

Arne Thorsen

- Elektriker
- El-ingeniør M.IDA
- Projektering og konstruktion af tavleanlæg
- Myndighedsforhold
- Teknisk rådgivning
- 40 års erfaring med konstruktion af eltavler
- Vejleder for elinstallatør- og ingeniørstuderende på Erhvervsakademier/DTU
- Standardiseringsudvalget S-517-02
- Teknisk korrektur/oversætter standarder



Pro-Automatic A/S

Søndermarken 16, 6670 Holsted

Tlf. : +45 75 39 11 00

pro@pro-automatic.dk

www.pro-automatic.dk

Installationsbekendtgørelsen, BEK nr. 1082, særlige opmærksomhedspunkter i forhold til tavler

Installationsbekendtgørelsen BEK nr. 1082

BEK nr 1082 af 12/07/2016 (Gældende)

Ministerium: Erhvervs- og Vækstministeriet
Journalnummer: Erhvervs- og Vækstmin.,
Sikkerhedsstyrelsen, j.nr. 115-01-00003

Udskriftsdato: 31. august 2017

Senere ændringer til forskriften
BEK nr 639 af 02/06/2017

Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse og drift af elektriske installationer¹⁾

I medfør af § 5, stk. 1, nr. 2, § 7, stk. 3, §§ 29-31, § 34, stk. 2, og § 39 i lov nr. 525 af 29. april 2015 om sikkerhed ved elektriske anlæg, elektriske installationer og elektrisk materiel (elsikkerhedsloven) fastsættes:

Kapitel I

Anvendelsesområde og definitioner

Anvendelsesområde

§ 1. Denne bekendtgørelse gælder for udførelse og drift af elektriske installationer fra 0 V a.c. eller 0 V d.c. til og med 1000 V a.c. eller 1500 V d.c.

Definitioner

§ 2. I denne bekendtgørelse forstås ved:

1) Belysningsanlæg på offentligt tilgængelige steder

Installationsbekendtgørelsen BEK nr. 1082

Generelt

§ 25. En elektrisk installation skal være udført i overensstemmelse med de på **udførelsestidspunktet gældende regler**.

Stk. 2. Ved **senere ændringer** af den elektriske installation, herunder ved flytning af tavler, skal de på **ændringstidspunktet gældende regler** anvendes for de dele af installationen, som ændres.

En tavle der flyttes betragtes som en ny tavle, det betyder i praksis at tavlen skal overholde standard serien DS/EN 61439.

Dvs. tavler udført fx. efter DS/EN 60439-serien, typisk fra før 01-11-2014 **kan ikke flyttes**

Eksisterende tavler

§68. En eksisterende tavle, som indgår i den elektriske installation, kan inden for den **eksisterende ydre kapsling serviceres, repareres, ændres og udvides** i henhold til **fabrikantanvisninger** samt de krav og bestemmelser, der var **gældende på tidspunktet for tavlens konstruktion og installation**

Stk. 2. En udvidelse uden for den eksisterende ydre kapsling betragtes som **en ny tavle**, der skal overholde de nugældende krav og bestemmelser.

Stk. 3. Flyttes en eksisterende tavle, skal denne leve op til de krav og bestemmelser, der gælder på flytningstidspunktet

Eksisterende tavler

§69. Ændres eller udvides en **eksisterende tavle**, som er **omfattet af fejlbeskyttelse**, skal **ændringen eller udvidelsen** også være **omfattet af fejlbeskyttelse**.

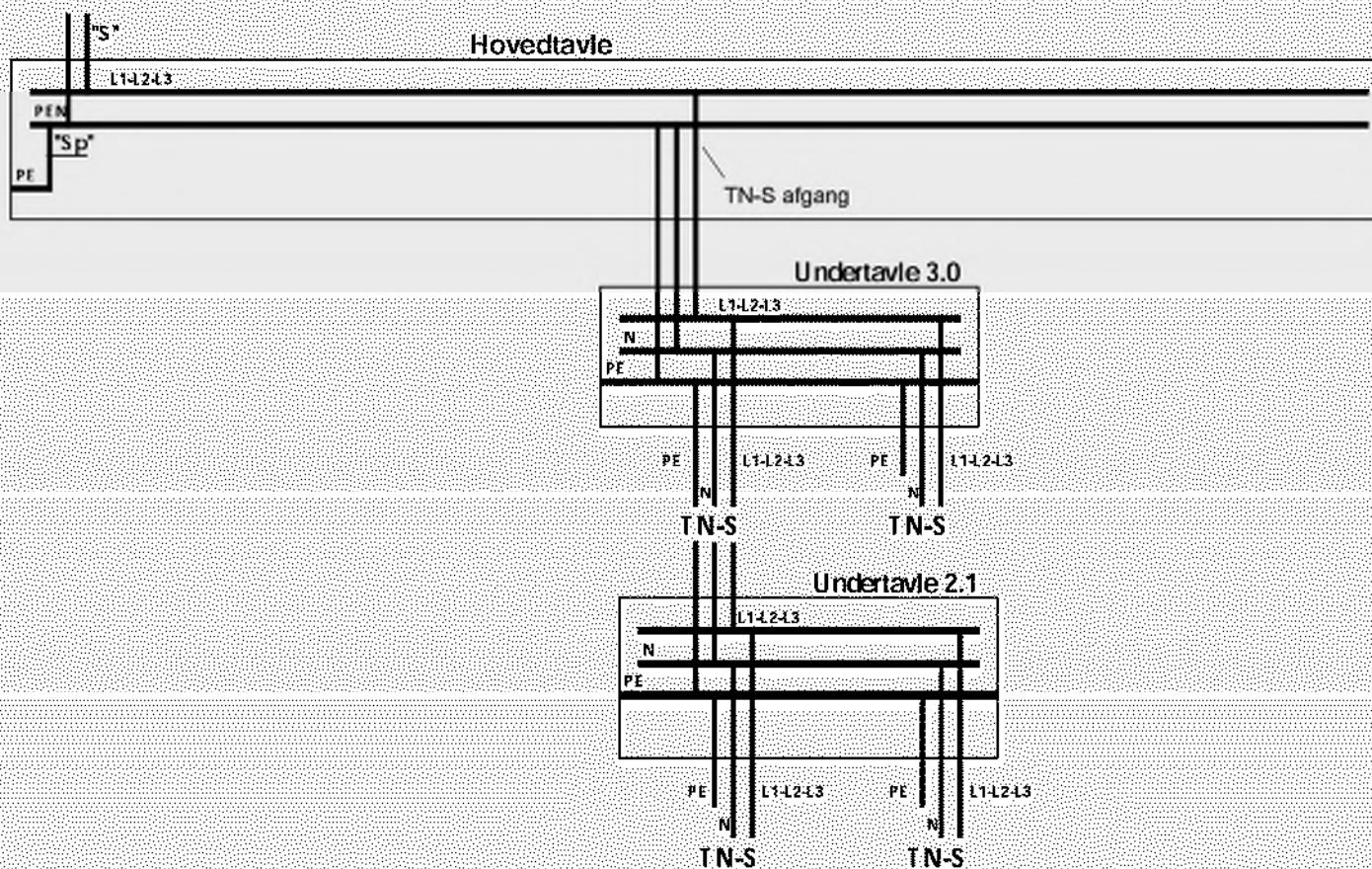
§70. Ændres eller udvides en eksisterende tavle uden fejlbeskyttelse inden for den eksisterende kapsling, kræves der ikke fejlbeskyttelse for ændringen eller udvidelsen i den eksisterende tavle.

Stk. 2. Udvides en eksisterende tavle med nye tavlefelter, kan udvidelsen beskyttes ved totalisolation.

Stk. 3. Beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen må kun foretages, hvis der i tavlens indgang eller foran tavlen er anbragt beskyttelsesudstyr, der afbryder forsyningen i tilfælde af fejl.

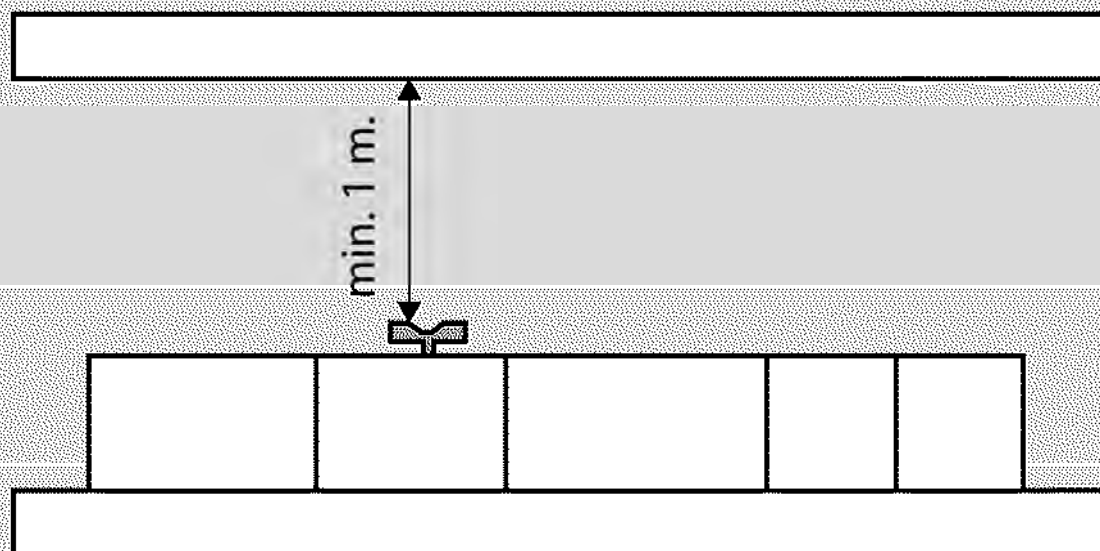
Forsyningssystemer

TN-C tilgang



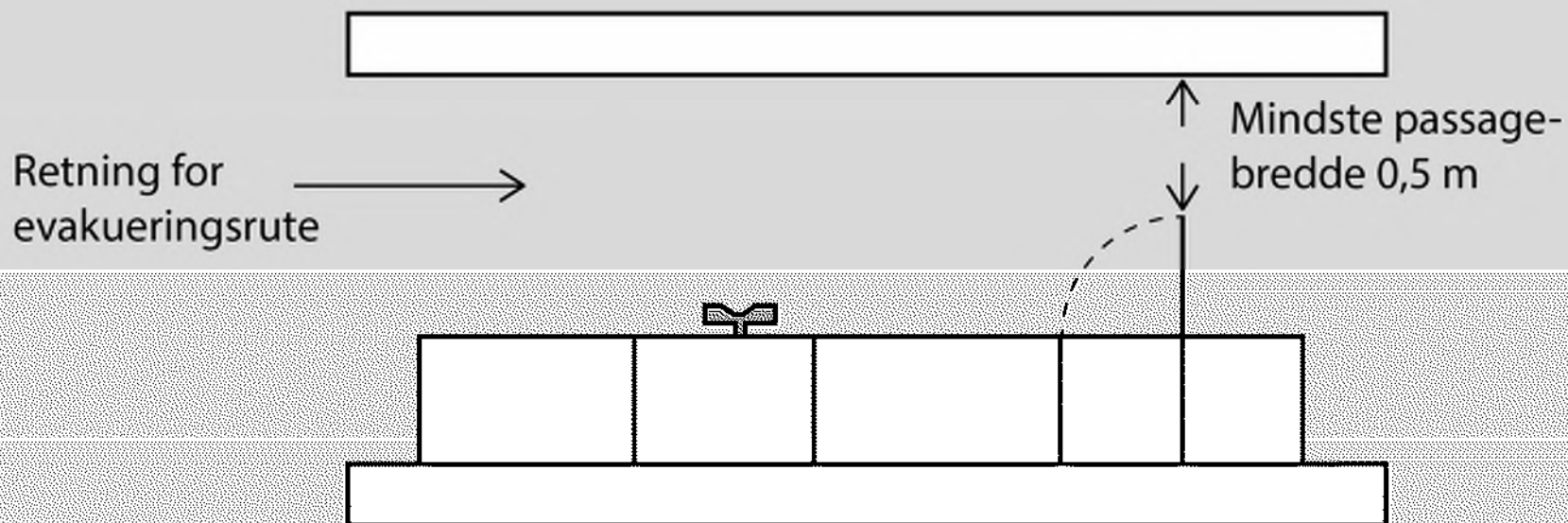
Installation af tavler

Fri plads foran tavler



Installation af tavler

Fri plads foran tavler



Installation af tavler



Supplerende beskyttelse med RCD

§ 35. I den faste elektriske installation skal **stikkontakter** til husholdningsbrug og lignende med mærkestrøm **til og med 20 A** samt **andre tilslutningssteder** i faste elektriske installationer med overstrøms beskyttelse **op til og med 32 A**, være omfattet af beskyttelse ved **automatisk afbrydelse af forsyningen**.

Stk. 2. Som beskyttelsesudstyr skal der anvendes **RCD** med en mærkeudløsestrøm på højst **30 mA**.

Pro-Automatic A/S

Søndermarken 16, 6670 Holsted

Tlf. : +45 75 39 11 00

pro@pro-automatic.dk

www.pro-automatic.dk

Installationsstandarden, DS/HD 60364-serien, særlige opmærksomhedspunkter i forhold til tavler

Nye termer og definitioner

Typers af RCD

RCCB



RCBO



CBR



MRCD



RCM





**For betjening
af lægmand**

**For betjening
af sagkyndige/
instruerede**

**Kun til over-
vågning – ingen
beskyttelse**

Nye termer og definitioner

	Tidligere	Nye		
	Beskyttelse mod direkte berøring (BDB)	Grundbeskyttelse		
	Beskyttelse mod indirekte berøring (BIB)	Fejlbeskyttelse		
	Fejlstrømsafbryder	HPFI-afbryder	RCCB	
	Fejlstrømsafbryder	PFI-afbryder	RCCB	
	Fejlstrømsafbryder	HFI-afbryder	RCCB	(Residual current device circuit-breaker without integral overcurrent protection)
	Fejlstrømsafbryder	FI-afbryder	RCCB	
	Kombineret fejlstrøms-afbryder/minikreds-bryder	Kombiafbryder	RCBO	

Nye termer og definitioner



	Tidligere	Nye	
Kredsbyder Minikredsbyder	Maksimal afbryder Automatsikring	CB MCB	(Circuit-breaker) (Miniature circuit-breaker)
Udstyr til detektering af lysbuefejl (Gnistdetektor)		AFDD	(Arc fault detective device)
Kortslutnings- beskyttelsesudstyr		SCPD	(Short -circuit protective device)
Overstrøms- beskyttelsesudstyr		OCPD	(Overcurrent circuit protective device)

Nye termer og definitioner

Tidligere

Nye



Overspændings-
beskyttelsesudstyr

SPD

(Surge protective device)

531.3.6 RCD'er til supplerende beskyttelse

Når en RCD (fejlstrømsafbryder) med en mærkeudløsestrøm på højst 30 mA installeres ved forsyningspunktet til en gruppe eller flere grupper, kan den sikre fejlbeskyttelse og supplerende beskyttelse på samme tid.



Valg og installation af RCD

Uønsket udkobling:

Hvis der er benyttet mange elektroniske strømforsyninger (switchmode-typen), fx. hvis der er mange computere eller lignende apparater, der danner jordlækstrømme i installationerne, så er man nødt til at sikre, at [jordlækstrømmene ikke overstiger 0,3 gange RCD'ens mærkeudløsestrøm](#).

Det betyder, at der muligvis skal bruges flere end 2 RCD'er.

Manglende udkobling:

Grænsen for RCD type A er normalt 6 mA jævnstrøm – og hvis man kommer op i nærheden af 15 mA jævnstrøm, så risikerer man, at RCD'en mættes. Alternativt kan man bruge en RCD type B, da den kan tåle rene d.c. jordlækstrømme

Overspændingsbeskyttelse – skærpede krav til overspændingsbeskyttelse

Beskyttelse mod overspændinger skal være til stede i langt de fleste tavler.

Det bliver svært at argumentere for ikke at installere det i boliger.

I alle andre tilfælde end boliger skal der i nye installationer foretages en risikovurdering for at fastslå nødvendigheden for beskyttelse, men hvis du vil være på den sikre side, skal der være transientbeskyttelse i alle dine installationer.

Overspændingsbeskyttelse - skærpede krav til overspændingsbeskyttelse

Vurderingen er baseret på at der skal tages stilling til indirekte lynpåvirkning. Alternativt skal man blot montere overspændingsbeskyttelsesudstyret.



Overspændingsbeskyttelse - skærpede krav til overspændingsbeskyttelse

Risikovurderingsmetode

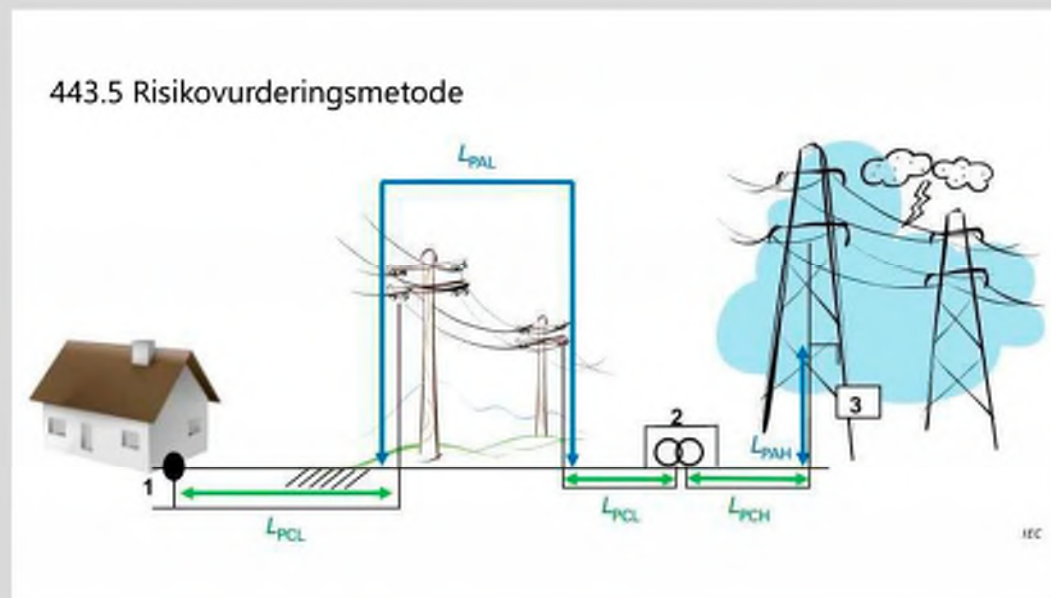
Miljø faktor
By- eller Landområder
850/85

Lokal lynnedslagsfrekvens pr. km^2 pr. år

$$CRL = f_{env} / (L_P * N_g)$$

Samlet kabellængde
(opsamlingsareal) i hele km

***Calculated risk level**



Beskyttelse mod brand forårsaget af elektrisk materiel

421.7

Det **anbefales**, at der træffes særlige foranstaltninger til beskyttelse mod påvirkninger fra fejl, der forårsager lysbuer, i grupper:

- I områder med sovepladser
- I områder med risiko for brand som følge af arten af opbevarede eller forarbejdede materialer, dvs. BE2 –områder (f.eks. lader, træværksteder og lagerbygninger med brandbare materialer)
- I områder med brændbare konstruktionsmaterialer, dvs. CA2- områder (f.eks. træbygninger)
- I konstruktioner, hvor der kan ske brandspredning, dvs. I CB2-områder
- I områder, hvor uerstattelige effekter risikerer at blive bragt i fare

Beskyttelse mod brand forårsaget af elektrisk materiel

- 70 % af ofrene, der dør i løbet af natten i brande, sov i deres egen lejlighed?
- 95 % af ofrene for brand dør af røgforgiftning?
- Risikoen for død under en brand er dobbelt så høj for ældre borgere end for andre mennesker?

(Ifølge det føderale statistiske kontor var 61 % af ofrene for brande i Tyskland over 60 år)
(Kilde: GDV)

Og også det:

- 31,7 % af alle brande er forårsaget af elektricitet 1)
- 415 døde på grund af røg, ild og flammer 2)
- 1,1 mia. € direkte skader på grund af røg, ild og flammer 3)

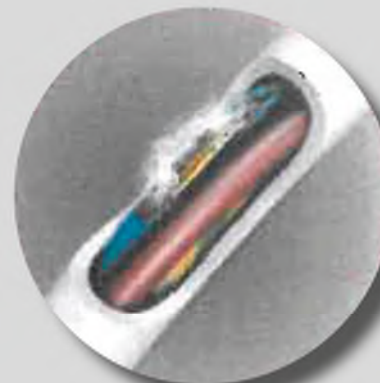
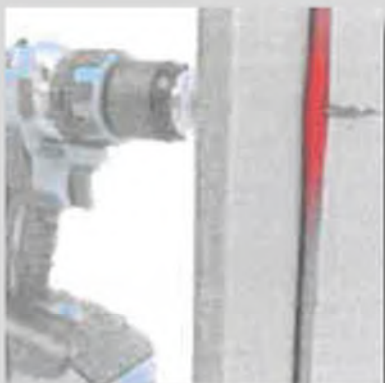
1) Institut für Brandursachenstatistik 2015, Schadendatenbank/ Damage database

2) Genesis-Online Datenbank 2013, Statistisches Bundesamt Deutschland/ Federal Statistical Office Germany

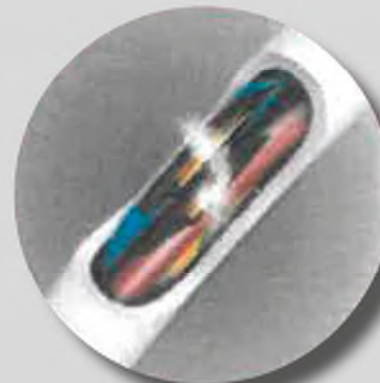
3) World fire statistics, Geneva association 2010

Beskyttelse mod brand forårsaget af elektrisk materiel

Fejl der medfører lysbue, som fejlstrømsafbrydere ikke reagerer på



**Seriell
lysbue**



**Parellel
lysbue
mellem fase
og nu**

Udstyr til beskyttelse mod risiko for brand



Gnistdetektor 5SM6 (AFDD)



Kombiafbryder 5SV1 (RCBO)



Komplet beskyttelse i 2 moduler
(RCBO + AFDD)

Anneks B, Strømværdier

B.52.5 Samlet fremføring af forskellige tværsnit

En samlet fremføring med ledertværsnit, der spænder over mere end tre tilstødende standardtværsnit, kan betragtes som en samlet fremføring med forskellige tværsnit.

