



EUC SJÆLLAND

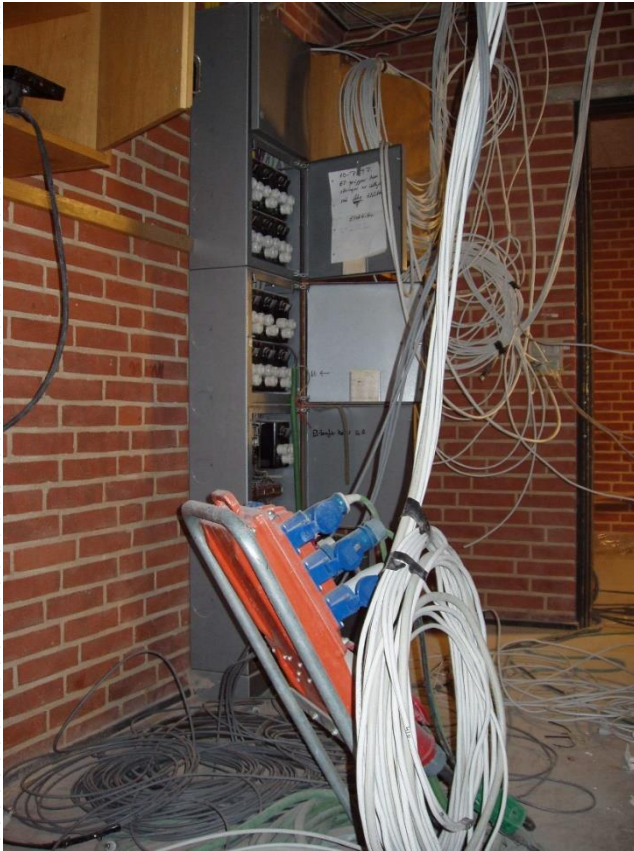
ET GODT STED AT VÆRE - ET GODT STED AT LÆRE

Verifikation

- Elektriker afdelingen EUC Sjælland
 - El faglærer [EUC Sjælland](#)
 -

Verifikation

Eftersyn – Afprøvning – Dokumentation



Verifikation

**Efter
DS/HD 60364**

Installationsbekendtgørelsen 1082, kapitel 6:

§ 75. Efter udførelse af en elektrisk installation skal det verificeres, at installationen opfylder denne bekendtgørelse. Verifikation skal foretages, inden den elektriske installation idriftsættes

Stk. 2. Verifikation omfatter eftersyn, afprøvning og rapportering.

Stk. 3. Eftersyn og afprøvning skal udføres efter den på verifikationstidspunktet i Danmark gældende udgave af HD 60364-6, Elektriske lavspændingsinstallationer, del 6, Verifikation.

Stk. 4. Rapportering skal opbevares i overensstemmelse med bestemmelser om slutkontrol i bekendtgørelse om kvalitetsledelsessystemer (KLS) for autoriserede virksomheder på el-, vvs- og kloak-installationsområdet og for virksomheder med virksomhedsgodkendelse på gasområdet.

Stk. 5. Arbejde på elområdet omfattet af bekendtgørelse om simple arbejder på el-, vvs- og kloakinstallationsområdet, som enhver må udføre, kræver ikke verifikation efter stk. 1.

Installationsbekendtgørelsen 1082:

Kapitel 9

Straf

§ 85. Medmindre strengere straf er forskyldt efter anden lovgivning, straffes med bøde den, som

- 1) overtræder de generelle sikkerhedskrav, jf. §§ 6-16,
- 2) overtræder §§ 17-74,
- 3) undlader at foretage verifikation efter § 75,
- 4) overtræder §§ 76-83,
- 5) undlader at indberette hel eller delvis fravigelse fra den i Danmark gældende udgave af standardserien for elektriske lavspændingsinstallationer HD 60364, jf. § 84, stk. 1,
- 6) indberetter forkerte oplysninger, jf. § 84, stk. 2, eller
- 7) overtræder § 84, stk. 3.

Stk. 2. Der kan pålægges selskaber mv. (juridiske personer) strafansvar efter reglerne i straffelovens 5. kapitel.

§ 86. Forældelsesfristen for strafansvaret er 10 år.

Følgende prøver skal udføres i det omfang, de er relevante, og bør fortrinsvis udføres i denne rækkefølge:

29-10-2021

Verifikation omfatter **eftersyn**, **afprøvning** og **rapportering**.

Eftersyn

Undersøgelse af en elektrisk installation, for med alle sanser at fastslå, om valg og installation af elektrisk materiel er korrekt.



Afprøvning

Gennemførelse af målinger i en elektrisk installation for at bevise dens effektivitet.



Rapportering

Registrering af resultater af eftersyn og afprøvning.



KLS-krav:



Der skal udarbejdes en procedure, der sikrer, at eftersyn og afprøvning gennemføres.

Procedure for eftersyn og afprøvning skal dokumenteres.

KLS-krav:

Virksomheden skal i kvalitetsledelsessystemet opbevare:

- 1) *Dokumentation* og sporbarhed for udført slutkontrol og kopi af tilsyns- eller kontrolrapporter, herunder tjeklister for egne slutkontroller af alt autorisationskrævende arbejde.
- 2) hvem der udførte installationen,
- 3) hvem der udførte slutkontrollen,
- 4) dato for udførelse og
- 5) resultatet af slutkontrollen.



Første verifikation - eftersyn



Eftersyn foretages inden afprøvning og skal normalt udføres, inden installationen sættes under spænding.

Og foretages for at kontrollere, at det elektriske materiel , der er en del af den faste installation, er

- I overensstemmelse med relevante materielstandarder.
- Korrekt valgt og installeret.
- Uden synlige beskadigelser, der kan forringe sikkerheden.



Første verifikation - eftersyn

Eftersyn skal mindst omfatte kontrol af følgende, hvor det er relevant:

Verifikation

Data om installationen					
Bygherre.:		Adr.:	Kunde/ordrenr.:		
LN	DS 60364 /§/ Side	Eftersyn (Omfatter følgende)	Ok	F	IR
1		Metode til beskyttelse mod elektrisk stød:RCD-SELV-DB.isoleret-Nulling			
2		Tilstedeværelse af brandsikre lukninger			
3		Valg af leder efter strømværdi og spændingsfald			
4		Valg og indstilling af beskyttelsesudstyr			
5		Tilstedeværelse af korrekt placeret materiel til adskillelse og afbrydning			
6		Valg af materiel og beskyttelsesmetode svarende til ydre forhold			
7		Identifikation af beskyttelses- og nulleleder			
8		Tilstedeværelse af kredsskemaer, advarselsskilte og lignende informationer			
9		Opmærkning – Identifikation af strømkredse, sikringer, afbryder og klemmer			
10		Udførelse af ledernes forbindelser			
11		Potentialudligning (Hoved – og supplerende udligningsforbindelser)			
12		Tilgængelighed af hensyn til nem betjening, identifikation og vedligeholdelse			
13		Oprydning er foretaget			

Første verifikation - eftersyn

1. Metode til beskyttelse mod elektrisk stød, f.eks. :



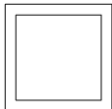
- Isolering



- Kapslinger



- Automatisk afbrydelse af forsyningen



- Dobbelt eller forstærket isolation



- Separat strømkreds



- ELV m.m.

Første verifikation - eftersyn

2. *Tilstedeværelse af brandbarrierer og andre foranstaltninger mod spredning af brand og beskyttelse mod termiske påvirkninger.*



Første verifikation - eftersyn

3. Valg af ledere efter strømværdi og spændingsfald

Køber					
1,5	17	16,5	20	19,5	23
2,5	23	22	28	26	32
4	31	30	37	35	42
16	40	38	48	44	54
10	54	51	66	60	75
16	73	68	88	80	100
25	95	89	117	105	127
35	117	109	144	128	158
50	141	130	175	154	192
70	179	164	222	194	246
95	216	197	269	233	298
120	249	227	312	268	346
150	285	259	371	-	399
185	324	295	424	-	456
240	380	346	500	-	538
300	435	396	570	-	621
Aluminium					
16	58	55	71	64	77
25	76	71	93	84	97
35	94	87	103	120	120
50	113	104	140	1240	146
70	142	131	179	156	187
95	171	157	217	188	227
120	197	180	251	216	263
150	226	206	283	-	304
185	256	233	323	-	347
240	300	273	382	-	409
300	344	313	440	-	471

Tabel A.4 - Korrektionsfaktorer for PVC og XLPE isolerede ledere og kabler ved omgivelsestemperaturer forskellig fra 30 °C

Omgivelsestemperatur °C	Korrektionsfaktor for PVC isolerede ledere eller kabler	Korrektionsfaktor for XLPE isolerede ledere eller kabler
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71

Tabel A.5 - Korrektionsfaktorer for samlet fremføring af flere strømkredse eller flere flerleder kabler

Nr.	Fremføring	Antal strømkredse eller flerleder kabler								
		1	2	3	4	6	9	12	16	20
1	Forsenket eller kapslet (se note	1,00	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40

Første verifikation - eftersyn

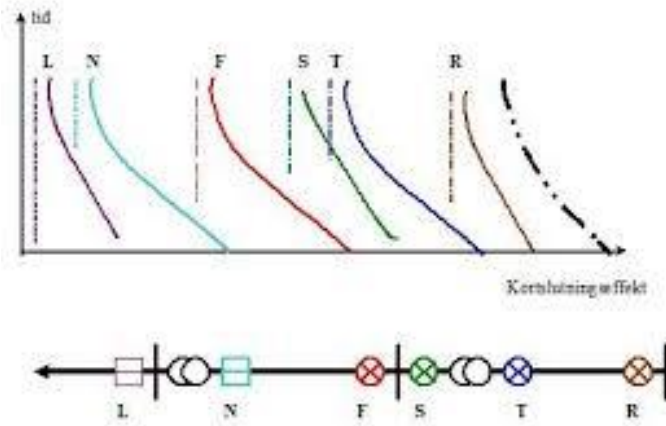
4. Valg og indstilling af beskyttelses- og overvågningsudstyr



