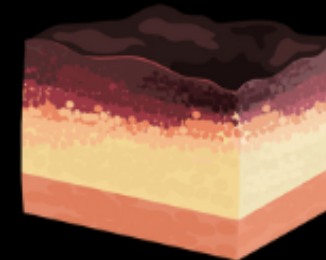


Huden løsner sig,
ingen ar dannelse

>25% forbrænding
= hospital

3.GRADS FORBRÆNDING

8 cal/cm²



Ødelægger hudens nerver,
ar dannelser, ingen celle
regenerering

> 50% forbrænding
= dødelig skade

PPE – PERSONLIG UDRUSTNING

Fordeling af termiske skader

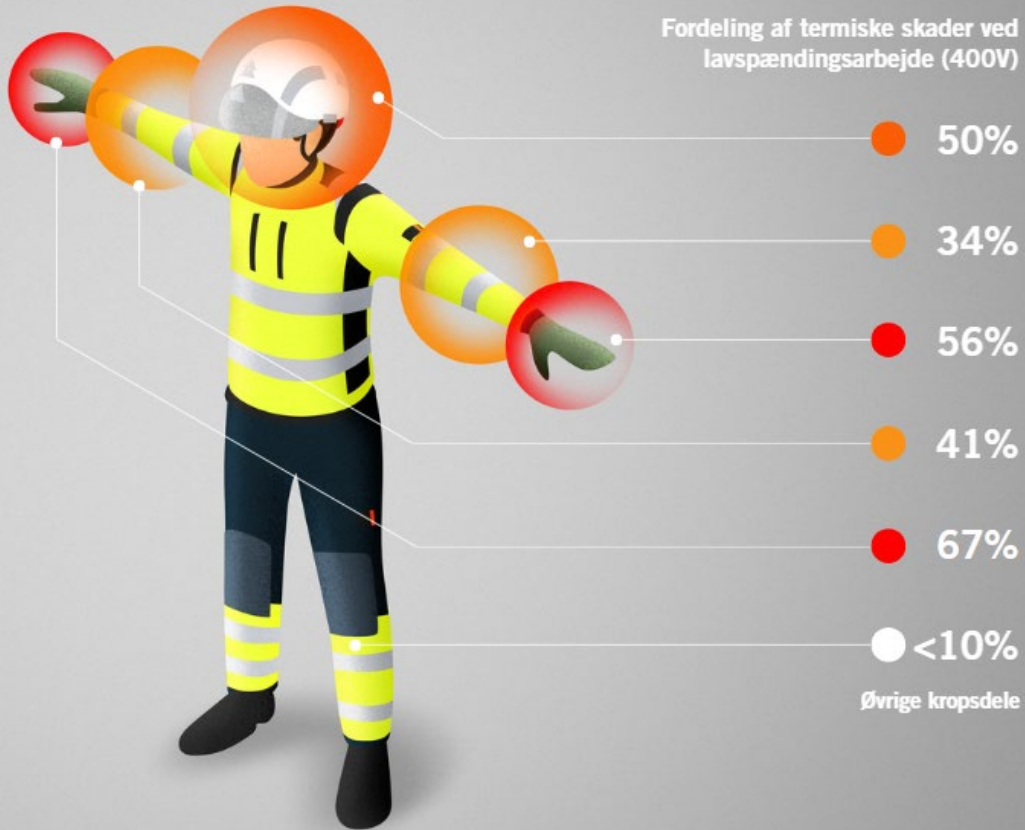
Målt i kalorier/cm²

1,2 Cal/cm² 1.grads forbrænding på bar hud

4,0 Cal/cm² Antændelse af bomulds skjorte

8,0 Cal/cm² 3.grads forbrænding på bar hud.

40,0 Cal/cm Anses som det maksimale energiniveau for arbejde på idriftsatte dele iført PPE



Dette er beskrevet i IEEE 1584.

Forudsætningen er at du befinder dig 300mm fra lysbuen

PPE – PERSONLIG UDRUSTNING

Hvad er en elektrisk lysbue?

Lysbuefejl opstår på få millisekunder og frigiver store mængder energi, som typisk smelter, fordamper eller brænder alt af. Temperaturen er op til 19.000 °C og luften udvider sig op til 60.000 gange.

En lysbue er således en kontinuerlig stærk elektrisk udladning gennem luft, hvor den elektriske spænding ioniserer luften, hvilket gør den elektrisk ledende.



Den elektriske strøm opvarmer luften til mange tusinde grader og udsender lys og lyd.

TRANEMO
ADVANCED WORKWEAR

PPE – PERSONLIG UDRUSTNING

Dit tøj skal certificeres, samt CE mærkes efter EN61482-2 2020



EN 61482-2:2020

Testen skal udføres efter IEC61482-1-1 som er en "open arc" eller åben lysbue der kan sprede sig og/ELLER IEC61484-1-2 som er en "box"test og anvendes ved arbejde ved/med tavler

I testen efter IEC61482-1-1 kommer resultatet ud i den nyeste standard fra 2020 og benævnes ELIM i cal/cm² uden at du risikerer at få andengrads forbrændinger. Det er disse værdier det anbefales at arbejde med

Den anden test er IEC61482-1-2 (BOX test) Denne test har kun to kategorier APC 1 (4kA 400V i 500ms) og skal klare en energi svarende til 168kJ, APC 2 (7kA 400V i 500ms) og skal klare en energi svarende til 320 kJ

APC 1 er meget lav og det anbefales ikke at gå under 8cal/cm², APC 2 betyder flere lag tøj der nemt vanskeliggør arbejdet og det går meget ud over komforten (det er varmt)

PPE – LYSBUE RISIKO

Den amerikanske standart IEEE1584 angiver en metode til beregning af energi i cal/cm^2 . Denne standard kan anvendes ved nye installationer, da den kræver mange oplysninger som oftest ikke er tilgængelig i eksisterende installationer

I dagligdagen kan du bruge den lovgivende tyske branche organisation DGUV som har udgivet en standard 5188 til at beregne lysbue energien. Denne er anvendelige ved eks installationer og værdierne kan omregnes således du kan anvende den amerikanske NFPA 70E til valg af dit PPE tøj ud fra kategorier eller korrekt beregne lysbue energier.

PPE – KØB DS HÅNDBOG 188 FRA 2020

$$W_{arc} = U_n \cdot I_{Kmax} \cdot \sqrt{3} \cdot 0,29 \cdot \left(\frac{R}{X}\right)^{-0,17} \cdot t_K$$

I EU kan du bruge den lovgivende tyske branche organisation DGUV som har udgivet en standard 5188 til at beregne lysbue energien.

R/X forholdet (tang) kan du finde ved hjælp af Cos phi ved I_{Kmax}

Hvor:

W_{arc} = Lysbue energien målt i KJ

U_n = Nominel netspænding (400V)

I_{Kmax} = Den største kortslutning i det respektive punkt

$0,29 \cdot \left(\frac{R}{X}\right)^{-0,17}$ = Lysbuens Impedanstilpasning

t_K = Den tid beskyttelsesudstyret er om at afbryde kortslutningen

(Denne aflæses ved 38% af kortslutningen på I_{kmax}, og 50% af kortslutningen ved I_{kmin})

PPE – KØB DS HÅNDBOG 188 FRA 2020

EN61482-1-1 beskriver lysbuen som åben med en faktor 1, mod væg med faktor 1,9 og i en lukket box (tavle) med en faktor 2,4.

Formlen fra forrige side er for BOX test og er udregnet i kJ ved tavlearbejde

1 cal = 4,19 kJ og arealet af lysbuen regnes som $4 \cdot \pi \cdot r^2 = \text{m}^3 \cdot 10.000 = \text{cm}^2$

Eksempel 1

En tavle med 34KA ved cos pfi på 0.3 og en maksimalafbryder der afbryder på 200ms.

Tan til $72,5^\circ = 0,315$

$P_{\text{arc}} = 400\text{V} \cdot 34 \cdot \sqrt{3} \cdot 0.29 \cdot (0,315)^{-0,17} \cdot 0,2 = 1.657.812 / 4.19 = 396.000 \text{ cal}$

Afstand på 30 cm = $4 \cdot \pi \cdot 0,3^2 = 1,13 \text{ m}^2 \cdot 10.000 = 11.300 \text{ cm}^2$

Energien bliver $396.000 / 11300 = 35 \text{ cal/cm}^2$

PPE – KØB DS HÅNDBOG 188 FRA 2020

Den foran siddende maksimal stilles nu ned til 20ms i kortslutningsudløser i service øjemed. Dette vil reducere energien betragtelig. Bryderen skal stilles tilbage ved udført arbejde for at opretholde selektivitet m.v.

Eksempel 2

$$P_{\text{arc}} = 400V * 34 * V3 * 0.29 * (0,315)^{-0,17} * 0,02 = 165.781 / 4.19 = 39.600 \text{ cal}$$

Energien bliver $39.600 / 11.300 = 3,5 \text{ cal/cm}^2$

PPE – IEEE 1584

Table :Arc flash category and required PPE as per IEEE 1584

Incident Energy From (cal/cm ²)	Incident Energy To (cal/cm ²)	IE Low Marginal (cal/cm ²)	IE High Marginal (cal/cm ²)	Hazard Risk Category	Clothing Description	Hand & Arm Protection	Foot Protection	PPE Others
0	1.2	0	1.19	0	Nonmelting, Flammable Materials	Leather Gloves	N/A	Safety glasses
1.2	4	1.21	3.9	1	Arc-rated FR Shirt & Pants	Leather Gloves	Leather work shoes	Safety glasses, electrically rated hard hat with hood and face shield.
4	8	4.1	7.8	2	Arc-rated FR Shirt & Pants	Leather Gloves	Leather work shoes	Safety glasses, electrically rated hard hat with hood and face shield. Hearing protection.
8	25	8.2	24	3	Arc-rated FR Shirt & Pants & Arc Flash Suit	Arc-rated Gloves	Leather work shoes	Safety glasses, electrically rated hard hat with hood and face shield. Hearing protection.
25	40	26	38	4	Arc-rated FR Shirt & Pants & Arc Flash Suit	Arc-rated Gloves	Leather work shoes	Safety glasses, electrically rated hard hat with hood and face shield. Hearing protection.
40	999	41	998	Dangerous!	No FR Category Found	Do not work on live	Do not work on live	No FR Category Found

Over 40 cal/cm² er der ingen kategori og det anbefales ikke at arbejde over dette niveau

ARC FLASH PPE



CAT 1 PPE

MIN. 4 CAL/M²



SAFETY GLASSES

4.6



FR LONG SLEEVED T-SHIRT

637289

8.7



FR LONG TROUSERS

637581

5.8



GLOVES ARC 4

860006

CAT 2 PPE

MIN. 8 CAL/M²



SAFETY HELMET ARC 36

860021



FR NECK PROTECTION

590000



FR LONG SLEEVED T-SHIRT

637289



FR SWEATSHIRT

637580



FR LONG TROUSERS

637581



GLOVES ARC 8

860007

CAT 3 PPE

MIN. 25 CAL/M²



SAFETY HELMET ARC 36

860021



FR NECK PROTECTION

590000



FR LONG SLEEVED T-SHIRT

637289



FR SOFTSHELL COAT

510285



FR LONG TROUSERS

637581



GLOVES ARC 40

860005

CAT 4 PPE

MIN. 40 CAL/M²



ARC HOOD + VISOR + HELMET

5A0001



FR LONG SLEEVED T-SHIRT

637289



FR SOFTSHELL COAT

510285



FR LONG TROUSERS

637581



GLOVES ARC 40

860005

Den amerikanske standard IEEE1584 angiver en metode til beregning af energi i cal/cm². Den tyske beregnes i kJ men kan omregnes i cal/cm².

