

Krav til elektriske installationer

Banenorm BN1-215-1

Udgivet af:

Banedanmark
Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V
www.bane.dk

Indhold

1	Indledning.....	4
2	Ikrafttræden.....	4
3	Overgangsbestemmelser.....	4
4	Anvendelsesområde.....	4
5	Dispensation.....	4
6	Historik.....	4
7	Referencer.....	5
8	Definitioner.....	6
9	Tavler.....	7
9.1	Tavler generelt.....	7
9.1.1	Krav til kredsbylder ^{BN1}	7
9.1.2	Krav generelt ^{BN1}	7
9.1.3	Betjening og sikkerhed ^{BN2}	9
9.1.4	Supplerende krav ^{BN2}	11
9.2	Tavler der er forsikret til og med 63 A.....	12
9.2.1	Krav til tavler der er forsikret til og med 63 A ^{BN2}	12
9.2.2	Krav til tavler der er forsikret til og med 63 A, placeret i bygninger ^{BN1}	12
9.2.3	Krav til tavler der er forsikret til og med 63 A, placeret i det fri ^{BN1}	12
9.2.4	Krav til tavler der er forsikret til og med 63 A, placeret i det fri ^{BN2}	12
9.3	Tavler der er forsikret med over 63 A og op til 630 A.....	13
9.3.1	Krav til tavler der er forsikret med over 63 A og op til 630 A ^{BN2}	13
9.3.2	Krav til tavler der er forsikret med over 63 A og op til 630 A, placeret i bygninger ^{BN2}	13
9.3.3	Krav til tavler der er forsikret med over 63 A og op til 630 A, placeret i bygninger ^{BN1}	13
9.3.4	Krav til tavler der er forsikret med over 63 A og op til 630 A, placeret i det fri ^{BN2}	14
9.4	Tavler der er forsikret med 630 A og derover.....	15
9.4.1	Krav til tavler der er forsikret med 630 A og derover ^{BN2}	15

9.4.2	Krav til tavler der er forsikret med 630 A og derover, placeret i bygninger ^{BN2}	15
9.4.3	Krav til tavler der er forsikret med 630 A og derover, placeret i teknikhuse ^{BN2}	15
9.5	Nummerering af tavler ^{BN2}	16
9.5.1	Skiltning	18
10	Kabler ^{BN2}	19
10.1	Generelle krav til kabler	19
10.2	Kabler i terræn	19
10.3	Kabler i perrondæk	20
10.4	Mærkning af kabler	20
10.5	Kabelmuffer	21
10.6	Stikledninger	21
11	Føringsveje og kabelbrønde ^{BN2}	22
12	Bimåler og datalogger ^{BN2}	23
13	Bilag 1 – Klassificering af kabler ^{BN2}	24
14	Bilag 2 – Tavledokument ^{BN2}	25

1 Indledning

Denne banenorm skal sikre, at alle Banedanmarks 230/400 V elektriske installationer udføres ensartet og i en kvalitet som sikrer en stabil drift med minimale vedligeholdelsesomkostninger på en for jernbanen hensigtsmæssig måde.

Banenormen angiver både fysiske, elektriske og miljømæssige krav til Banedanmarks elektriske installationer, samt krav til dokumentation, mærkning m.m.

2 Ikrafttræden

Denne banenorm træder i kraft ved udgivelsen.

3 Overgangsbestemmelser

Der er ingen overgangsbestemmelser for denne banenorm.

Projekter, hvor kontrakterne er underskrevet før ikrafttrædelsen, er undtaget for kravene i denne norm.

4 Anvendelsesområde

Denne banenorm gælder for alle Banedanmarks 230/400 V elektriske installationer, dog ikke for installationer vedrørende kørestrømstekniske anlæg.

5 Dispensation

Proces for dispensation fra tekniske regler fremgår af Banedanmarks ledelsessystem.

