

RCD

Residual Current Device eller fejlstrømsafbryder

Montage...



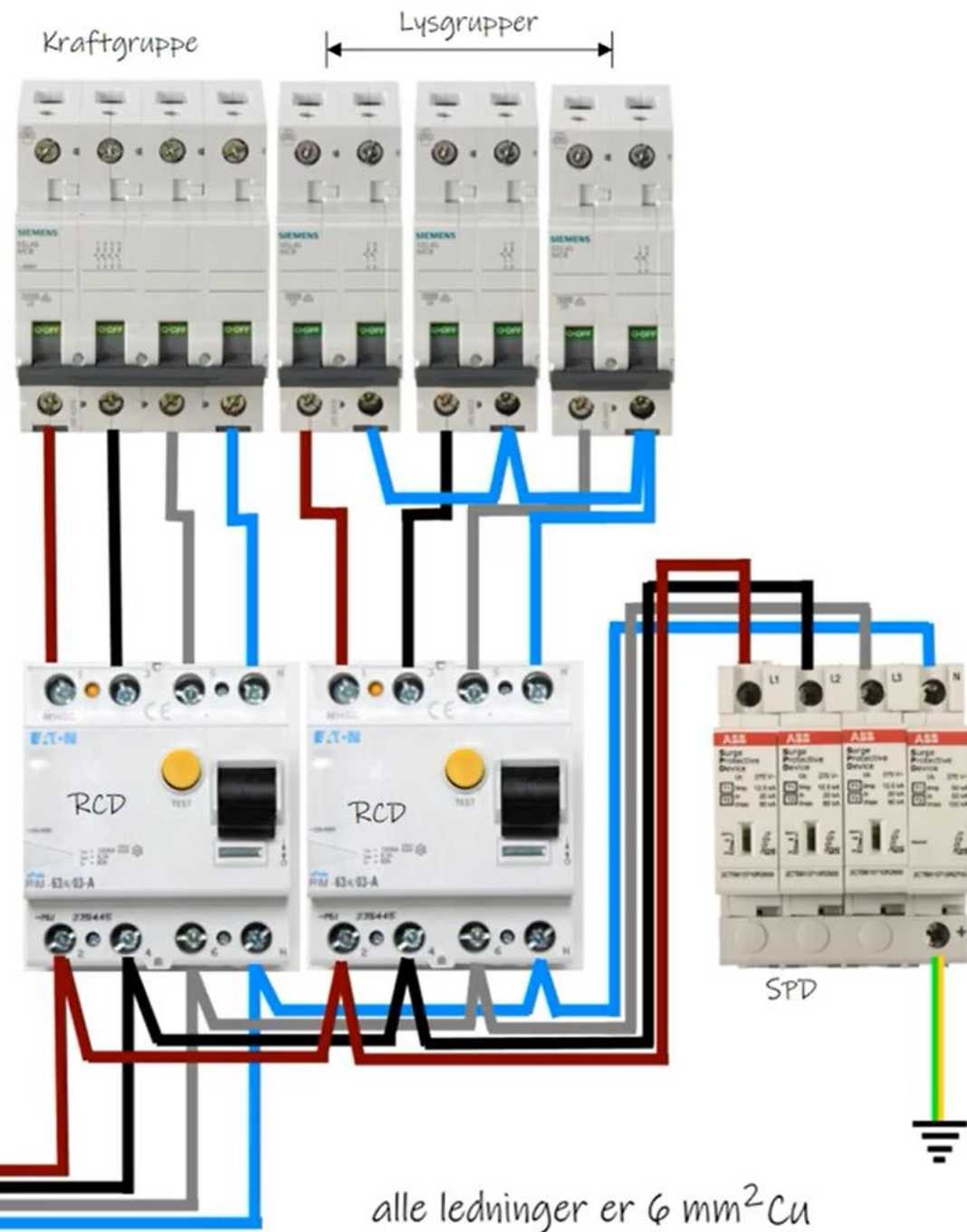
Stiklednings-
sikring

35 Amp

4 x 6 mm² PVIKS



4 x 6 mm² PVIKS



RCD 'er til supplerende beskyttelse

5-53 side 13

I boliger benyttes RCD 'er som regel til både supplerende beskyttelse og til fejlbeskyttelse.

En RCD med en mærkeudløsestrøm på 30 mA som benyttes til både supplerende beskyttelse og til fejlbeskyttelse må ikke afbryde alle grupper på en gang.