Kombinationen af muligheder for at opnå den rigtige katagori kan ses i denne oversigt. Dette er testet af Tranemo

5. DRIFTSAKTIVITETER

5.3 Måling

5.3.1 I dette dokument defineres måling som enhver aktivitet til måling af fysiske data i elektriske installationer. Måling skal udføres af sagkyndige eller instruerede personer. Lægpersoner må kun udføre måling under personligt opsyn af en sagkyndig person.

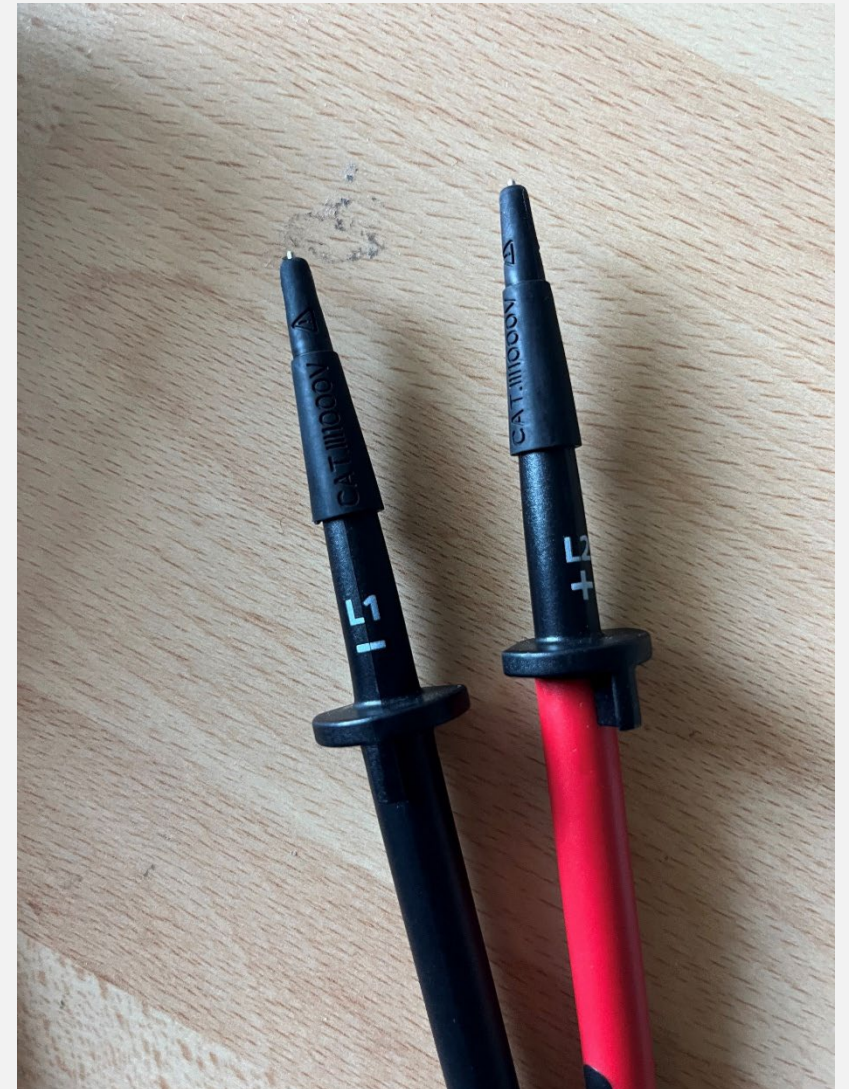
5.3.2 Når der foretages målinger på elektriske installationer, skal der anvendes egnede og sikre måleinstrumenter. Disse instrumenter skal kontrolleres før brug og, om nødvendigt, også efter brug.

5.3.3 Hvis der er risiko for kontakt med uisolerede spændingsførende dele, skal personale, der udfører målingerne, anvende personlige værnemidler (PPE) og træffe forholdsregler mod elektrisk stød og virkningerne af kortslutning og lysbue.

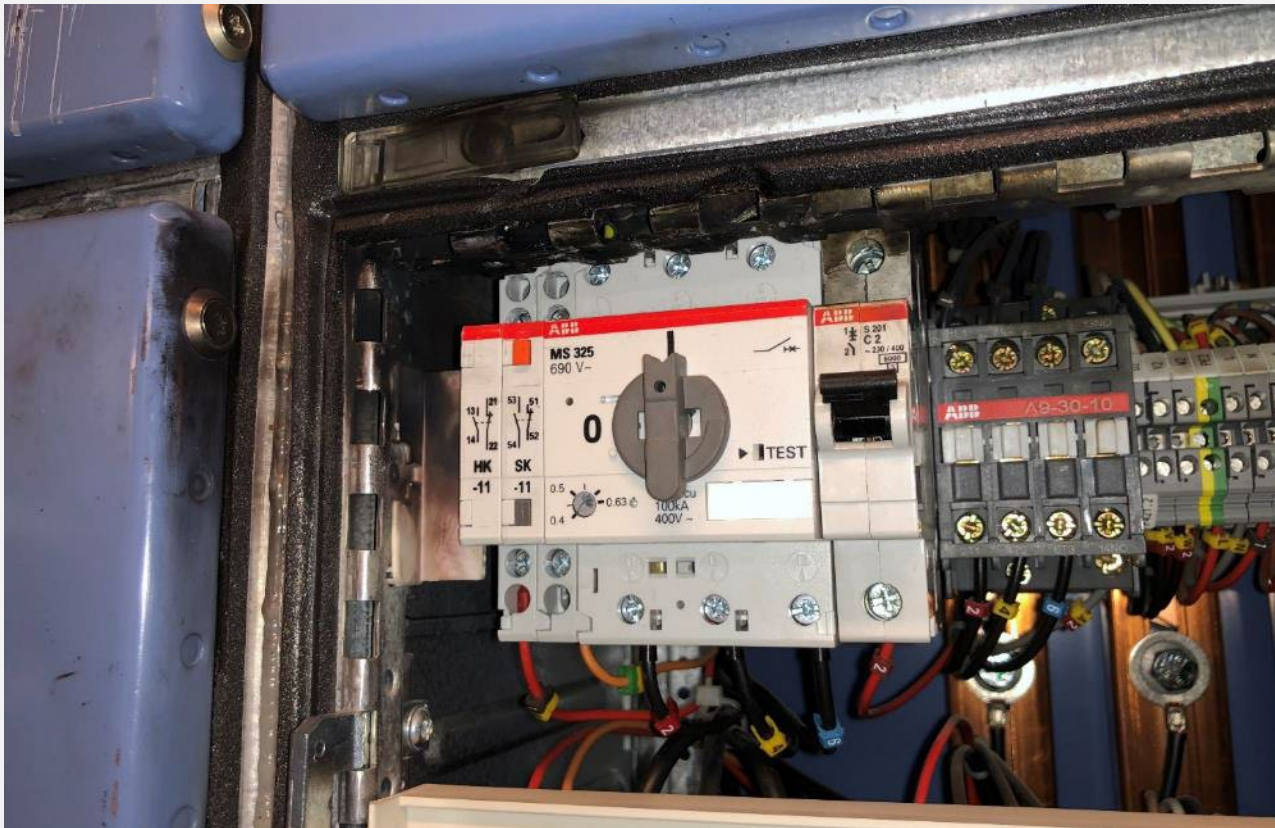
5.3.4 Hvor det er nødvendigt, skal reglerne for spændingsløst arbejde (6.2), arbejde under spænding (6.3), arbejde i nærvedzonen (6.4) eller arbejde uden for nærvedzonen (6.5) følges.

TO POLEDE SPÆNDINGSTESTERE EN 61243-3

BRUG de
medfølgende
"gummidutter"
de beskytter
også mod
kortslutning



EN SIMPEL OPGAVE UDVIKLEDE SIG ALVORLIGT



Installatør lavede
kortslutning mod tavlestel
grundet for lange
prøvepinde.

PPE – PERSONLIG UDRUSTNING



Elektrisk lysbue

Håndskader ved
anvendelse af
nylon handsker?

billige,
holdbare,
komfortable

og.... ekstremt farlige!

Nylonhandske smeltede ned i huden med 3. grads forbrænding til følge.
Hudtransplantation nødvendig

PPE – PERSONLIG UDRUSTNING

Ny type handske der kombinerer beskyttelse mod lysbuer samt elektrisk stød.

Max. Use Voltage		AC Proof Test Voltage, V
AC, V rms	DC, V	
1,000	1,500	5,000

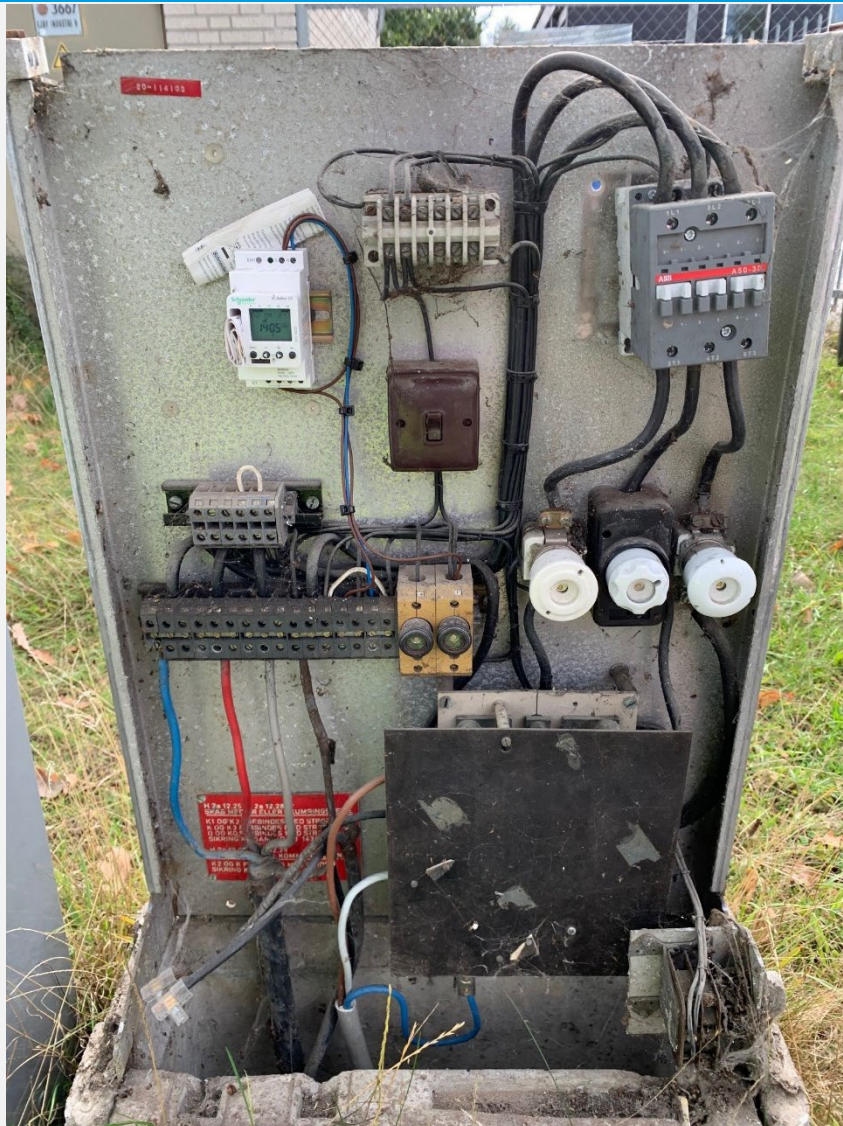
Standard	EN/IEC 60903 ,ASTM2675 Arc-Rating 64 cal/cm ² , IEC 61482-2, APC-2
Thickness	1.60mm (AZC)
Colour	Black
Size	8 – 12

IEC 61482-2
APC-2



TRANEMO
ADVANCED WORKWEAR

PPE – PERSONLIG UDRUSTNING



PPE-personbeskyttelse



PPE – PERSONLIG UDRUSTNING



CASE

Bruger udsat for lysbue iført flammehæmmende jakke fra Tranemo Advanced Workwear. På grund af de unikke flammehæmmende egenskaber undgik brugeren forbrændinger i hudområder.