6 Historik

Denne banenorm erstatter TM 37 *Krav til udførelse af elektriske installationer* (08.11.2015), dog ikke kapitel 10 *Reserveforsyningsanlæg* og kapitel 14 *Pumper*.

7 Referencer

Hvis ikke andet er nævnt, gælder seneste udgave af det dokument, der refereres til.

Referencerne er normative, medmindre en reference er angivet som informativ.

1	BEK nr 1082 af 12/07/2016 <i>Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse og drift af elektriske installationer</i>
2	Fællesregulativet 2019 - <i>Tilslutning af elektriske installationer og brugsgenstande</i> Dansk Energi
3	DS/EN 61439 <i>Lavspændingstavler</i>
4	DS/EN 62208 Tomme kapslinger beregnet til lavspændingstavler – generelle krav
5	DS/EN 50575 <i>Stærkstrøms-, signal- og kommunikationskabler - Kabler til generel anvendelse inden for byggeri og anlæg med krav til reaktion ved brand</i>
6	IEEE1584 <i>Guide for Performing Arc-Flash Hazard Calculations</i>
7	IEC 60228 <i>Ledere af isolerende kabler</i>
8	IEC 60287 <i>Elektriske kabler - Beregning af strømbelastning - Del 1-3: Strømbelastningsligning (100% belastningsfaktor) og beregning af tab - Strømfordeling mellem parallelle enkeltleder kabler og beregning af cirkulerende strømtab</i>
9	IEC 60332 <i>Prøvninger for elektriske og optiske fiberkabler under brandbare forhold</i>
10	IEC 60529 <i>Kapslingsklasser (IP-kode)</i>
11	DS/EN IEC 81346-2 <i>Industrieanlæg, installationer og udstyr samt industriprodukter – Principper for strukturer og referencebetegnelser – Del 2: Klassifikation af objekter og koder for klasser</i>
12	BN1-13 <i>Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer</i> Banedanmark
13	BEK nr 1094 af 01/06/2021 <i>Bekendtgørelse om maskiner</i>
14	DS/HD 60364 <i>Elektriske lavspændingsinstallationer</i>
15	Direktiv 2014/35/EU (LVD) <i>Lavspændingsdirektivet</i>

8 Definitioner

3F0J	3 faser + nul + jord
AFB	Arc Flash Boundary
BN1	Sikkerhedskrav eller national & internationale krav.
BN2	Virksomhedskrav fra Banedanmark.
BN3	Teknisk vejledning fra Banedanmark.
BTR	Bane Teknisk Register
LER	Ledningsejerregistret
M-bus	M-bus (EU standard for fjernaflæsning af måler)
MID	Measuring Instrument Directive
RCD	Fejlstrømsafbryder
TSA	Teknisk Systemansvarlig

9 Tavler

9.1 Tavler generelt

I Banedanmark skelnes mellem hovedtavler og undertavler.

Hovedtavler er kendetegnet ved at de indeholder mindst en elafregningsmåler.

Undertavler er distributionstavler, der bliver forsynet fra en hovedtavle eller en anden undertavle.

Styretavler, som f.eks. master- og slavetavler til elsporskiftevarmeanlæg, betegnes også som undertavler.

9.1.1 Krav til kredsbylder ^{BN1}

230 V installationer skal altid forsynes fra 2-polet kredsbylder.

Pladsbelysningsanlæg er undtaget fra denne regel, idet der her må anvendes 4-polet kredsbylder med smeltesikringer (4-polet kredsbylder med automatsikringer må, i dette tilfælde, ikke anvendes).

Ved ældre 230 V installationer der er forsynet fra flerpoledede grupper, skal TSA inddrages.

9.1.2 Krav generelt ^{BN1}

Ved installation, ændring eller udvidelser af tavler er BEK 1082 [1], Direktiv 2014/35/EU (LVD) [15] og Fællesregulativet "Tilslutning af elektriske installationer og brugsgenstande" [3] gældende.

Styretavler kan dog i særlige tilfælde være underlagt Maskindirektivet [14].