Første verifikation - eftersyn

5. Tilstedeværelse og korrekt placering af egnet udstyr til adskillelse og afbrydelse

5.10 Inverttidrelæer



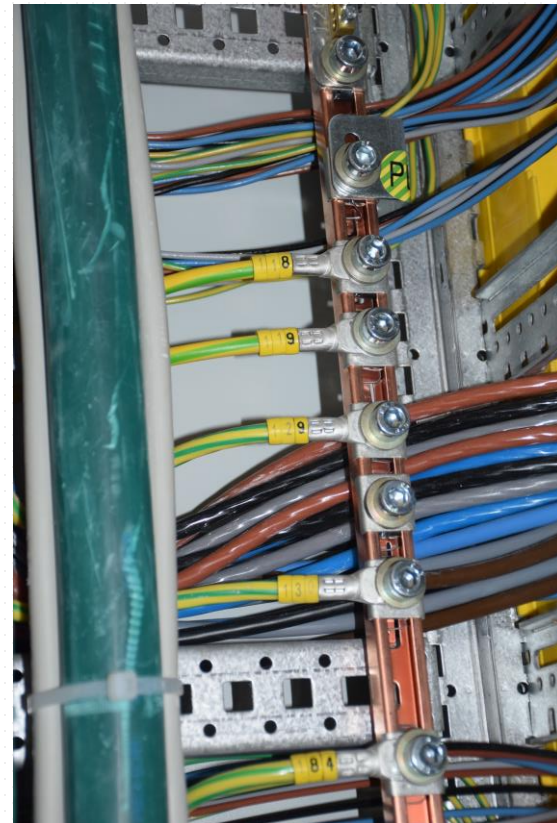
Første verifikation - eftersyn

6. Valg af materiel og beskyttelsesforanstaltninger svarende til de ydre påvirkninger



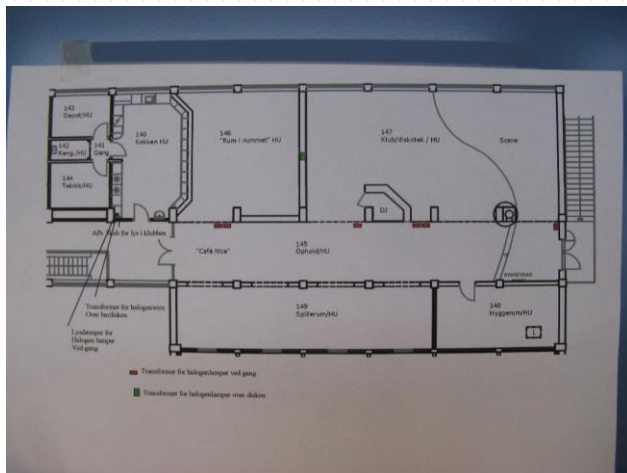
Første verifikation - eftersyn

7. Korrekt identifikation af nulledere og beskyttelsesledere

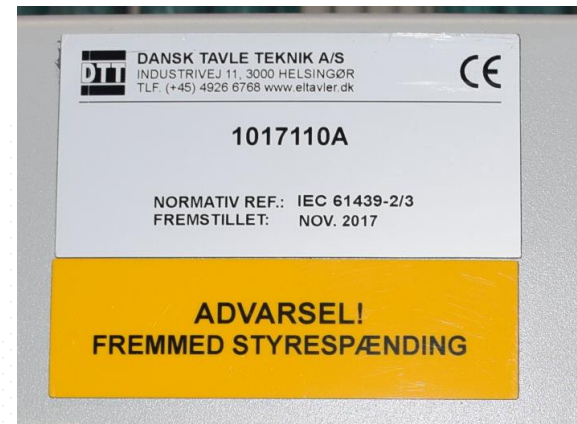
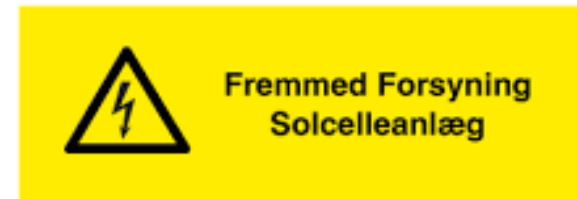
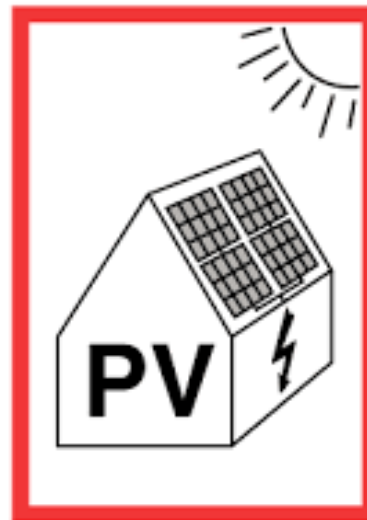


Første verifikation - eftersyn

8. Tilstedeværelse af diagrammer, advarselsskilte eller anden lignende information.



Placering af transformere



Første verifikation - eftersyn

9. Identifikation af strømkredse, overstrømsbeskyttelsesudstyr, kontakter, klemmer osv.

Ved flere RCD-afbrydere i tavler skal RCD 'erne opmærkes med tilhørsforhold.

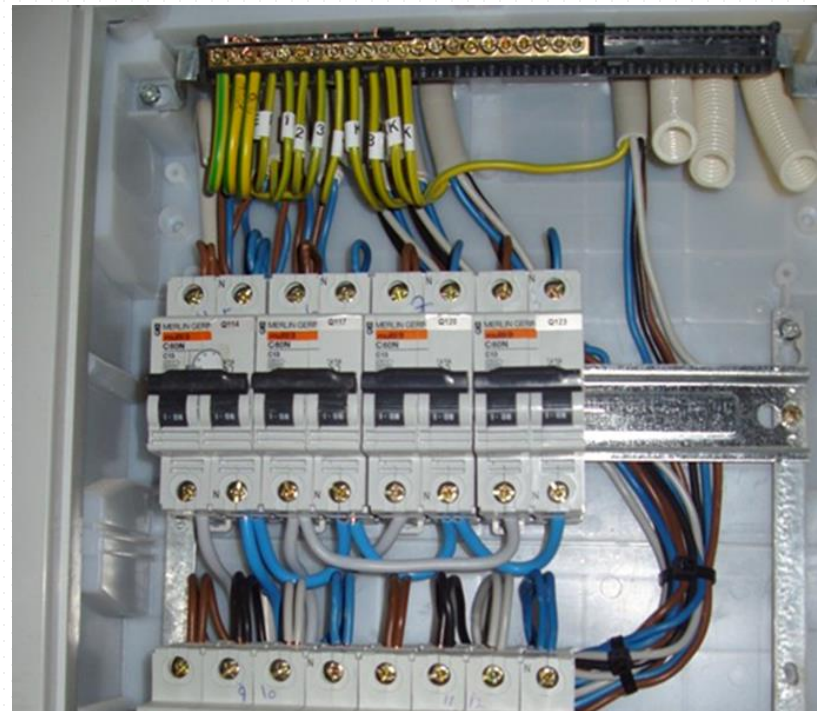
Opmærkning er særlig vigtig ved 30mA og 300mA RCD-beskyttelse.

(Husk, at der nu skal minimum 2 RCD i visse gruppetaavler).



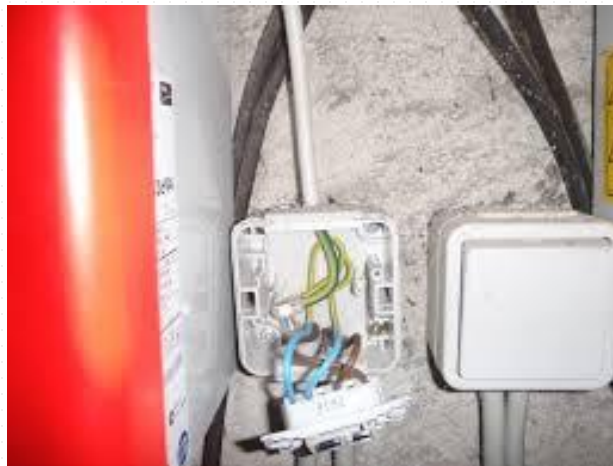
Første verifikation - eftersyn

9. Identifikation af strømkredse, overstrømsbeskyttelsesudstyr, kontakter, klemmer osv.



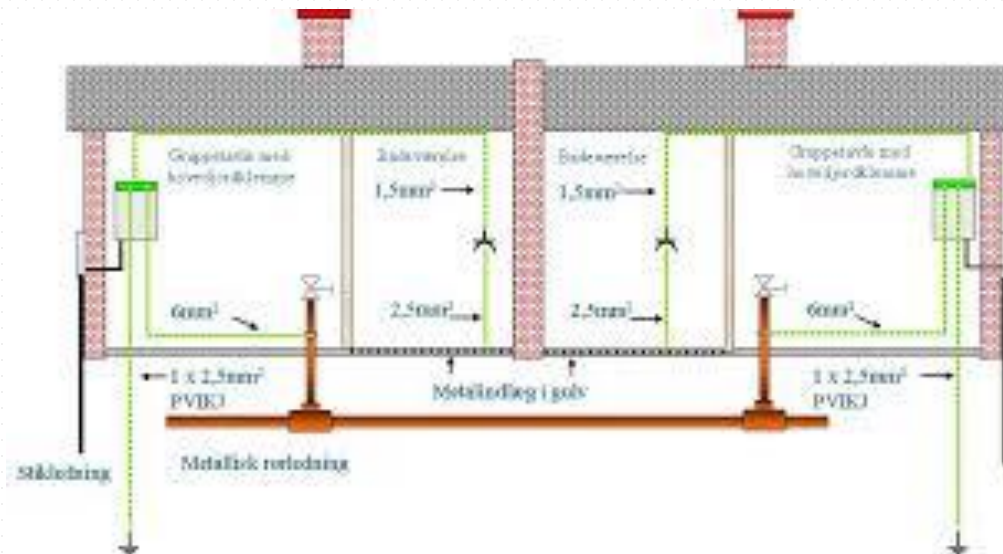
Første verifikation - eftersyn

10. Udførelse af ledernes forbindelser



Første verifikation - eftersyn

11. Potentialudligning (beskyttende potentialudligning og supplerende beskyttende potentialudligning).



Første verifikation - eftersyn

11. *Potentialudligning (beskyttende potentialudligning og supplerende beskyttende potentialudligning).*

Lokal supplerende udligningsforbindelser skal udføres "lokalt".