Bær altid grundlæggende beskyttelse bestående af lange ærmer og ben.

Kombinér **ALDRIG** beskyttelsestøj med almindelig arbejdstøj, da det aldrig er testet i kombination og kan derfor ikke garantere at beskytte

EKSEMPLER PÅ TAVLEMÆRKNING

BE CAREFUL

Switchboard number

Voltage: 400 V Max. short circuit: 2,25 kA Boundary energy: 1,2 cal/cm²
(Spænding) (Maks. kortslutningsstrøm) (Lysbue grænseenergi)

Incident energy at min. working distance: 0,5 cal/cm²
(Lysbue handelseenergi ved minimum arbejdsafstand)

Minimum working distance: 0,3 m
(Minimum arbejdsafstand)

Arc flash boundary, PPE required within: 0,3 m
(Lysbue grænseafstand, personlige værnemidler påkrævet indenfor)

Clothing level ATPV 1,2 cal/cm²

Valid from: Date ABB Project no.: 81390000
Valid until: Date + 5 years Revision: 0

ABB

WARNING

Switchboard number

Voltage: 400 V Max. short circuit: 21,09 kA Boundary energy: 1,2 cal/cm²
(Spænding) (Maks. kortslutningsstrøm) (Lysbue grænseenergi)

Incident energy at min. working distance: 11 cal/cm²
(Lysbue handelseenergi ved minimum arbejdsafstand)

Minimum working distance: 0,5 m
(Minimum arbejdsafstand)

Arc flash boundary, PPE required within: 1,7 m
(Lysbue grænseafstand, personlige værnemidler påkrævet indenfor)

Clothing level ATPV 23 cal/cm² Arc flash gloves ATPV 23 cal/cm² Head cover ATPV 23 cal/cm²

Valid from: Date ABB Project no.: 81390000
Valid until: Date + 5 years Revision: 0

ABB

ADVARSEL		
Fare for Lys bue og elektrisk stød Korrekt sikkerhedsudstyr skal anvendes ved arbejde bag afskærmninger		
602 mm	Afstanden hvor der indenfor er risiko for at blive udsat for en Lysbue	
1.59	cal/cm2, lysbue energi ved en afstand på 450 mm fra arbejdsområdet	
Kategori 1	PPE Katagori	Langærmet skjorte og lange bukser, flammehæmmende, hjelm med visir, sikkerhedsbriller og høreværn
400 Volt AC	Spændingsniveau på udsatte dele bag afskærmningen	
1000 mm	Sikkerhedsafstand UDEN korrekt PPE	
500 mm	Nærvæde-zone til uisolerede spændingsførende dele: L-AUS handsker påbudt	
Tavle nr:	J.3	Forsynet fra: Hovedtavle J.0
Ikf:	15,99 kA	Dato: 12-2016, Vedligehold

CAUTION

Switchboard number

Voltage: 400 V Max. short circuit: 17,66 kA Boundary energy: 1,2 cal/cm²
(Spænding) (Maks. kortslutningsstrøm) (Lysbue grænseenergi)

Incident energy at min. working distance: 4 cal/cm²
(Lysbue handelseenergi ved minimum arbejdsafstand)

Minimum working distance: 0,5 m
(Minimum arbejdsafstand)

Arc flash boundary, PPE required within: 0,9 m
(Lysbue grænseafstand, personlige værnemidler påkrævet indenfor)

Clothing level ATPV 11 cal/cm² Arc flash gloves ATPV 11 cal/cm² Head cover ATPV 10 cal/cm² Face shield ATPV 14 cal/cm²

Valid from: Date ABB Project no.: 81390000
Valid until: Date + 5 years Revision: 0

ABB

WARNING

Switchboard number

Voltage: 400 V Max. short circuit: 17,79 kA Boundary energy: 1,2 cal/cm²
(Spænding) (Maks. kortslutningsstrøm) (Lysbue grænseenergi)

Incident energy at min. working distance: 29 cal/cm²
(Lysbue handelseenergi ved minimum arbejdsafstand)

Minimum working distance: 0,5 m
(Minimum arbejdsafstand)

Arc flash boundary, PPE required within: 3,2 m
(Lysbue grænseafstand, personlige værnemidler påkrævet indenfor)

Clothing level ATPV 40 cal/cm² Arc flash gloves ATPV 42 cal/cm² Arc flash hood ATPV 47 cal/cm²

Valid from: Date ABB Project no.: 81390000
Valid until: Date + 5 years Revision: 0

ABB





TRØJEN DER HOLDER ØJE MED DIG

ANGEL React T-shirt

Den intelligente T-shirt kombinerer behageligt arbejdstøj med nødopkaldssystemer. Den fås i dine virksomhedsfarver, og firmalogo og slogan kan påføres efter dine specifikationer.



PAUSE INFO...



NYT OM REGLER OG STANDARDER





DS/HD 60364-7-718
Fællesfaciliteter
og arbejdspladser



DS/HD 60364-7-710
Medicinske områder



DS/HD 60364-7-722
Ladestandere



DS/HD 60364-7-705
Landbrug

HD 60364

'Opfølgningskursus'

Sammensæt jeres eget kursus



DS/HD 60364-7-711+740
Midlertidige installationer



DS/HD 60364-5-52
Dimensionering



DS/HD 60364-7-701
Badeværelser

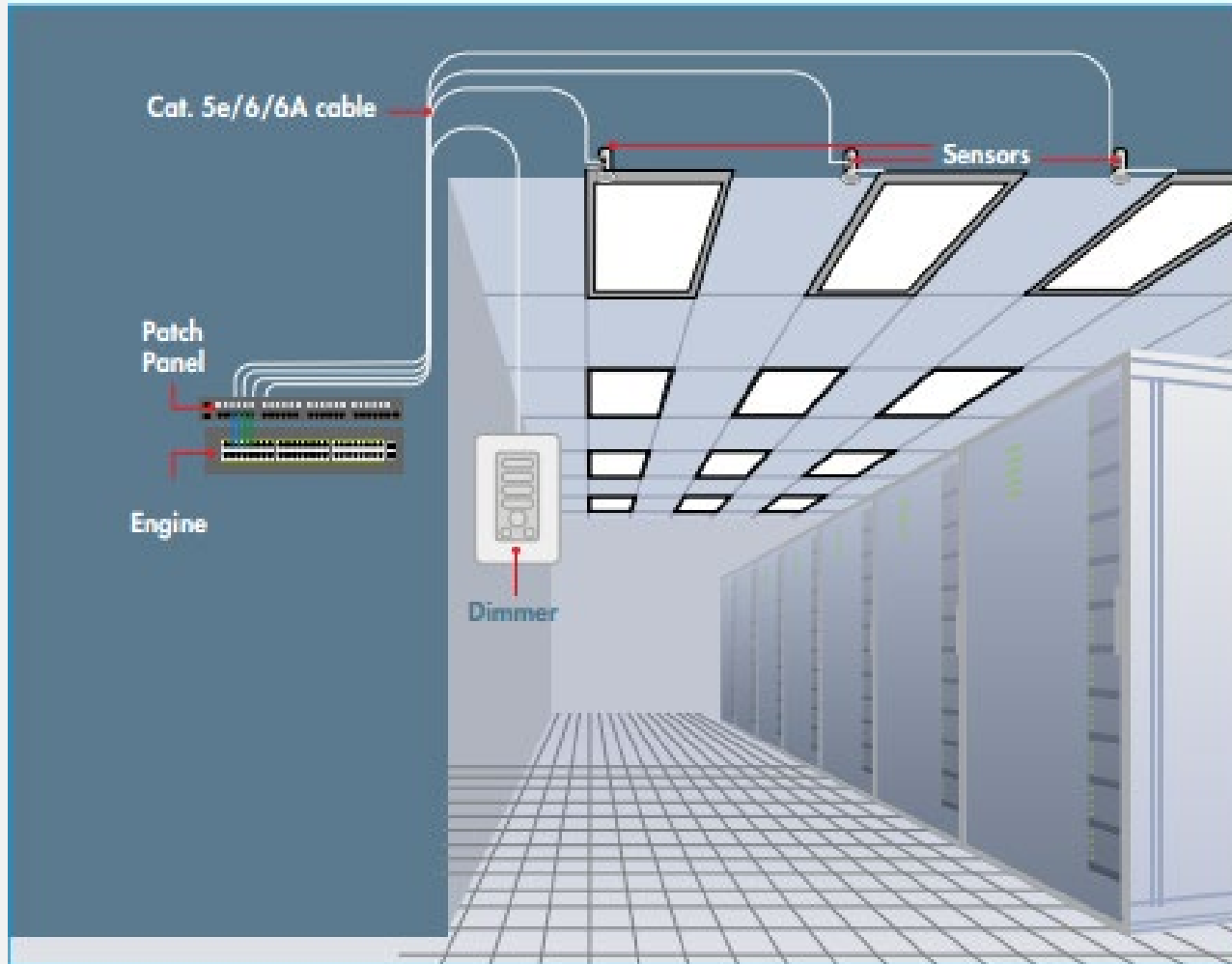
NY HD60364 UDKOMMET I AUGUST 2024

Der er rettelser eller tilføjelser i følgende standarder:

- **Del 4-41: Beskyttelse af sikkerhedsgrunde** – Beskyttelse mod elektrisk stød
- **Del 4-43: Beskyttelse af sikkerhedsgrunde** – Beskyttelse mod overstrøm
- **Del 5-52: Valg og installation af elektrisk materiel** – Ledningssystemer
- **Del 7-715: Krav til særlige installationer eller områder** – Lysinstallationer for ekstralav spænding
- **Del 7-716: (NYT kapitel) Krav til særlige installationer eller områder(POE)** – ELV-d.c.-effektfordeling over informations- og kommunikationsteknologisk infrastruktur (IKT)

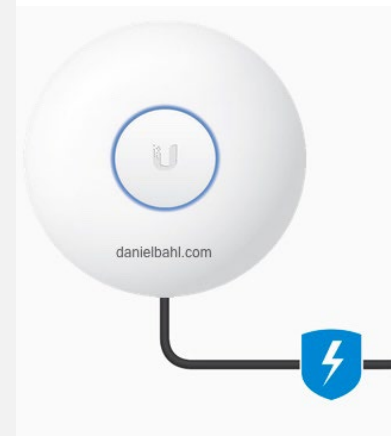


POE TECHNOLOGY FOR LED LIGHTNING



Del 7-716: (NYT kapitel)

Krav til særlige installationer eller områder(POE)



FORSTÅ POE-INSTALLATIONER

Fordele ved PoE

- **Enklere installation:**
PoE eliminerer behovet for separate strømkabler og giver en centraliseret strømforsyning fordi strøm til enheder kan leveres fra en central switch.
- **Lavere omkostninger:**
Færre strømuttag betyder færre kabler og dermed lavere omkostninger, men også mindre vedligehold og færre fejl. Desuden er der mulighed for at reducere energiomkostningerne ved at tillade centraliseret kontrol over energiforbruget.
- **Sikkerhed:**
PoE giver centraliseret backup med integration med UPS-systemer for at sikre drift under strømafbrydelser. Desuden er der lavere risiko for elektriske stød eller brand, da der arbejdes med lavspænding.
- **Fleksibilitet:**
Enheder kan placeres hvor som helst, hvor der er et Ethernet-kabel, uden at skulle bekymre sig om strømkilder. Det giver desuden en skalerbarhed, fordi det er nemt at tilføje eller flytte enheder uden store ændringer i infrastrukturen. Bruges PoE til forsyning af LED-belysning, giver det en lang række ekstra muligheder for styring af lyset uden ekstra installationer.
- **Effektivitet:**
PoE-enheder kan styres og overvåges centralt, hvilket muliggør bedre strømstyring og energibesparelser. Desuden kan de kontrolleres og f.eks. deaktiveres centralt.