Den gældende lovgivning skal til enhver tid følges, og overruler til en hver tid en banenorm.

Den færdige tavle skal være dimensioneret i henhold til Kortslutnings- og varmeafgivelsesberegninger.

Beregningerne skal udleveres til Banedanmark som dokumentation (se bilag 2).

Tavledata skal afleveres jf. DS/EN 61439.

Tavlerne skal opbygges selektivt, så det altid er den nærmeste sikring/RCD der afbryder ved en fejl i installationen (HD 60364 [15]).

Tavler skal udføres og afprøves i henhold til gældende standard (DS/EN 61439).

Nye tavler skal udføres af mekanisk stabile materialer som er modstandsdygtige over for det lokale miljø og vejrforhold.

Tavler skal dimensioneres til en levetid på 20 år.

Fritstående tavler og komponentskabe placeret på sokler, Mekanisk stabilitet (DS/EN 62208) skal være IK 10, skal forsynes med et kapilarbrydende lag mod jord, udført med ekspanderet brændt ler med lufthuller, i en størrelse på minimum 10 mm, i et lag på minimum 20 cm.

Komponentskabe placeret på eller nær stationer eller perroner, skal males i farven RAL 7024.

9.1.3 Betjening og sikkerhed ^{BN2}

Tavler skal være mærket op ift. energi afgivelse, så der kan tages de nødvendige sikkerhedsmæssige forholdsregler for arbejde i tavlen¹.

Energi klassen skal også fremgå af tavlernes data i vedligeholdelsessystemet.

Energi klasse	Farvekode	[cal/cm ²]	
1	Grøn	0 <	≤ 4,0
2	Gul	4,0 <	≤ 8,0
3	Orange	8,0 <	≤ 25,0
4	Rød	25,0 <	

Figur 1 Energiklasser

Energi klassen udregnes efter IEEE1584.

Den beregnede energiværdi skal fremgå af et resopalskilt på indersiden (klimaskærm) af tavlen samt en grænseværdi for afstanden hvor energi udladningen er under 1,2 cal/cm² AFB (arc flash boundary).

Resopalskiltet front farve skal have den farve der angiver energiklassen 1, 2, 3 eller 4.

Tekst farven skal være en kontrast farve så den fremstår tydeligt.

Tekststørrelsen skal minimum være 8 mm høj.

Energimærkningen skal placeres umiddelbart under tavlenummeret.

Eksempel på energiklasse mærkning:

Energi klasse 2 - 5,2 cal/cm ² AFB = 476 mm

Risikovurdering for lysbue energi niveau skal godkendes inden tavle produktion.

¹ Arbejde under spænding må ikke udføres på tavler med en energi klasse højere end energi klasse 2, derfor holdes tavlens energiniveau under energi klasse 2 hvis muligt.

Hver gruppe i en tavle skal beskyttes mod indirekte berøring ved brug af RCD afbryder, kredsbrydere med indbygget RCD eller maksimalafbryder med påbygget RCD.

Anvendes der klasse II undertavle, kan RCD undtagelsesvis undlades.

Anvendelse af andre beskyttelsesmetoder skal på forhånd godkendes af Banedanmarks TSA på området.

Alt gruppemateriel under 32 A skal være med automatsikringer og med RCD afbryder.

Gruppemateriel for stikkontakter op til 63 A skal være beskyttet med fejlstrømsafbryder.

Hvis der ved en undtagelse er krav om udeladelse af RCD afbryder, skal der foreligge særlig dokumentation.

9.1.4 Supplerende krav ^{BN2}

For belysningsanlæg med dobbeltisolerede armaturer (klasse II) kan RCD afbryder udelades, hvis gruppen kun forsyner disse anlæg og tilslutningerne er faste og der ikke er tilsluttet stikkontakter, under forudsætning af at hver anlægsdel har sin egen gruppe.

Der må ikke anvendes kabler mindre end 2,5 mm² i leder tværsnit.