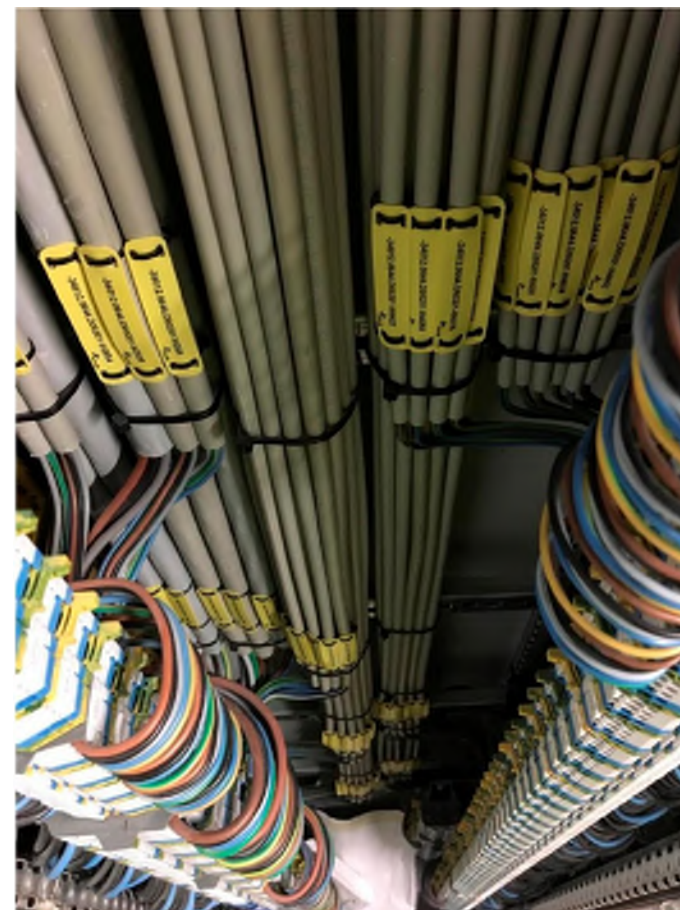
Reduktionsfaktorer for samlet fremføring af forskellige tværsnit af ligeligt belastede ledere eller kabler er afhængig af det totale antal i den samlede fremføring og blandingen af tværsnit.

Sådanne faktorer kan **ikke** vises i tabelform, men skal beregnes for hver samlet fremføring. Beregningsmetoden er **uden** for standardens anvendelsesområde.

Anneks B, Strømværdier

Det kan i praksis indebære, at kabler med store ledertværsnit ikke kan fremføres samlet, sammen med kabler med små ledertværsnit, hvis der er kabler med ledertværsnit, der spænder over mere end tre tilstødende standardtværsnit.

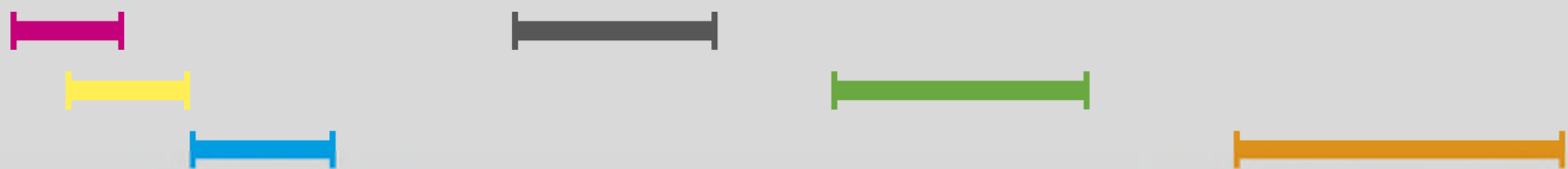
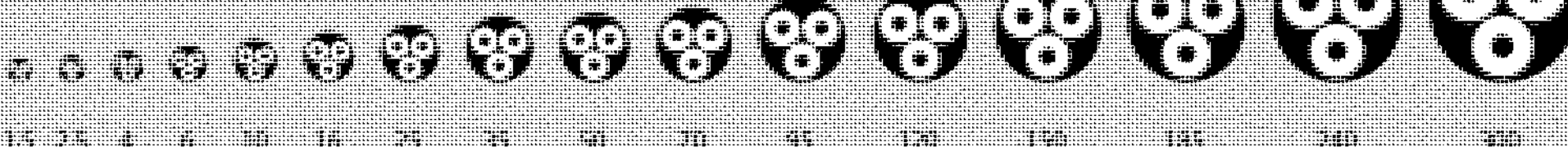
Dette kan have indflydelse på hvordan indføring af kabler i tavler kan udføres, og dermed hvordan tavler konstrueres, f.eks. med kabelfelter.



Anneks B, Strømværdier

Samlet fremføring af forskellige tværsnit

Tværsnit mm²



Simpel dimensionering

Lederisolation XLPE 90° C ledertværsnit mm ²	Sikrings karakteristisk B, C, gG og mærkestrøm In A
1,5	10
2,5	13
4	16
6	20
10	25
16	35

- Belastningsstrømmen (dimensioneringsstrømmen) må ikke overstige mærkestrømmen for den anvendte overbelastningsbeskyttelse.
- Tabellen kan kun anvendes for en samlet fremføring, der indeholder maksimalt tre tilstødende standardtværsnit fx 1,5 mm², 2,5 mm² og 4 mm².

Pro-Automatic A/S

Søndermarken 16, 6670 Holsted

Tlf. : +45 75 39 11 00

pro@pro-automatic.dk

www.pro-automatic.dk

Oversigt over tavle standarder

Oversigt over standarder

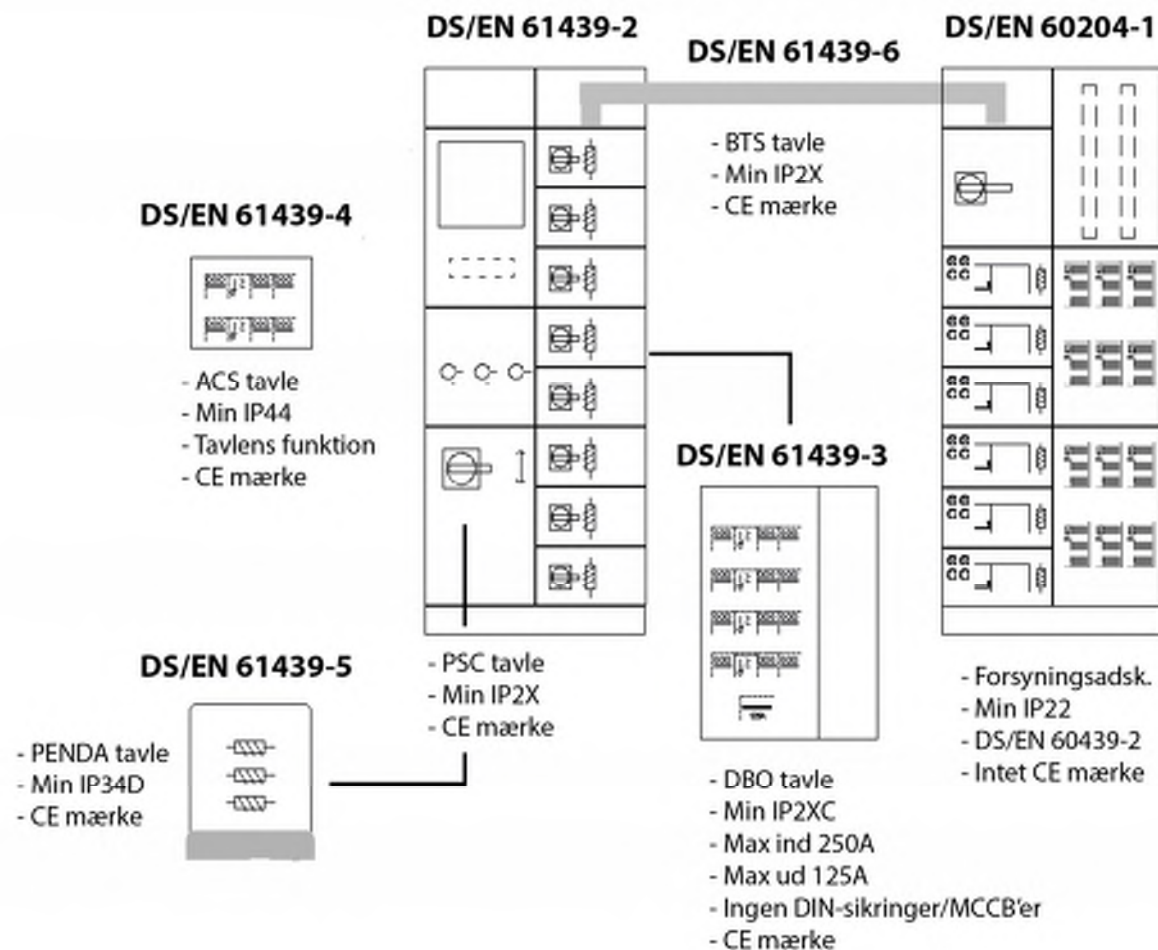
- DS/IEC/TR 61439-0, Guide til specifikation af tavler
- DS/EN 61439-1, Generelle regler



Oversigt over standarder - produktstandarder

- DS/EN 61439-2, Effektfordelingstavler
- DS/EN 61439-3, Fordelingstavler beregnet til at blive betjent af lægmand
- DS/EN 61439-4, Særlige krav til byggepladstavler (ACS)
- IEC 61439-5, Particular requirements for assemblies for power distribution in public networks
- IEC 61439-6, Busbar trunking systems (busways)
- DS/EN IEC 61439-7, Tavler til specifikke anvendelser såsom marinaer, campingpladser, markedspladser, ladestationer til elektriske køretøjer
- DS/EN 60204-1, Maskinsikkerhed – elektrisk materiel på maskiner – Del 1: Generelle krav

Typer af tavler



PSC = Power Switchgear and Controlgear Assembly

BTS = Busbar Trunking System

DBO = Distribution Board for Ordinary Persons

ASC = Assemblies for Construction Site

PENDA = Public Electricity Network Distribution Assemblies

DS/EN 61439-3

- Fordelingstavler (distributionstavler) beregnet til at blive betjent af lægmand (DBO)
- Maks mærkespænding til jord: 300 VAC
- Maks mærkestrøm for tavlen I_{nA} 250 A
- Maks mærkestrøm for udgående kredse: I_{nC} 125 A
- I udgåede kredse skal anvendes beskyttelsesudstyr til boliger o. lign. hvilket er **DIN-skinne-komponenter** f.eks.:

DS/EN 60898 (minikredsafbryder/automatsikringer)

DS/EN 61008 (RCCB (RCD)/fejlstrømsafbryder)

DS/EN 61009 (RCBO/kombiafbryder)

DS/EN 62423 (RCCB (RCD)/fejlstrømsafbryder og RCBO/kombiafbryder begge som type B og F

DS/EN 61439-3

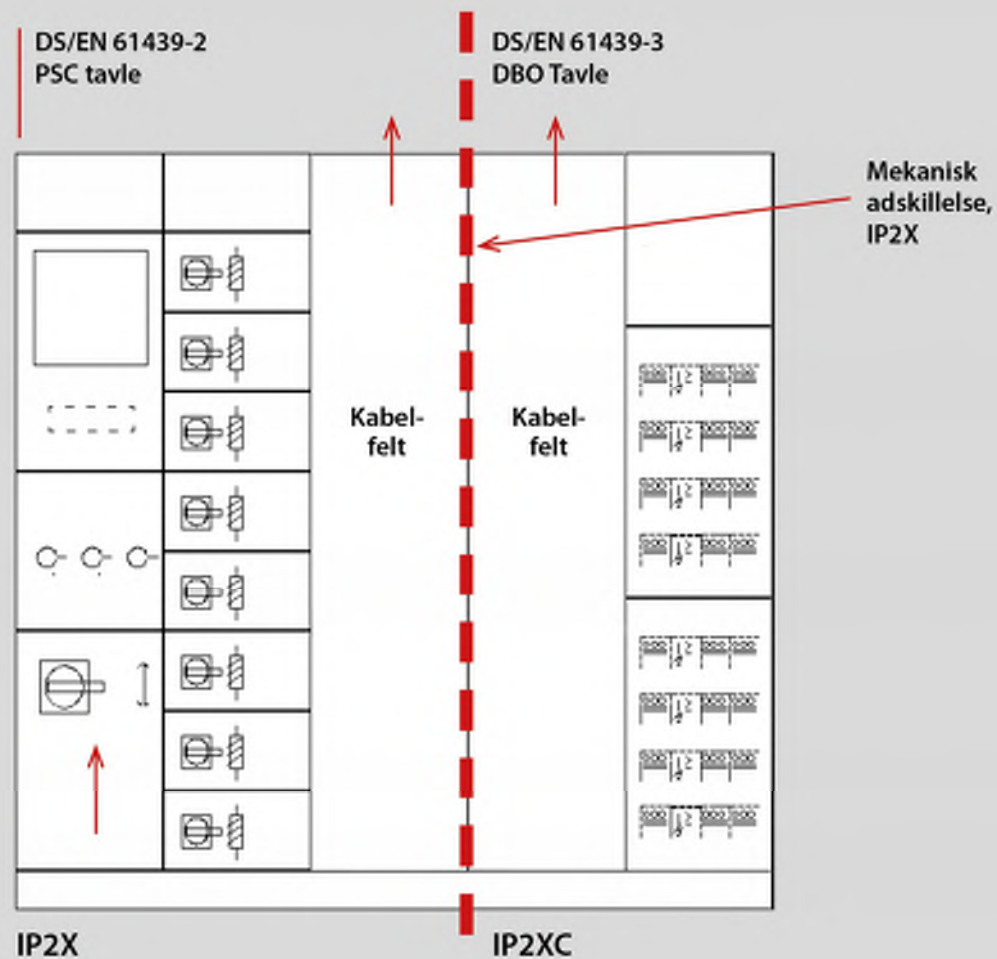
DS/EN 60269-3 (Lavspændingssikringer, sikringsafbryder/D0 smeltesikringer)

Tavlens indgangsenhed kan være konstrueret således, at den **ikke** er beregnet til genindkobling af lægmand.

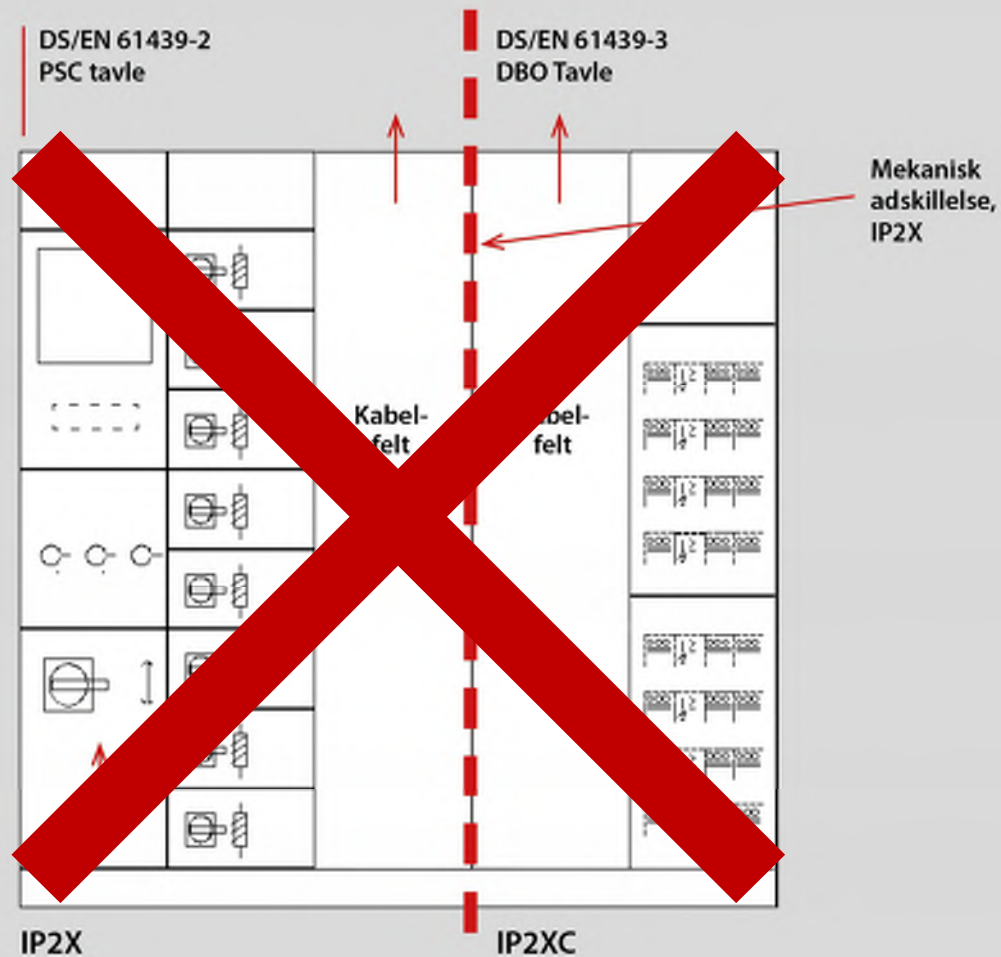
Beskyttelsesudstyr for udgående kredse må **ikke** være:
kredsbydere (MCCBér/maksimalafbryder)
"kniv-sikringer" (DIN-sikringer)

- Ingen indre opdeling - er udelukkende beskrevet i DS/EN 61439-2 (PSC-tavler)