REGLER FOR POE-INSTALLATIONER

Dimensionering af PoE-installationer

- Ifølge den nye standard 716 må ingen leder i en PoE installation have en belastningsstrøm på over 750 mA. 716.523.2.101
- Nærmere beskrivelse af korrekt dimensionering findes dog ikke i Del 7-716. Her henvises i stedet til standarden **IEC TS29125**. I den kan man f.eks. finde en anbefaling om at belastningsstrømmen pr. leder i Ethernet-kabler ikke overstiger **406 mA** for et bundt med 37 kabler i rør og 482 mA for kabler i et bundt på kabelkanal.
- Godkendte ledningssystemer: Kategori 5,6,6A,7,7A,8.1 eller 8.2. Ledertemperatur 60 °C.

ISO/IEC TS 29125:2017 © ISO/IEC 2017 – 11 –

Table 2 – Calculated worst case current per conductor versus temperature rise in a bundle of 37 4-pair cables (all pairs energized)

ΔT	0,4 mm cords mA		Category 5 cables mA		Category 6 cables mA		Category 6 _A cables mA		Category 7 cables mA		Category 7 _A cables mA	
	air	cond-uit	air	cond-uit	air	cond-uit	air	cond-uit	air	cond-uit	air	cond-uit
2	175	141	215	181	246	207	267	229	267	229	324	264
4	248	199	305	256	348	293	378	324	378	324	459	373
6	304	244	373	314	427	359	463	397	463	397	562	457
8	351	282	431	363	493	414	535	459	535	459	649	528
10	393	315	482	406	551	463	598	513	598	513	725	590
12	430	345	528	444	604	507	655	562	655	562	795	646
14	465	373	571	480	652	548	708	607	708	607	858	698
16	497	399	610	513	697	586	756	649	756	649	918	746
18	527	423	647	544	740	622	802	688	802	688	973	792
20	556	446	682	574	780	655	846	725	846	725	1026	835

Temperature rise above 10 °C shown in grey background is not recommended

The values in this table are based on the implicit DC resistance derived from the insertion loss of the various categories of cable. Manufacturers' and/or suppliers' specifications give information relating to a specific cable.

NOTE The current per conductor for each category is dependent on the cable construction.

REGLER FOR POE-INSTALLATIONER

Sikkerhedskrav for lyskilder:

Max belastning for forbindelses stikket
til lamper

USB Plug (Male):



Micro B



Mini B



8 Pin Lightning



Type A 2.0



Type B 2.0



Type A 3.0



Type B 3.0



Type C 3.0



IEC 60598-1:2024 © IEC 2024

– 229 –

Table U.2 – Electrical parameters for communication cables or connectors

Technology	Type of cable or connector	Voltage range	Current range	Power range
USB power delivery types	Micro-USB	5 V to 20 V	≤ 3 A	≤ 60 W
	Type A/B	5 V to 20 V	≤ 5 A	≤ 100 W
	Type C (standard cable)	5 V to 20 V	≤ 3 A	≤ 60 W
	Type C (active cable)	5 V to 20 V	≤ 5 A	≤ 100 W
Ethernet	Type 1 (IEEE 802.3af) RJ45	37,0 V to 57,0 V	≤ 350 mA	$\leq 15,4$ W
	Type 2 (IEEE 802.3at) RJ45	42,5 V to 57,0 V	≤ 600 mA	≤ 30 W
	Type 3 (IEEE 802.3bt) RJ45	42,5 V to 57,0 V	≤ 600 mA per pair	≤ 60 W
	Type 4 (IEEE 802.3bt) RJ45	41,1 V to 57,0 V	≤ 960 mA per pair	≤ 100 W

HUSK AT TILMELDE!

Ladestandere og varmepumper skal tilmeldes i Installationsblanketten – hvis de kræver el-autorisation (fællesregulativet).

Eltilmelding.dk er navnet på den nye installationsblanket, som skulle tage over, når den nuværende løsning bliver udfaset i 2025.

Siden er der endnu og flere er stadig ikke gået over til den nye side men anvender stadig installationsblanketten eller deres egen hjemmeside. Siden er opdateret..

Dashboard

Opret sag

Ulæste beskeder

2

Virksomhedens sager

525

Dine sager

55

Afventer dig

20

Afventer andre

25

Dine sager

Registrerings dato

Sagstype

Postnr.

Netselskab

Opgrave

Søg

Reg. dato	Sagstype	Adresse	Netselskab	Status	Kriterier	Næste opgave
7/10-22	Elproducerende anlæg	Nørregade 1	Netselskab a/s	●○○○○	⚡	Afventer anvisning →
7/10-22	Elproducerende anlæg	Nørregade 2	Netselskab a/s	●●●○○	⚡	Sæt op måler →
7/10-22	Elproducerende anlæg	Nørregade 3	Netselskab a/s	●●○○○	⚡	Afventer kriterier opfyldt →
7/10-22	Ny installation - Erhverv	Nørregade 4	Netselskab a/s	●●○○○	⚡	Ger klar til måler →
7/10-22	Ny installation - Lejlighed	Nørregade 5	Netselskab a/s	●●○○○	⚡	Afventer kriterier opfyldt →
7/10-22	Ny installation - Lejlighed	Nørregade 6	Netselskab a/s	●●○○○	⚡	Ger klar til måler →
7/10-22	Ny installation - Parcelhus	Nørregade 7	Netselskab a/s	●●●○○	⚡	Færdigmeldt →
7/10-22	Ny installation - Parcelhus	Nørregade 8	Netselskab a/s	●●○○○	⚡	Afventer kriterier opfyldt →
7/10-22	Ny installation - Parcelhus	Nørregade 9	Netselskab a/s	●●○○○	⚡	Ger klar til måler →
7/10-22	Ny installation - Parcelhus	Nørregade 10	Netselskab a/s	●●○○○	⚡	Afventer anvisning →

1-10 af 55 sager

Rækker per side 10

1/10

HUSK AT TILMELDE INSTALLATIONERNE

Deltagende selskaber

Selskaber pr. 1/1-23:

- NOE Net A/S
- Flow Elnet A/S
- Nord Energi Net A/S
- Elinord A/S
- Zeanet A/S
- Elektrus A/S
- NKE Elnet A/S
- Elnet Midt A/S
- Forsyning Elnet A/S (Struer)

Selskaber pr. 3/4-23:

- TREFOR Elnet Øst A/S

Go-live i løbet af 2024:

- "Nukissiorfit" (Grønland)
- KONSTANT Net A/S
- Netselskabet Elværk A/S
- N1

Go-live i løbet af 2025:

- TREFOR Elnet A/S
- Dinel A/S
- RAH Net A/S

REGLER & TOLKNINGER

Beskyttelse mod brand AFDD

- Forsikring og Pension
- Er der installeret gnistdetektering i fredede bygninger og beboelse?
Hvis der er installeret gnistdetektering, skal det oplyses hvor/hvad det er installeret på. (H2)
- **Landbrugsavisen:**
Mere end hver anden brand i landbruget skyldes el

H.	Supplerende oplysninger om risici	Ikke aktuelt	JA	NEJ
H1	Er der foretaget el-termografering indenfor de sidste 5 år og er de fejl, der er fundet ved el-termografering, udbedret?	☐	☐	☐
H2	Er der gnistdetektering?	☐	☐	☐
H3	Er der transientbeskyttelse ved hovedtavle?	☐	☐	☐
H4	Er der installeret funktionsdygtige røgalarmer i beboelsen?	☐	☐	☐
H5	Er ladestationer installeret med korrekt afstand til brandbart oplag og afmærket?	☐	☐	☐
H6	Er der solcelleanlæg?	☐	☐	☐
H7	Hvis der er nød-elgenerator. Har den været afprøvet?	☐	☐	☐

REGLER & TOLKNINGER

Spørgsmål:

Kan jeg blande dimensioneringsformerne?

Anneks B og Anneks C

Svar:

Nej

Tabel B.52.3 – Strømværdier i ampere for installationsmetoder i tabel B.52.1 – XLPE- eller EPR-isolering, to belastede ledere/kobber eller aluminium – Ledertemperatur: 90 °C, omgivelsestemperatur: 30 °C i luft, 20 °C i jord

Nominelt leder-tværsnit mm ²	Installationsmetode i tabel B.52.1						
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2
1	2	3	4	5	6	7	8
Kobber							
1,5	19	18,5	23	22	24	25	27
2,5	26	25	31	30	33	33	35

Tabel C.52.1 – Strømværdi i ampere

Reference-installations-metode i tabel B.52.1	Antal belastede ledere og isoleringstype											
	A1	3 PVC	2 PVC	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE	2 XLPE	3 XLPE
A1		3 PVC	2 PVC	3 XLPE	2 XLPE							
A2	3 PVC	2 PVC		3 XLPE	2 XLPE							
B1				3 PVC	2 PVC	3 XLPE	2 XLPE		2 XLPE			
B2			3 PVC	2 PVC		3 XLPE	2 XLPE					
C					3 PVC	2 PVC	3 XLPE	2 XLPE		2 XLPE		
E						3 PVC	2 PVC	3 XLPE	2 XLPE		2 XLPE	
F							3 PVC	2 PVC	3 XLPE	2 XLPE		2 XLPE
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tværsnit (mm ²)												
Kobber												
1,5	13	13,5	14,5	15,5	17	18,5	19,5	22	23	24	26	–
2,5	17,5	18	19,5	21	23	25	27	30	31	33	36	–
4	23	24	26	28	31	34	36	40	42	45	49	–
6	29	31	34	36	40	43	46	51	54	58	63	–
10	39	42	46	50	54	60	63	70	75	80	86	–

REGLER & TOLKNINGER

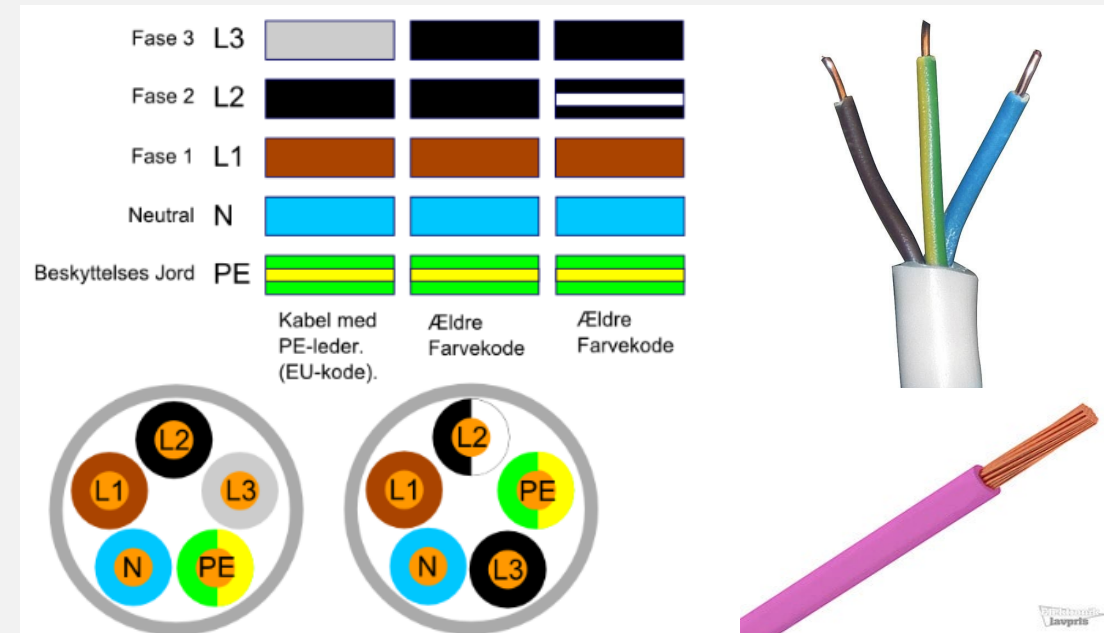
Spørgsmål:

Skal nullederen og beskyttelseslederen være mærket ved hhv. farven blå/tofarvekombinationen og grøn-gul i hele lederens længde i kabler med 2 til 5 ledere?