Tavlerne skal være forberedt til udvidelse som defineret under de forskellige tavletyper i afs. 9.2, 9.3 og 9.4.

Dette krav gælder dog ikke styretavler der er opbygget til ét bestemt formål.

Alle tavler skal forsynes med et synligt og let læseligt skilt, der angiver tavlens nr. som angivet i afsnit 9.5 Nummerering af tavler.

Tavler i bygninger skal placeres i tørre rum.

Denne placering skal godkendes af Banedanmarks TSA på området.

Tavler placeret i det fri eller i områder hvor der er offentlig adgang, gælder for tavler placeret i komponentskabe, at aflåsning sker med et låsesystem som er godkendt af Banedanmarks TSA på området.

Udvidelse af tavler samt tilslutning af nyt materiel må ikke foretages uden aftale med Banedanmarks TSA på området.

Tavlerne skal så vidt muligt opbygges således at der kan udføres termografering af tavlen uden afbrydelse af de tilsluttede brugere.

Alle nye tavler skal termograferes under fuld last før ibrugtagningen.

Alle hovedtavler skal transientbeskyttes med overspændingsafledere i indgangen. Der skal for alle øvrige tavler foretages en risikovurdering jf. DS/EN 60364 afsnit 443.4 for at afklare behov for transientbeskyttelse.

De godkendte tavletegninger med dertilhørende kabelplaner skal placeres i en plastiklomme på bagsiden af tavlelågen.

El-dokumentationen skal være i vejrbestandigt papir/materiale.

9.2 Tavler der er forsikret til og med 63 A

9.2.1 Krav til tavler der er forsikret til og med 63 A ^{BN2}

Nye tavler skal leveres med min. 2 stk. 2 pol. 10A og 1 stk. 4 pol. 16A ledigt gruppemateriel med tilhørende RCD afbryder, samt yderligere min. 30 % disponibel plads.

9.2.2 Krav til tavler der er forsikret til og med 63 A, placeret i bygninger ^{BN1}

Nye tavler skal som minimum udføres i kapslingsklasse IP20b.

9.2.3 Krav til tavler der er forsikret til og med 63 A, placeret i det fri ^{BN1}

Nye tavler skal som minimum udføres i kapslingsklasse IP44.

9.2.4 Krav til tavler der er forsikret til og med 63 A, placeret i det fri ^{BN2}

Nye tavler skal være dobbeltisoleret (isolationsklasse II) i et vejrbestandigt slagfast og ikke ledende materiale og være placeret i et kapslingskab af stål der potentialudlignes.

9.3 Tavler der er forsikret med over 63 A og op til 630 A

9.3.1 Krav til tavler der er forsikret med over 63 A og op til 630 A ^{BN2}

Form 2b jf. DS/EN 61439 suppleres med at felt for klemmer skal være adskilt fra funktionsenhederne med barriere.

Til- og afgang >63A skal etableres i form 4, så enheden er placeret i selvstændigt felt bag egen låge, med kabelmontering direkte på enheden. Tavlerne skal forsynes med maksimalafbryder og netovervågning i indgangen. Som alternativ ved anvendelse af isolerkapslede tavler kan anvendes lastadskillere sammen med netovervågning.

Netovervågningen skal foretages med digitalt multiinstrument, og skal som minimum indeholde en strømmåling pr. fase med logning af maks. værdier.

Nye tavler skal leveres med min. 2 stk. 2 polede 10A og 4 stk. 4 pol. 16A disponibelt gruppemateriel med tilhørende RCD afbryder, samt yderligere min. 30 % disponibel plads.

For den største kredsbyrder som tavlen er opbygget med, skal der som minimum afsættes plads til 2 stk. afbrydere med sikringer og fejlstrømsafbrydere.

Tavlerne skal opbygges således, at der så vidt muligt kan udføres termografering af tavlen uden afbrydelse af de tilsluttede brugere.

Tavlerne leveres sektionsoptdelte, således at der kan arbejdes på sektioner ud at afbryde hele tavlen.