Typer af tavler, tidligere

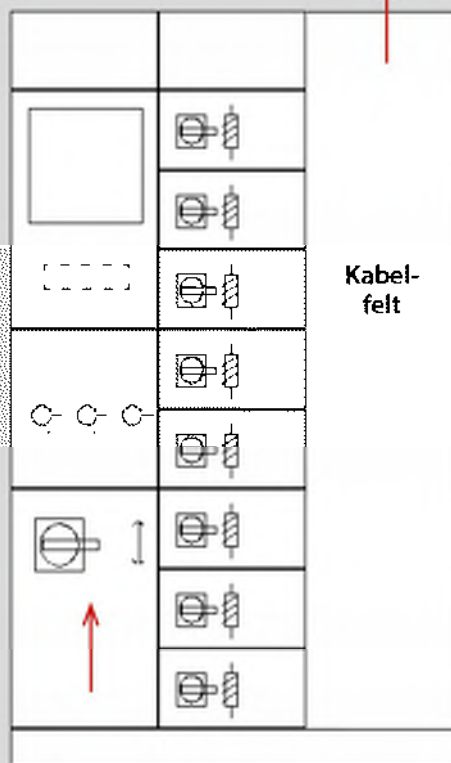


Typer af tavler, tidligere



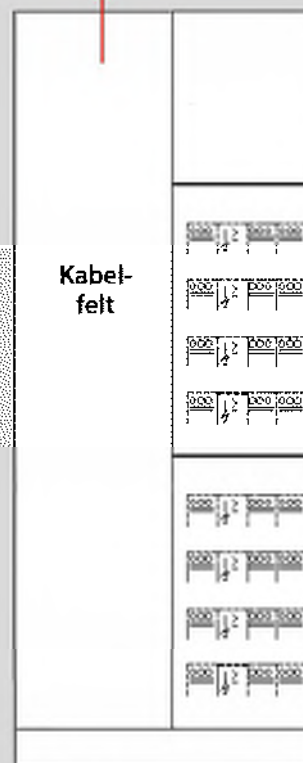
Typer af tavler

DS/EN 61439-2
PSC tavle



IP2X

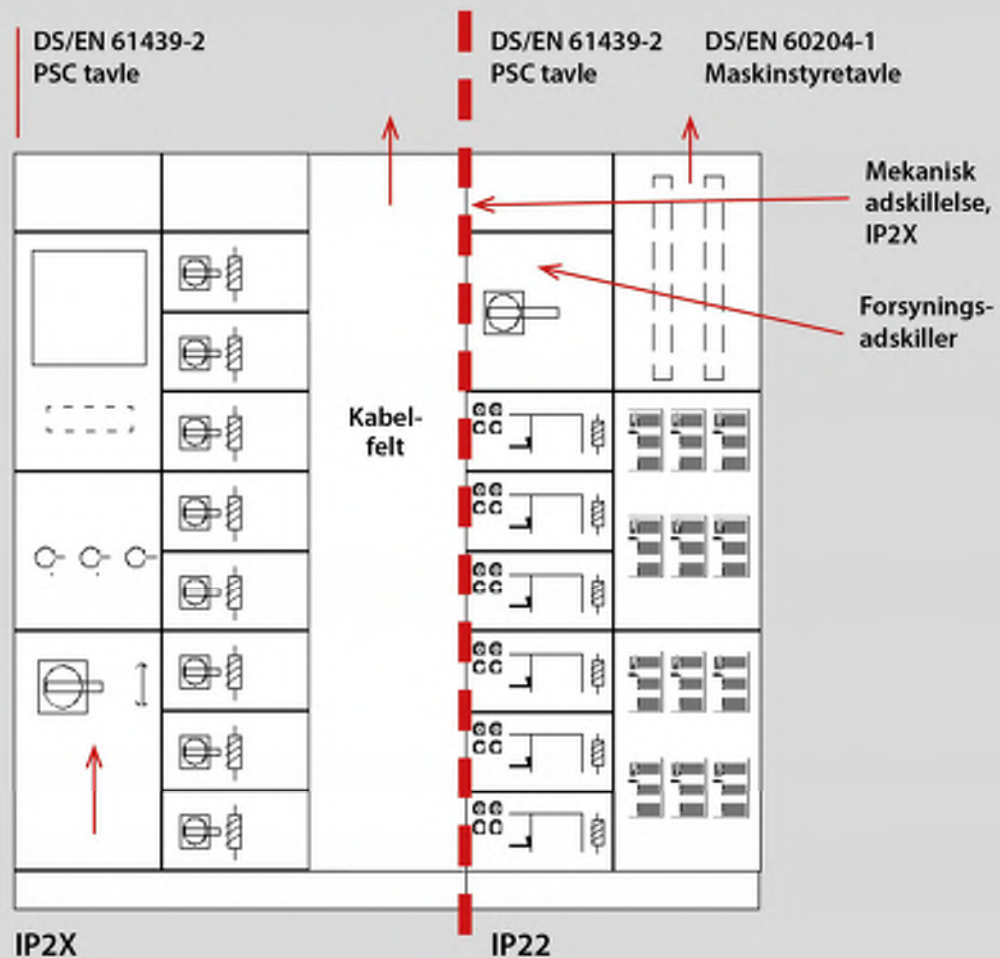
DS/EN 61439-3
DBO tavle



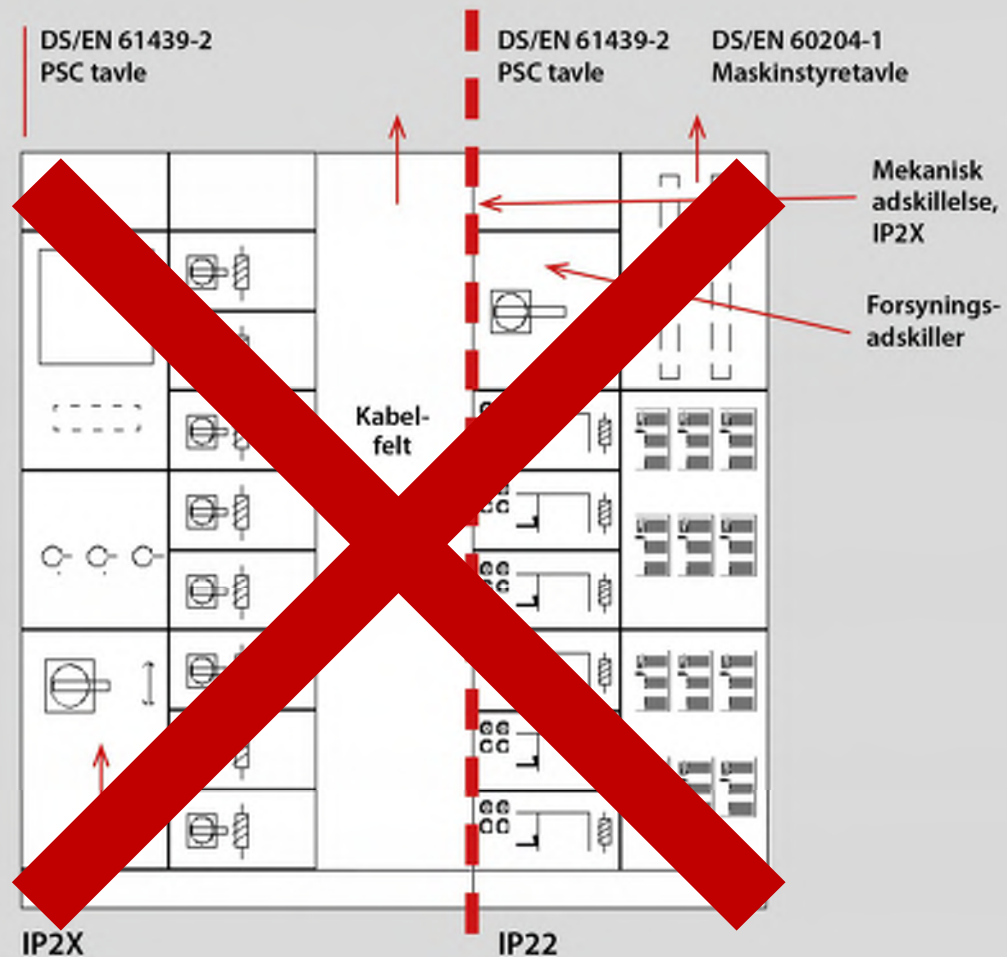
IP2XC

2 separate tavler i
hver sin selvstændige
kapsling

Typer af tavler, tidligere

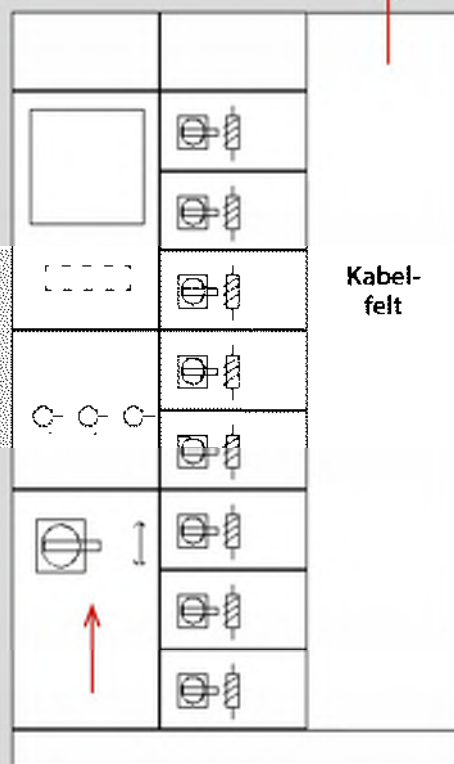


Typer af tavler, tidligere



Typer af tavler

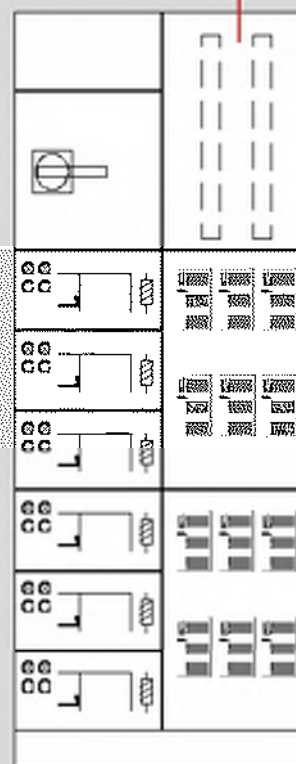
DS/EN 61439-2
PSC tavle



IP2X

DS/EN 61439-2
PSC Tavle

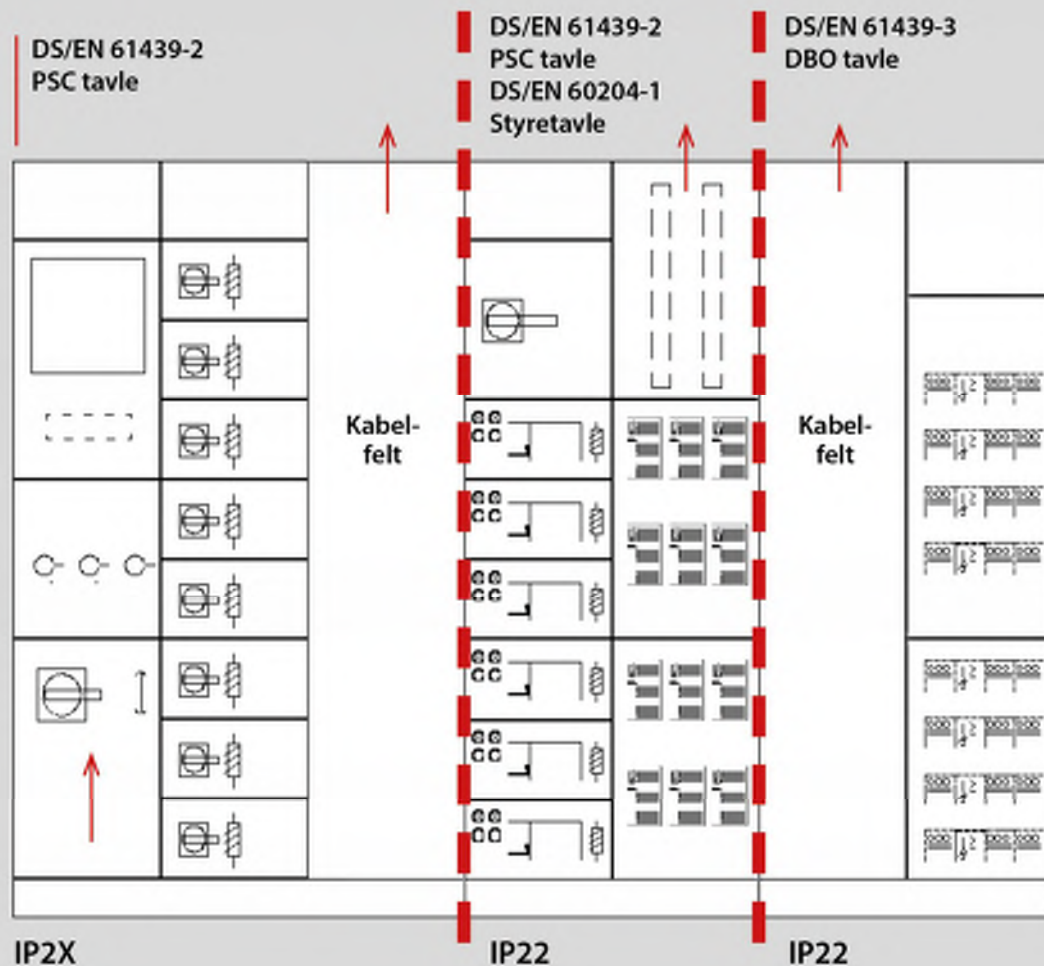
DS/EN 60204-1
Styretavle



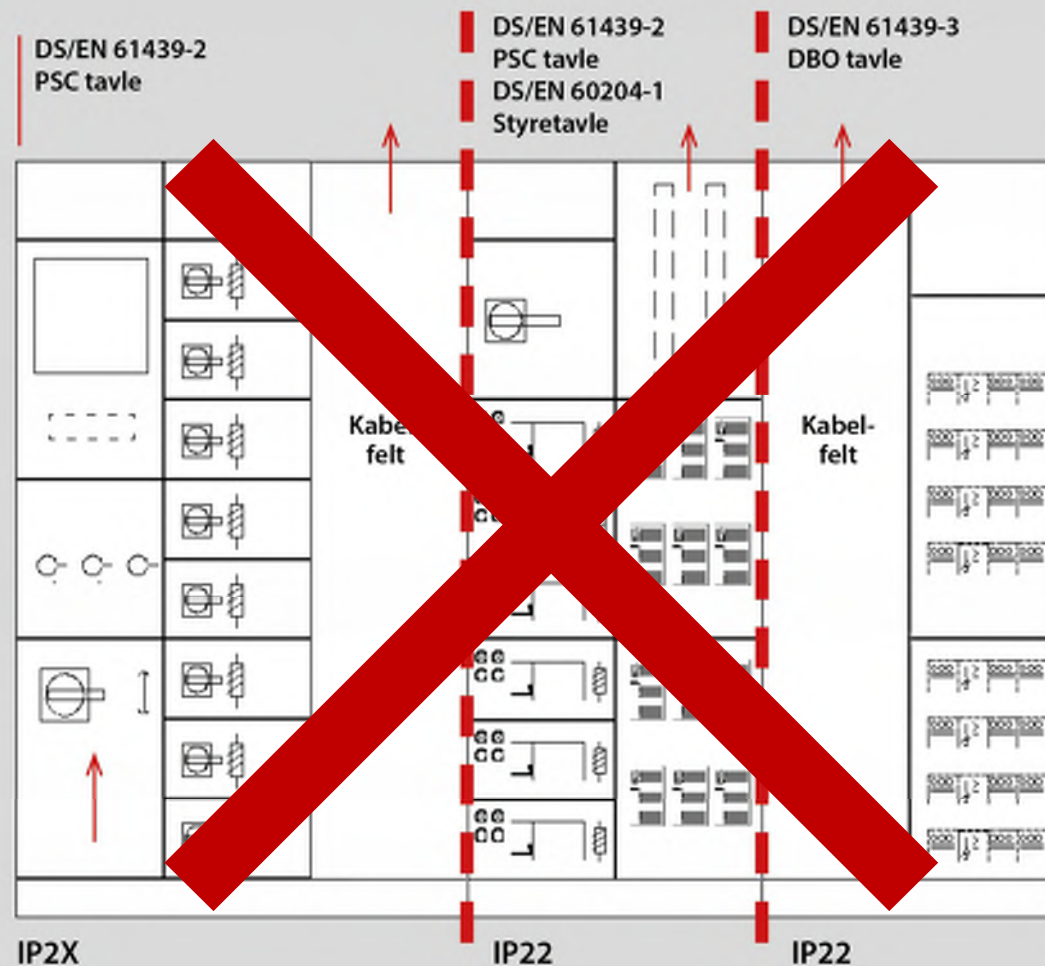
IP22

2 separate tavler i
hver sin selvstændige
kapsling

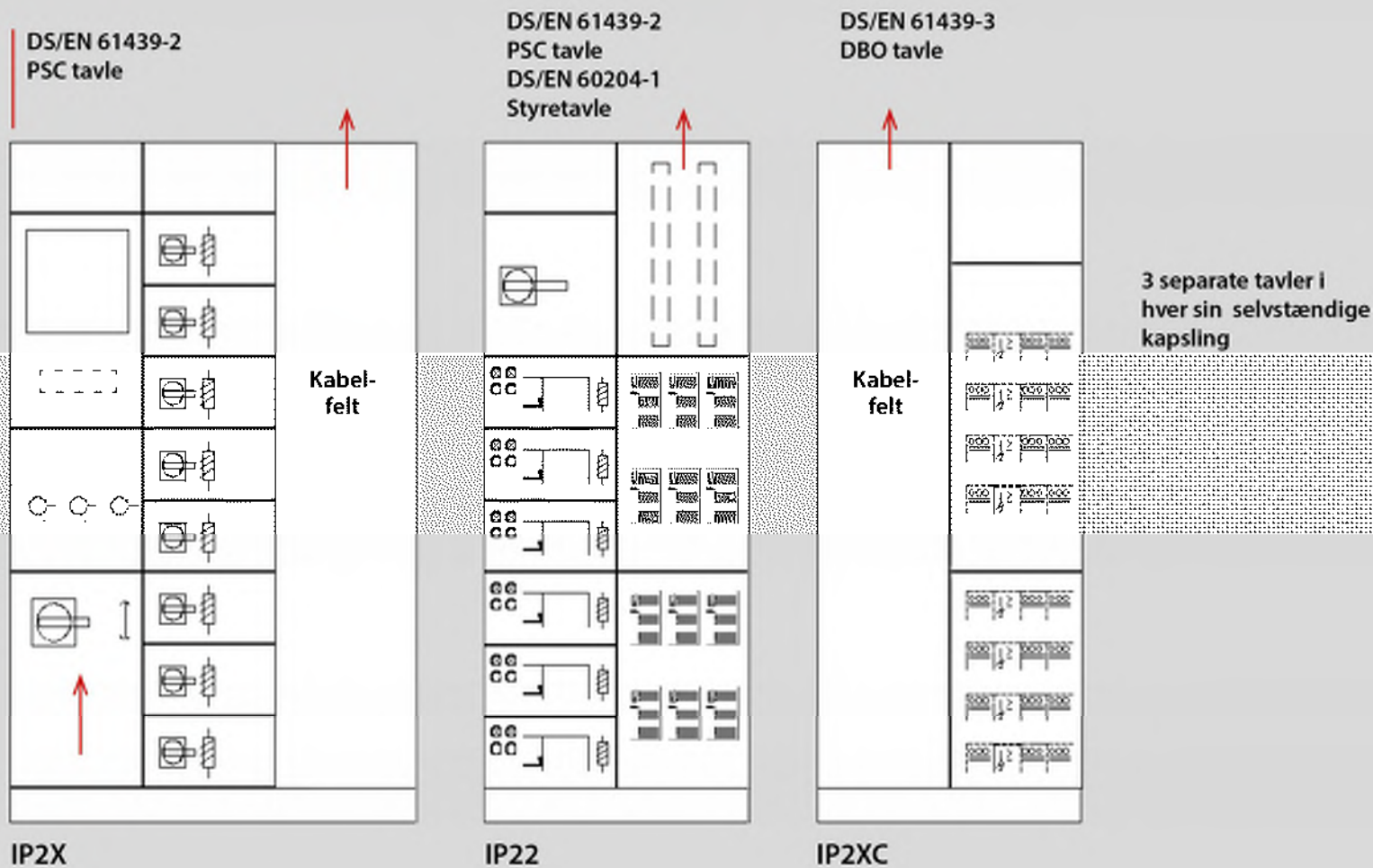
Typer af tavler, tidligere



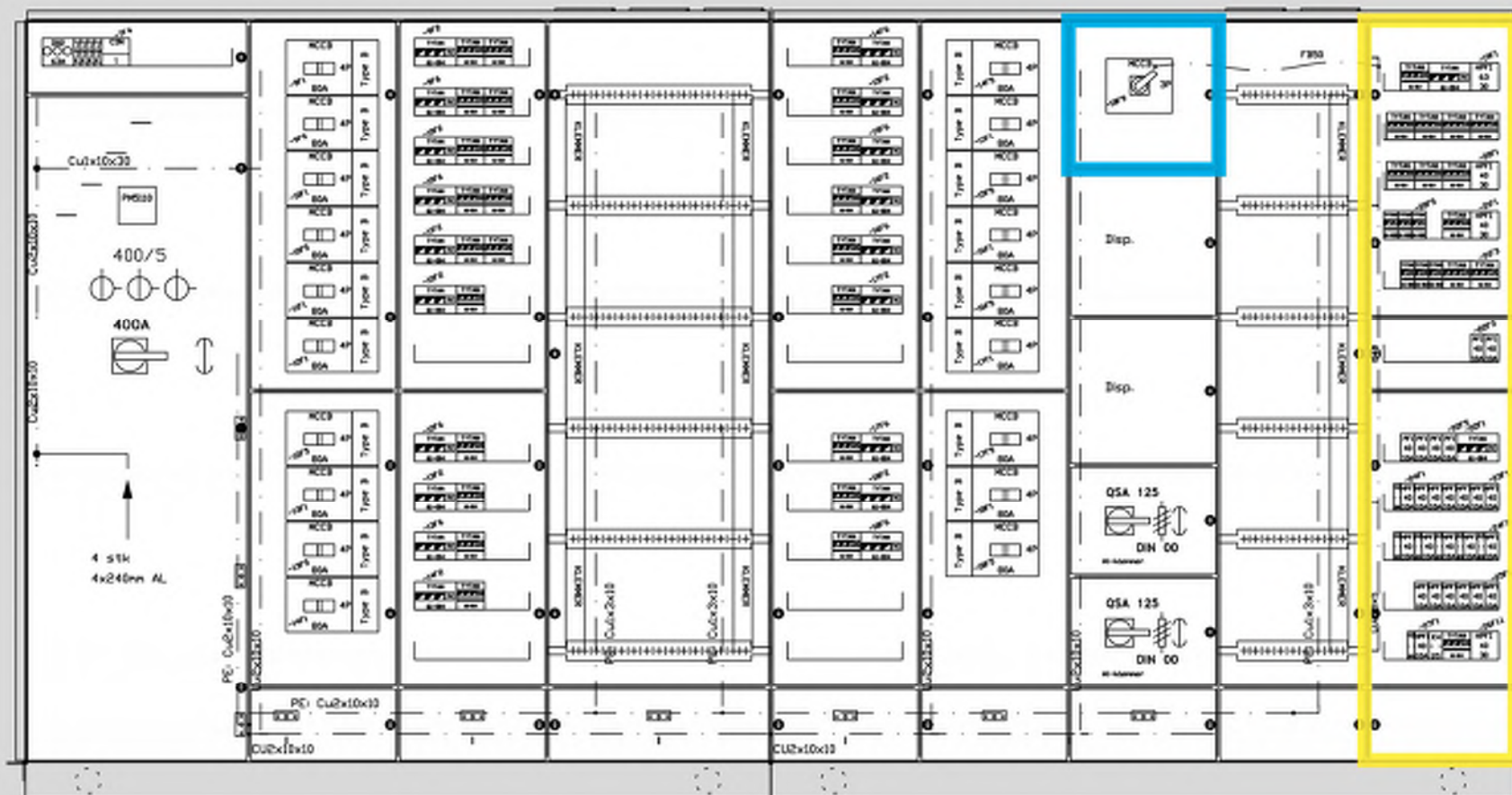
Typer af tavler, tidligere



Typer af tavler



Hele tavlen DS/EN 61439-2



Pro-Automatic A/S

Søndermarken 16, 6670 Holsted

Tlf. : +45 75 39 11 00

pro@pro-automatic.dk

www.pro-automatic.dk

Termer og definitioner

Definitioner

Ansvarsplacering/rollefordeling

Oprindelig fabrikant

ORIGINAL FABRICATOR

Manufacturer of the original design

Prøvninger

Sammenligninger med en prøvet reference konstruktion

Vurderinger/beregninger

Tavle fabrikant

TAVLE BYGGER

Dimensionering
af tavlen

Separat verifikation af konstruktionen hvis TAVLE-
fabrikantens konstruktion afviger fra den
oprindelige fabrikants konstruktion

Rutineverifikation

Slutkunde

TAVLE ANVENDER

Specifcere tavlen

Definitioner

TAVLENS mærkestrøm (I_{nA}) – "Ny definition"

Tavlens mærkestrøm er den mindste værdi af:

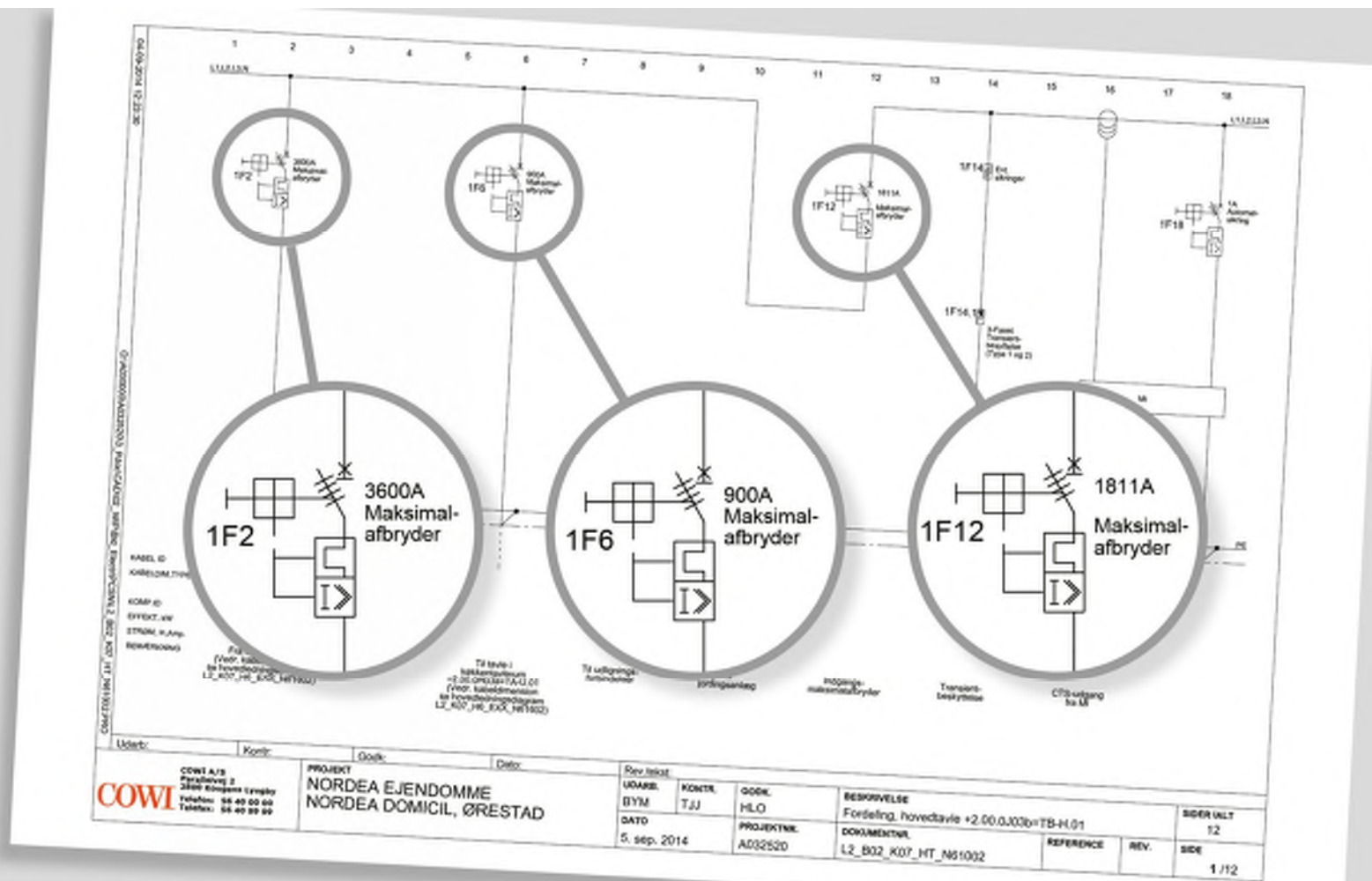
- Summen af mærkestrømmene for de indgående kredse i TAVLEN i parallel drift
- Den samlede strøm, som hovedskinnen er i stand til at fordele i det pågældende TAVLE-arrangement. Denne strøm skal kunne føres, uden at temperaturstigningen på de enkelte dele overstiger de grænser, der er angivet i 9.2.