Svar:

Nulledere eller midtpunktsledere skal være identificeret ved farven blå i hele deres længde. (se 514.3.1.Z1)

Beskyttelseslederen skal være identificeret ved to farvekombinationen grøn-gul i hele lederens længde.



REGLER & TOLKNINGER

Spørgsmål:

Skal al armering udlignes og hvad med fiberbeton?

Svar:

NEJ.. Men altid ved støbninger på stedet med metalarmering (in situ) samt præfabrikerede betonelementer, som er i – eller under jordniveau.

Beskyttende udligningsforbindelser skal ikke længere monteres (kommer i 2025)



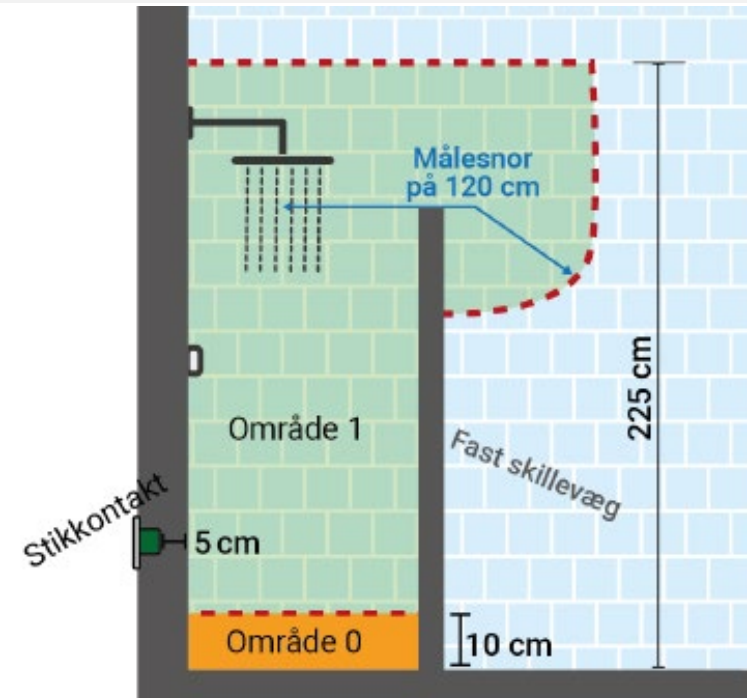
REGLER OG TOLKNINGER

Nye regler for områder med bad kommer i 2025

Der er ændret på områdefordelingen:

Er der både fast bruser og håndbruser, måles for begge tappesteder, og den 'værste' anvendes.

⇒ Ved bruser med glasdør udvider områderne sig, når dørene åbnes.



Figur 19: Placering af stikkontakt op mod område 0 eller 1

Tidligere versioner •

**DS/HD 60364-7-701:2007+A11+A12:2017
(SIK)**

Standard 

DS/HD 60364-7-701:2007 (SIK)

Standard 

DS/HD 60364-7-701:2007+A11+A12:2017 (SIK)

• Nyere versioner

Standard 

DS/HD 60364-7-701:2024+A11:2024 (SIK)

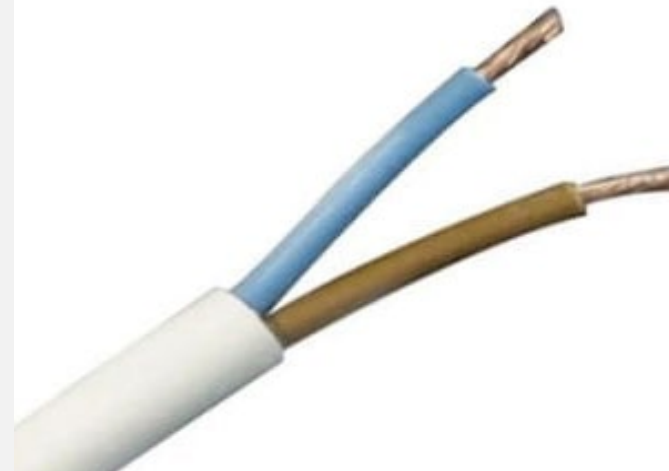
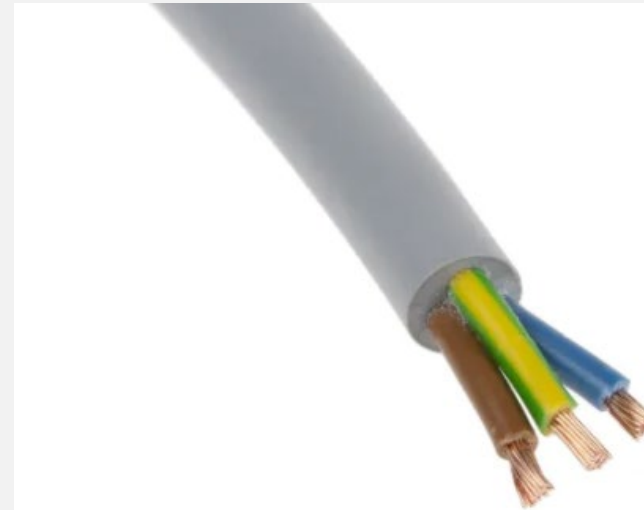
REGLER DER ER FJERNET

Beskyttelsesleder til Klasse II materiel?

Som udgangspunkt er det et krav iht. standarden, men installationsbekendtgørelsen ophæver dette krav. (inst. Bek 1082 §47 4.1)

Der er således *ikke* krav til fremførelsen af virksom beskyttelsesleder til klasse II materiel, men det anbefales.

Tidligere skulle der altid være en beskyttelsesleder i et hver tilslutningssted.



REGLER DER ER FJERNET



Isolerede beskyttelsesledere skal over hele længden have grøn/gul isolation.

Dog ikke her:

Hvor der ved omlægning eller ændring af faste installationer udført før 1974 anvendes en eksisterende ledning som beskyttelsesleder, forudsat at lederen mærkes ved enderne med grøn/gul strømpe, selvklæbende tape e.l.

Denne regel er ændret, PE lederen SKAL være grøn gul i hele dens længde

Må jeg udvide installationen med farverne blå – hvid og grøn gul?

Skal der ved udskiftning af det udvendige lampeudtag anvendes en dåse med bagplade?

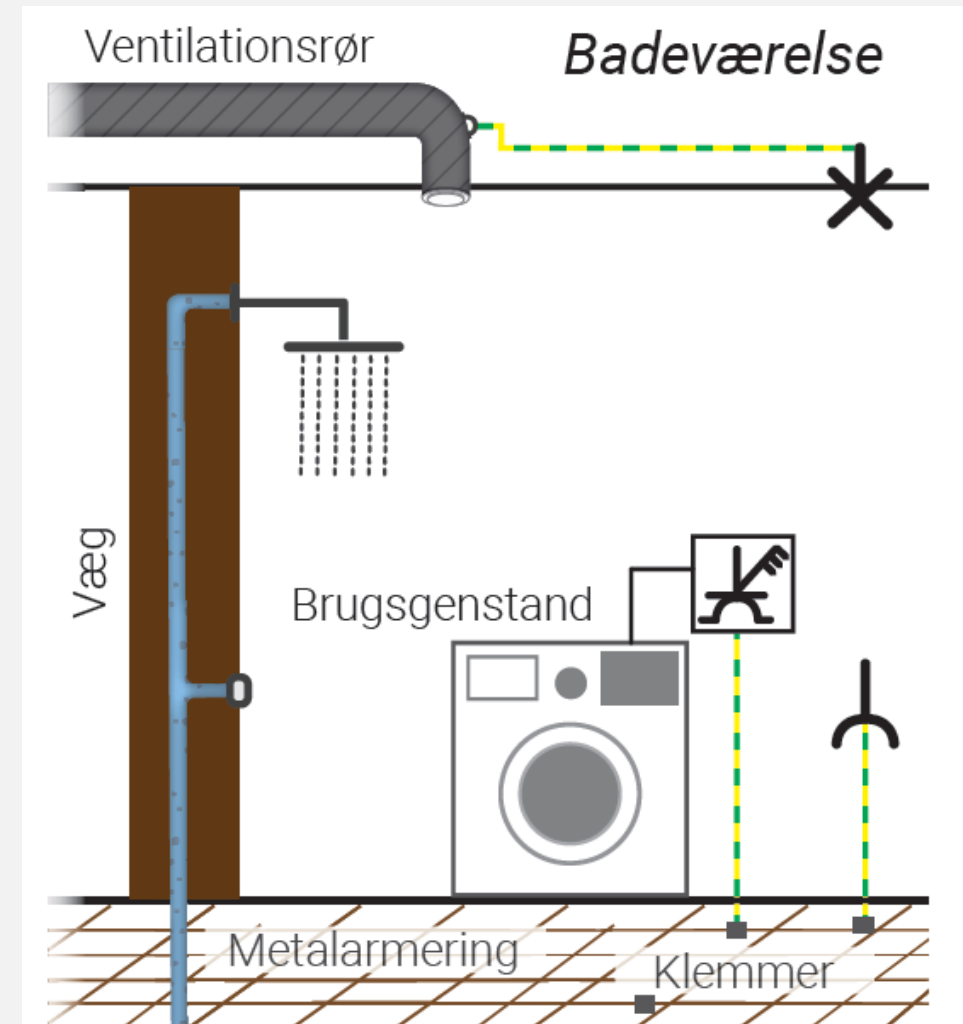
Må jeg udvide med et kabel 3x1,5mm² til en afbryder for tænd sluk?

REGLER DER ER FJERNET

Supplerede beskyttende udligningsforbindelse i bad er ikke længere et krav.

Særområdet for bad og bruser indeholder ikke længere et krav om denne lokale forbindelse men husk nu for eksempel at udføre beskyttende udligning til metalarmering og forbind alt armering.

10m reglen er også udgået



REGLER & TOLKNINGER

Spørgsmål:

Er disse kabler fast installation?

Svar:

Ja, installationsdel der skal dimensioneres og oplægges som normalt.