9.3.2 Krav til tavler der er forsikret med over 63 A og op til 630 A, placeret i bygninger ^{BN2}

Tavler placeret i bygninger skal placeres i tørre rum og skal opbygges som pladekapslede anlæg.

Denne placering skal godkendes af Banedanmarks TSA på området.

9.3.3 Krav til tavler der er forsikret med over 63 A og op til 630 A, placeret i bygninger ^{BN1}

Nye tavler skal som minimum udføres i kapslingsklasse IP20b.

9.3.4 Krav til tavler der er forsikret med over 63 A og op til 630 A, placeret i det fri ^{BN2}

Tavler skal opbygges i isolationsklasse II materiel.

Nye tavler skal som minimum udføres i kapslingsklasse IP54.

Tavlerne skal placeres i aflåste korrosionssikre skabe, i korrosionsklasse C4.

Tavlerne skal monteres med indvendig belysning, en 230V servicestikkontakt og en 400 V, 3F0J, 16 A CEE stikkontakt.

9.4 Tavler der er forsikret med 630 A og derover

9.4.1 Krav til tavler der er forsikret med 630 A og derover ^{BN2}

Nye tavler skal udføres som Form 2b (DS/EN 61439).

Tavlerne må ikke installeres i det fri, men skal installeres i bygninger eller teknikhuse. Tavlerne skal forsynes med maksimalafbryder og netovervågning i indgangen.

Netovervågningen skal foretages med digitale amperemetre, og skal som minimum indeholde en strømmåling pr. fase med logning af maks. værdier.

Nye tavler skal leveres med min. 4 stk. 2 polede 10A og 4 stk. 4 polede 16A ledigt automatisk gruppemateriel med tilhørende RCD afbryder, samt min. 30 % disponibel plads, der skal som minimum afsættes plads til 2 stk. afbrydere med sikringer og fejlstrømsafbrydere af den største kredsbygger som tavlen er opbygget med.

Tavlerne skal opbygges således, at der så vidt muligt kan udføres termografering af tavlen uden afbrydelse af de tilsluttede brugere.

Tavlerne leveres sektionsoptdelte, således at der kan arbejdes på sektioner ud at afbryde hele tavlen.

9.4.2 Krav til tavler der er forsikret med 630 A og derover, placeret i bygninger ^{BN2}

Tavler skal opbygges i pladekapslet materiel.

Nye tavler skal som minimum udføres i kapslingsklasse IP 20b.

9.4.3 Krav til tavler der er forsikret med 630 A og derover, placeret i teknikhuse ^{BN2}

Tavler skal opbygges i pladekapslet materiel.

Nye tavler skal som minimum udføres i kapslingsklasse IP 20b.

Tavler skal placeres i aflåste korrosionssikre teknikhuse med fast gulv og af en størrelse så min. 2 servicepersoner frit kan arbejde med tavlerne med lukkede døre.

Teknikhusene skal have indvendig belysning med min. 170 lux på gulv foran tavlerne.

Der skal installeres minimum 1 stk. 230V servicestikkontakt og en 400 V, 3FOJ, 16 A CEE stikkontakt i teknikhuset.

Teknikhusene skal isoleres og opvarmes så der ikke opstår kondens.

9.5 Nummerering af tavler ^{BN2}

Alle tavler skal have et entydigt tavlenummer, der knytter sig til placeringen angivet ved BTR-nummereringen.

For hovedtavler er BTR nummeret efterfulgt af et bogstav fra A til Z og med et punktum efter strækningsnr. afsnitsnr. og tavlebogstavet. Normalt vælges bogstaverne i alfabetisk rækkefølge startende med A (se fig. 2).

Hvis alle bogstaver i alfabetet er brugt, bruges to bogstaver.

For undertavler benyttes det samme BTR nummer og bogstav som for den hovedtavle, der forsyner undertavlen, efterfulgt af et eller flere tal (se fig. 2).