~~Såfremt gruppeledningen er kortere end 10 meter, målt fra gruppetavlen, kan forbindelserne dog udføres i gruppetavlen.~~

HUSK - der skal udføres udligning mellem tilslutningerne til vaskemaskine, tørretumbler, el-varme, belysning, stikkontakter, armeringsjern m.m. i baderummet.



Første verifikation - eftersyn

12. Tilgængelighed af materiel for let drift, identifikation og vedligeholdelse



13. Oprydning

Husk at rydde op efter dig selv.



Første verifikation - eftersyn

Eftersyn skal omfatte alle særlige krav til særlige installationer eller områder



Første verifikation - eftersyn

Isolerede PEN-ledere skal mærkes på en af følgende måder:

- Lyseblå over hele deres længde, og dertil grøn/gul tape ved enderne
- Grøn/gul over hele deres længde, og dertil blå tape ved enderne.



Første verifikation - eftersyn

Solceller



Første verifikation - eftersyn

Lukning af åbninger i tavler m.m.



Første verifikation - eftersyn

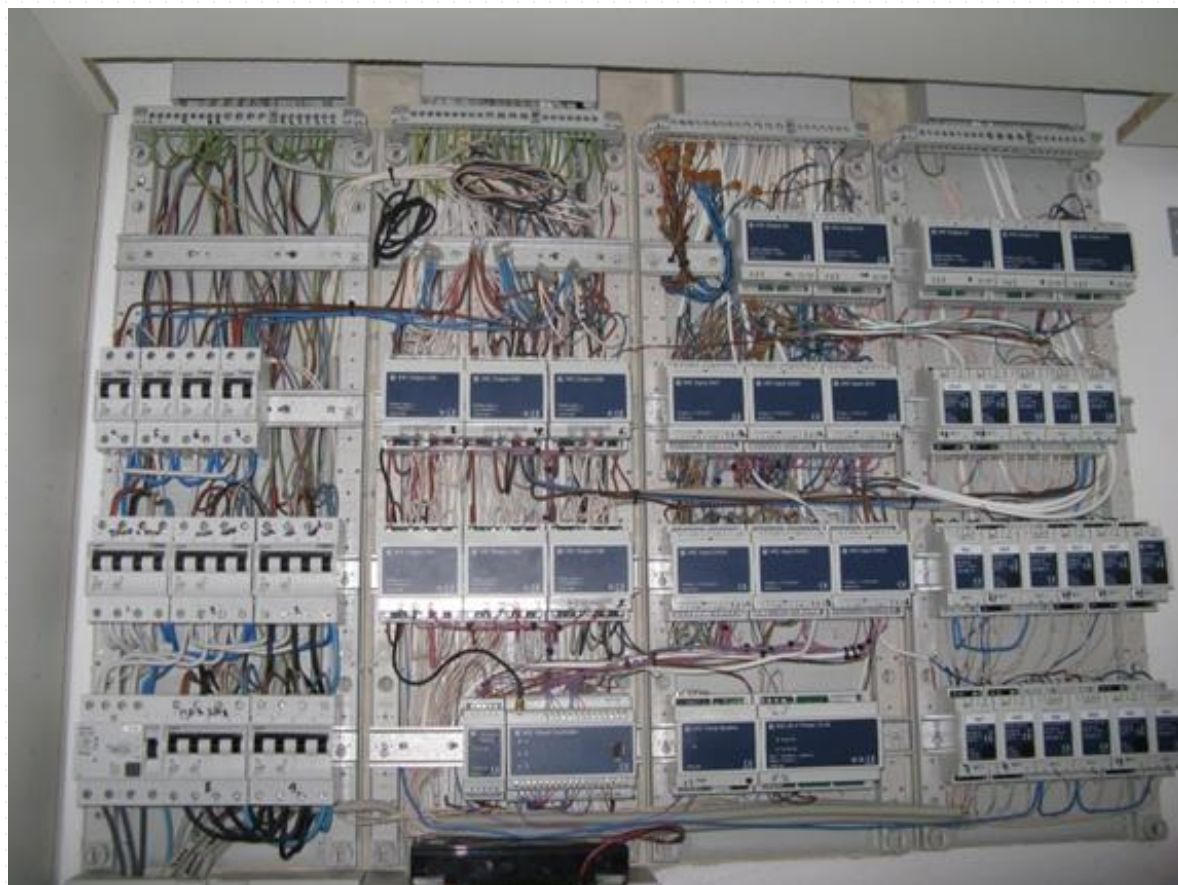
Der skal være oplysninger om tavler, og tavler skal CE-mærkes.

Mærkepladen kan monteres bag låge eller dæksel for tavler i boliger, jf. EN 61439-3.



Første verifikation - eftersyn

Er der den fornødne afstand mellem spændingsområderne ?



Oprydning - er måske ikke ligefrem et bekendtgørelseskrav, men det giver glade kunder 😊



Første verifikation, Afprøvning - generelt

Følgende prøver skal udføres i det omfang, de er relevante, og bør fortrinsvis udføres i følgende rækkefølge:

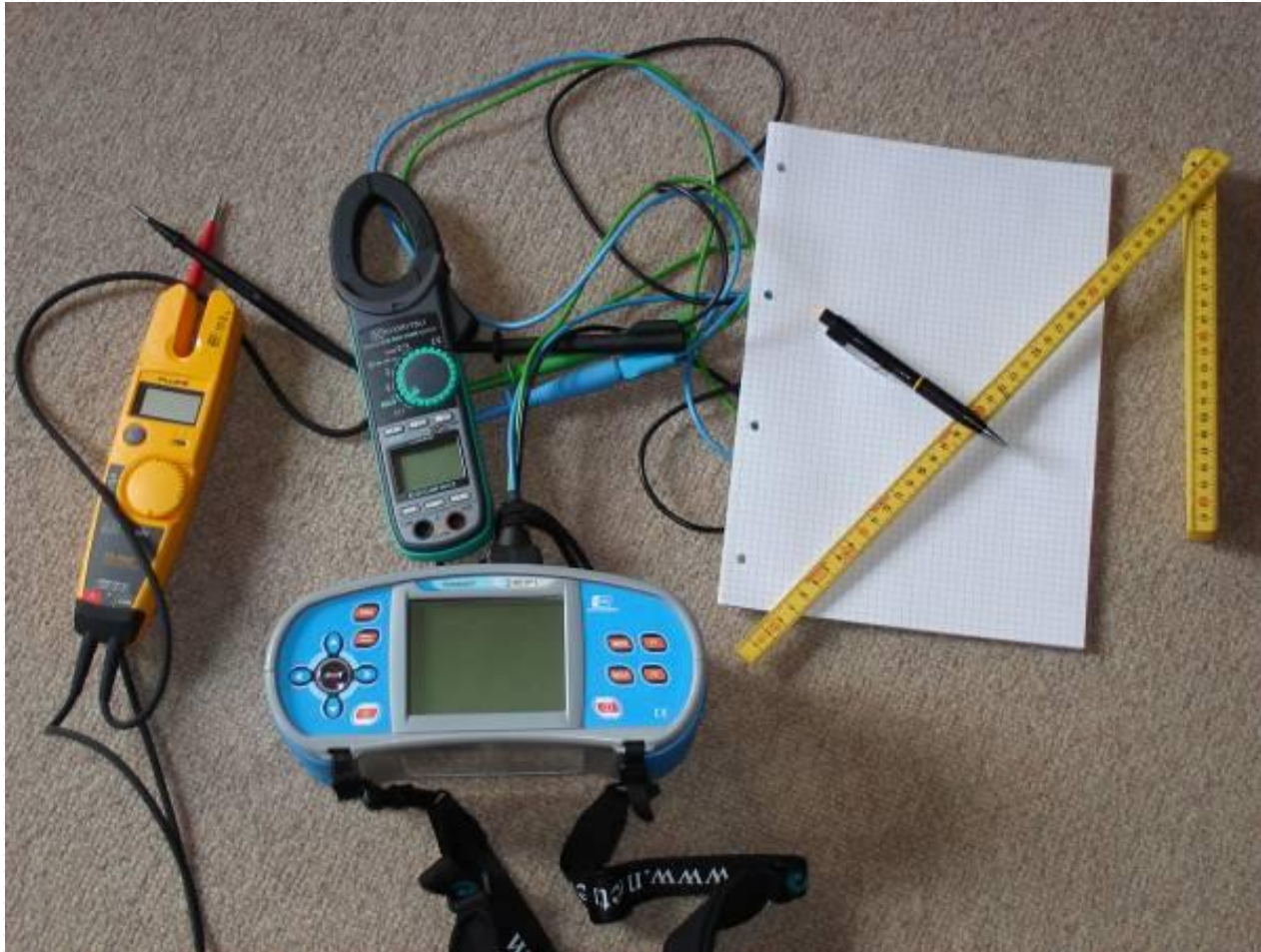
- 1. Lederes gennemgående elektriske forbindelse*
- 2. Overgangsmodstanden til jord*
- 3. Installationens modstand er målt*
- 4. Beskyttelse ved SELV, PELV eller ved separat strømkreds*
- 5. Gulves og vægges modstand/impedans*
- 6. Automatisk afbrydelse af forsyningen*
- 7. Supplerende beskyttelse*
- 8. Polaritetsprøve*
- 9. Afprøvning af fasefølge*
- 10. Funktions- og driftsprøver*
- 11. Spændingsfald*