NY UDGAVE AF 50110-1(L-AUS)



NY UDGAVE AF 50110-1

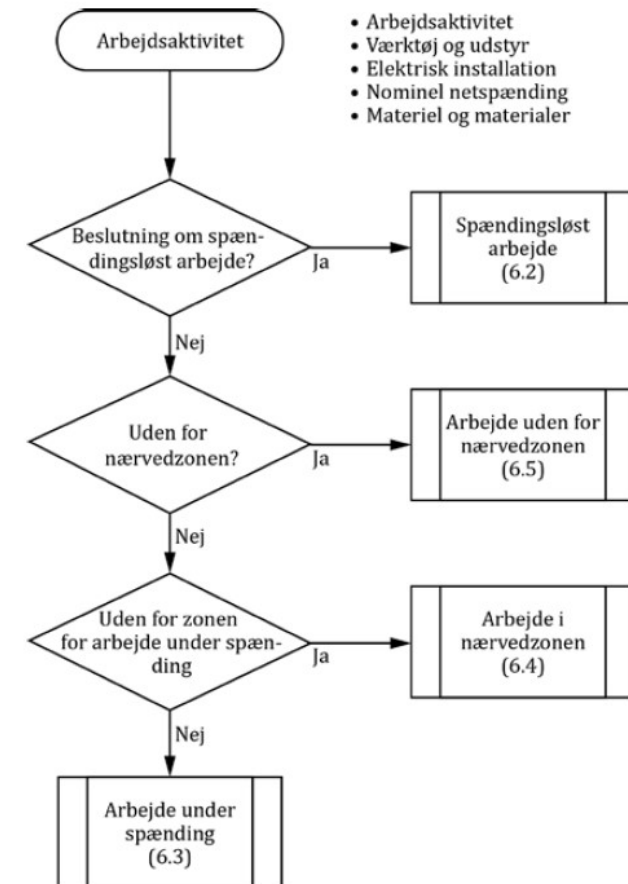
EN50110-1:2023

- Udkom på dansk ved årsskiftet 2023-24

Nye ting værd at bemærke:

- **Ny titel – *Drift af elektriske installationer***
 - Før: '*Drift af elektriske installationer og elektriske anlæg*'
- **Termer, forkortelser og symboler**
 - Komplet liste over symboler og forkortelser
- **Nye illustrationer**
 - Nye figurer og diagrammer

DS/EN 50110-1:2023
EN 50110-1:2023(DA)



Figur 4 — Flowdiagram "Planlægning af arbejdsprocedure"

NY UDGAVE AF 50110-1

Forbedringer af punkter om 'Arbejde under spænding' og 'nærvedzoner'

- **Udvidet krav til risikovurdering**
- **Nyt afsnit: Arbejde uden for nærvedzonen (30cm)**

Men hvis arbejdet foregår udenfor denne zone, så er der vel ikke særlige krav?

- **Jo, det kan der være** – andre arbejdsopgaver kan resultere i, at personer eller genstande pludselig havner *indenfor* nærvedzonen.

Ergonomiske hensyn

- **Om arbejde på jorden, i højden eller inde omkring elektriske dele.**
- Risikovurder *muligheden for utilsigtede bevægelser mod de elektriske farekilder.*

Eksempler på ergonomiske hensyn:

- Arbejdsstillinger
- Miljø
- Arbejderens kompetencer.
- Overvågning
- Arbejderens fysiske, mentale og følelsesmæssige tilstand
- Værktøj
- Arbejder vi fra lift, stige, gulv?
- Er der spændingsførende dele over, under eller ved siden af os?

NY UDGAVE AF 50110-1

Øget fokus på 'opsyn'(under 1000v)

- Nyt afsnit om *opsyn og hvordan du vedvarende kontrollerer arbejdets udførelse*
- Opsyn = '*opgave, hvor der anvendes elektrisk sikkerhedskontrol af arbejdsaktiviteten,*'
- **Ved arbejde på lavspændingsinstallationer behøver man ikke opsyn, så længere den pågældende medarbejder er '*i stand til at vurdere og styre alle forekommende risici.*' (6.3.10)**

Den kompetence opnår man ved f.eks. en årlig L-AUS opdatering.

NY UDGAVE AF 50110-1

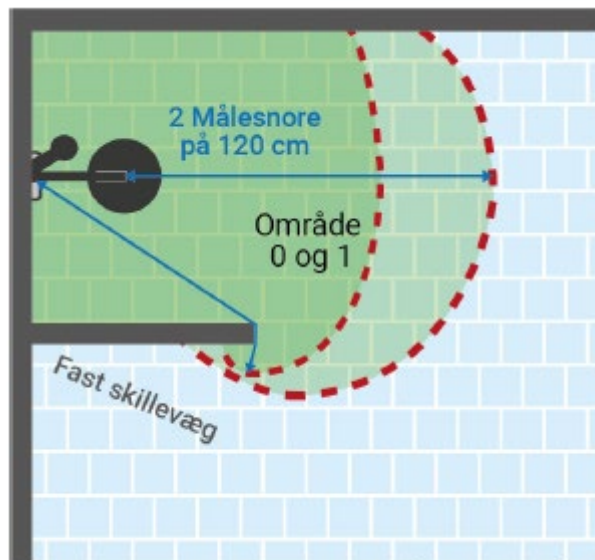
Ansvarskæden

Persontyper har fået nye og kortere betegnelser

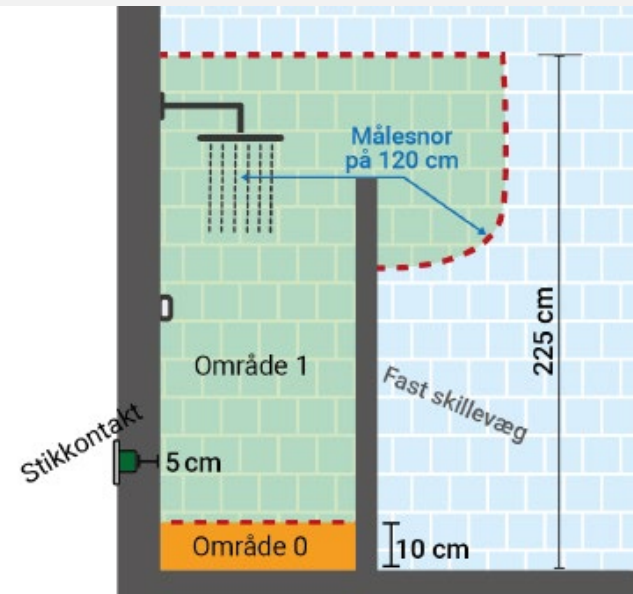
Tidligere betegnelse	Ny betegnelse
Ansvarlig person for en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg	Installationsansvarlig – IM (installation manager)
Udpeget person med ansvar for en elektrisk installation eller et elektrisk anlæg under arbejdsaktiviteter	Driftsansvarlig – OC (operation controller)
Udpeget person med ansvar for en arbejdsaktivitet	Arbejdsansvarlig – WC (work controller)
Medlem af arbejdshold / arbejder	Arbejdstager – W (worker)