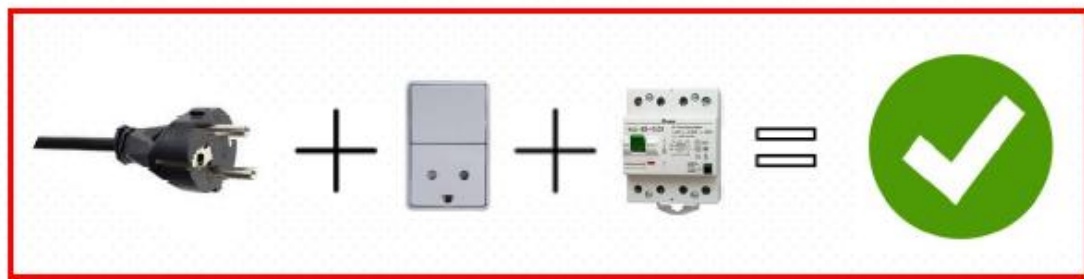


Installationsbekendtgørelsen 1082

(Specifikt for boliger)

§ 53. RCD af type AC må ikke anvendes som fejlbeskyttelse i boliger.

§ 54. Beskyttelseslederen fra tilslutningssteder skal overføres til transportabelt stikkontakttilsluttet klasse 1-materiel, **medmindre** den elektriske installation er beskyttet ved en RCD med en mærkeudløsestrøm på højst 30mA, jf. dog stk. 2-3.



Automatisk afbrydelse af forsyningen

Overgangsmodstand til jord:



HPFI-afbryder

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



PFI-afbryder

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

RCD'er

Type AC:

Også kaldet FI eller HFI afbryder på dansk. Denne version kan kun detektere fejlstrømme med en ren sinus kurve. Er ikke tilladt at bruge i boliger iht. bekendtgørelse 1082.

Type A:

Også kaldet PFI eller HPFI afbryder på dansk. Kan ligesom type A detektere AC fejlstrømme, men derudover også pulserende DC fejlstrømme, som typisk opstår ved 1-faset belastninger med elektroniske komponenter som fx lysdæmpere, PC strømforsyninger og moderne hvidevarer.

Dette er en langt mest almindelig type fejlstrømsafbryder.

Rene DC fejlstrømme op til 6mA må ikke have skadelig indflydelse på udkoblingskarakteristikken.

Type F:

Denne type detekterer alle de samme fejlstrømme som en type A, men kan også detektere fejlstrømme med blandet frekvensindhold op til 1kHz.

De kan også håndtere de fejlstrømme som vil opstå ved 1-faset frekvensomformere som blandt andet findes i vaskemaskiner og pumper. Type F kan klare rene DC fejlstrømme op til 10mA.

Type F har desuden indbygget en kort tidsforsinkelse som giver ekstra driftssikkerhed da udkobling ved startstrømme og transienter reduceres.

Type B:

Har samme detektering som type F, men kan også detektere rene DC fejlstrømme.

Type B fejlstrømme kan bruges i 50/60Hz netværk, men ikke i DC kredse eller i kredse med variabel frekvens som fx på afgang af en frekvensomformer.

Udkoblingskarakteristikken er defineret for fejlstrømme op til 1kHz.

Har også som standard tidforsinkelse som type F.

Type B+

Som funktioner som type B, men har udvidet frekvensområdet for fejlstrømme op til 20kHz.

Typer af beskyttelse - Hvad skal jeg vælge?

RCD(type A/AKV/AC/B)	-	Fejlstrømsafbryder
RCBO - RCCB	-	Kombiafbryder m.kb – u.kb
AFD	-	Gnistdetektor
SPD	-	Transientbeskyttelse
APR(super immune) LED	-	“inrush fejlstrømme” LED
F-ATI (ABB)	-	Auto test..!

Årsager til fejl

	Loss of connection contact due to wrong tightening or similar		Cables damaged by improper or excessive use, e.g. by frequent bending, pulling the cable instead of the parts intended for it, cable winding on the appliance
	Cables leading to the appliances squashed by furniture, appliance, doors, windows, etc.		Conductor damaged by a nail or wood screw
	Too tight cable mounts		Cables damaged by the environment: UV radiation, temperature, moisture, chemical
	Cables too tense and bent to the level of risk of damage		Cables destroyed by rodents



Typer af fejl

- Serielle fejl
- Parallele fejl – Fase - Nul
- Parallele fejl – Fase - Jord



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

Stk. 2.