Definitioner

Mærkestrøm for en kreds (I_{nc}) – "Ny definition"


Mærkestrømmen for en kreds er den strømværdi, som kan føres af kredsen, når den belastes alene, under normale driftsforhold. Denne strøm skal kunne føres, uden at temperaturstigningen på TAVLENS forskellige dele overstiger de grænser, der er angivet i 9.2.


Definitioner – Mærkestrøm for en kreds (I_{nc})



Konstruktion af tavler

Designverifikation - Verifikation af temperaturstigning

3x1x1.5	Interne forbindelser	FB100	2x FB100		
	Brydestrøm	71 kA	71 kA		
	Joule integrale (A ² s)	1.97x10 ⁷ A ² s	1.97x10 ⁷ A ² s		
	Mærkestrøm, Inc, ved IP54	180 A	320 A		
	Mærkestrøm, Inc, ved IP33	200 A	390 A		
	Komponent	250 A MCCB	400 A MCCB		
	Effekttab	223 W	203 W		
Volume (mm ³)	22.344.000 mm ³	22.344.000 mm ³			

3x1.5x1.5	Interne forbindelser	1x FB240	2x FB240	2x FB100	
	Brydestrøm	71 kA	71 kA	36 kA	
	Joule integrale (A ² s)	1.97x10 ⁷ A ² s	1.97x10 ⁷ A ² s	0.90x10 ⁶ A ² s	
	Mærkestrøm, Inc, ved IP54	450 A	450 A	280 A	
	Mærkestrøm, Inc, ved IP33	490 A	520 A	310 A	
	Komponent	630 A MCCB	630 A MCCB	400 A FUSE	
	Effekttab	204 W	204 W	181 W	
Volume (mm ³)	33.633.600 mm ³	33.633.600 mm ³	33.633.600 mm ³		

Konstruktion af tavler

Designverifikation - Verifikation af temperaturstigning

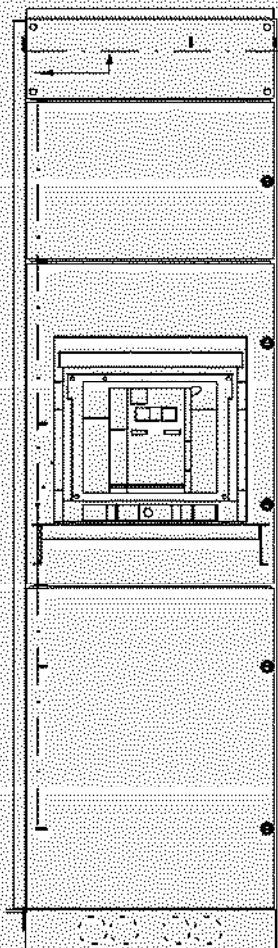
Omgivelsestemperatur 35°C iht. DS/EN 61439

Schneider MCCB type	Indbygnings dimensioner B x H [M x M]	Kabel dimensioner	Konfiguration	Individuelle funktionsenheder I _n [A]
NSX 160 A	3 x 1,5	1 x 50	Lukket Ventileret	130 140
NSX 250 A	3 x 2	1 x 120	Lukket Ventileret	200 215
NSX 400 A	4 x 2	1 x 240	Lukket Ventileret	314 355
NSX 630 A	4 x 3	2 x 150	Lukket Ventileret	440 450

ACB ABB type	Busbar	Neutral	Configuration	I _n [A]
E1 1600 A	2//60x10 mm	2//60x10 mm	Closed Ventilated	1450 1550
E2S 2000 A	2//80x10 mm	2//80x10 mm	Closed Ventilated	1850 2000
E2S 2500 A	2//100x10 mm	2//100x10 mm	Closed Ventilated	2005 2375
E3H 3200 A	3//100x10 mm	3//100x10 mm	Closed Ventilated	2250 2900
E3H 4000 A	4//100x10 mm	4//100x10 mm	Closed Ventilated	2570 3560

Konstruktion af tavler

Designverifikation



Front layout

ACB - 1600 A, IP54

ACB - 2000 A, IP54

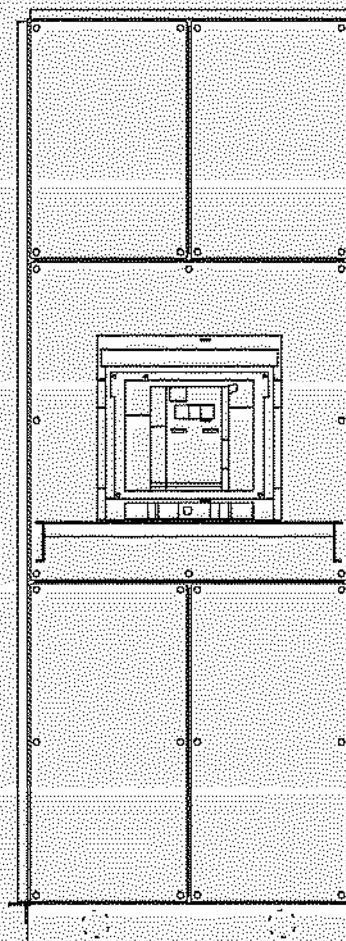
ACB - 1600 A, 3x11x3M - 3P + N

Belastningskarakteristikker

$P_{loss} - P_n$	350 W
I_{nc} ved IP 54	1550 A
I_{nc} ved IP 33	1600 A
Luftindtag / luftudtag	375 cm ² / 250 cm ²

Konstruktion af tavler

Designverifikation - Verifikation af temperaturstigning



Front layout

ACB - 2500 A, IP54

ACB - 2500 A, 4x11x3M - 3P + N

Belastningskarakteristikker

$P_{\text{loss}} - P_n$	350 W
I_{nc} ved IP 54	1950 A
I_{nc} ved IP 33	2450 A
Luftindtag / luftudtag	600 cm ² / 450 cm ²

Pro-Automatic A/S

Søndermarken 16, 6670 Holsted

Tlf. : +45 75 39 11 00

pro@pro-automatic.dk

www.pro-automatic.dk

Konstruktion af tavler / valg af komponenter

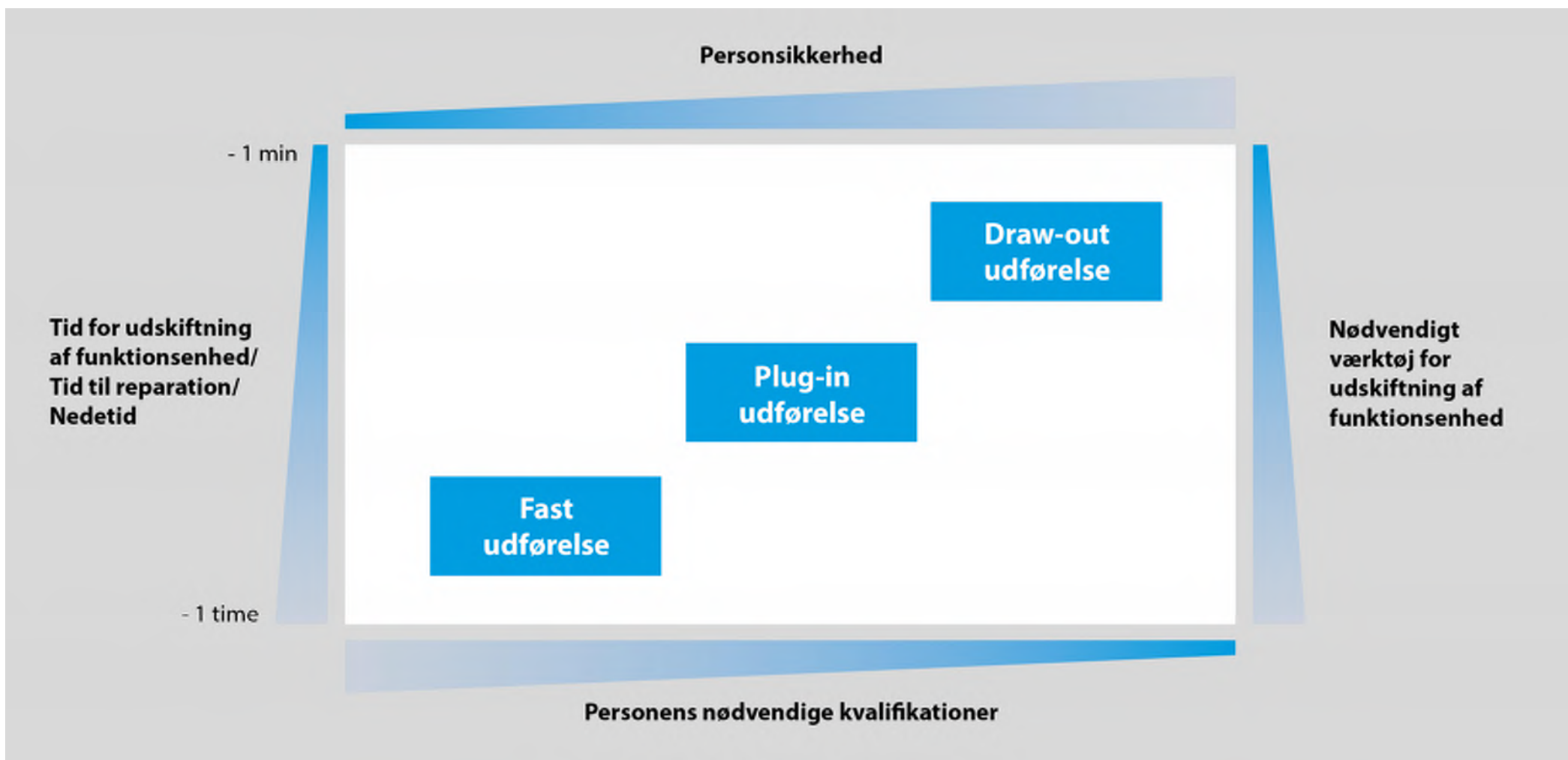
Specifikation af TAVLE

Definitioner – faste eller udskiftelige indsatse:

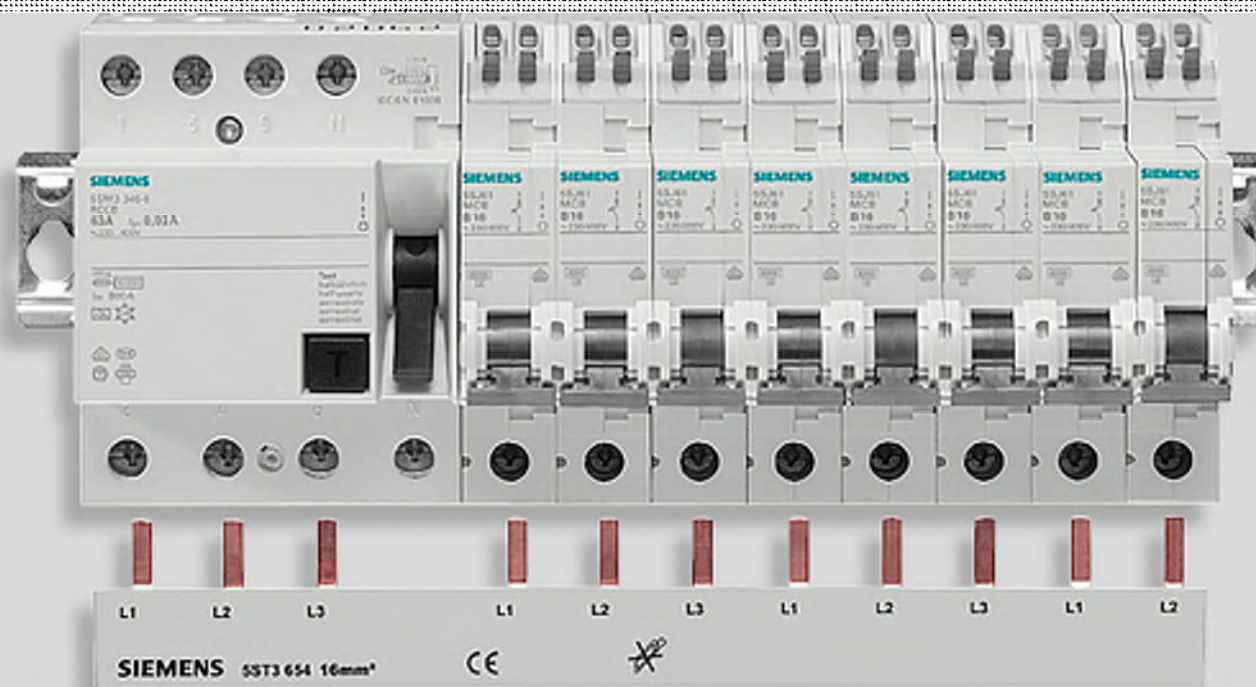
- F – Fast tilslutning
Forbindelse, der tilsluttes eller frakobles ved brug af værktøj
- D – Demontérbar tilslutning
Forbindelse , der tilsluttes eller frakobles ved manuel betjening af tilslutningsudstyret uden brug af værktøj
- W – Draw-out tilslutning
Forbindelse, der tilsluttes eller frakobles ved at bringe funktionsenheden i tilsluttet eller isoleret stilling

Specifikation af TAVLE valg af funktionsenheder

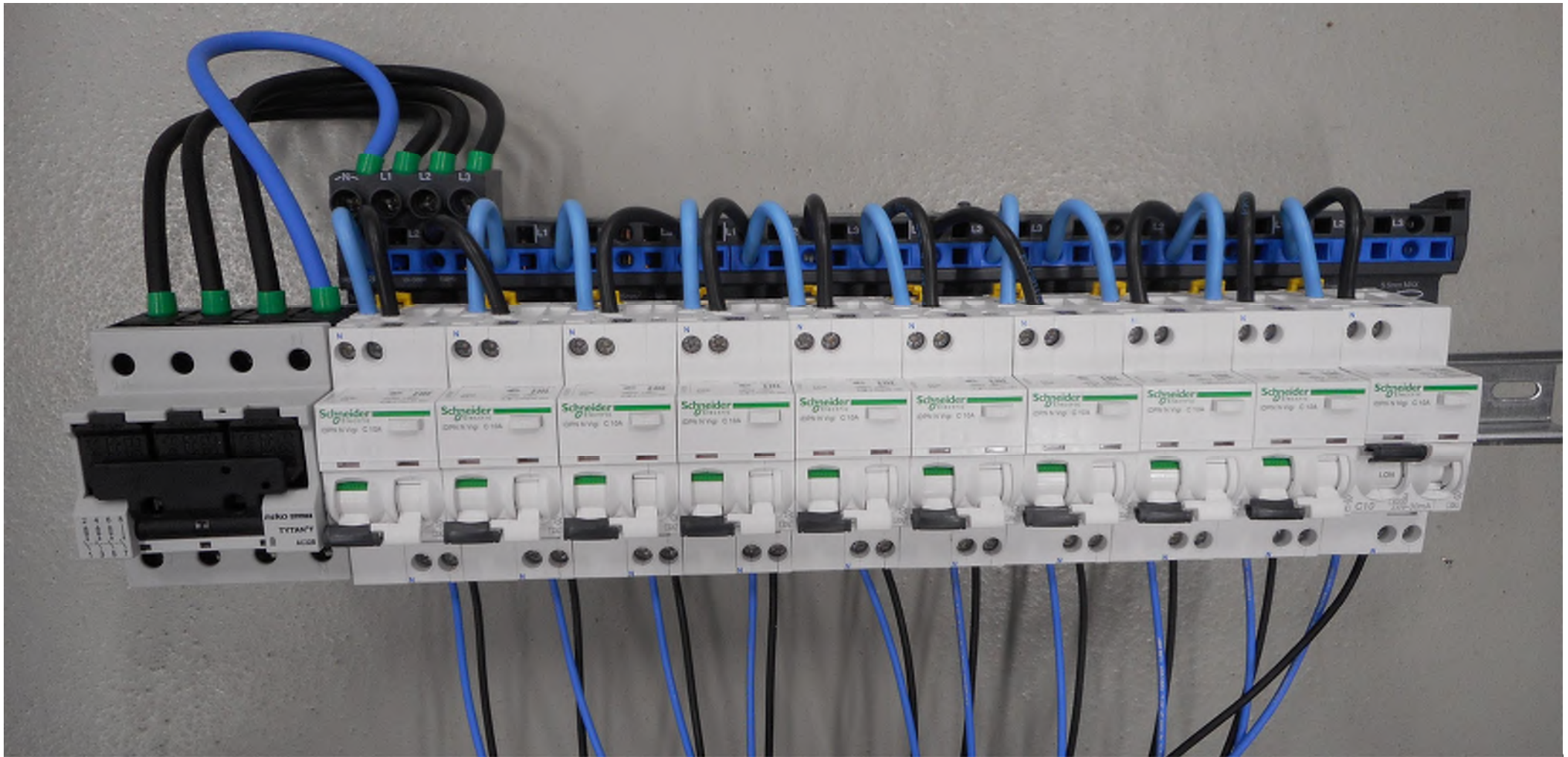
Investering i forhold til nedetid, personsikkerhed, personers kvalifikationer og værktøj



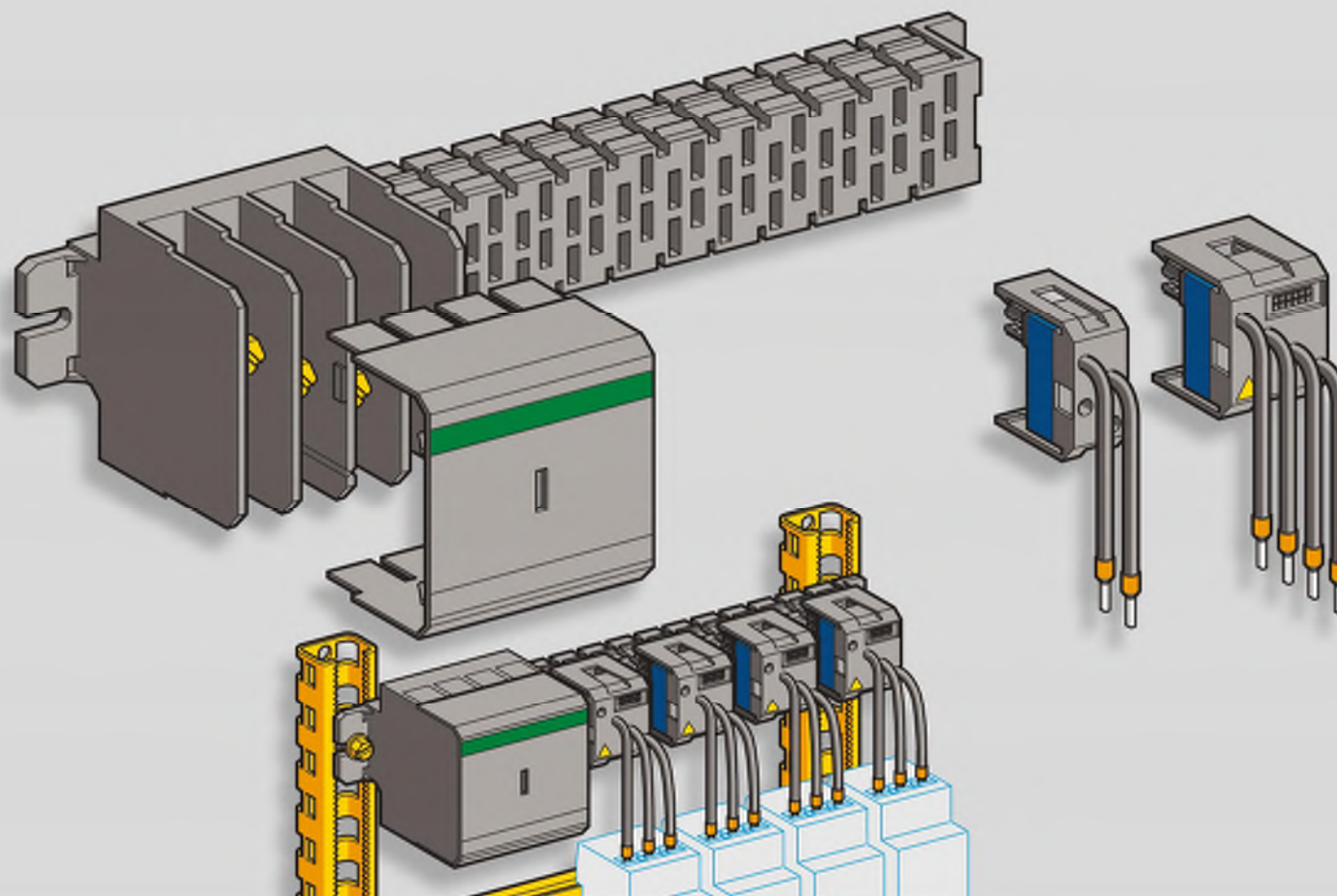
“Plug-in princippet” Sløjfeskinne (kamskinner) for automatsikringer