Første verifikation - afprøvning

Afprøvning skal mindst omfatte kontrol af følgende, hvor det er relevant:

LN	DS 60364 /§/ Side	Afprøvning (omfatter følgende)	Ok	F	IR
14		Beskyttelseslederes gennemgående og elektrisk forbindelse er målt			
15		Overgangsmodstanden til jord er målt			
16		Installationens isolationsmodstand er målt			
17		Beskyttelse ved adskillelse af strømkredse (SELV – PELV)			
18		(Gulve og vægges modstand er afprøvet)			
19		Automatisk afbrydelse af forsyningen er målt			
20		Supplerende beskyttelse er afprøvet			
21		Polaritetsprøve er afprøvet (i bl.a. lampeudtag og stikk)			
22		Fasefølgen er afprøvet			
23		Funktionsprøver er udført (herunder testknap på RCD)			
24		Spændingsfald er afprøvet			
25		Installationen er kortslutningssikker (målt i fjerneste tilslutningssteder)			
26		Kontrol af, at lækstrømmen ikke overstiger RCD-udløsestrømmen x 0,3			

Verifikation - afprøvning



Første verifikation - afprøvning



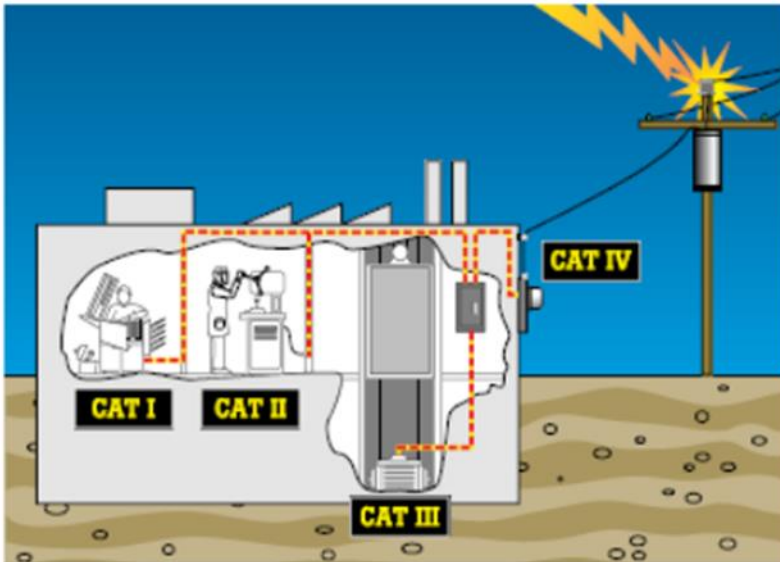
Når der udføres målinger i en installation, skal der bruges egnede og sikre instrumenter. Disse instrumenter skal være kontrolleret før, og hvis det er nødvendigt også efter brug.

Hvis det er nødvendigt skal reglerne for L-aus arbejde overholdes.



Første verifikation - afprøvning

Måleinstrumenter



Overspændings- kategori	Kortfattet
KAT IV	Trefaset ved forsyningstilslutning og alle udendørs ledere
KAT III	Trefasedistribution, inklusive enfaset reklamebelysning
KAT II	Enfasede stikforbundne belastninger
KAT I	Elektronisk

IEC 61010-1

Lavspændingsdirektivet LVD stiller krav til sikkerheden ved brug af måleudstyr.

Første verifikation, Afprøvning

14. Lederes gennemgående elektriske forbindelse



Gennemgående elektrisk forbindelse i beskyttelsesledere samt i hovedudligningsforbindelser og supplerende udligningsforbindelser.

Jordlederens tværsnit kontrolleres

542.3

Jordledere skal være i overensstemmelse med 543.1.1 eller 543.1.2

Tværsnit skal derfor være minimum 6 mm²

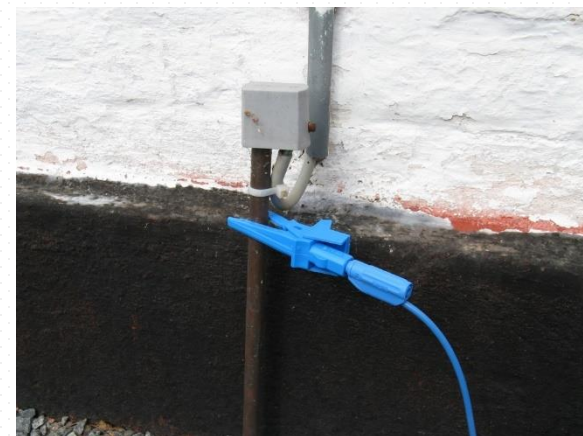


Første verifikation, Afprøvning

Måling af gennemgang i beskyttelsesledere, udligningsforbindelser m.m.

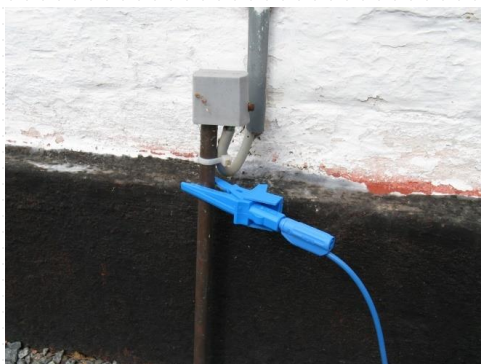


Her kan vælges mellem 200mA og 7 mA målestrøm og der kan indsættes grænser for måleresultat.



Første verifikation, Afprøvning

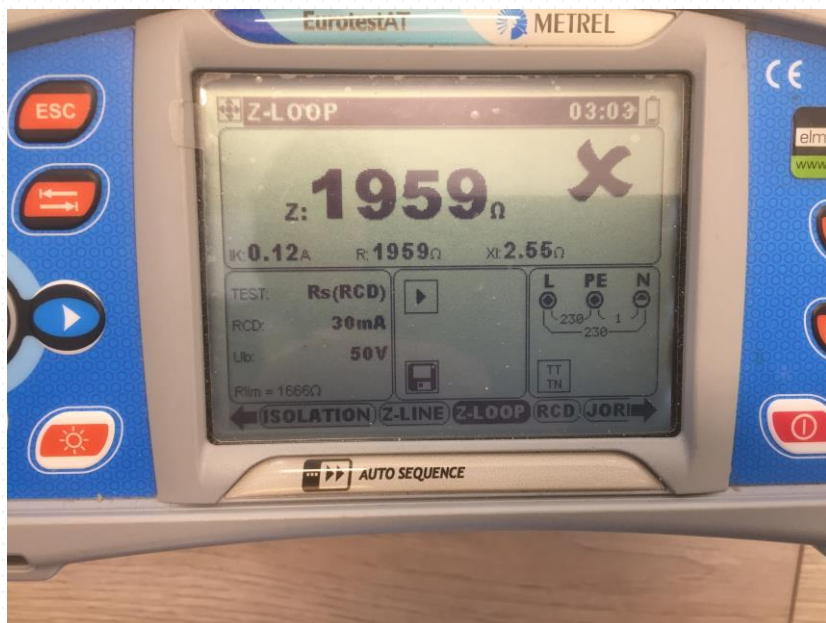
Måling af gennemgang i beskyttelsesledere, udligningsforbindelser m.m.



Modstanden i 100 meter 1,5 mm² PVL-ledning = ca. 1,17 Ω

Første verifikation - afprøvning

15. Måling af overgangsmodstand til jord (Z-LOOP eller RA)



Målingen foretages i tavlen, ved at forbinde testerens L1 & N ledninger til afgangssiden af RCD'en og PE lederen direkte på jordspyddet. Dette er en 2 – polet måling.

Første verifikation - afprøvning

15. Måling af overgangsmodstand til jord (Z-LOOP eller RA)



Skal der foretages målinger med en stor nøjagtighed, under 10 ohm, skal der måles i forhold til neutral jord (3 punkt metoden)

Første verifikation, Afprøvning

16. *Installationens isolationsmodstand*

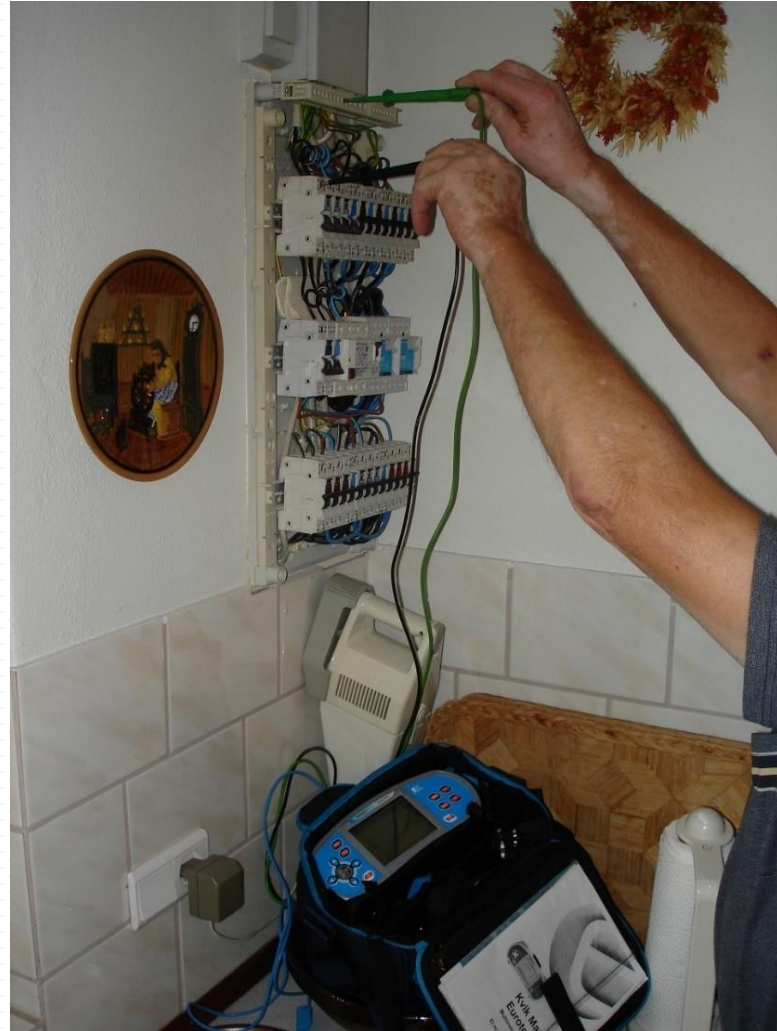
IB tabel 6.A

Strømkredsens nominelle spænding (V)	Prøvespænding DC (V)	Isolationsmodstand (MΩ)
SELV og PELV	250	≥ 0,5
Til og med 500V, Inklusive FELV	500	≥ 1,0
Over 500V	1000	≥ 1,0