Tavlenumre til nye tavler fås ved henvendelse til Banedanmark Tekniskprojektejer, Stærkstrøm.

Det er ikke tilladt at bruge ikke brugte bogstaver tilbage i den alfabetiske rækkefølge, men kun fortløbende.

Det er ikke tilladt at genbruge tavlenumre – der kan være få tilfælde, dette søges der om.

Eksempel for Hovedtavle:

Tavlenr: XXX.YYY.A

XXX – angiver BTR strækningsnr. YYY- angiver BTR afsnitsnr.

A- angiver at det er hovedtavle A. Efterfølgende hovedtavler på samme BTR strækning vil få betegnelsen B, C osv.

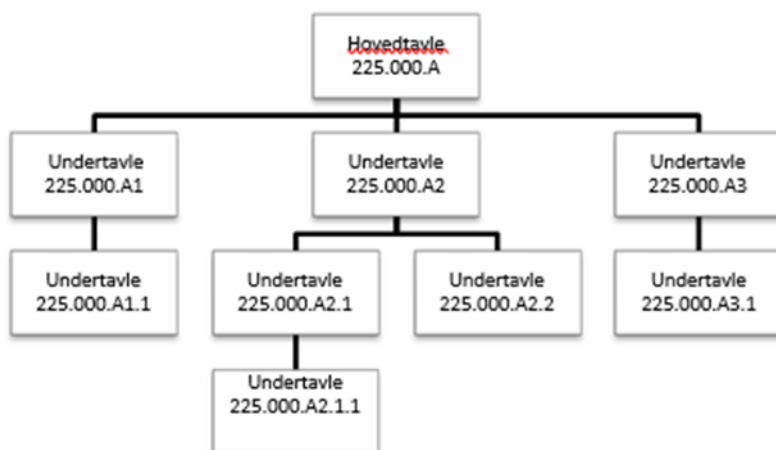
Eksempler på tavler med to bogstaver: XXX.YYY.AA – XXX.YYY.AB osv.

Eksempel for Undertavle:

Tavlenr. XXX.YYY.A1

Dette nummer angiver at det er første undertavle A1 som forsynes direkte fra hovedtavle XXX.YYY.A. Efterfølgende undertavler, der forsynes direkte fra hovedtavle A, vil få betegnelsen A2, A3 osv. Første undertavle, der forsynes fra undertavle A1, vil få betegnelsen A1.1 og de efterfølgende A1.2, A1.3 osv.

Eksempler på tavler med to bogstaver: XXX.YYY.AA1, XXX.YYY.AA1.1.1 – XXX.YYY.AB, XXX.YYY.AB1, XXX.YYY.AB1.1, XXX.YYY.AB1.1.1 osv.



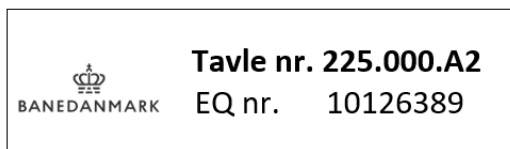
Figur 2 Grafisk eksempel for tavlenummerering i flere niveauer på Fredericia st. (BTR 225.000)

9.5.1 Skiltning

Placering: Øverste venstre hjørne af tavle eller skab.

Farve og udformning: Gråt graveret resopalskilt med Banedanmarklogo helt til venstre, og tavlenummer og equipmentnummer placeret som vist i fig. 3.

Dimensioner: bogstavhøjde min. 8 mm, og skiltet er max 40 mm i højden.



Figur 3 Eksempel på tavleskilt

Fastgørelse:

På tavler/skabe monteres skiltet langtidsholdbar lim, eller med en korrosionssikker mekanisk fastgørelse.

På dobbeltisolerede tavler må kapslingen ikke gennembrydes.

Resopal skiltningen gælder for udvendig og indvendig opmærkning.

10 Kabler ^{BN2}

10.1 Generelle krav til kabler

Alle kabler skal være bly-, halogen- og PVC-fri.