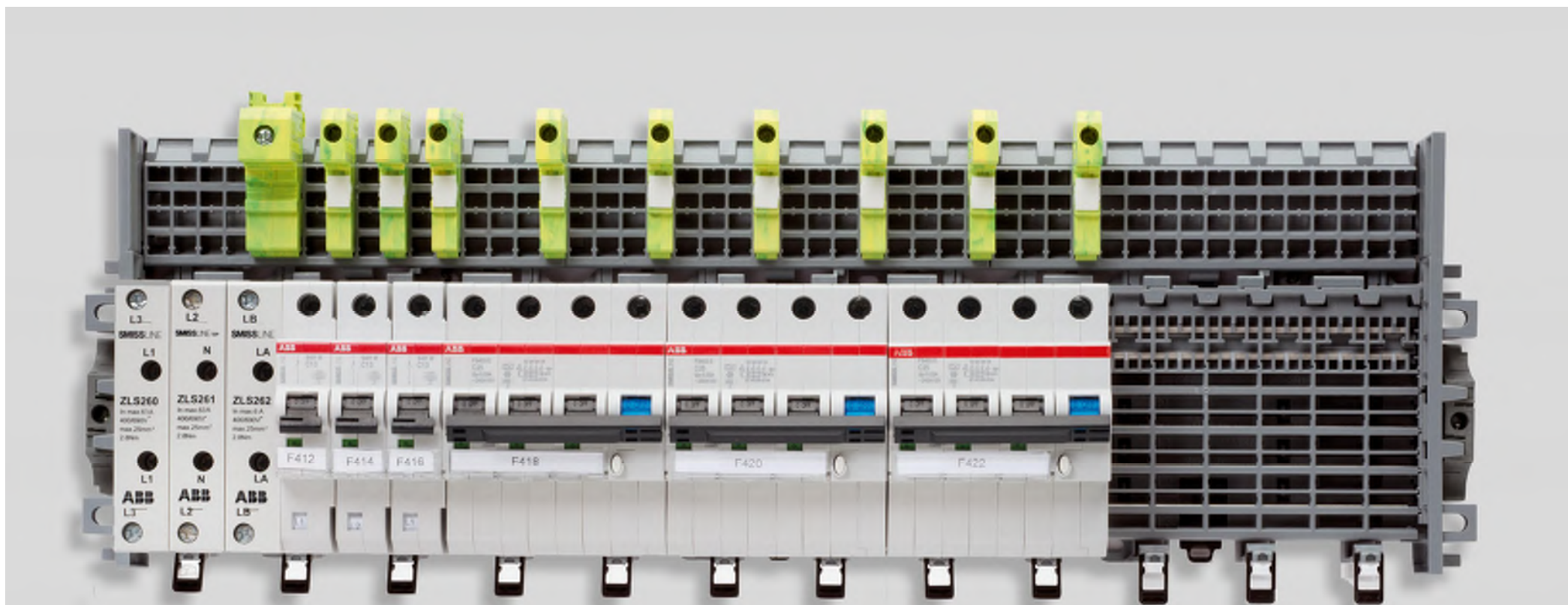
“Plug-in princippet” Linergy FM systemet fra Schneider Electric



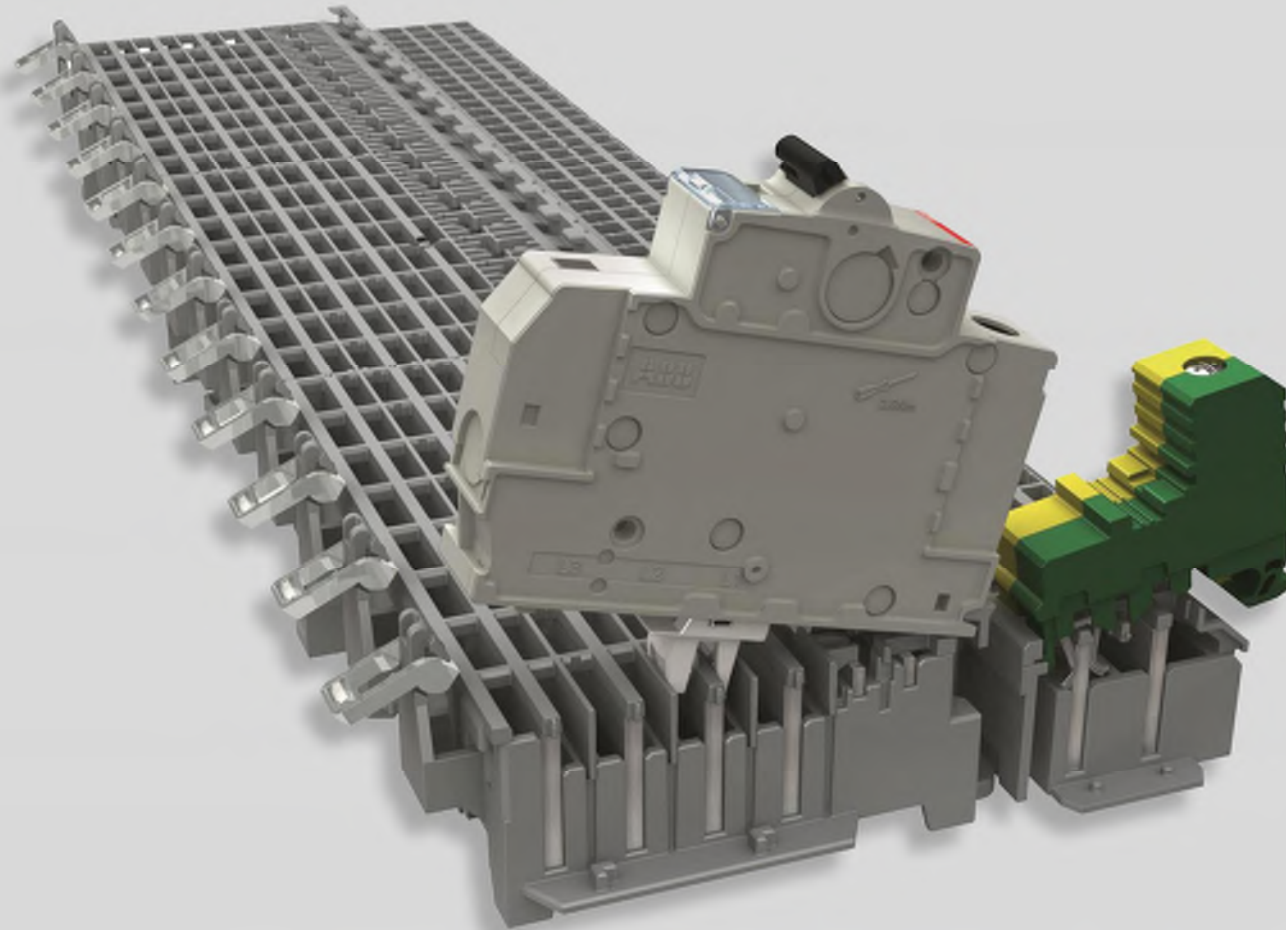
“Plug-in princippet” Linergy HK systemet fra Schneider Electric



“Plug-in princippet” SMISLINE systemet fra ABB med adapterplader



“Plug-in princippet” SMISLINE systemet fra ABB med “ægte” plug-in komponenter



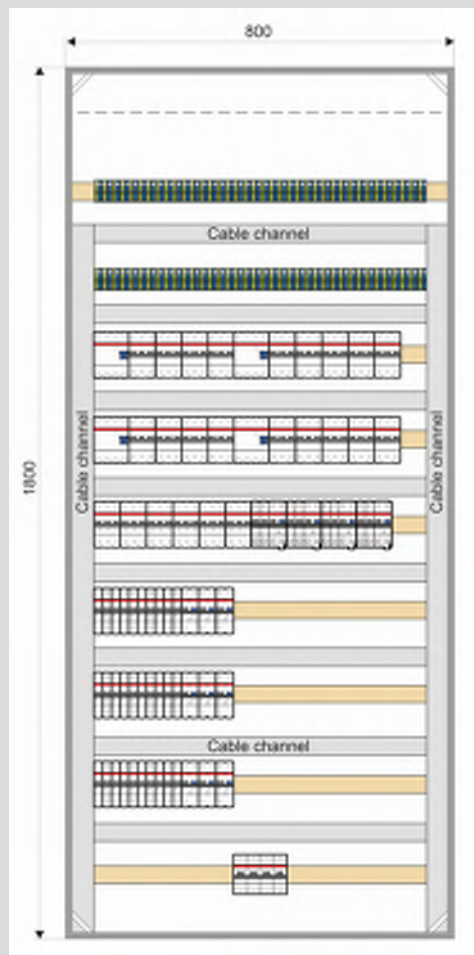
“Plug-in princippet” SMISLINE TP arbejde under spænding Fleksibel opbygning

Udføre udvidelser og ændringer under spænding.

- Pluggbare enheder kan tilføjes og ændres hurtigt, sikkert og simpelt under drift.
- Det kan gøres uden behov for personlige værnemidler.
- Det betyder at man nyder godt af mere fleksibilitet, besparelser ved installation og vedligeholdelse samt forbedret sikkerhed.
- Giver større tilgængelighed og driftsikkerhed end konventionelle systemer



“Plug-in princippet” SMISLINE TP - vandret monteret



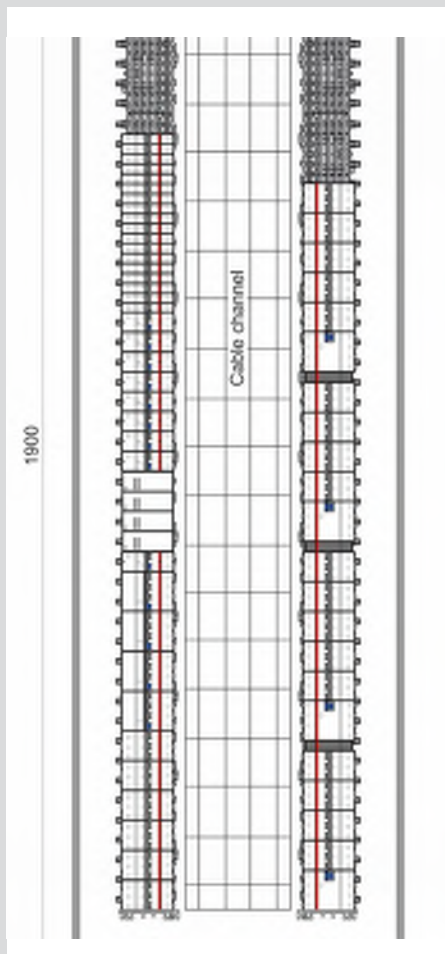
Konventionel design
med Smisline

Vandret monteret

“ Plug-in princippet” SMISLINE TP - vandret monteret



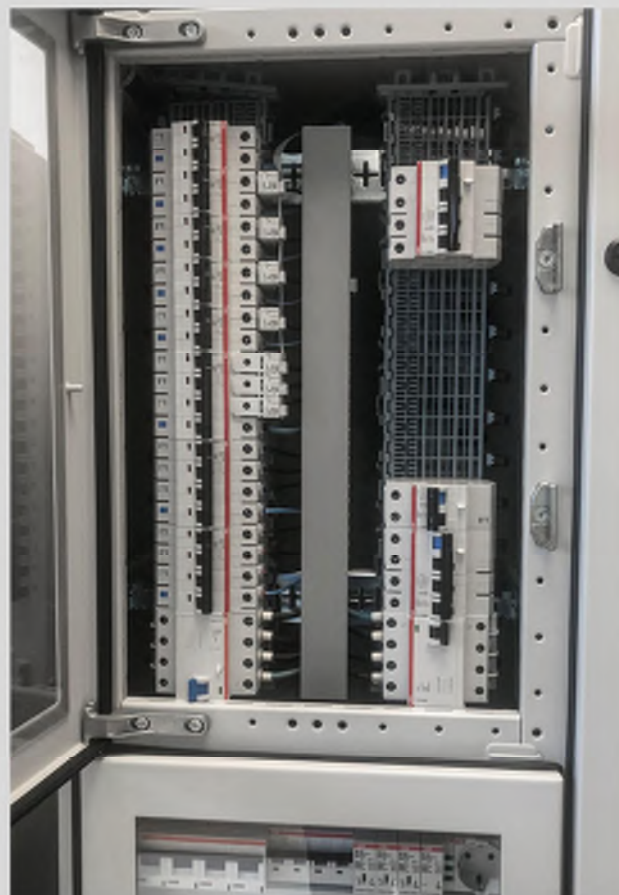
“Plug-in princippet” SMISLINE TP - lodret monteret



Konventionel design
med Smisline

Lodret monteret

“Plug-in princippet” SMISLINE TP - lodret monteret



“ Plug-in princippet” SMISLINE TP



Overordnet installations- og tavleopbygning

Intensionerne med installations- og tavleopbygning ved anvendelse af tavlestandarderne i DS/EN 61439-serien

Strukturerer installationen

- én effektfordelingstavle ("Hovedtavle")
- beregnet til at blive betjent af sagkyndige/instruerede

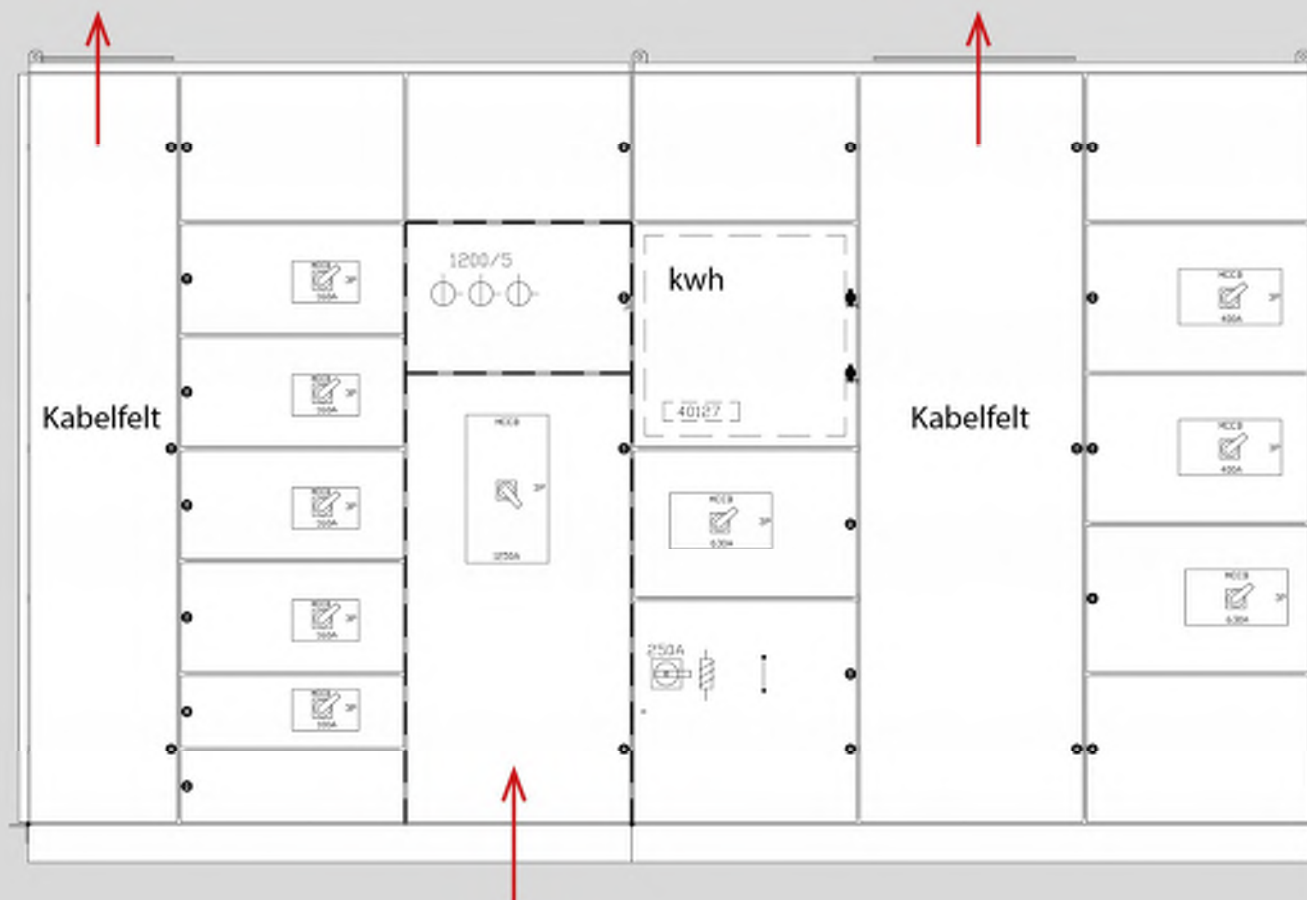
- én eller flere distributionstavler ("Undertavler")
- beregnet til at blive betjent af lægmand

Overordnet installations- og tavleopbygning

Tavler udført iht. DS/EN 61439-2 og DS/EN 61439-3 må godt placeres umiddelbart ved siden af hinanden – men skal betragtes om selvstændige tavler, der hver især overholder henholdsvis DS/EN 61439-2 og DS/EN 61439-3.

Den mangeårige danske tradition med at sammenbygge effektfordelingstavler og distributionstavle (lægmandsbetjente tavler) er i strid med nugældende standarder.

Overordnet installations- og tavleopbygning



Overordnet installations- og tavleopbygning

Fordele ved at opdele installationen og decentralisere tavleplaceringen:

- Man undgår i højere grad samlet fremføring af store og små kabeltværnsnit, således at der undgås u hensigtsmæssige små reduktionsfaktorer ved kabeldimensionering.
- Kortere kabeltræk til tilslutningssteder medfører lavere spændingsfald, mindre effekttab og dermed højere energieffektivitet. Søg yderligere argumenter i DS/HD 60364-8-1.
- Reducering af kortslutningsniveauet i undertavlerne.
- Højere I_{kmin} i installationens fjerneste punkt.
- Beskyttelsesudstyret er placeret tættere på, hvor det anvendes og er dermed lettere at betjene for brugeren.
- Lettere at overskue tavlens forsyningsområde og dermed skabe en mere sikker betjening

Overordnet installations- og tavleopbygning

Installationsbestemmelserne i DS/EN 60364-serien medfører behov for ny praksis med decentralt udgangspunkt for de elektriske installationer

- Indføring af kabler/installationer i en tavle betragtes som en installationsdel, og skal derfor dimensioneres efter installationsbestemmelserne.
- Dvs. tavler kan være dimensionsgivende for kabler i en installation, fordi der ved dimensioneringen skal tages højde for installationsmetode, samlet fremføring og temperatur.
- Installationsbestemmelserne gælder helt frem til tavlens tilslutningskomponenter eller afgangsklemmer/komponenter.

Overordnet installations- og tavleopbygning

Følgende punkter (DS/HD 60364-5-52, Anneks B, pkt. B.52.5) skal blandt andet tages i betragtning:

Indføring af kabler i tavlen kan have stor indflydelse på, hvordan tavlen konstrueres.

- for at undgå meget stor afstand mellem kabler af forskellige tværsnit, så de ikke betragtes som ét kabelbundt, kan tavlen fx konstruere således at kabler udgår fra tavlen fra forskellige positioner med:
 - tilgang (forsyning) i bund – i midten
 - kabler for udgående kredse i top af tavlen
- bredde af kabelfelter (samme bredde som kabelføringsveje til tavlen)

Overordnet installations- og tavleopbygning

Tavlens kapslingsklasse/ventilation:

- Temperaturstigningen i en tavle afhænger af flere parametre, bl.a. belastningen af tavlen som helhed og belastningen af kabler mm. i kabelfelter samt hvor meget tavlen er ventileret (altså kapslingsklasse).
- Dvs. jo højere kapslingsklasse jo svære har tavlen ved at afsætte varmetabet naturligt. Derfor fordrer høj kapslingsklasse brug af forceret ventilation/køling eller nedsættelse af tavlens ydeevne.

Overordnet installations- og tavleopbygning

Udvidelse:

Skal der tages højde for udvidelse af installationen, som i højeste grad har indflydelse på tavlen?

- Den fysiske plads i kabelfeltet - **der skal være god afstand i tavlen til eksisterende kabler**, så den eksisterende installation ikke skal dimensioneres på ny, grundet flere kabler i et bundt samt det samlede øgede effekttab, der skyldes flere kabler i kabelfeltet.
- Kabelindføringsmulighed – forberedt for at indføre kabler i tavlen, så der ikke skal foretages bearbejdning af tavlens metalkapsling. Dette kan være besværligt, da der allerede er kabler i forvejen, men også decideret farligt, da metalspånner kan have utilsigtede steder i tavlen og dermed forårsage en lysbue.

Overordnet installations- og tavleopbygning

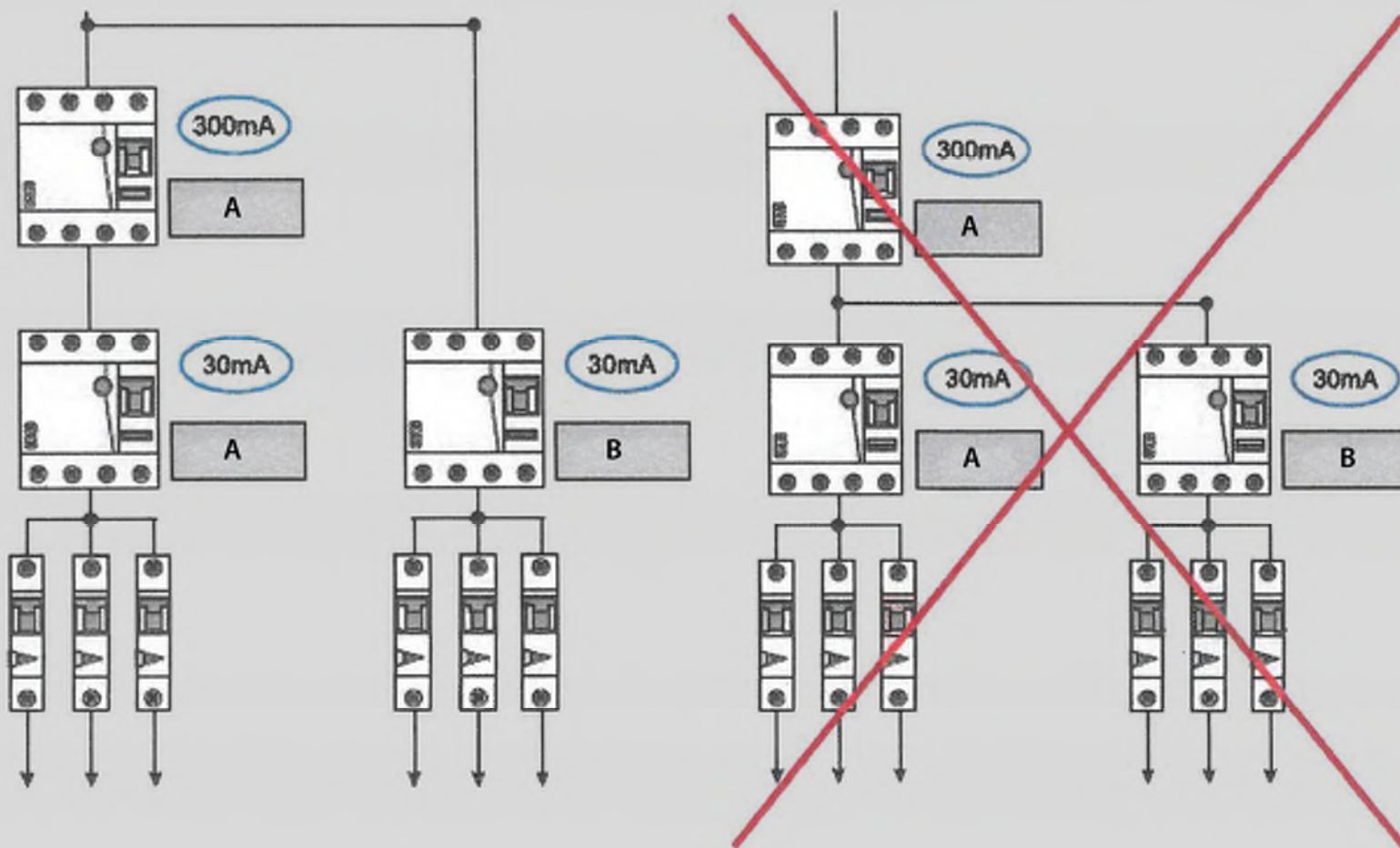
God økonomi i at nytænke opbygningen af installationen:

- Hovedtavlen uden lægmandsbetjente komponenter kan udføres prismæssigt billigere, end hvis der installeres komponenter for lægmandsbetjening.
- Undertavler, der ønskes betjent af lægmand, kan udføres prismæssigt billigere, hvis de placeres ude i installationen, hvor den maksimale kortslutningsstrøm i undertavlen bliver reduceret, således at billigere tavlekomponenter kan anvendes i undertavlen.
- Det er lettere at opnå selektivitet i installationen op til et vist niveau, hvis installationen opbygges med én hovedtavle, der forsyner undertavler via forsyningskredse (hovedledninger).
- Man bruger færre materialeressourcer ved denne installationsopbygning.