REGLER & TOLKNINGER

Områder med bad – 7-701

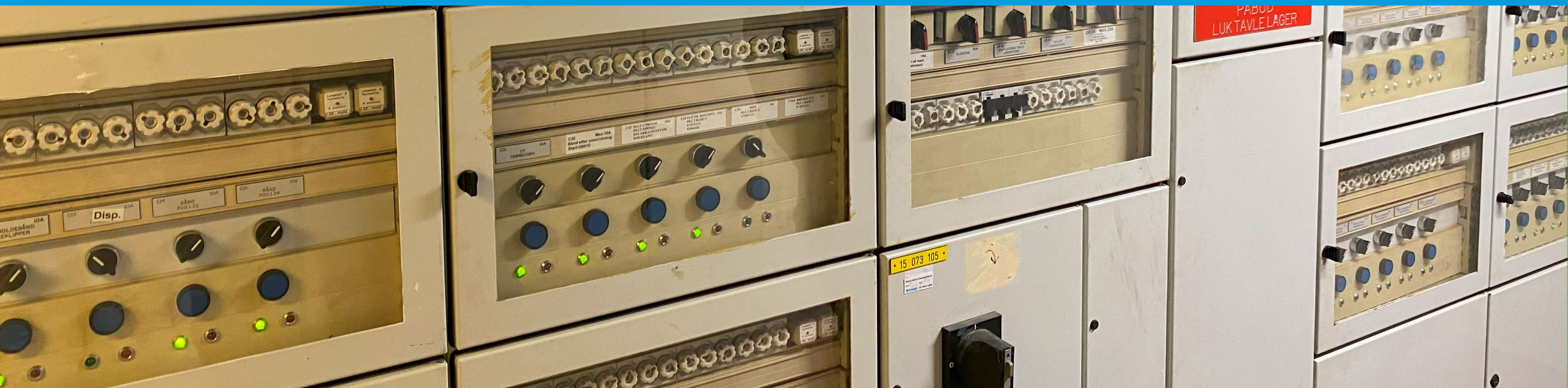


Figur 18: Opmåling af områder ved bruser med to aftapningssteder



Figur 19: Placering af stikkontakt op mod område 0 eller 1

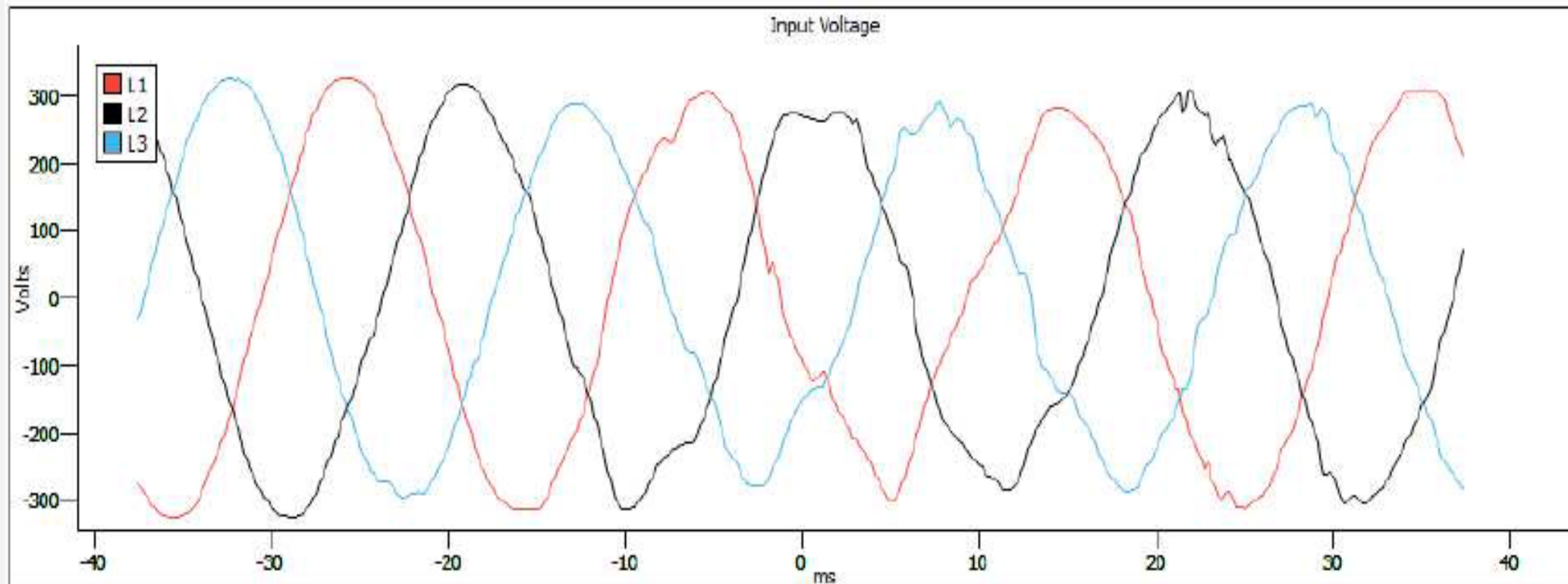
UPS



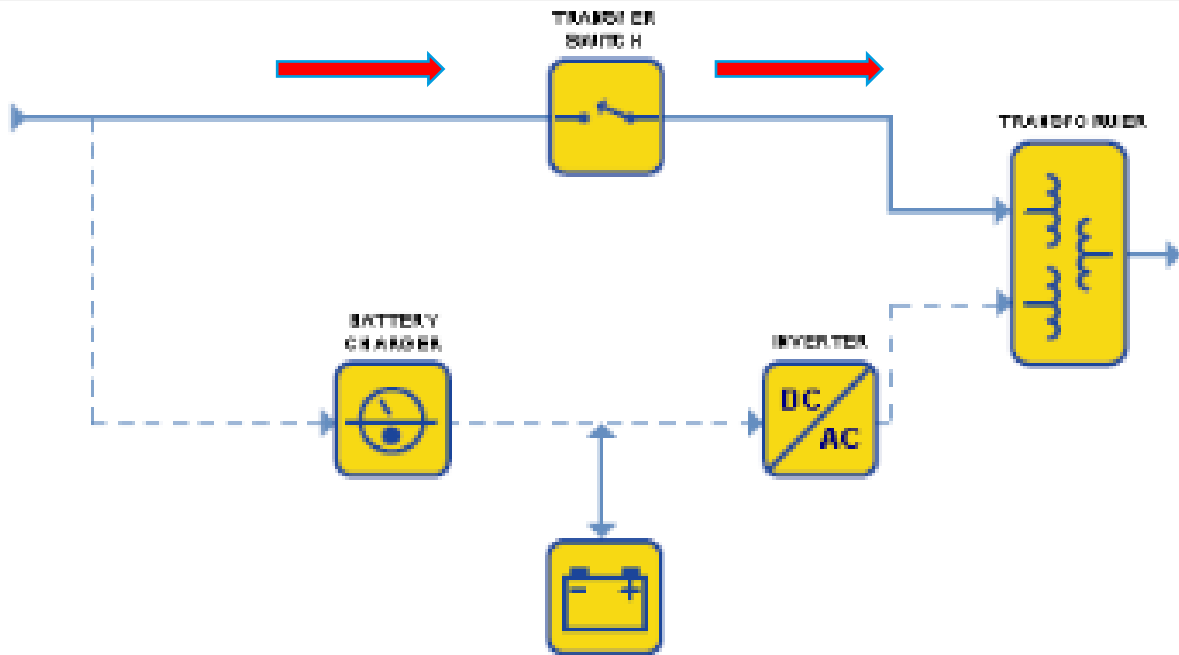
UPS KURSUS

- UPS teknologier
- Driftssikre installationer – selektivitet
- HD/DS 60364 kap. 551

SPÆNDINGSPROBLEMER FRA DEN VIRKELIGE VERDEN



LINE-INTERACTIVE STANDBY UPS



✓ Fordele:

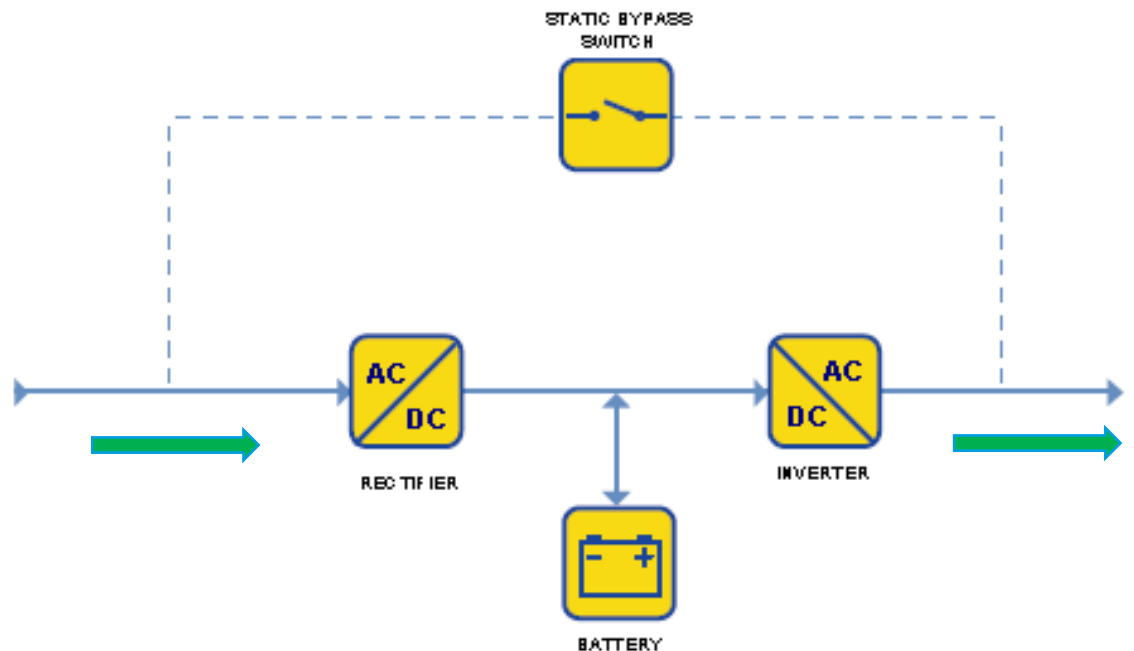
- ✓ Ren sinusformet udgangsspænding
- ✓ Fylder lidt
- ✓ Trin reguleret udgangsspænding via boost/buck transformer (EN50160)
- ✓ Kan nemt udbygges med ekstra batterier
- ✓ Kan anvendes til applikationer med SMPS
- ✓ Energi effektiv
- ✓ Meget UPS for pengene

÷ Ulemper:

- ÷ Omkoblingstid mellem net/batteridrift 2-5ms
- ÷ Ingen frekvensstabilisering
- ÷ Begrænset spændingsstabilisering
- ÷ Ingen beskyttelse mod elektrisk støj =THDu



DOBBELT KONVERTERENDE ON-LINE



✓ Fordele:

- ✓ Ren sinusformet udgangsspænding
- ✓ Filtrerer for harmonisk forvrængning
- ✓ Frekvensstabil
- ✓ Kan anvendes som frekvensconverter 50/60 hz
- ✓ Ingen omkobslingetid mellem net/batteridrift
- ✓ Kan nemt udbygges med ekstra batterier
- ✓ Kan anvendes til alle applikationer

÷ Ulemper:

- ÷ Energitab ved konvertering

UPS SEMINAR - INSTALLATIONSTEKNIK

- Fælles eller dual tilgang
 - Selektivitet
 - Redundant UPS ?
 - HD/DS 60364 kap. 551
-
- Husk lækstrømme fra de små UPS der typisk er forsynet med RCD - Vælg gerne 300mA (HD/DS 60364 - 411.3.3)

FÆLLES (COMMON) TILGANG

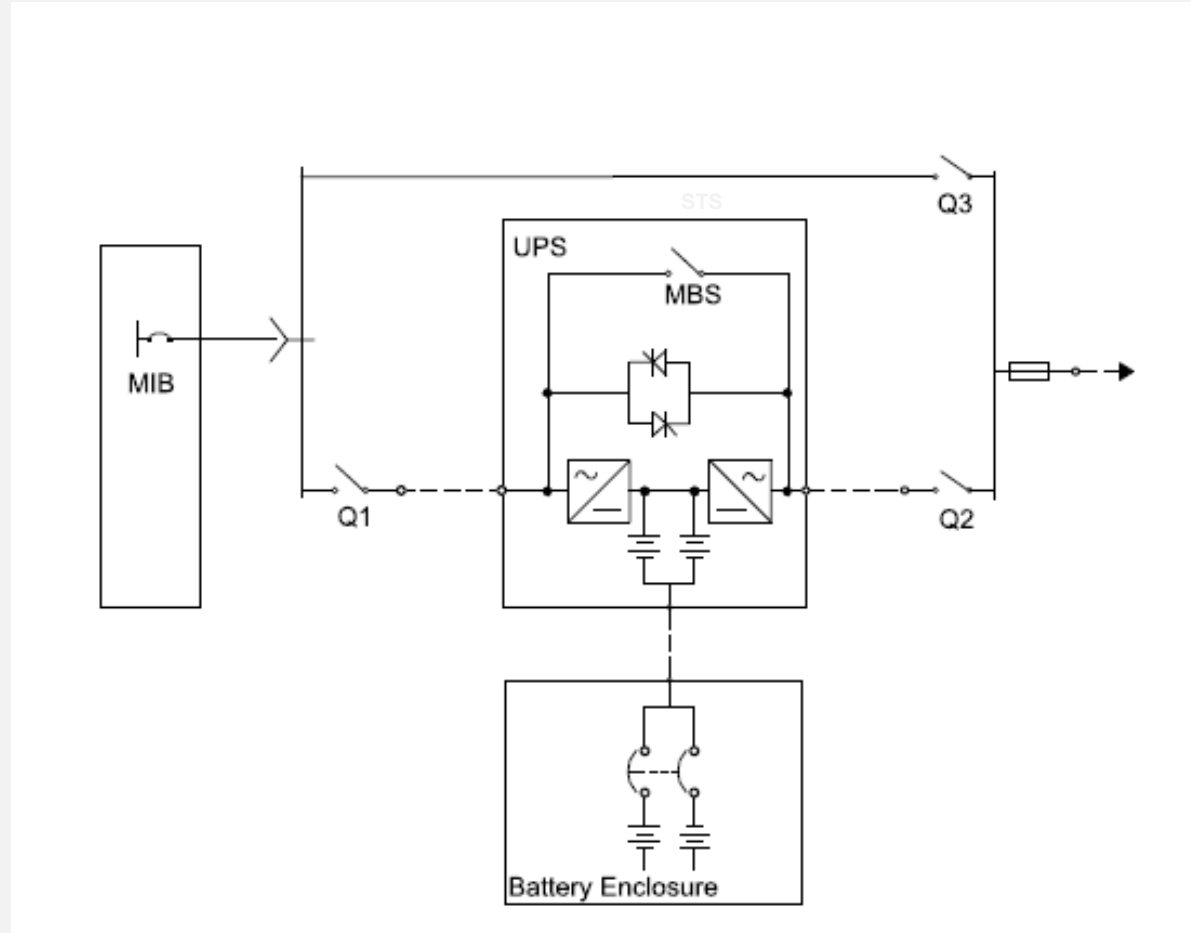
- Q1 Tilgangsbryder i tavle
- Q2 Afgangsbryder i tavle
- Q3 service bypass 1 tavle
- MBS intern bypass i UPS
- STS Statisk bypass i UPS

Fordele:

Du sparer et kabel og sikring i forhold til dual feed.

Ulemper:

Ved fejl i UPS vil forsikring afbrydes og belastningen afbrydes. Fejl i den statiske bypass vil udløse backfeed beskyttelse og belastningen afbrydes.