Kabler skal være af en kvalitet svarende til kravene i IEC 60228, IEC 60287, IEC 60332, IEC 60529.

Kabler brugt til Banedanmarks Stærkstrømsinstallationer skal kategoriseres i henhold til DS/EN 50575, se bilag 1.

10.2 Kabler i terræn

Krav til kabler i terræn findes i BN1-13 [13].

Banedanmarks forsyningskabler skal GPS registreres - i decimalgrade (minimum 9 cifre efter komma)².

Kabler i jord skal være uden afgreninger og nedgravet i en dybde på minimum 70 cm (BEK 1082 § 41 og 42 [1]).

Kabler i jord skal ligge i en sandpude på minimum 25 cm – underlaget og sandpuden skal være fri for skarpe sten.

Samling af kabler i jord skal udføres med, gel kabelmuffe med en dokumenteret IP klasse på 68.

De enkelte ledere skal samles med skrue- eller pressemuffer som isoleres enkeltvis.

Det skal dokumenteres at denne er egnet til samling af givne kabler med rette isolationsniveau med datablad der fyldestgørende beskriver det.

² Ikke i minutter og sekunder.

10.3 Kabler i perrondæk

Kabler i perrondæk skal lægges i trækrør eller nedgravede (eller flisebelagte) kabelrender.

Krav til dimensionering af trækrør er beskrevet under føringsveje.

Kabler i render skal være uden afgreninger.

10.4 Mærkning af kabler

Alle nye kabler skal mærkes i begge ender med nedenstående tekst.

I kabelbrønde skal kabler også være påsat et tilsvarende mærke.

Mærket skal være udført i et bestandigt materiale, således at fastgørelse og læsbarhed bevares i kablets fulde levetid uanset omgivelsernes påvirkninger.

Skiltet skal have gul baggrund og der skal påføres sort tekst.

Mærkningen skal være i henhold til nedenstående: Forbruger tavlenr – XYZ

Se i øvrigt IEC/EN ISO 81346-2.

X – side nr. på tavledok. (X=3 i eks. 1 og 2)

Y – forkortelsesbogstav for komponent. (Y=W i eks. 1 og 2. W står for wire) Z – strømvej på tavletegning. (Z=7 i eks. 1 og 2)

Sporskiftevarme 826.029.A5 – 3W7

Eksempel 1:

Sporskiftevarme
826.029.A5 – 3W7

Eksempel 2:

10.5 Kabelmuffer

Krympemuffer må kun anvendes som gennemgangssamling og således ikke som forgrening. Ved muffer, der ikke ligger i jord, skal der være en passende aflastning af kablet.

10.6 Stikledninger

Nye stikledninger skal indmåles jf. anvisninger i QN 230 Q nr. 4450.

Indmåling foretages inden ledningsgrav tildækkes.

Indmålinger indmeldes til ledningsejerregistret, www.ler.dk.

11 Føringsveje og kabelbrønde ^{BN2}

Nye føringsveje, som f.eks. kabelbakker, kabelstiger, trækrør og kabelrender, skal dimensioneres med 50 % disponibel plads, og trækrør skal være udstyret med træktråd.

Eksisterende føringsveje må ikke overfyldes. Reglerne i BEK 1082 [1] skal følges.

Ved gennemføring igennem sokler, etageadskillelser, vægge og lignende skal der foretages nødvendige tætninger, hvor der tages hensyn til gnavere, miljøpåvirkninger og brandtætninger.

Beskyttelsesrør over jord skal være UV-bestandige.

Samledåser og plinte skal være fast monteret og kunne serviceres.

Samledåser og plinte i brønde skal være monterede på en måde, der gør det muligt at tilgå dem over terræn, i forbindelse med eftersyn og service.

Føringsrør skal være glatte indvendige og indeholde træksnor, og afsluttet med muffe i kabelbrønde.

Der skal minimum være 250 mm fra underkant føringsrør til bunden af kabelbrønden.