Overordnet installations- og tavleopbygning

- En forsyningskreds med stort tværsnit er prismæssigt billigere end et antal forsyningskredse med mindre tværsnit.
- Mindre tab i installationen ved større ledertværsnit og kortere kabler giver forbedret energieffektivitet.
- Ved at opbygge installationen på denne måde får man naturligt tavlen og installationen sektioneret, hvilket **gør det nemmere at arbejde spændingsløst på dele af tavlen** og installationen.
- **Det er i øvrigt lettere at overskue hvilke tavler lægmand må betjene**, når lægmandstavler er placeret separat og ude i installationen.

Koordination og RCD, type A and B



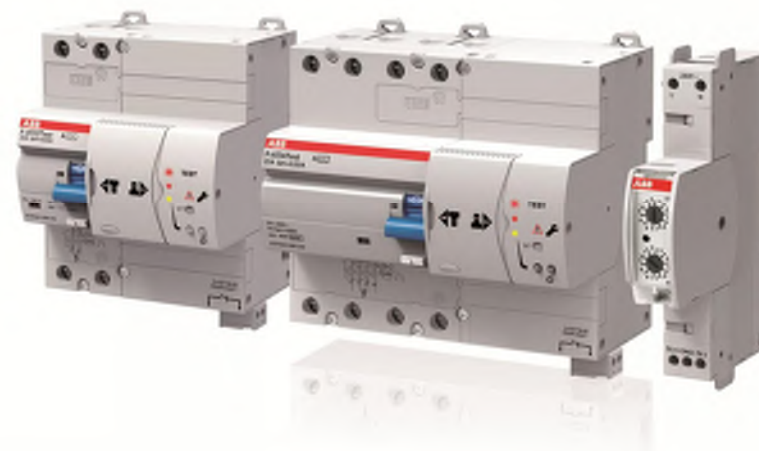
RCCM med automatisk testfunktion

ABB Typerne F-ATI og F-ARI RCCB'er er udstyret med automatiske testfunktioner.

RCCB skulle kontrolleres hvert halve år for at sikre, at kontakterne fungerer korrekt og enheden er i stand til at udkoble i tilfælde af afledning til jord.

F-ATI og F-ARI skubber den periodiske test til at andet niveau, da dette sker automatisk.

Uden afbrydelser på hele installationen. Derfor reduceres tiden til løbende kontrol af RCCM'er til et minimum.

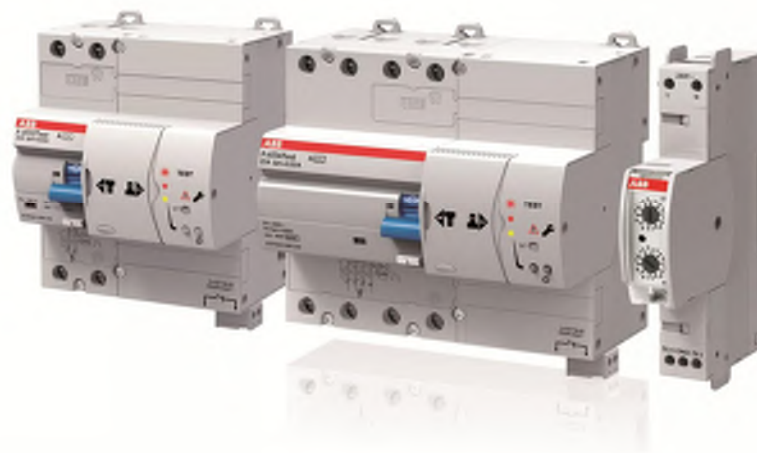


RCCM med automatisk testfunktion

F-ATI Range kan også foretage automatisk genindkobling af enheden.

Genindkoblingen er baseret på en isolation test, at der ikke er nogen permanent fejl.

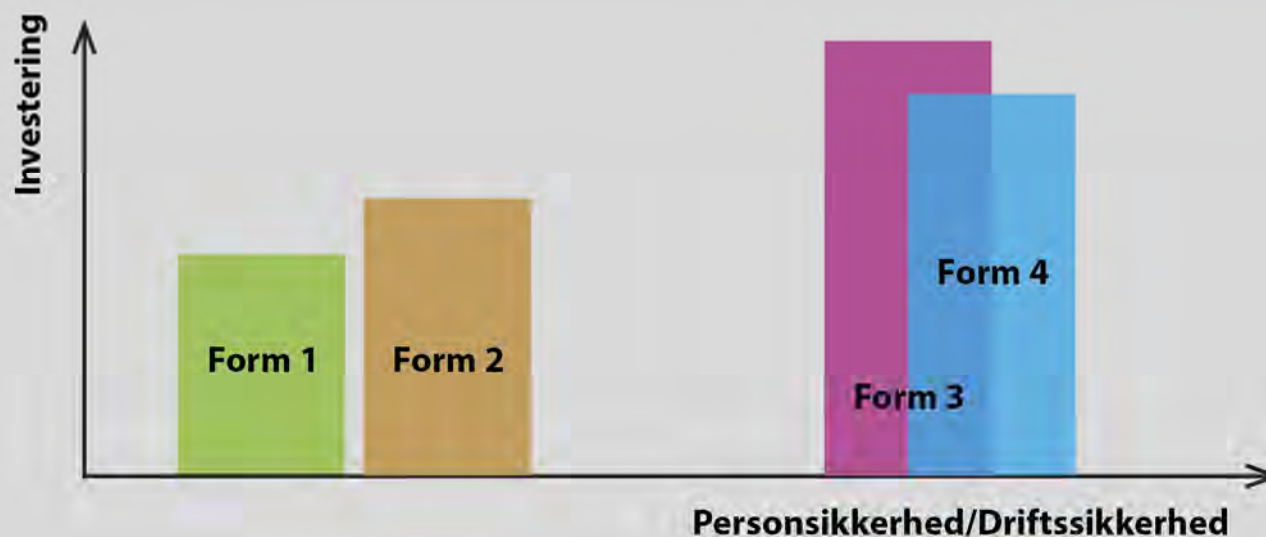
Desuden kan resultaterne samles fra hvert kredsløb på én gang takket være ARBus interface.



Vejledning, valg af former for indre opdeling

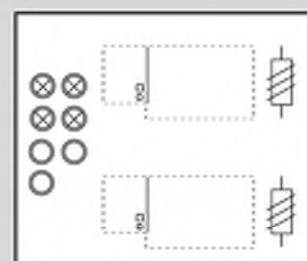
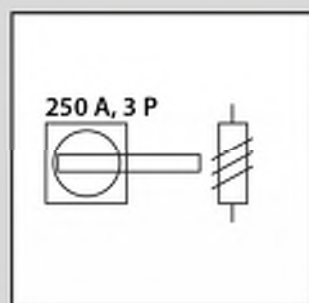
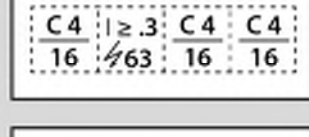
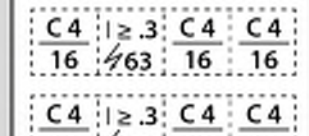
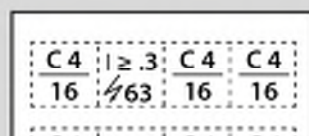
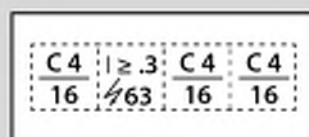
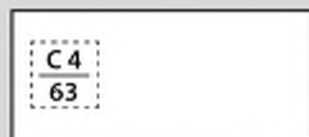
Anvendelseskategori, størrelse på el-materiel samt investering i forhold til person- og driftssikkerhed

Materialer	Skoler og plejehjem Butikker og købsser Serviceenheder Let industri	Kraftværker Industri Hospitaller Datacentre
Materialer	≤ 63A	≥ 125A



Former for indre opdeling i PSC-TAVLER

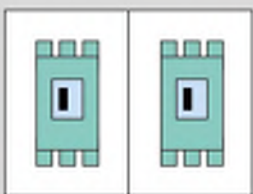
Funktionsenhed, DS/EN 61439-2, 8.101



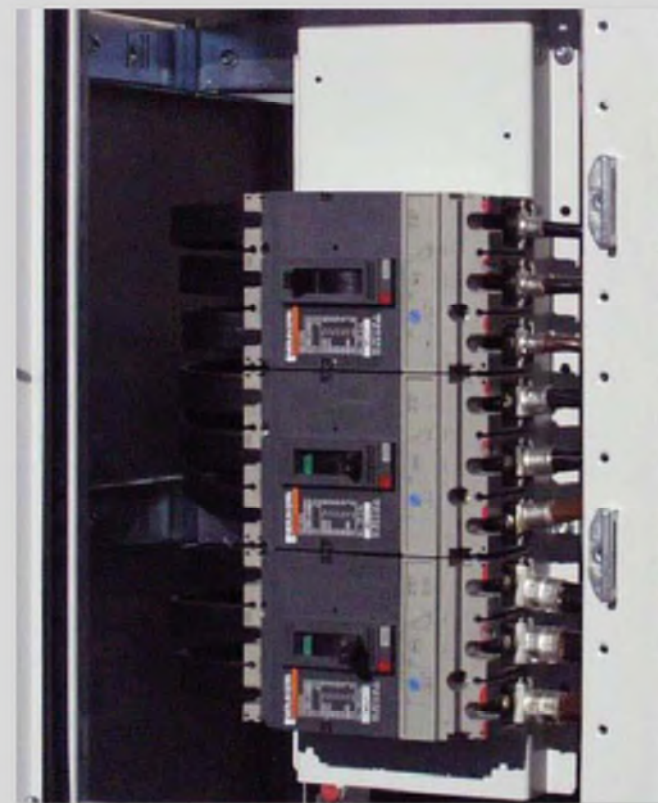
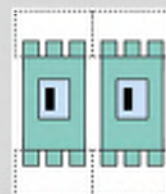
**Definer funktionsenheder
ud fra en praktisk og sikker opdeling
af tavlen**

Indre opdeling i PSC-TAVLER – Form 4A

Form 4A



Form 4A



Indre opdeling i PSC-TAVLER – Form 4A



Elkvalitet – Dansk Energi

Vejledning for nettilslutning af forbrugs-
installationer til lavspændingsnettet (≤ 1 kV)
særlige opmærksomhedspunkter
i forhold til tavler

Vejledning for nettilslutning af forbrugsinstallationer til lavspændingsnettet (≤ 1 kV)



Vejledning for nettilslutning af
forbrugsinstallationer til lav-
spændingsnettet
(≤ 1 kV)

Version 1.0

Juli 2019

Vejledning for nettilslutning af forbrugsinstallationer til lavspændingsnettet (≤ 1 kV)

2.1.2. Nye installationer og forbrugsenheder

Nye forbrugsinstallationer eller forbrugsenheder, der leverer ydelser, **der nettilsluttes fra d. 18. august 2019, skal overholde kravene**, som fremgår af denne vejledning. Eksisterende installationer, jf. afsnit 2.1.3, som nettilsluttes efter denne dato, er undtaget for kravene.

2.1.4. Ændringer på eksisterende installationer og forbrugsenheder

En eksisterende forbrugsinstallation eller forbrugsenheder, der leverer ydelser, hvor der foretages væsentlige tekniske ændringer, skal overholde de tekniske og funktionelle krav, som fremgår af denne vejledning.

En væsentlig ændring af en installation ændrer installations elektriske egenskaber i net-tilslutningspunktet, og kan fx være **udskiftning af vitale komponenter**.

Vejledning for nettilslutning af forbrugsinstallationer til lavspændingsnettet (≤ 1 kV)

4.6.1.4. Harmoniske forstyrrelser

En forbrugsinstallation eller forbrugsenhed over 50 kW kan forårsage væsentlige forstyrrelser, hvis den emitterer harmoniske strømme højere end grænseværdierne i tabel 4.5 for de enkelte harmoniske overtoner, som er angivet i procent af installationens nominelle strøm, (I_h/I_n (%)).

Grænseværdierne afhænger af forholdet mellem en forbrugsinstallations nominelle effekt og kortslutningseffekten i forbrugsinstallationens nettilslutningspunkt (SCR).

Vejledning for nettilslutning af forbrugsinstallationer til lavspændingsnettet (≤ 1 kV)

4.6.2.2. Elforsyningsvirksomhedens forpligtelser

Elforsyningsvirksomheden har ansvaret for at fastsætte emissionsgrænser i net-tilslutningspunktet.

Elforsyningsvirksomheden skal på anmodning fra anlægsejeren oplyse kortslutningsniveauet $S_{k,el}$ kvalitet med tilhørende kortslutningsvinkel ψ_k i net-tilslutningspunktet.

$S_{k,el}$ kvalitet er gennemsnit af $S_{k,min}$ og $S_{k,max}$

Vejledning for nettilslutning af forbrugsinstallationer til lavspændingsnettet (≤ 1 kV)

3.2.27. Kortslutningsforhold (SCR)

Forholdet mellem kortslutningseffekten i nettilslutningspunktet $S_{k,elkvalitet}$ og forbrugsinstallationens nominelle tilsyneladende effekt S_n .

$$SCR = \frac{S_{k,elkvalitet}}{S_n}$$

$$SCR = \frac{2500}{500} = 50$$

Vejledning for nettilslutning af forbrugsinstallationer til lavspændingsnettet (≤ 1 kV)

SCR	Ulige harmonisk orden h							Lige harmoniske orden h					
	3	5	7	9	11	13	15	2	4	6	8	10	12
<33	4,5	5,1	3,4	0,6	1,6	0,9	0,5	0,5	0,5	1,3	1,1	0,8	0,7
≥ 33	4,7	5,4	3,6	0,7	1,8	1,0	0,5	0,5	0,5	1,3	1,1	0,8	0,7
≥ 66	5,2	7,0	4,5	0,8	2,4	1,4	0,6	0,5	0,5	1,3	1,1	0,8	0,7
≥ 120	6,2	9,5	6,1	1,1	3,4	2,1	0,7	0,5	0,5	1,3	1,1	0,8	0,7
≥ 250	8,4	15,5	9,8	1,7	5,8	3,7	1,1	0,5	0,5	1,3	1,1	0,8	0,7
≥ 350	10,1	20,1	12,6	2,2	7,7	4,9	1,3	0,5	0,5	1,3	1,1	0,8	0,7

Tabel 4.5 – Grænseværdier for harmoniske strømme I_h/I_n (% af I_n).

Udover grænseværdierne for de enkelte harmoniske overtoner er der også grænseværdier for alle harmoniske overtoner samlet set. Disse grænseværdier for THD_1 og $PWHD_1$ er angivet i tabel 4.6.

SCR	THD_1	$PWHD_1$
<33	5,8	5,8
≥ 33	6,3	6,3
≥ 66	8,1	8,1
≥ 120	11,2	11,2
≥ 250	18,4	18,4
≥ 350	24,0	24,0

Tabel 4.6 – Grænseværdier for THD_1 og $PWHD_1$ i strøm (% af I_n).

Vejledning for nettilslutning af forbrugsinstallationer til lavspændingsnettet (≤ 1 kV)

Hvad kan der gøres for at afhjælpe overharmonisk strømme / spændinger?

[Installation af aktive harmoniske filtre](#), der er designet til at modvirke harmoniske strømme.

Filtrene analyserer konstant netspændings-kvaliteten ved at generere en modharmonisk strøm kontinuerligt, der eliminerer de harmoniske strømme. Resultatet at dette er at de harmoniske strømme i installationen bliver fjernet på samme tid.

Installation foretages ved at tilslutte filtret på forsyningsnettet parallelt med andre forbrugere – kredsen, der skal filtreres, skal ikke gennemløbe filtret.

Vejledning for nettilslutning af forbrugsinstallationer til lavspændingsnettet (≤ 1 kV)

Tavler der indgår i installationer, hvor der tilsluttes belastninger med risiko for overharmoniske strømme/spændinger, kan det anbefales at forberede tavlen for tilslutning af aktiv harmonisk filter:

- Montere 3 stk. strømtransformere i effekttavlen på alle 3 faser – skal måle såvel installationens samlede belastningsstrømme som et evt. aktivt harmonisk filters optagne strøm – alternativt afsætte disponibelt plads til strømtransformere.
- Strømtransformere skal have omsætningsforholdet xxx/1A, nøjagtighedsklasse 1 (af hensyn til ledningslængden).
- Afsætte disponibelt plads i tavlen med tilslutningsmulighed til skinnesystemet, til indbygning af OCPD (overstrømsbeskyttelsesudstyr (sikringsafbryder/MCCB)) til forsyning af det aktive harmoniske filter.

Vejledning for nettilslutning af forbrugsinstallationer til lavspændingsnettet (≤ 1 kV)

I installationer med risiko for overharmoniske strømme/spændinger, kan det endvidere anbefales følgende:

- Hvor nullederen er fremført at foretage [overstrømsdetektering i nullederen for overbelastning](#) - anvende gruppeafbrydere, fx MCBér/MCCBér i 2 og 4 polet udførelse – "ægte" 2 og 4 pol beskyttelsesudstyr.
- [Ikke at anvende reduceret nul-leder i installationen](#)

Vejledning for nettilslutning af forbrugsinstallationer til lavspændingsnettet (≤ 1 kV)

Overstrømsbeskyttelsesudstyret (sikringsafbryder/MCCB) skal min have en mærkestrøm på 125 % af det aktive filters mærkestrøm

Aktiv harmoniske filters mærkestrøm In A	Overstrømsbeskyttelsesudstyr (OCPD) min mærkestrøm In A	Overstrømsbeskyttelsesudstyr (OCPD) max mærkestrøm In A
30	40	100
60	75	100
100	125	160
120	150	160
200	250	250
300	400	400

Vejledning for nettilslutning af forbrugsinstallationer til lavspændingsnettet (≤ 1 kV)

Wall mounted



IP00 (chassis) range
PCSPxxxD#IP00

208 – 480Vac
60, 120, 200, 300A

IP20 range

IP00+Wall Mount kit

208 – 480Vac
60, 120, 200, 300A

Floor Standing



IP31 (UL Type 2) range

PCSPxxxD#IP31(N2)

208 – 480Vac
60, 120, 200, 300A

IP54 (UL Type 12) range

PCSPxxxD#IP54 (N12)

208 – 480Vac
60, 120, 200, 300A

IP31 (UL Type 2) range

PCSPxxxD#IP31(N2)

600Vac: 47, 94, 157, 235A
690Vac: 40, 80, 133, 200A

IP54 (UL Type 12) range

PCSPxxxD#IP54 (N12)