SEPARERET (DUAL SUPPLY) TILGANG

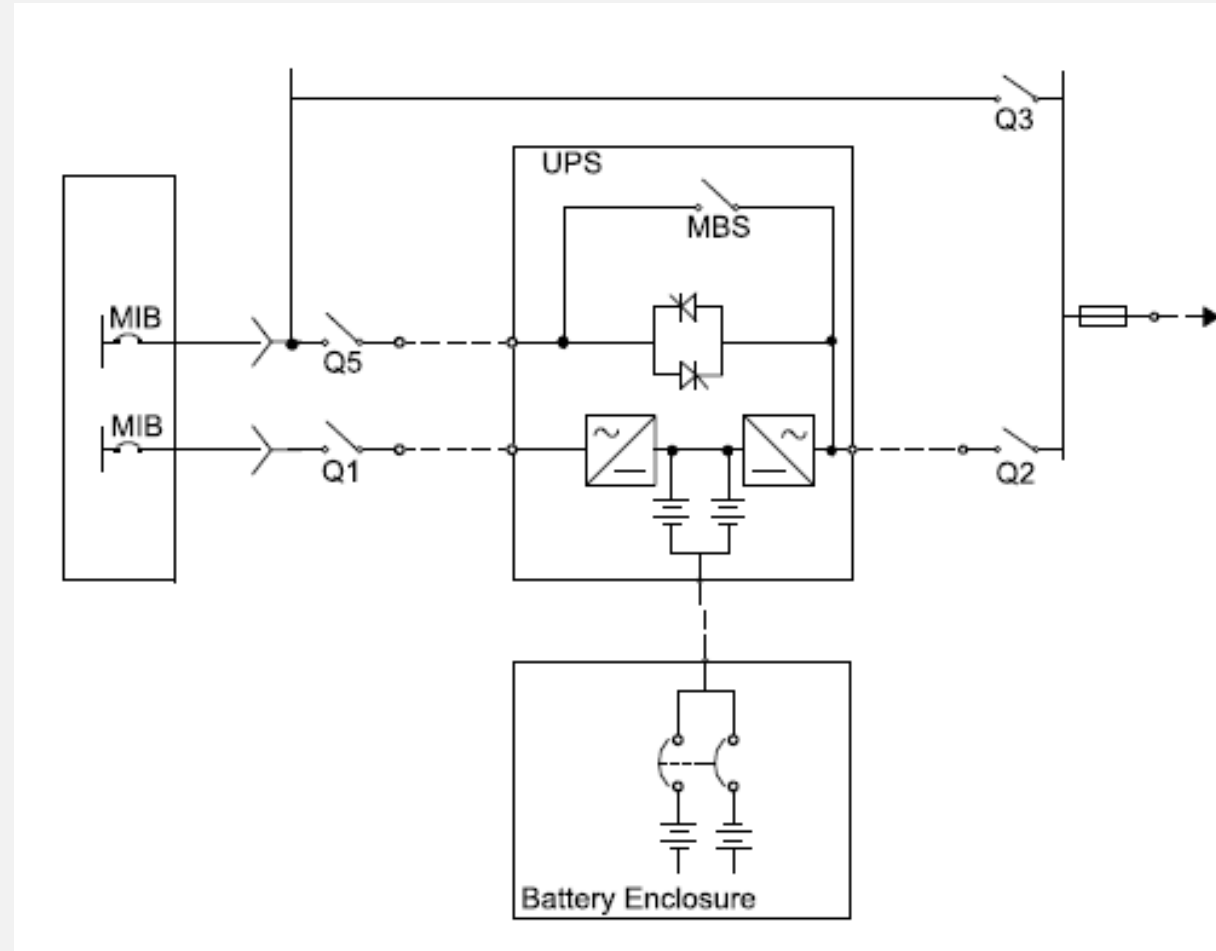
- Q1 Tilgangsbryder i tavle
- Q2 Afgangsbryder i tavle
- Q3 Service bypass i tavle
- Q5 Bypass bryder i tavle
- MBS intern bypass
- STS Statisk bypass

Fordele:

Du opnår større driftsikkerhed ved fejl i UPS, da anlægget kobler i bypass på en tilgængelig forsyning. Nemmere at skabe selektivitet, da bypass måske kan overdimensioneres. Fejl i den statiske bypass vil udløse backfeed beskyttelse, men belastningen forsynes fortsat gennem ensretter/vekselretter.

Ulemper:

Der skal bruges et ekstra kabel og sikring.



PARALLEL/REDUNDANT SYSTEM OPBYGNING

- Q1 Tilgangsbryder i tavle
- Q2 Afgangsbryder i tavle
- Q3 Service bypass i tavle
- Q4 system output
- Q5 Bypass bryder i tavle
- MBS intern bypass
- STS Statisk bypass

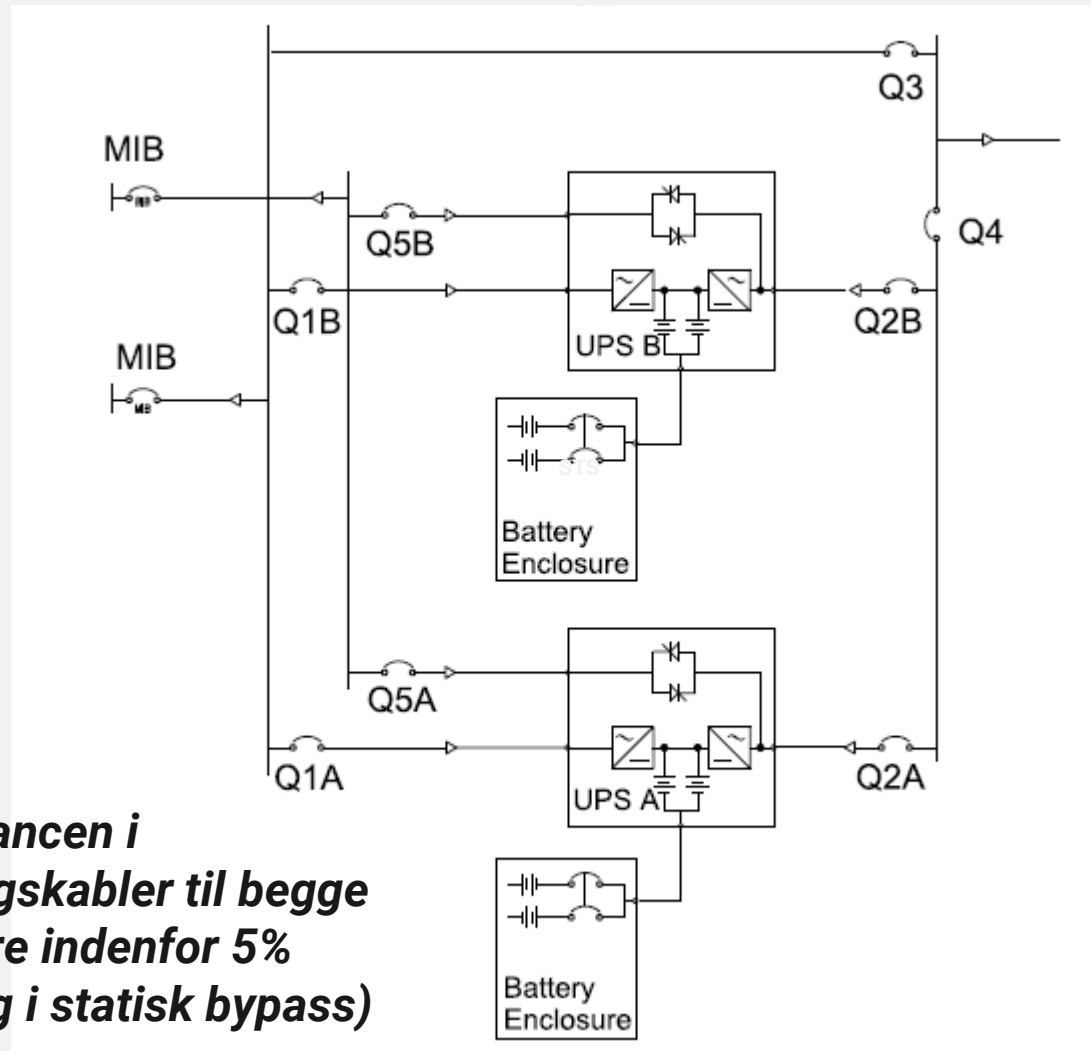
Fordele:

Du opnår optimal driftsikkerhed, da UPS B vil overtage belastningen ved en fejl i UPS A eller omvendt inden begge anlæg kobler i bypass på en tilgængelig forsyning.

Ulemper:

Der skal bruges et ekstra kabel og sikringer, samt et ekstra UPS anlæg.

Husk at impedancen i tilgangs/afgangskabler til begge anlæg skal være indenfor 5% (strømfordeling i statisk bypass)



PARALLEL/REDUNDANT SYSTEM OPBYGNING



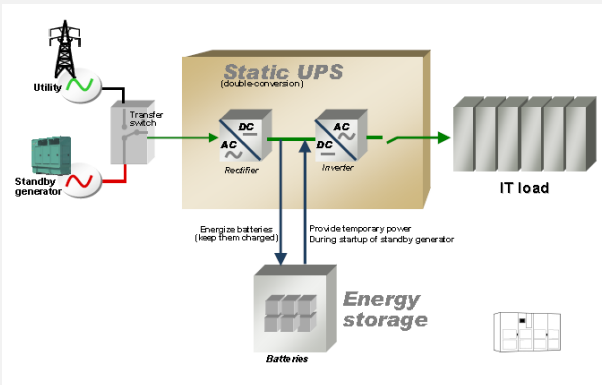
NYESTE UDGAVE AF DS/HD 60364 SERIEN

551.4.3.2

Yderligere krav til installationer, hvor generatoranlægget udgør en omkøbbelbar, alternativ forsyning til installationens normale forsyning.

Beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen må ikke være afhængig af forbindelsen til den offentlige forsynings jordingsanlæg, når generatoranlægget fungerer som omkøbbelbart alternativ. **Der skal anvendes egnede metoder til jording.**

HVOR KOMMER ENERGIRESERVERNE FRA?



Bly batterier

Fordele:

- Gennemprøvet teknologi
- Ingen vedligehold ved lukkede celler
- Konkurrence dygtig pris
- Lang levetid <12 år

Ulemper:

- Temperatur afhængige / levetid
- Pladsforhold samt afgangning

Li-ion

Fordele:

- Lav vedligehold og lang levetid <15 år
- Mindre temperatur afhængig < 40 graders C
- Minimal plads og vægt pr blok < 20kg

Ulemper:

- Dobbelt pris
- Farligt gods

MONTAGE - BATTERIER

551.8.1 0

- Fastinstallerede batterier skal være monteret, så de kun er tilgængelige for sagkyndige eller instruerede personer.
- NOTE – *Dette kræver generelt, at batteriet monteres på et sikkert sted eller, hvad angår mindre batterier, i en sikker kapsling.*
- Stedet eller kapslingen skal være tilstrækkeligt ventileret.

551.8.2 0

- Batteriforbindelser skal have grundbeskyttelse ved isolering eller kapsling eller skal udføres på en sådan måde, at to uisolerede ledende dele med en potentialforskel, der overstiger 120 V, ikke samtidig kan berøres utilsigtet.

Henrik Busk Grønning

HG@elsikkerhed.dk

+45 29882699

Husk at connecte på LinkedIn

TAK FOR I DAG!

SIKKERHEDSPRODUKTER



TAK FOR I DAG



Tilmeld dig vores nyhedsbrev og få nyt om regler, kurser og KLS direkte i indbakken



Følg os på facebook og se, hvad vi nu finder på og hvem vi besøger.



Følg os på LinkedIn og få links til senste nyheder og indblik i vores kurser

Du kan naturligvis også altid besøge www.elsikkerhed.dk