Krav til føringsveje (rør og kabelrender), som lægges i jorden eller oven på jorden, findes i BN1-13 [13].

12 Bimåler og datalogger ^{BN2}

Bimåler/datalogger skal installeres i installationer.

Forbruget skal måles på forskellige forbrugstyper. Eks. Perronbelysning, terrænbelysning, pumper m.m.

Bimålere skal monteres på hver undertavle.

Målerne skal være MID godkendt og have en fortrådet M-bus udgang.

Hvis flere målere samles i en datalogger, skal signalet føres som bus i en daisy chain uden endeterminering.

Der må maksimalt være 8 målere på samme chain.

13 Bilag 1 – Klassificering af kabler ^{BN2}

Krav til kabel type baseret på deres lokation (DS/EN 50575).

Lokation	Kabel type				
	B2 _{ca} -s1a, d0, a1	C _{ca} -s2, d1, a1	D _{ca} -s3, d1, a1	D _{ca} -s3, d1, a2	E _{ca}
Bygninger med personale – kritiske sites og mødesteder	x				
Stationsbygninger		x			
Teknikhytter/TOB ³	x				
Synlige kabler "i det frie"			x		
Kabler i kabelrender & trækør				x	
Kabler i jord					x
Kabler i tunneller	x				

³ Technical Object Building

14 Bilag 2 – Tavledokument ^{BN2}

Tavlenummer:		GPS koordinater:	
Tegningsnummer:		N:	Ø:
Etableringsdato:		Tilgængelighed:	
Stationsnavn:		Banenummer:	
BTRnummer:		Kilometer:	
Installationsnummer:		Aftagernummer:	
Målernummer:		Netselskab:	
Systemjording:		Stikledningssikring:	
Sikringskategori:		Stikledningslængde:	
Kabelstørrelse:		Føringsvej:	
Udvidelsesmulighed(%)		Målemetode:	
Tavlefabrikant:		Opstillet af:	
Mærkestrøm afgang		Samtidighedsfaktor	
Kortslutningsholdbarhed og beskyttelse mod elektrisk stød			
Tavlestørrelse:		Min/Maks kortslutningsstrøm:	
Lysbue hændelsesenergi:		Kortslutningsstrøm i nulleleder	
PPE krav:		Direkte berøring?	
Transient overspændingskategori:		Selektivitet mod øvre og nedre tavler	
Type af indirekte berøring beskyttelse:		Placering af beskyttelse:	
Omgivelser			
IP klasse		IK kode	
EMC miljø		Udendørs/indendørs	
Omgivelsestemperatur min/maks		Luftfugtighed	
Forureningsgrad:			
Risikoer for særlige driftsforhold for:			
Høj kondensering			
Beskyttelse af tavlen mod			
Støv		Røg	
Korrosive partikler		Radioaktive partikler	
Dampe		Salt	
Svamp		Små dyr	
Vibrationer		Stød	
Brandfare		Eksplodingsfare	

Drift				
Lægmandsbetjent Ja/nej				
Mulighed for vedligeholdelse og opgradering				
Mulighed for opgradering? Ja/Nej				
Antal frie slots til opgradering				
<u>DOKUMENTATION:</u>				
<u>Sprog:</u>	<input type="checkbox"/> Dansk	<input type="checkbox"/> Andet: ...		
<u>Dokumentation udføres af:</u>	Tavlefabrikant	Elinstallatør	Bruger/Projekt.	Rådgiver
Dispositionstegning (Pladsmæssig disp.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arrangementstegning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kredsskema for effektkredse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kredsskema for styre- og signalkredse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Terminalforbindelsesskema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Komponentliste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FAT/SAT/SIT		Bimåler/datalogger		
Normative referencer				
DS 61439-0		DS 61439-1		Tavle til maskinforsyning
DS 61439-2	PCS	DS 61439-3		DBO
DS 61439-4	ACS	DS 61439-5		PENTA
IEC 61439-7	AMHS-ACCS-AMPS-ACSEV			