600Vac: 47, 94, 157, 235A
690Vac: 40, 80, 133, 200A

Specifikation af lavspændingstavle

Pro-Automatic A/S

Søndermarken 16, 6670 Holsted
Tlf. : +45 75 39 11 00

pro@pro-automatic.dk

www.pro-automatic.dk



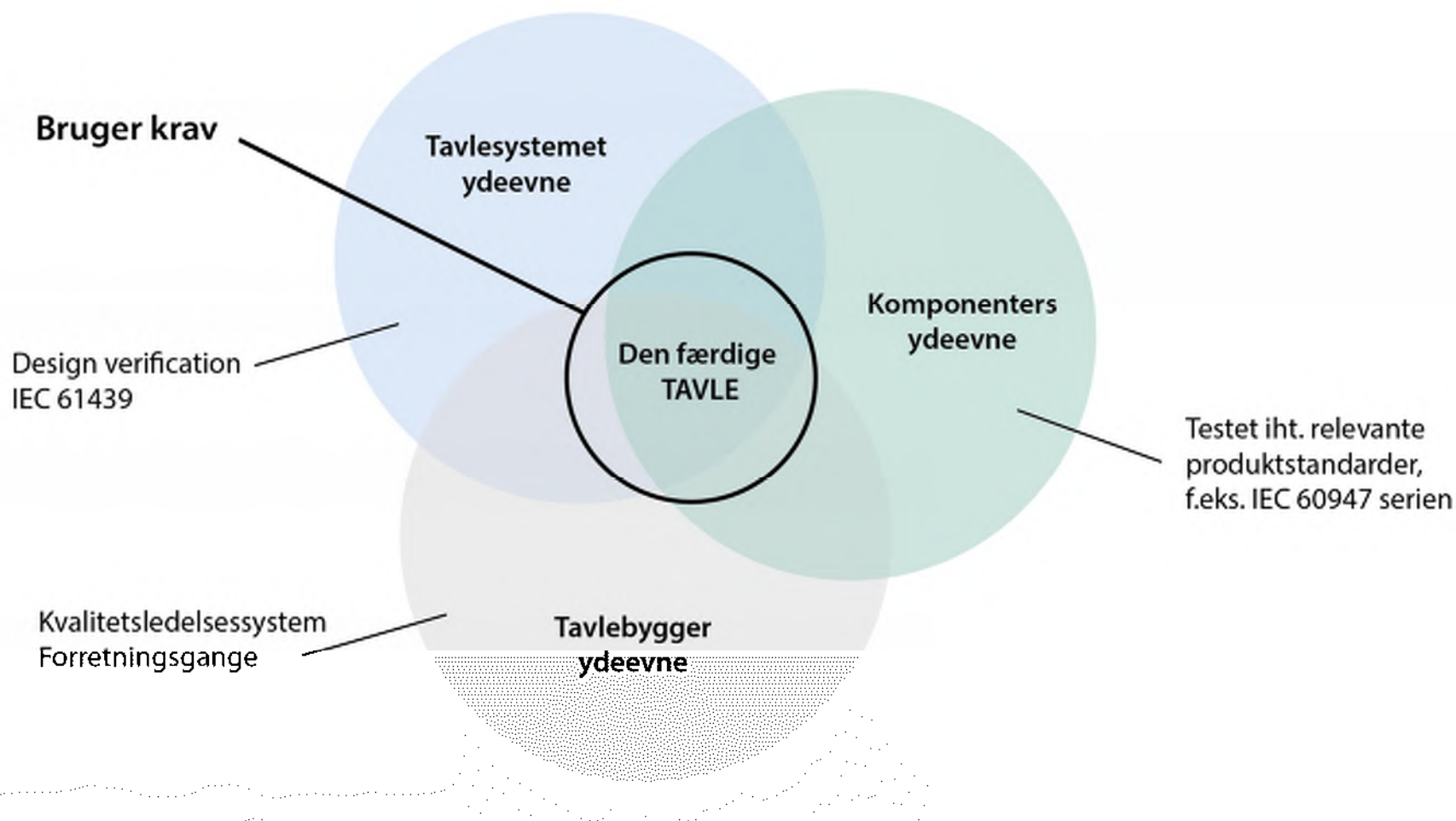
Specifikation af TAVLE

Formål

Tavlefabrikanten skal fremstille en TAVLE som opfylder brugerens forventninger



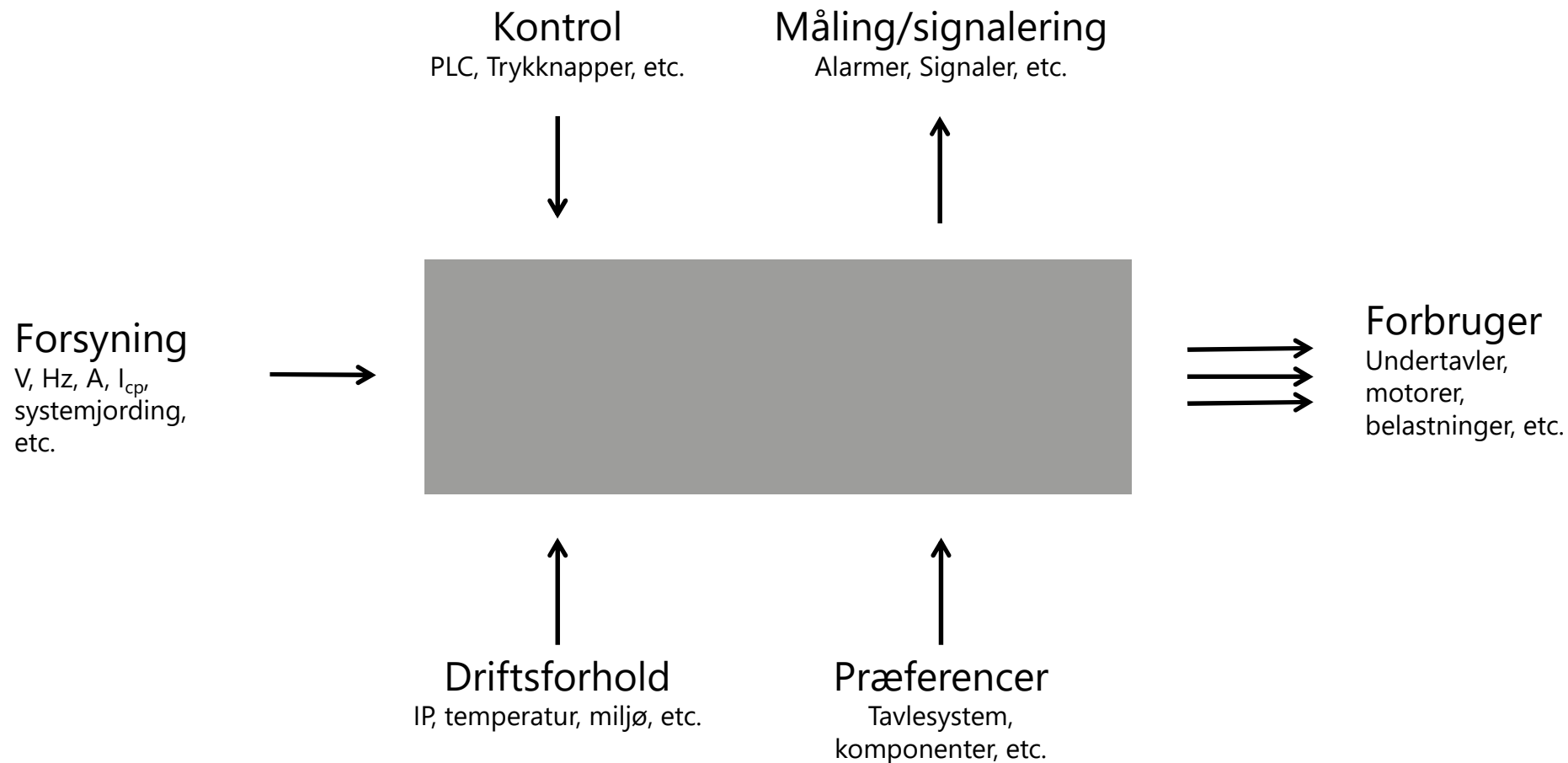
Aftalegrundlag



Black-box princippet



Specifikation af TAVLE



Specifikation af TAVLE

Bruger (fx projekterende ingeniør/rådgiver) skal vænne sig til at specificere en TAVLE som en black-box model



Der er taget udgangspunkt i:

- **Lavspændingstavler – Del 0: Guide til specifikation af tavler**
 - DS/IEC/TR 61439-0
- **Tavlespecifikationskema**
 - Udarbejdet af en arbejdsgruppe bestående af repræsentanter fra:
Dansk El Tavleforening, Sikkerhedsstyrelsen, TEKNIQ Arbejdsgiverne og Foreningen KASER
(Rådgivende Ingeniører)

Unikt "aftaledokument" som skaber stort overblik (Huskeseddel)

Altid med tavleforespørgslen (Arbejdsbeskrivelse kan reduceres/undlades)

Tidsbesparende

Vi kan sende tavlespecifikationskema efter ønske

Specifikation af TAVLE



DS-information

DS/IEC/TR 61439-0

1. udgave

2013-05-24

Lavspændingstavler – Del 0: Guide til specifikation af tavler

Low-voltage switchgear and controlgear assemblies –
Part 0: Guidance to specifying assemblies

Specifikation af TAVLE

DS/IEC/TR 61439-0:2013

Anneks C (informativt)

Specifikationsvejledning til IEC 61439-2

C.1 Standardvalg

Tabel C.1 kombinerer information, som standarden identificerer som underkastet en aftale mellem TAVLEproducenten og brugeren. Medmindre andet er specificeret, gælder standardarrangementet. I visse tilfælde kan information fra TAVLEproducenten træde i stedet for en aftale.

Tabel C.1 – Emner efter aftale mellem TAVLEproducenten og brugeren

Karakteristiske data	Referencepunkt	Standardarrangement ^b	Valgmuligheder anført i standard	Brugerkrav ^a
Elektrisk system	5			
Jordingssystem	5.2	Producentens standard, valgt for at tilpasse til lokale krav	TT/TN-C/ TN-C-S/IT, TN-S	
Nominal spænding (V)	5.3	Lokal, i overensstemmelse med installationsforholdene	Maks. 1 000V a.c. eller 1 500V d.c.	
Transiente overspændinger				

Specifikation af TAVLE

DS/IEC/TR 61439-0:2013

C.2 Valgfri information

Ud over informationen i pkt. C.1 kan brugeren have yderligere valgfri krav, som ikke er identificeret i standarden, men som er nødvendige for at opfylde brugerens præferencer og/eller anvendelseskrav. Disse er også efter aftale mellem TAVLEproducenten og brugeren. Hvis intet imidlertid er specificeret af brugeren, er det ikke sandsynligt, at der vil blive taget højde for det af producenten.

Det er ikke muligt at opliste alle de mulige valg, men nogle er anført i tabel C.2, og hvis det er hensigtsmæssigt, er tilhørende vejledning givet i efterfølgende underpunkter.

Tabel C.2 – Eksempler på valgfrie emner efter aftale mellem TAVLEproducenten og brugeren

Brugerdefinerede krav	Brugerkrav
Elektriske forbindelser	
Lysbuebegrænsning (se C.3.1)	
Isolerede skinner (se C.3.2)	
Selektivitetskrav	
Forsyningsikkerhed	
Adskillelse af jordkredsen fra forsyningen eller belastningskabler	
Prøvningsfaciliteter for de enkelte eksterne strømkredse	
Miljøforhold	
Overfladebehandling (fx specifikation af maling)	
Installation	

2. NORMATIVE REFERENCER

Bygherre

EI-Entreprisen
Tavlespecifikation

Dato :
Rev.dato :
Side :

Sag
xx.xx.2017

1 / 8

2. NORMATIVE REFERENCER

DS/IEC/TR 61439-0 er suppleret med:

- DS/EN 61439-2 (PSC)
- DS/EN 61439-3 (DBO)
- DS/EN 61439-4 (ACS)
- DS/EN 61439-5 (PENDA)
- IEC/TS 61439-7 (AMHS-ACCS-AMPS-ACSEV)
- DS/EN 60204-1 Tavle for maskinanlæg
- Andet:- DNV

5. ELEKTRISK SYSTEM

5.2 JORDINGSSYSTEM

- TT
- IT
- TN-C (4-leder ved indgang og udgange)
- TN-S (5-leder ved indgang og udgange)
- TN-C-S (4-leder ved indgang, 4/5-leder ved udgang)

5.3 NOMINEL SPÆNDING

12. MULIGHED FOR VEDLIGEHOJDELSE OG OPGRADERING

Bygherre

El-Entreprisen

Tavlespecifikation

Dato :

Rev.dato :

Side :

Sag

xx.xx.2017

6 / 8

12.6 TILSLUTNINGSMETODE FOR FUNKTIONSENHEDER

Fast (F)

Demonterbar (D)

Draw-out (W)

Indgange -

Alle udgange -

Udgang \geq 80 A

Udgang $<$ 80 A

Andet: -

12.8 INDRE OPDELING

Funktionsenheder \leq

63 A, Form:

Funktionsenheder $>$

63 A, Form:

Formafdækning tillades udført med:

Skilleplader/ barrierer

Apparatkapsling (komplet maksimalafbrude)

12. MULIGHED FOR VEDLIGEHOJDELSE OG OPGRADERING

INSTALLATIONSMETODE FOR FUNKTIONSENHEDER

Fast (F)	Demonterbar (D)	Draw-out (W)		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Indgange	-
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alle udgange	-
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Udgang \geq	A
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Udgang $<$	A
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Andet: -	

12.8 INDRE OPDELING

Funktionsenheder \leq	63 A, Form:	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2a	<input checked="" type="checkbox"/> 2b	<input type="checkbox"/> 3a	<input type="checkbox"/> 3b	<input type="checkbox"/> 4a	<input type="checkbox"/> 4b
Funktionsenheder $>$	63 A, Form:	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2a	<input type="checkbox"/> 2b	<input type="checkbox"/> 3a	<input type="checkbox"/> 3b	<input checked="" type="checkbox"/> 4a	<input type="checkbox"/> 4b

Formafdækning tillades udført med:

Skilleplader/ barrierer

Apparatkapsling (komplet maksimalafbryder (MCCB) med terminalafdækninger)

13. STRØMVÆRDI

13.2 MÆRKESTRØM

Tavlens mærkestrøm

13.3 MÆRKESTRØM FOR KREDSE

Mærkestrøm

13. STRØMVÆRDI

12.8 INDRE OPDELING

Funktionsenheder \leq 63 A, Form: 1 2a 2b 3a 3b 4a 4b

Funktionsenheder $>$ 63 A, Form: 1 2a 2b 3a 3b 4a 4b

Formafdækning tillades udført med:

- Skilleplader/ barrierer
- Apparatkapsling (komplet maksimalafbryder (MCCB) med terminalafdækninger)

13. STRØMVÆRDI

13.2 MÆRKESTRØM

Tavlens mærkestrøm I_{nA} 1000 A

13.3 MÆRKESTRØM FOR KREDSE

- Mærkestrømme for ind- og udgående kredse i henhold til nærværende dokumentation
- Andet: -

13.4 MÆRKESAMTIDIGHEDFAKTOR (RDF)

- I henhold til DS/EN 61439 serien
 - For hele tavlen
 - For dele af tavlen
 - Andet: -
- Komponenter: $\leq 16A$ Si: 20

13. STRØMVÆRDI

Formafdækning tillades udført med:

- Skilleplader/ barrierer
- Apparatkapsling (komplet maksimalafbryder (MCCB) med terminalafdækninger)

2a 2b 3a 3b 4a 4b

13. STRØMVÆRDI

13.2 MÆRKESTRØM

Tavlens mærkestrøm

13.3 MÆRKESTRØM FOR KREDSE

- Mærkestrømme for ind- og udgående kredse i henhold til nærværende dokumentation
- Andet: -

13.4 MÆRKESAMTIDIGHEDFAKTOR (RDF)

- I henhold til DS/EN 61439 serien
- For hele tavlen
- Andet: -
- For dele af tavlen
- Komponenter: ≤ 16A Sr: - 32 og 63 A Sr: -
 >63A Sr: - Andet: - A Sr: -
- Komponentgrupper: - Sr: -
- Komponentgrupper: - Sr: -

13.5 FORHØJDEFAKTOR

14. VERIFIKATION OG PRØVNING

El-Entreprisen
Tavlespecifikation

Dato :
Rev.dato :
Side :

Sag
xx.xx.2017
7 / 8

DOKUMENTATION:

Sprog:

Dansk Andet: -

Dokumentation udføres af:

	Tavlefabrikant	Elinstallatør	Bruger/Projekt.	Rådgiver
Dispositionstegning (Pladsmæssig disp.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Arrangementstegning	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kredsskema for effektkredse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kredsskema for styre- og signalkredse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Terminalforbindelseskema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Komponentliste	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRØVNING:

- Bruger/Projekterende/rådgiver deltager i fabriksprøvningen (FAT)
- Leveringsprøvning på montagestedet (SAT)

1. GENERELLE KRAV

1.1 Bestemmelser

- EN 61439-2 EN 61439-3 EN 61439-4
 EN 61439-2 / EN 60204-1 for hele tavlen
 EN 61439-2 og EN 61439-3 / EN 60204-1 for hver sin del af tavlen
 EN 61439-3 og EN 61439-2 / EN 60204-1 for hver sin del af tavlen

Andre krav: Se Bemærk./noter og Arbejdsbeskrivelse for El-arbejdet

1.2 Målermetode

El-leverandør: Lyse

Bimåling: og Energimåling Andet:

1.3 Driftsforhold

- Placering: Indendørs Udendørs
Kapslingsklasse: IP20C IP22 IP43 IP54 IP: 44
Omgivelsestemp.: Maks. 30 °C Maks. 35 °C Min. °C
EMC-miljø: a b Andet:

Særlige driftsforhold:

1.4 Proving

- I henhold til EN 61439 serien, relevant pkt.

Specielle prøver:

- Bruger/projekterende deltager i afprøvningen

1.5 Dokumentation

Sprog: Dansk Antal eksemplarer:3.....

Dokumentation udføres af:	Tavle-fabrikant	Elinstallatør	Udbyder/projekterende
Dispositionstegning:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arrangementstegning:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kredsskema for effektkredse:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kredsskema for styre- og signalkredse:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Terminalforbindelsesskema:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stykliste:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dokumentation fra tavlefabrikant:			
Rutineprøve (testcertifikat)	<input checked="" type="checkbox"/>	Vedligeholdelsesvejledning	<input checked="" type="checkbox"/>
Opstillingsvejledning	<input checked="" type="checkbox"/>	Datablade over komponenter	<input checked="" type="checkbox"/>
Anden dokumentation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dokumentationens art: Komponent, CE-mærkning, EF-overensstemmelseserklæring

Dokumentation for at indstille den komplette installation i tavlen og selektivitet.

2.8 Særlige mekaniske krav

Fast	Plug-in	Draw-out	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Indgang X
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alle udgange X
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Udgang ≥
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Udgang <
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Andet

2.9 Særlige krav til komponenters placering/tilgængelighed i tavlen

DIN-skinnekomponenter placeret bag "ruder" Ja Nej

Andre komponenter placeret bag "ruder":

Største højde over gulv: 400 mm

Mindste højde over gulv: 1800 mm

Adgang til betjenbare komponenter: Sagkyndige/instruerede Lægmand

Andet: En del af tavlen betjenes også af lægmand.

3. ELEKTRISKE KRAV

3.1 Mærkedriftsspænding

Effektkredse (forsyningsspænding) 3x230 V/400 V, 50 Hz

Anden spænding/frekvens:

Styre- og signalkredse 230/24 V, 50 Hz

Anden spænding/frekvens:

Tavle fabrikant og elinstallatør ansvar V, SELV V, PELV V, FELV

3.2 Systemjording

- TT IT TN-S 5-leder ved indgang og udgange
 TN-C 4-leder ved indgang og udgange
 TN-C-S 4-leder ved indgang 4/5-leder ved udgange(TN-S)

3.3 Beskyttelse af tavlen mod indirekte berøring

Automatisk afbrydelse Totalisolation Separat strømkreds

Beskyttelsesudstyr anbragt: I tavlen Foran tavlen

3.4 Kortslutningsdata

Maksimal kortslutningsstrøm |cp 36 kA 75.8|pk kA

Minimal kortslutningsstrøm |cp 15 kA

Udstyr for kortslutningsbeskyttelse I tavlen Foran tavlen *)

*) Combi-Sikringsstr. C- karakteristisk, samt på relevante steder Type B fejlstrømsrelæ.

*) Maksimalafbryder, størrelse og type, evt. indstilling: Type / R:1600 A/LSI -In:1600A / IB:1000A(Se Bemærkninger/noter)

1.6 Godkendelsesprocedure

Elinst. Udbyder/projekt.

Arrangementstegn.: Godkendes inden produktionsstart af:
Kredsskemaer: Godkendes inden produktionsstart af:
Inspektion inden tavlens produktion af:

Arrangementstegn forevises til den projekterende inden udførelse.

1.7 Øvrige krav til tavlen:

Se Arbejdsbeskrivelse: Se tegning nr.: Andet: Se Bemærk./noter

2. MEKANISKE KRAV

2.1 Kapslingstype

Metallisk eller Isolermateriale Andre krav: Se Bemærk./noter

2.2 Overflade

Standardbehandling Andre krav: Se Bemærk./noter

2.3 Placering

Gulv eller Væg Hjørne

Fritstående, enkelt Fritstående, ryg mod ryg Andre krav:

2.4 Ydre dimension (sektionsdeling aftales med bygherre.)

Største højde inkl. sokkel 2232 mm Største dybde uden betjeningsgreb xxx mm

Største bredde- **Skal måles på stedet!** -mm- Største dybde med betjeningsgreb 650 mm

2.5 Transport- og adgangsførhold

Transportenhed, største bredde mm

Emballage: Standard Sømæssig Andet:

2.6 Disponibel plads (i % af monterede komponenter fra afgående effektkredse)

30 % jævnt fordelt ... % separate tomme felter ... % separate tomme felter inkl.

skinnefelt % separate felter med DIN-skinne inkl. afdækning og skinnefelt

Disponibel plads for specielle komponenter:

Mulighed for udvidelse: 30 % Venstre Højre

2.7 Kabelføring i tavlen

Indgang: Top Bund Venstre Højre
 Midt Bagside Anden: Besk. for Elektroarbejdet

Udgange: Top Bund Anden: Besk. for Elektroarbejdet

Separat kabelfelt/-søjle i tavle: Nej Ja. Anden: Stærk.- og Svag. separat.

3.5 Tilslutning af ydre ledere

Effektkredse: Styre- og signalkredse:

Indgang Udgang

Komponentterminaler Komponentterminaler

Separate klemmer for strømme ≤ 63 A Separate klemmer

Separat placeret klemmefelt Separat placeret klemmefelt

Klemmer for aluminiumsledere

Kabelsko (leveret af elinstallatør)

Andre krav: Bemærkninger/noter Andre krav: Se Bemærk./noter

3.6 Indre opdeling

Funktionsenheder ≥ 63 A, Form: 1 2a 2b 3a 3b 4a 4b

Funktionsenheder < 63 A, Form: 1 2a 2b 3a 3b 4a 4b

Andet: Form 4a skal udføres med metal separation, og hver funktionsehed i separat felt bag egen låge/afdækning

3.7 Mærkesamtighedsfaktor(RDF)

I henhold til EN 61439-2 I henhold til EN 61439-3 Andre:

3.8 Sikringsmateriel

Leveres af: Tavlefabrikant Elinstallatør

Monteres af: Tavlefabrikant Elinstallatør

3.9 Særlige elektriske krav

Sikringsløst anlæg Fuld selektivitet. Andet: Over. og Trans. beskyttelse

Ledningstykker, flertråd leder Ledningstykker, styre- og signalkredse

3.10 Identifikation

Ledninger

Klemmer

Komponenter

Efter kredsskemaer:

Efter fabrikantvalg:

Andre krav:

3.11 Tekstskilte

Leveres af: Tavlefabrikant Elinstallatør/entrepr. - med tekst iht. dokument

Monteres af: Tavlefabrikant Elinstallatør/entrepr.

Frontskilt (med XX mm tekst) med tavlebenævnelse, **Se Bemærk./noter:**

Andre krav: **Se Bemærkninger/noter**

TAVLESKEMA (NB! Se beskrivelse og tegninger mht. placering og sammenbygninger + type materiel)

BYGNINGSAFSNIT – Stueplan, nyt EI-tavlerum rum nr. xx - Tavle HT-xxx

Bemærkninger/noter:

Forsætningen for stikledningerne er, at det antages, at der udføres DI-installation for stikledningen. Hvis oplægningsmetoden ændres, skal der ses på reduktionsfaktoren og antal kabler, som indgår i indgangsfeltet.

Arbejdet skal udføres på grundlag af følgende normer og standarder. Alle normer og standarder skal være i nyeste udgave:

Anbefalingerne i nedennævnte normer og standarder skal sammen med projektmaterialets specifikationer betragtes som krav!

Tavlen færdigprojekteres under dette arbejde for den komplette installation.

Hele tavlen skal bygges i henhold til EN 61439 serien, i nyeste udgave.

Tavler skal verificeres i henhold til de nye tavlestandarder (EN61439-serien). Tavleleverandør skal aflevere "Attestation of Conformity" som viser, at sammenbygningen af de leverede tavlestel og komponenterne, således som det fremgår af tavleskemaet, er testet og godkendt sammen efter nyeste IEC standard 61439.

Herved sikres det, at tavlerne kan belastes 100 % i forhold til komponentstørrelser.

Der skal bygges afdækning over eltavler ved tavler i produktionsområder og i de rum, hvor der er sprinklet, således at vand ikke kan trænge ind ved udløsning af vand. Løsning skal præciseres i tilbudsaflevering og godkendes af bygherren og tilsynsforende.