Første verifikation, Afprøvning

15. *Installationens isolationsmodstand*

En del af afprøvningen udføres når installationen er spændingsløs. Her måles installationens isolationsmodstand.



Første verifikation, afprøvning

16. *Installationens isolationsmodstand*

Isolationsmodstanden skal måles mellem hver spændingsførende leder og jord.

Note 1

I TN-C systemer betragtes PEN-lederen som jord.



Note 2

Ved denne måling kan (bør) fase- og nulledere være kortsluttet.



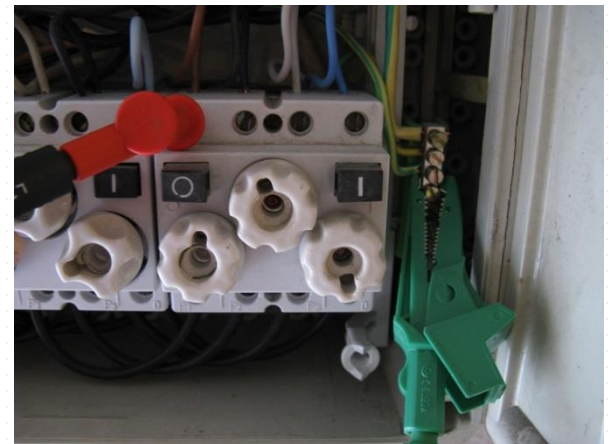
Første verifikation, afprøvning

16. Installationens isolationsmodstand

Isolationsmåling



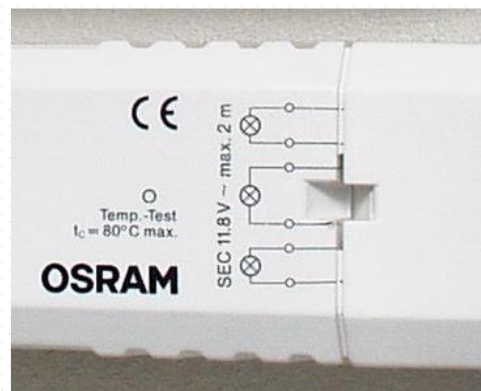
IB Tabel 6.A



Første verifikation, Afprøvning

17. Isolationsmodstanden i den elektriske installation

Beskyttelse ved SELV, PELV eller ved separat strømkreds



Første verifikation, Afprøvning

18. Gulves og vægges modstand/impedans



Første verifikation - afprøvning

19. *Automatisk afbrydelse af forsyningen (fejlbeskyttelse – BIB)*

Ved montering af en RCD, kontrolleres det, at den opfylder de konstruktionskrav der er til den:

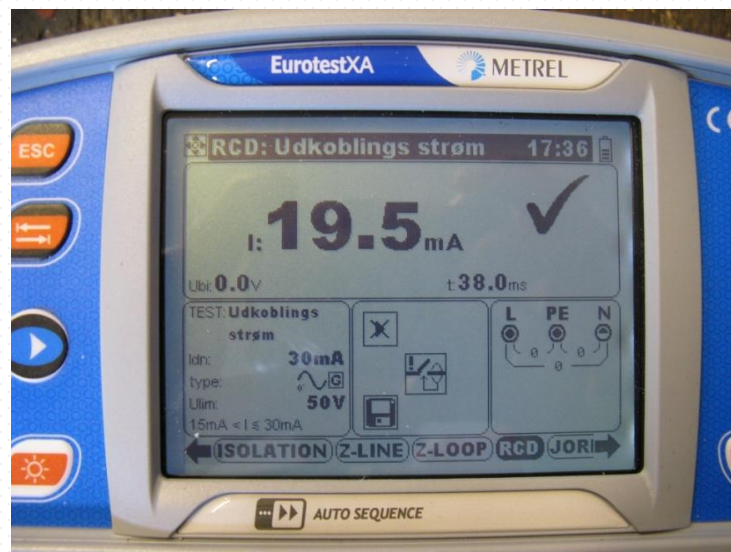
1. Der testes ved 1 x mærkeudløsestrømmen, og der skal RCD'en udkoble på max 200 mS.
2. Der testes ved $\frac{1}{2}$ x mærkeudløsestrømmen, og der må RCD'en ikke udkoble.
3. Der testes ved 5 x mærkeudløsestrømmen, og der skal RCD'en udkoble på max 40 mS.
4. Der testes ved 1 x mærkeudløsestrømmen om RCD'en udkobler ved både 0 grader og 180 grader pulserende jævnspænding på max 200 mS.

Første verifikation - afprøvning

19. Automatisk afbrydelse af forsyningen (fejlbeskyttelse – BIB)

Ved montering af nye tilslutningssteder, kontrolleres det i de nye tilslutningssteder, at RCD'en udkobler:

5. Der testes med rampetesten, og der skal RCD'en udkoble inden max udløsestrøm (fx 30 mA) og på max 200 mS.

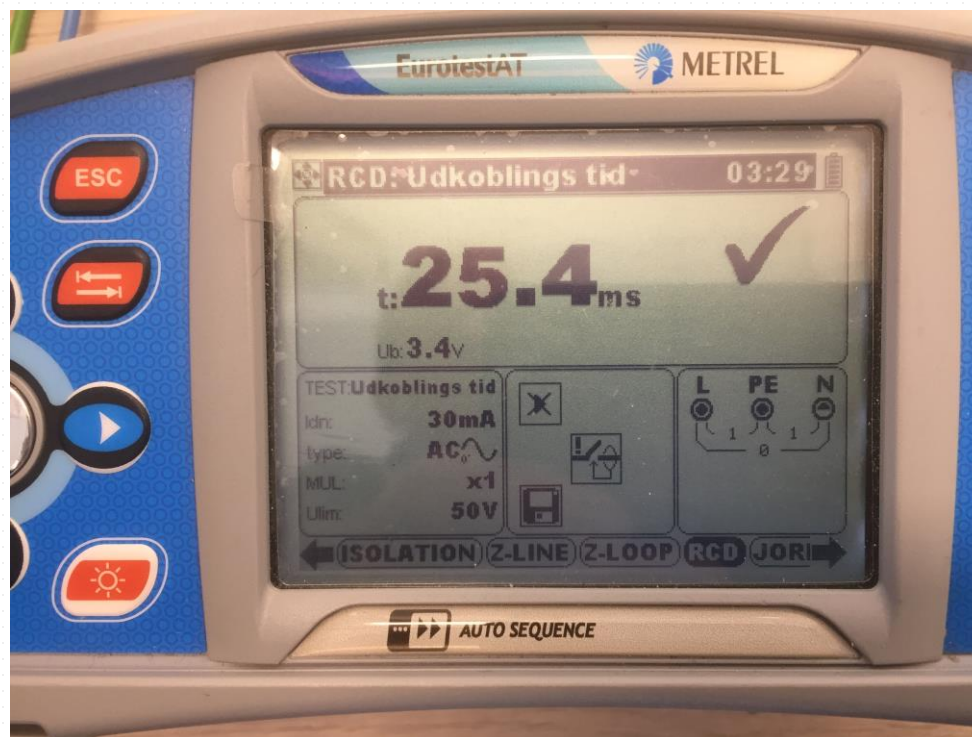


Første verifikation - afprøvning

19. Automatisk afbrydelse af forsyningen (fejlbeskyttelse – BIB)

Test af RCD, udkoblingstid: RCD'en skal virke indenfor $\frac{1}{2}$ til 5 gange udløsestrømmen.