Busbarskinner i hele tavlesystemet skal være beskyttet mod berøring ind i tavlen med afdækning. Derudover skal alle til- og afgang på maksimalafbrydere(ACB/MCCB) også være med afdækning (cover) på alle tilslutning klemmer.

Tilgangsterminalerne på funktionsenheder ≥ 63 A skal være afdækket når enheden er afbrudt.

Definition af frontmåler: Maksimalafbryder med frontmåler skal etableres med måler til måling af energi (med tavledisplay i tavlefronten). Måling og avanceret analyse af elektriske parametre. Måling af enfaset eller trefasede elektriske parametre: Spænding, strøm, frekvens, effektfaktor, aktiv og reaktiv effekt, aktiv og reaktiv energi, samt med indbygget ur for belastningsprofiler, max. krav, (begivenhedslog og tidligere værdier) og THDværdier.

Brandsikring af installationer (låst felt med nøgle)

Tavle HT-xxx skal udføres og CE mærkes for hele tavlen, navngivning af tavlen skal aftales med bygherre og skal passe sammen i forhold til hovedtavleafgang.

ELEKTRO: TAVLESKEMA – HT-xxx

Dato: 2021-08-18

Tegn.nr:
HT-xxx

TAVLESKEMA (NB! Se beskrivelse og tegninger mht. placering og sammenbygninger + type materiel)

Forsyningssystem i tavlen er 400/230 Volt, 50 Hz, 3-faset, og 5-leder system.

Tavlen skal udføres med lukket bund

Tavlefront låg skal være gennemsigtigt hvor de smågrupper er placeret(dette skal aftales med for udførelse af tavlen) .

Udstyr, der skal vedligeholdes eller betjenes, skal placeres mindst 40 cm og max. 180 cm over gulv.

Tavlemer skal forsynes med påboltede flanger, til indsættelse af kabelforskrutninger, i toppen og bund. Flangernes størrelse skal tilpasses antallet af indgående kabler i de forskellige kabelsektioner.

Yderligere krav til komponenter og typer jf. Præferenceliste. El- og automatikkomponenter.

Tavler skal lukkes med udførelse i henhold til IP-klasse.

Entreprenøren skal udføre tavlemer i flerstreksdiagram i PC Schematic efter dette kredsskema og beskrivelsen.

Tegninger og diagrammer mærkes "as built" og afleveres i papirformat og digitalt på USB som søgbare PDF-filer, og PC Schematic i redigerbare originalfiler, således at bygherre frit kan rette/tilføje ved senere tilpasninger af de enkelte anlæg og programmer.

Belastningen skal fordeles jævnt på alle faser.

Belastningsforholdet på L1, L2 og L3 må højst være 20 % fra den mindst belastede fase til den maksimalt belastede fase.

RDF faktor for tavle skal projekteres af tavleleverandør og In, IB, samt tværsnit for kabler/ledere skal vises på tavle tegning.

Størrelsen på beskyttelseskomponenter skal være som angivet i Tavleskema for In-værdi og skal kunne indstilles ned til angivet IB samt max. In-værdi. Hvis ACB/MCCB skal være større end angivet i Tavleskema for at opfylde selektiviteten, ligger dette arbejde under tavlefabrikantarbejdet, som har ansvaret for at sætte den rigtige størrelse ind inkl. dokumentation.

Alle ledningstilslutninger og samlinger skal foretages i dertil indrettede fast monterede klemmer, f.eks. i kleinrækker eller direkte på komponenten.

Ekstra/disp ledere skal tilsluttes reserveklemmer og opmærkes.

ELEKTRO: TAVLESKEMA – HT-xxx

Dato: 2021-08-18

Tegn.nr:
HT-xxx

TAVLESKEMA (NB! Se beskrivelse og tegninger mht. placering og sammenbygninger + type materiel)

Der regnes med omgivelsestemperaturen på +40 °C, og middelværdi over en periode på 24 timer må ikke overstige +35 °C. Den nedre grænse for omgivelsestemperaturen er -5 °C.

Alle anvendte fejlstrømsrelæer (RCD/RCBO) i tavlen, som anvendes til frekvensomformer, inverter og UPS/batteri skal være specialrelæ AC/DC (RCD/RCBO, skal være type B). Dette skal koordineres med øvrige leverandører (komponenter, som indeholder en ensretter kan generere glatte DC-fejlstrømme, skal forsynes med Type B fejlstrømsrelæ).

Transient/overspændingsbeskyttelse med signallampe i tavlefront til indikering af udløsning af en transient/overspænding, og der skal også udføres tilbagemelding til SCADA/SRO-system om fejl (skal aftales med bygherre og tilsyn vedrørende signaltype).

Overalt dimensioneres med 30 % ekstra plads til evt. fremtidige udvidelser. Det vil sige til hver kategori af udstyr. Dette forhold er også gældende for den nominelle strøm i skinnedsystemet internt i tavlerne. Derudover skal der udføres 30 % disp tomme pladser i tavlen.

Tavlen skal termograferes med fuld belastning efter idriftsættelse og 6 måneder efter aflevering. Rapporten skal afleveres sammen med komplet dokumentation, og evt. fejl skal udbedres og afleveres med underskrift til bygherre, der viser, at de har været udført.

Entreprenøren skal sikre sig, at der opnås fuld selektivitet i tavlen og mellem andre tavler, samt op imød elforsyningselskab beskyttelse udstyr. Entreprenøren har ansvaret for at indstille den komplette installation i tavlen, evt. maksimalafbryder, selektivitet, belastningsstrøm, korslutningsniveau mv. Kortslutningsniveau skal efterberegnes eller måles efter for rigtige kabellængder. Der skal afleveres dokument som skal være den del af jeres D&V-system(KS-mappen). Tavlefabrikant skal indbygge sektionsafbryder med maksimalafbryder(MCCB) for nedsikring foran anvendt tavlemateriel i nødvendigt omfang, hvis der mangler i forholde til tavleskema, skal det tilføjes og være med i denne entreprise.

"ABBs APR type svare til Schneiders Si (Super immun) type" og er beskrevet som 2 eller 4 pol. xxA-APR, aut. sikring/Combi C-karakteristik svarer til (Kompakt fejlstrømsrelæ APR eller Si (Super immun) type).

Alle maksimalafbryder(ACB/MCCB) og automatsikringer(MCB) skal udføres som 4-polet.

Tavler leveres i høj kvalitet og med varmebehandlet overflademaling i RAL7035 (standard grå) og type CUBIC tavle.

Entreprenøren skal undersøge og koordinere, om tilslutningsklemmer i procesudstyr passer til kablet.

Udstyr, der kræver regulering og test af lægmand under driften, skal være tilgængeligt og justerbart uden strømafbrydelse eller kortslutningsanordning (IP2XC).

Komponenter skal monteres på montageplade eller i tavlefront, aldrig i bund, top eller i siden af tavlerne.

ELEKTRO: TAVLESKEMA – HT-xxx

Dato: 2021-08-18

Tegn.nr:
HT-xxx

TAVLESKEMA (NB! Se beskrivelse og tegninger mht. placering og sammenbygninger + type materiel)

Alle ledninger i komponentsøjler i tavlerne skal arrangeres i kabelkanaler og/eller perforeret trunking med låg. Husk at fremføre stærkstrømsledninger adskilt fra svagstrømsledninger.

Ind- og udføring af kabler forekommer i kabelsøjler, som fastgøres til gitterbakke i kabelsøjle.

Dimensionering af installationer:

Alle kabelinstallationer skal beregnes for strømførende PVC (70 °C) med en lufttemperatur på 40 °C.

Entreprenøren skal dokumentere, at alle kabler har kortslutningsudløser/overstrømsudløser (længde-/tværsnit).

Derudover skal entreprenøren opfylde og dokumentere, at kravene til det begrænsede spændingsfald er max. 5 % til fjerneste punkt i installationen, 2 % til maskintavler.

Alle kabler og komponenter skal udformes således, at de kan klare miljøet i de omgivelser, hvor de bruges (alternativ løsning kan fremvises bygherre og tilsynet).

Alle testrapporter skal afleveres til tilsynet som en del af KS-mappen.

Kontaktover for LED belysning skal kunne klare startstrømmen.

Efterfølgende fordeling skal følges ved tilslutning af små grupper:

- Der må max. installeres 3 stk. servicestikkontakter(SS) på samme gruppe
- Belysningsarmaturer A1 skal fordeles jævnt på to grupper
- Belysningsgrupper må ikke belastes mere en 75 %.

ELEKTRO: TAVLESKEMA – HT-xxx

Dato: 2021-08-18

Tegn.nr:

HT-xxx

TAVLESKEMA (NB! Se beskrivelse og tegninger mht. placering og sammenbygninger + type materiel)

Hvis der udføres armatur med Dali controller skal entreprenøren/tavleleverandøren skal dimensionerer Dali controllere til hele belysningen.

Hvis der bliver krave at der udføres Nød- og panikbelysnings i den ny bygning skal funktion for Nød- og panikbelysnings udføres/monteres i tavlen(fasebrudsrelæer osv.), den funktion skal passe til det armatur type som bliver valgt(enten med elektroniske eller dali funktion, aftales med Arla).

Øvrige krav se Bilag 16 – Teknisk Specifikation og Præferenceliste for EI-Automatikkomponenter og afsnit Tavleanlæg i EL- Projektbeskrivelse .

ELEKTRO: TAVLESKEMA – HT-xxx

Dato: 2021-08-18

Tegn.nr:
HT-xxx

TAVLESKEMA (NB! Se beskrivelse og tegninger mht. placering og sammenbygninger + type materiel)

Tavle skilte:

Mærkning af tavler og betjeningspaneler:

Mærkning af tavler og betjeningspaneler:
Foran hver tavle og betjeningspanel skal følgende information være indikeret (på døren til den indgående sektion):



Alle tavler skal have CE-mærke på tavlefronten

Fabrikationsår:	xxxxx
Tavle ID-nummer:	Txxx-xxx
Normgivende referencer:	EN61439-2 / EN60204-1
Strøm og Frekvens: (a.c.):	AC 50 HZ
Strømniveau i panelafsnittet (for klar advarsel om risikoer):	xxxxx
Strømforsyning:	230/400V
Max. kortslutningsstrøm:	xxx kA
Min. kortslutningsstrøm:	xxx kA
Størrelse og type på hovedforsyningskabel:	x// xxxx
Størrelse og type på beskyttelsesafbryder:	xxx A
Kapslingsklasse:	IP xx
Max. Belastningsstrøm:	xxx A
Formkrav:	< = 63A = 2b / > 63A = 4a
Jordingsystem/ Netsystem:	TN-S-System
TAC-nummer:	xxxxxxx
EMC miljø:	xxx

Komponenter, håndtag, afbrydere, lamper mv., der er ført til front i tavle, opmærkes med resopalskilt med funktion på forside og med entydigt ID på bagside.

Normgivende referencer skal følge den installation som hører til (Bygninginstallation-EN61439-2/3 og Maskininstallationer (EN61439-2/EN60204-1)).

ELEKTRO: TAVLESKEMA – HT-xxx

Dato: 2021-08-18

Tegn.nr:

HT-xxx

SR								
Tavlebeskrivelse								
Sagsnavn					REV. - Dato: 2021-08-18			
Sagsnr.:								
Tavlebetegnelse: HT-xxx			Tavle nr.: HT-xxx		Placering: Nyt Tavlerum			
STRV-NR.	Komponent nr. 1	Komponent nr. 2	Komponent nr.3	Fasefordeling	Tilslutningssted	Kabeldimension	Evt. effekt V/kW	Funktion
PE		Jord & udligning		PE	HT-xxx	1x50 Cu blank leder		Udligningsplint (Tilsluttes plint PE.x.x i ny tavlerum)
P.xxx		Hovedmåler/Afregningsmåler for xxx.xxx inkl. forsikring.		L1, L2, L3, N, PE	HT-xxx			
P.xxx		Bimåler for xxx.xxx inkl. forsikring		L1, L2, L3, N, PE	HT-xxx			Elforbrug/kontrol for Bygherre Oveføres til SCADA/BMS-system
P.xxx		Transient/overspændingsbeskyttelse inkl. forsikring og signallampe		L1, L2, L3, N, PE	HT-xxx			Transient/overspændingsbeskyttelse med signallampe i tavlefront til indikering af udløsning af en af transient/overspænding og der skal også udføres tilbagemelding til SCADA-system om fejl (skal aftales med bygherre og tilsyn-automation vedr. signaltpe/kabling til SCADA-system)
P.xxx	Tilgang:				HT-xxx			Frontmåler-Indgangsmaksimalafbryder skal etableres med måler til måling af energi (med tavledisplay i tavlefronten) Måling og avanceret analyse af elektriske parametre. Måling af enfaset eller trefasede elektriske parametre: Spænding, strøm, frekvens, effektfaktor, aktiv og reaktiv effekt, aktiv og reaktiv energi, samt med indbygget ur for belastningsprofiler, max. krav,(begivenhedslog og tidligere værdier) og THDværdier.

Tavlebeskrivelse								
Sagsnavn:						REV. - Dato: 2021-08-18		
Sagsnr.:								
Tavlebetegnelse: HT-xxx				Tavle nr.: HT-xxx		Placering: Nyt Tavlerum		
STRV-NR.	Komponent nr. 1	Komponent nr. 2	Komponent nr.3	Fasefordeling	Tilslutningssted	Kabeldimension	Evt. effekt V/kW	Funktion
Q.001	Indgangs maksimalafbryder (MCCB), 4P/1600A/R1600A /LSI / In=1600A / IB=800A			L1, L2, L3, N, PE	HT-xxx	20//4x240mm ² Al		Hovedkabel, fremføres og tilsluttes i ny Trafo fra NEXEL (TNC-S- System(kontrollere med NEXL) Rum: Nyt transformerrhus fra NEXEL, Terræn Det er antaget, at alle rør eller kabler er berørende, og der er beregnet ud fra krav og anbefalinger i Annex B i HD60364-serien, ud fra D1 og B.S2.6-d og notat 2 anbefaling. Hvis der afviges fra dette, skal der beregnes igen.

Specifikationsliste

Installationskabler: XLPE
BEMÆRK:

Maks 60 m 1,5 mm² gruppekabel
Maks 60 m 6 mm² hovedkabel

Tavle		Undertavle fællesfaciliteter UT-E1				
Tilgangskabel	4X150 mm ² NOIKL-AL + 1G150 NOIK-AL					
Placering	Se specifikationsskema pkt 9.2					
Kortslutningsdata	Se specifikationsskema pkt 6					
Sikring foran tavle	Se specifikationsskema pkt 6.5					
Komponent 1	Komponent 2	Komponent 3	Komponent 4	Opmærkning	Kabel	Bemærkninger
160A adskiller				Indgangsafbryder		
4P, 100 kA Forsikring Transientbeskyttelse				Forsikring transientbeskyttelse		Transientbeskyttelse forsikres i henhold til fabrikantansvisning.
	Transientbeskyttelse type 1			Transientbeskyttelse		
	TYTAN 2-63A			Sektionsafbryder kraft og bygningsteknik		
		MCB 3P+N C20 - Aut. C		Elevatortavle opgang 1	5G6 mm ² + 1G10mm ² Cu	Kabel fremføres til øverste etage med 5 meters overlængde.
		MCB 1P+N C10 - Aut. C		Elevatortlys	3G1,5 mm ² Cu	
				Fejlstømsafbryder Elevator opgang 4		
		MCB 3P+N C20 - Aut. C		Elevatortavle	5G6 mm ² + 1G10mm ² Cu	Kabel fremføres til øverste etage med 5 meters overlængde.
		MCB 1P+N C10 - Aut. C		Elevatortlys	3G1,5 mm ² Cu	
		RCD 2P 25 A/30 mA - Type A		Fejlstømsafbryder ADK		
			MCB 1P+N C10 - Aut. C	Adgangskontrol anlæg	3G1,5 mm ² Cu	
		RCD 4P 40 A/30 mA - Type A		Fejlstømsafbryder terræninstallationer		
			MCB 1P+N C10 - Aut. C	Stikkontakter skur	3G2,5 mm ² Cu	
			MCB 1P+N C10 - Aut. C	Disp		
			MCB 1P+N C10 - Aut. C	Disp		
		RCD 4P 40 A/30 mA - Type A		Fejlstømsafbryder bygningsteknik		
			MCB 3P+N C16 - Aut. C	CEE-stik el-teknikrum	5G2,5 mm ² Cu	
		RCD 4P 40 A/30 mA - Type A				

		MCB 1P+N C6 - Aut. C	Røgudluftningscentral Trappe 1	3G1,5 mm ² Cu	Brandsikkert kabel
		MCB 1P+N C6 - Aut. C	Røgudluftningscentral Trappe 2	3G1,5 mm ² Cu	Brandsikkert kabel
		MCB 1P+N C6 - Aut. C	Røgudluftningscentral Trappe 4	3G1,5 mm ² Cu	Brandsikkert kabel
		MCB 3P+N C10 - Aut. C	Disp.		
		MCB 1P+N C10 - Aut. C	Disp.		
	RCD 4P 40 A/300 mA - Type A		Fejlstrømsafbryder teleudbyder udstyr		
		MCB 1P+N C10 - Aut. C	Stikkontakter rackskab Yousee	3G1,5 mm ² Cu	
		MCB 1P+N C10 - Aut. C	Disp		
	Separat brandfelt				
	RCD 2P 25 A/30 mA - Type A		Fejlstrømsafbryder sikkerhedsbelysningscentral		
		MCB 1P+N C10 - Aut. C	Sikkerhedsbelysningscentral	3G1,5 mm ² Cu	Installeres i separat brandfelt.
	TYTAN 2-63A		Sektionsafbryder teknik varmecentral		
	RCD 4P 40 A/30 mA - Type A		Fejlstrømsafbryder diverse pumper		
		MCB 3P+N C10 - Aut. C	Pumpe P-kælder byg. E	5G1,5 mm ² Cu	
		MCB 3P+N C10 - Aut. C	Pumpe P-kælder byg. E	5G1,5 mm ² Cu	
		MCB 3P+N C10 - Aut. C	Disp.		
	RCD 4P 40 A/30 mA - Type A		Fejlstrømsafbryder diverse pumper		
		MCB 1P+N C10 - Aut. C	Pumpe teknikrum byg. E	3G1,5 mm ² Cu	
		MCB 1P+N C10 - Aut. C	Pumpe P-kælder byg. E	3G1,5 mm ² Cu	
		MCB 1P+N C10 - Aut. C	Pumpe P-kælder byg. E	3G1,5 mm ² Cu	
		MCB 1P+N C10 - Aut. C	Pumpe P-kælder byg. E	3G1,5 mm ² Cu	
		MCB 1P+N C10 - Aut. C	Pumpe P-kælder byg. E	3G1,5 mm ² Cu	
		MCB 1P+N C10 - Aut. C	Pumpe i terræn	3G1,5 mm ² Cu	
		MCB 1P+N C10 - Aut. C	Disp.		
	RCD 4P 40 A/30 mA - Type A		Fejlstrømsafbryder brugsvandsanlæg og varmeanlæg		
		MCB 3P+N C13 - Aut. C	Trykforøger	5G2,5 mm ² Cu	
		MCB 1P+N C10 - Aut. C	Blødgøringsanlæg	3G1,5 mm ² Cu	
		MCB 1P+N C10 - Aut. C	Fjernvarmepumpe, 1 x 230V	3G1,5 mm ² Cu	
		MCB 1P+N C10 - Aut. C	Spødevandspumpe, 1 x 230V	3G1,5 mm ² Cu	
	RCD 4P 40 A/30 mA - Type A		Fejlstrømsafbryder kraft kælder		
		MCB 1P+N C10 - Aut. C	Stikkontakt til HOFOR måler	3G1,5 mm ² Cu	

OBS! Se også punkt 4.3 i beskrivelsen for yderligere information.

Gruppe nr.	Navn / beskrivelse	Valg af faser	Komponent Type / Størrelse	Sikringsstørrelse	Kabeldimension til-afgang	Bemærkninger
Q1	Tilgang	L1 + L2 + L3 + N	Indgangsbryder	1500A	8//4x240mm ² AL + 5//10x240mm ² AL	Fra transformer
Q2	Sikringselement for transientbeskyttelse	L1 + L2 + L3 + N	Tytan type II 3P+N 63A	63A	Forbindes internt i tavle	
	Transientbeskyttelse Klasse II	L1 + L2 + L3 + N			Forbindes internt i tavle	
	Strømtansformer	L1 + L2 + L3 + N			Forbindes internt i tavle	
	Måler	L1 + L2 + L3 + N			Forbindes internt i tavle	Klemmer for CTS/MODBUS-tilslutning
Q3	Styregruppe for måler	L1 + L2 + L3 + N	Tytan type I 3P+N 16A	2A	Forbindes internt i tavle	
	Multinstrument	L1 + L2 + L3 + N			Forbindes internt i tavle	Int. DTU Standard samt Klemmer for CTS/MODBUS-tilslutning
Q4	Styregruppe for multinstrument	L1 + L2 + L3 + N	Tytan type I 3P+N 16A	2A	Forbindes internt i tavle	
Fordelingsfelt						
Q6	Tavle 171-02-EL-102	L1 + L2 + L3 + N	Maksimalafbryder	350A	2//4x150mm ² AL + 10150mm ² AL	
Q7	Tavle 171-02-EL-128	L1 + L2 + L3 + N	Maksimalafbryder	300A	4x240mm ² AL + 10120mm ² AL	
Q8	Tavle 171-02-EL-152	L1 + L2 + L3 + N	Maksimalafbryder	400A	2//4x240mm ² AL + 10240mm ² AL	
Q10	Autoklave - Rum 553A	L1 + L2 + L3 + N	Maksimalafbryder	200A	4x240mm ² AL + 10120mm ² AL	
Q12	Hydraulikpumpe - Rum 502	L1 + L2 + L3 + N	Maksimalafbryder	300A	4x240mm ² AL + 10120mm ² AL	
Q20	Kraft	L1 + L2 + L3 + N	Tytan type T 3P+N 63A (blink)	63A D02	Forbindes internt i tavle	
Q20.1	Cirkulationspumpe-til-hjelmvaskine-CP-HJL-171	L1+L2+L3+N	Kornbl-30mA-G-3P+N	30A	501,5mm ² -NOKIX	
Q20.2	Frikaler - Terræn	L1 + L2 + L3 + N	Tytan type T 3P+N 63A (blink)	32A		
Q21	RCD-relæ	L1 + L2 + L3 + N	RCD 30mA 4P	40A		
Q21.1	Disponibel	L1 + N	Aut. C 1P+N	10A		
Q21.2	Disponibel	L2 + N	Aut. C 1P+N	10A		
Q21.3	Disponibel	L3 + N	Aut. C 1P+N	10A		
Q21.4	Disponibel	L1 + L2 + L3 + N	Aut. C 3P+N	10A		
Q21.5	Disponibel	L1 + L2 + L3 + N	Aut. C 3P+N	16A		