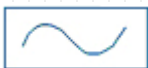
1. Test ved $\frac{1}{2}$ gang udløsestrøm.
(må ikke udkoble)
2. Test ved 5 gange udløsestrøm.
(skal udkoble)



Første verifikation - afprøvning

19. Automatisk afbrydelse af forsyningen (fejlbeskyttelse – BIB)

RCD type AC
(HFI) er mærket med
med

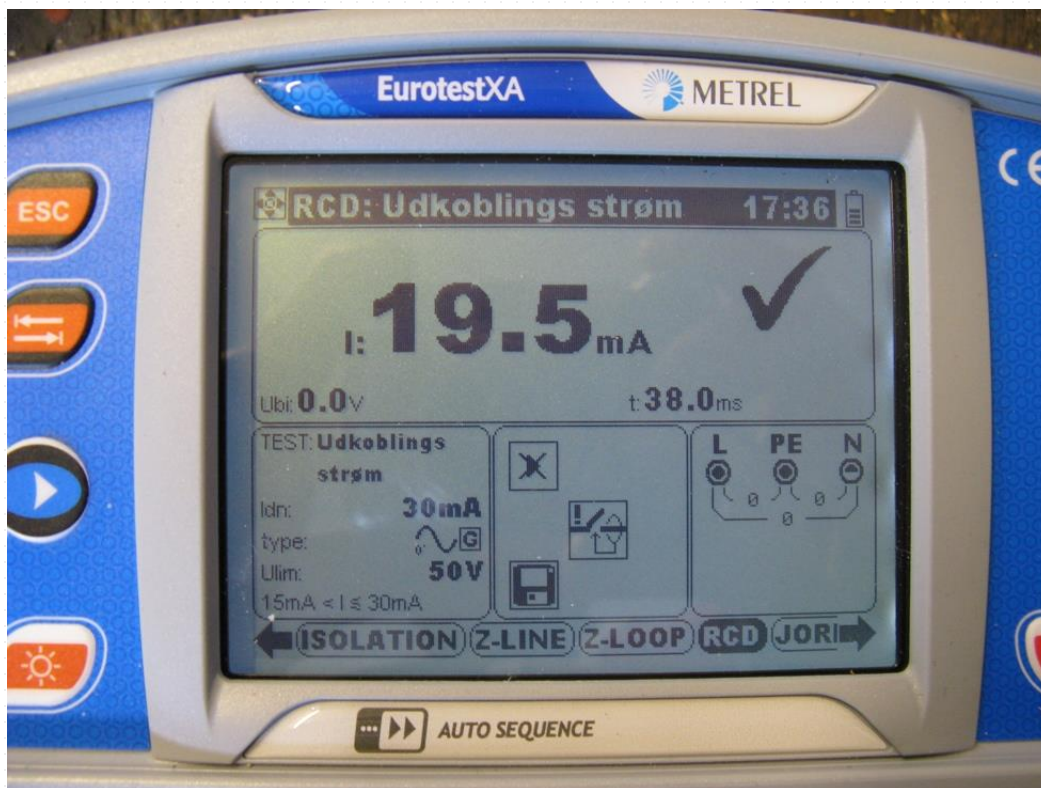


plus "0,03 A" eller "30 mA"

RCD type A HPFI)
er mærket med



plus "0,03 A" eller "30 mA"



Første verifikation - afprøvning

19. Automatisk afbrydelse af forsyningen (fejlbeskyttelse – BIB)



Spændingen må ikke overstige 50V



Første verifikation - afprøvning



Krav til RCD 30 mA beskyttelse

Max berøringspænding = 50V vekselspænding (eller 120V jævnspænding)

Max udløsestrøm = **30mA**

$$\text{Max sløjfeimpedans} = R_a \leq \frac{50V}{I_a} = \frac{50V}{0,03A} = 1666\Omega$$

I følge konstruktionsstandarden for RCD afbrydere, skal disse afbryde inden for max. 200 mS.

Første verifikation - afprøvning



Krav til 300 mA RCD beskyttelse

Max berøringsspænding = 50V vekselspænding (eller 120V jævnspænding)

Max udløsestrøm = **300mA**

$$\text{Max sløjfeimpedans} = R_a \leq \frac{50V}{I_a} = \frac{50V}{0,3A} = 166,6\Omega$$

I følge konstruktionsstandarden for RCD afbrydere, skal disse afbryde inden for max. 200 mS.

Kortslutninger mellem fase og nul kaldes for "Line" (engelsk) og kortslutninger mellem fase og jord kaldes for "Loop".

Z-line måler fejlsløjfeimpedansen og beregner den prospektive kortslutningsstrøm (I_{kmin}) ved en *fase/nul* kortslutning.

Z-loop måler fejlsløjfeimpedansen og beregner den prospektive kortslutningsstrøm (I_{kmin}) ved en *fase/jord* kortslutning.

Første verifikation - afprøvning

19. *Automatisk afbrydelse af forsyningen (fejlbeskyttelse – BIB)*

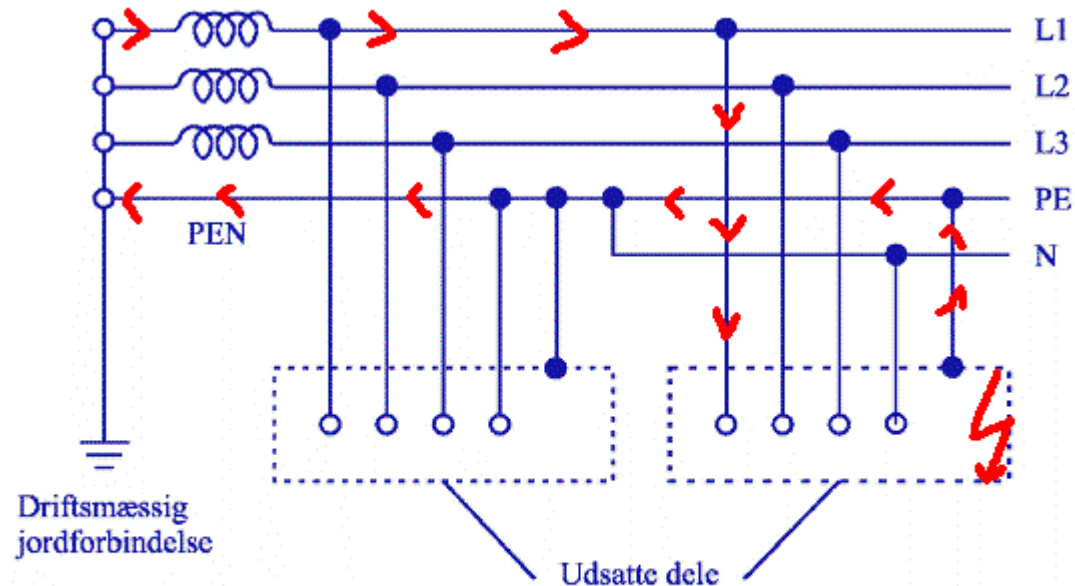
**Kortslutningskontrol mellem fase og jord ved nulling,
hvor sikringen fungerer som fejlbeskyttelse**
(beskyttelse mod indirekte berøring – Z-loop).



Første verifikation - afprøvning

19. Automatisk afbrydelse af forsyningen (fejlbeskyttelse – BIB)

Fejlstrøm på TN system – krav: afbrydelse på mindre end 400 mS



Figur 2
TN-C-S system
Nulleder og beskyttelsesleder kombineret i en leder i en del af systemet

Første verifikation - afprøvning

19. Automatisk afbrydelse af forsyningen (fejlbeskyttelse – BIB)

Ved nulling skal afbrydelse af forsyningen sker i henhold til tabel 41.1:

DS/HD 60364-4-41:2007+AC:2007 (SIK)

Tabel 41.1 – Længste udløsetider

System	$50\text{ V} < U_{o_s} \leq 120\text{ V}$		$120\text{ V} < U_{o_s} \leq 230\text{ V}$		$230\text{ V} < U_{o_s} \leq 400\text{ V}$		$U_{o_s} > 400\text{ V}$	
	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.
TN	0,8	Note 1	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1
TT	0,3	Note 1	0,2	0,4	0,07	0,2	0,04	0,1

Hvor afbrydelse i TT-systemer opnås med et overstrømsbeskyttelsesudstyr, og den beskyttende potentialudligning er forbundet til alle fremmede ledende dele i installationen, kan de længste tilladte udløsetider, der gælder for TN-systemer, anvendes.

U_o er den nominelle a.c.- eller d.c.-spænding mellem fase og jord.

NOTE 1 – Afbrydelse kan være krævet af andre årsager end beskyttelse mod elektrisk stød.

NOTE 2 – Hvor afbrydelse sker ved hjælp af en RCD, se note til 411.4.4, note 4 til 411.5.3 og note til 411.6.4 b).

411.3.2.3 I TN-systemer er en udløsetid, der ikke overstiger 5 s, tilladt for forsyningskredse og for strømkredse, der ikke er dækket af 411.3.2.2.

411.3.2.4 I TT-systemer er en udløsetid, der ikke overstiger 1 s, tilladt for forsyningskredse og for strømkredse, der ikke er dækket af 411.3.2.2.

411.3.2.5 For systemer med en nominel spænding U_o , der er højere end 50 V a.c. eller 120 V d.c., kræves der ikke automatisk afbrydelse inden for den tid, der er krævet i 411.3.2.2, 411.3.2.3 eller 411.3.2.4, hvis strømkildens udgangsspænding reduceres til 50 V a.c. eller 120 V d.c. eller mindre inden for de anførte tider i tabel 41.1 eller 5 s (alt efter relevans) i tilfælde af fejl til en beskyttelsesleder eller til jord. I sådanne tilfælde skal afbrydelse, som kræves af andre årsager end elektrisk stød, overvejes.

Første verifikation - afprøvning

19. Automatisk afbrydelse af forsyningen (fejlbeskyttelse – BIB)

Kennlinien/Characteristic Curves/Curve/Kurvor

NEOZED-Sicherungseinsätze
NEOZED Fuse Links
Cartuocce NEOZED
NEOZED-Säkringar

Bausreihe
Range
Serie
Byggserie
SSE2

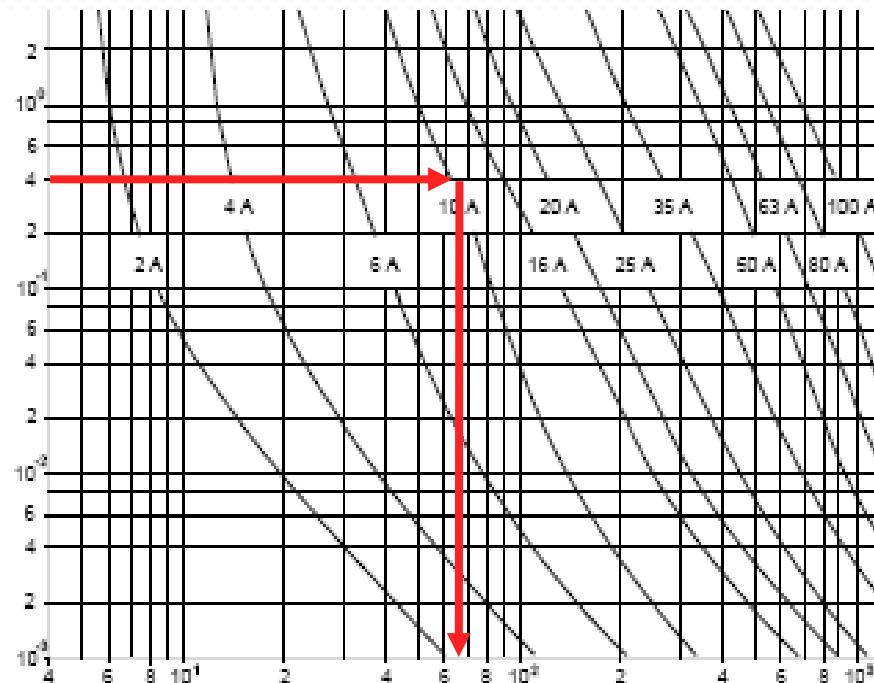
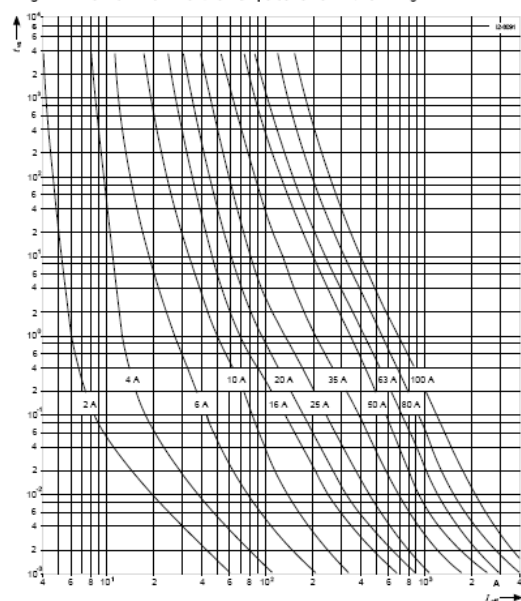
Baugröße
Size
Grandezza costruttiva
Byggestorlek
D 01, D 02, D 03

Betriebsklasse
Utilization category
Categoria d'impiego
Driftsklass
gL/gG

Bemessungsspannung
Rated voltage
Tensione nominale
Märkspänning
AC 400 V/DC 250 V

Bemessungsstrom
Rated current
Corrente nominale
Märkström
2 – 100 A

Zeit-Strom-Kennlinien-Diagramm/Time-current characteristic chart
Diagramma della curva caratteristica tempo-corrente/Tid-ström-diagram



Udløsetid 0,4 sek. => strømmen for en 10A D01 sikring aflæses til $I_a \approx 63 \text{ A}$

Første verifikation - afprøvning

19. Automatisk afbrydelse af forsyningen

Kontrol af 10A smeltesikringsbeskyttelse i TN-net

Udløsestrømmen (I_a) for 10A D01 ved 400 mS = ca. 63A



$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} = \frac{230V}{63A} = 3,65\Omega$$

Ved fejlbeskyttelse med en 10A D01-sikring må impedansen i fejlsøjfen således ikke overstige ca. 3,65 ohm.

Første verifikation - afprøvning

19. Automatisk afbrydelse af forsyningen (fejlbeskyttelse – BIB)

Z-LOOP, fejlsløjfeimpedans, TN kontrol



Her kan vælges mellem RCD og sikring.
Sikrings type og størrelse vælges.
Tid ifølge IB, tabel 41.1 vælges.

Første verifikation - afprøvning

21. *Polaritetsprøve*



Første verifikation - afprøvning

22. Afprøvning af fasefølge



Første verifikation - afprøvning

23. Funktions- og driftsprøver



Første verifikation - afprøvning

24. Spændingsfald 3 – 5%



Kortslutninger mellem fase og nul kaldes for "Line" (engelsk) og kortslutninger mellem fase og jord kaldes for "Loop".

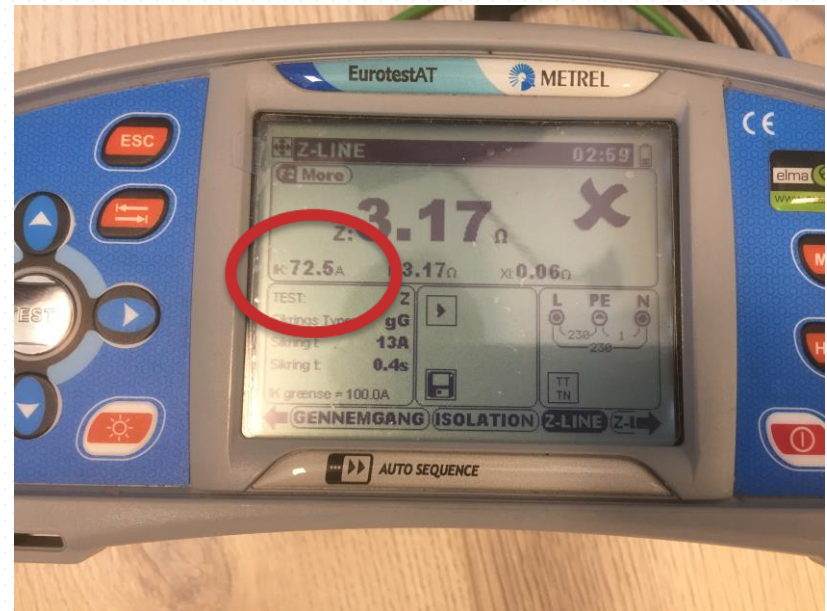
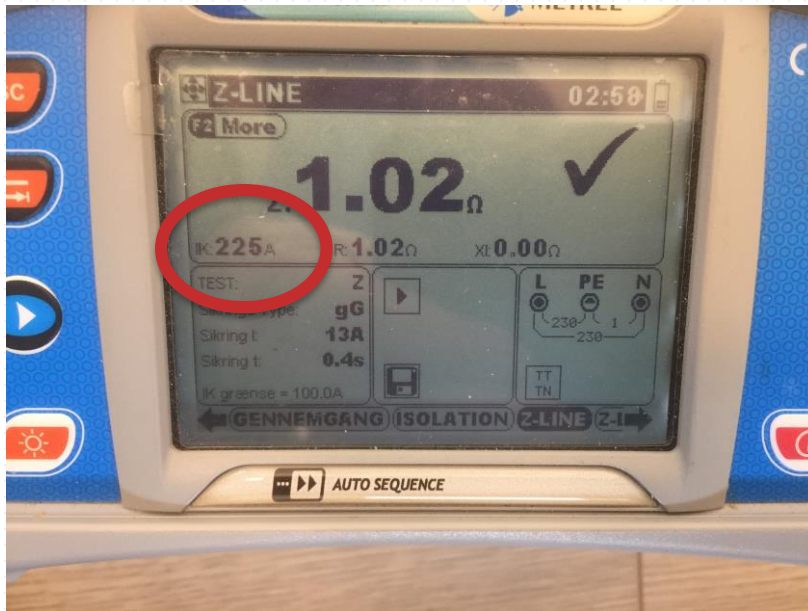
Z-line måler fejlsløjfeimpedansen og beregner den prospektive kortslutningsstrøm (I_{kmin}) ved en *fase/nul* kortslutning.

Z-loop måler fejlsløjfeimpedansen og beregner den prospektive kortslutningsstrøm (I_{kmin}) ved en *fase/jord* kortslutning.

Første verifikation - afprøvning

Kortslutningsniveau Z-line

Overstrømsbeskyttelse (kortslutningsbeskyttelse af kabel)



Første verifikation - afprøvning

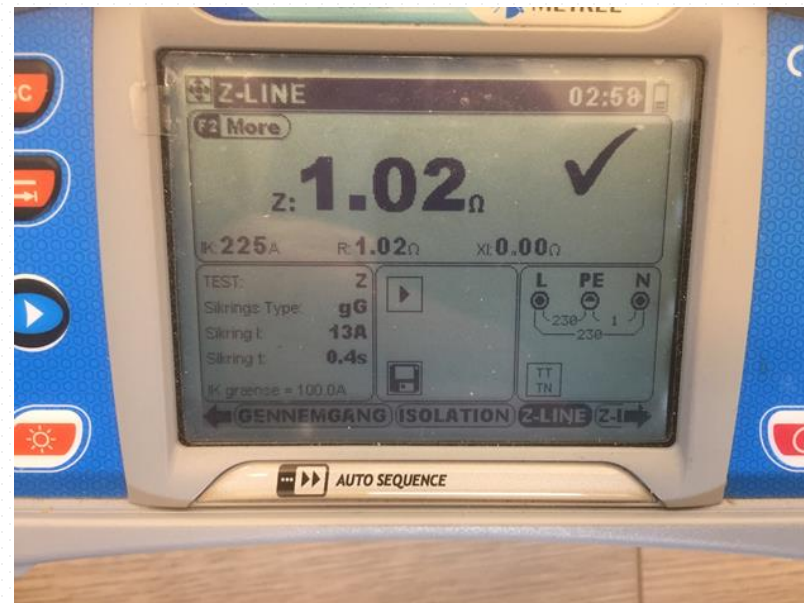
25. Kortslutningsniveau - kabelbeskyttelse

Sammenfatning: I-K min

Test instrument anvendes til kontrol af de beregninger der er udført i projekteringsfasen.

Test instrumentet giver kun et øjebliksbillede.

Måleresultater skal bedømmes kritisk.



26. Uønsket udkobling

5-53 side 10



For at mindske risikoen for uønsket udkobling skal flg. overvejes:

- Underopdeling af flere RCD 'er for at minimere lækstrømme gennem RCDérne
- Summen af lækstrømme må ikke overstige 0,3 gange RCD`ens mærkeudløsestrøm.



Verifikation															
Bygherre.:			Adr.:			Kunde/ordrenr.:									
LN	DS 60364 / §/ Side	Eftersyn (Omfatter følgende)					Ok	F	IR						
1		Metode til beskyttelse mod elektrisk stød: RCD-SELV-DB, isoleret-Nulling													
2		Tilstedeværelse af brandsikre lukninger													
3		Valg af leder efter strømværdi og spændingsfald													
4		Valg af indstilling af beskyttelsesudstyr													
5		Tilstedeværelse af korrekt placeret materiel til adskillelse og afbrydning													
6		Valg af materiel og beskyttelsesmetode svarende til ydre forhold													
7		Identifikation af beskyttelses- og nulleleder													
8		Tilstedeværelse af kredsskemaer, advarsskilte og lignende informationer													
9		Opmærkning – Identifikation af strømkredse, sikringer, afbrydere og klemmer													
10		Udførelse af ledernes forbindelser													
11		Potentialudligning (Hoved – og supplerende udligningsforbindelser)													
12		Tilgængelighed af hensyn til nem betjening, identifikation og vedligeholdelse													
13		Oprydning er foretaget													
LN	DS 60364 / §/ Side	Afprøvning (omfatter følgende)					Ok	F	IR						
14		Beskyttelsesleders gennemgående og elektrisk forbindelse er målt													
15		Overgangsmodstanden til jord er målt													
16		Installationens isolationsmodstand er målt													
17		Beskyttelse ved adskillelse af strømkredse (SELV – PELV)													
18		(Gulve og vægges modstand er afprøvet)													
19		Automatisk afbrydelse af forsyningen er målt – 6 målinger + testknap på RCD													
20		Supplerende beskyttelse er afprøvet													
21		Polaritetsprøve er afprøvet (i bl.a. lampeudtag og stikk.)													
22		Fasefølgen er afprøvet													
23		Funktionsprøver er udført (herunder testknap på RCD)													
24		Spændingsfald er afprøvet													
25		Installationen er kortslutningssikker (målt i fjerneste tilslutningssteder)													
26		Kontrol af, at lækstrømmen ikke overstiger RCD-udløsestrømmen x 0,3													
LN	DS 60364 / §/ Side	Måleresultater					Ok	F	IR						
27		Spænding					Volt								
28		Overgangsmodstand til jord 3 pkt. måling					Ω								
29		Isolationsmodstand (min. 1Mohm					MΩ								
30		Kortslutningsniveau					KA								
Afprøvning af RCD'er															
31	DS 60364 / §/ Side	Sinus (Type A og AC)					Pulserende overlejret På 6mA d.c. (Type-A)			Prøve- knap					
	RCD / I _{Δn}	1	0° 1x1Δn	2	180° 1x1Δn	3	0° 5x1Δn	4	0° ½x1Δn	5	0° 1x1Δn	6	180° 1x1Δn	7	OK
Anvendt Måleinstrumenter (Type/navn)		ID:													
LN	DS 60364 / §/ Side	Andet					Ok	F	IR						
		Kunden er informeret om betjeningen af installationen													
Dine bemærkninger / Fejlbeskrivelse ved (F)		Navn og underskrift													
venstændige er efterset og afprøvet: Dato															



ca. 10 minutter

Praktiske øvelser:

1. *Husk først at kalibrere måleledningerne...*
2. Måling af beskyttelseslederens gennemgående elektriske forbindelse.
3. Måling af overgangsmodstand til jord.
4. Isolationsmåling
5. Måling af lækstrømme
6. Test af RCD.

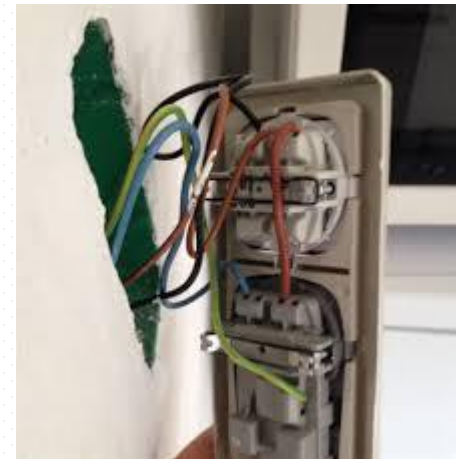
Måleresultater ☺

LN	DS 60364 /§/ Side	Måleresultater					Ok	F	IR
27		Spænding				Volt			
28		Overgangsmodstand til jord 3 pkt. måling				Ω			
29		Isolationsmodstand (min. 1Mohm				M Ω			
30		Kortslutningsniveau				KA			
Afprøvning af RCD'er									
31	DS 60364 /§/ Side	Sinus (Type A og AC)				Pulserende overlejet På 6mA d.c. (Type-A)		Prøve-knap	
	RCD / I Δ n	1 0° 1xI Δ n	2 180° 1xI Δ n	3 0° 5xI Δ n	4 0° ½xI Δ n	5 0° 1xI Δ n	6 180° 1xI Δ n	7 OK	
		Anvendt Måleinstrumenter (Type/ navn)				ID:			
LN	DS 60364 /§/ Side	Andet					Ok	F	IR
		Kunden er informeret om betjeningen af installationen							
Dine bemærkninger / Fejlbeskrivelse ved (F)									
<u>venstâende er efterset og afprøvet: Dato</u>		Navn og underskrift							

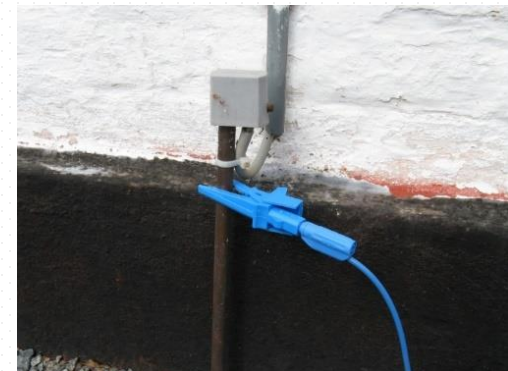
Praktiske øvelser:



1. Måling af beskyttelseslederens gennemgående forbindelse.

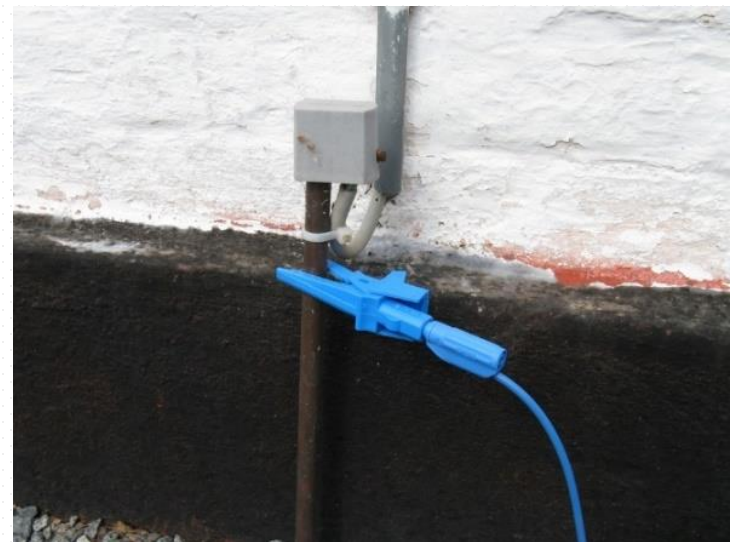


Her kan vælges mellem 200mA og 7 mA målestrøm og der kan indsættes grænser for måleresultat.



Praktiske øvelser:

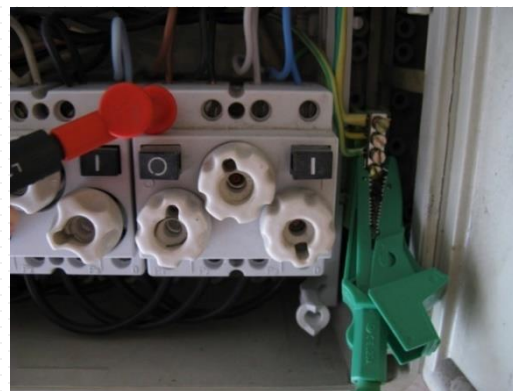
2. Måling af overgangsmodstand til jord (Z-LOOP eller RA).



Målingen foretages i tavlen, ved at forbinde testerens L1 & N ledninger på afgangene af en ledig gruppe og PE lederen direkte på jordspyddet (eller den frakoblede hovedjordleder).

Praktiske øvelser:

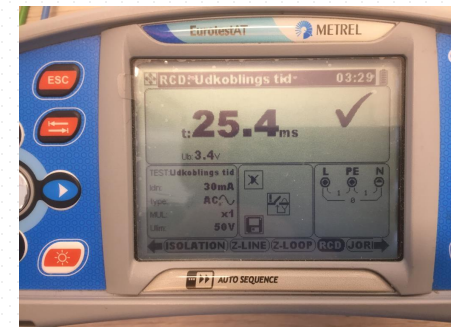
3. Isolationsmåling (megning)





Praktiske øvelser

Test af RCD – udløsetider
(max 200 mS)



Tekst på RCD	½ X IN (AC) (max 200 mS)	5 X IN (AC) (max 200 mS)	1 x IN (AC) (max 200 mS)	0 grader (DC)	180 grader (DC)	Rampe-test (mA)
RCD 1	RCD forbindes til tilgangssidens nul og afgangssidens fase + nul.					
RCD 2						
Rampetesten udføres med tilslutning til hovedjordklemme i stedet for tilgangssidens nul.						

Praktiske øvelser:

Måling af lækstrømme