Som beskyttelsesudstyr skal der anvendes RCD på højst 30 mA.



Installationsbekendtgørelsen 1082

Stk. 3. Stikkontakter for enkelte brugsgenstande, som af driftstekniske grunde ikke omfattes af RCD-beskyttelsen med mærkeudløsestrøm på højst 30mA, jf. stk. 2, skal beskyttes ved automatisk afbrydelse af forsyningen ved hjælp af andet beskyttelsesudstyr.



Stk. 4. Stikkontakter efter stk. 3 skal anbringes eller være mærket på en sådan måde, at de ikke vil blive anvendt til tilslutning af andre brugsgenstande.

Installationsbekendtgørelsen 1082

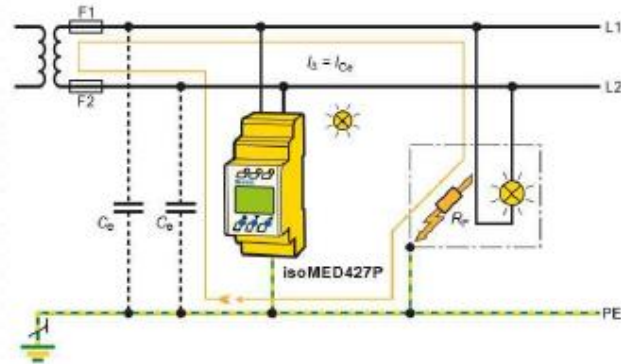
§ 35.

Stk. 5 angiver, hvor der er undtagelser for HPFI:

Klasse 2 - ELV



IT-systemjording



driftstekniske årsager



EDB - hospital



Men ingen tilslutningssteder er u-beskyttet

Installationsbekendtgørelsen 1082

(Specifikt for boliger)

Stk. 2. Beskyttelseslederen fra tilslutningssteder skal overføres til transportable stikkontakttilsluttede elektromedicinske apparater af klasse 1.

Stk. 3. I boliger **opført efter 1. juli 2017** skal beskyttelseslederen overføres til transportabelt stikkontakttilsluttet klasse 1-materiel.



En beskyttelsesleder skal fremover dimensioneres ud fra den fejlstrøm som kan gå i den.

Der er to metoder til fastlæggelse af en beskyttelsesleders tværsnit:

- benyt tabel 54.2
(side 419)
- eller beregn den



Beskyttelsesledere til udstyr med støjfiltre som solceller, invertere, frekvensomformere m.v. der giver lækstrømme på over 10 mA i beskyttelseslederen skal forsynes med en sikker beskyttelsesleder.

Denne må ikke være under 10 mm².

Beskyttelsesledere

"ALLE ledere med et jord potentiale"

DS/HD 60364

541.3.6

beskyttelsesleder

leder til beskyttelsesformål, fx beskyttelse mod elektrisk stød

ALTID! GRØN / GUL



514.3.1.22 Beskyttelsesleder ^{DK4)}

Beskyttelsesledere skal være identificeret ved tofarvekombinationen grøn-gul, og denne kombination må ikke bruges til andre formål.

Isolerede beskyttelsesjordsledere og isolerede ledere til beskyttende udligning skal være identificeret som beskyttelsesledere.



Bekendtgørelse 1082

§ 39. En beskyttelsesleder skal være farvemærket med grøn/gul.
Stk. 2. En grøn/gul leder må kun anvendes som beskyttelsesleder.

DS/HD 60364

ITT-systemer, hvor forsyningssystemets jordelektroder er elektrisk uafhængige af de udsatte ledende deles jordelektroder (se 312.2.2), er det ikke nødvendigt, at beskyttelsesledernes tværsnit overstiger:

- 25 mm² kobber,
- 35 mm² aluminium.

Tabel 54.2 – Beskyttelseslederes mindste tværsnit
(når det ikke er beregnet i overensstemmelse med 543.1.2)

Fortsæt

Faseledertværsnit, S mm ² Cu	Mindste tværsnit for den tilsvarende beskyttelsesleder mm ² Cu	
	Hvis beskyttelseslederen er af samme materiale som faselederen	Hvis beskyttelseslederen ikke er af samme materiale som faselederen
$S \leq 16$	S	$\frac{k_1}{k_2} \times S$
$16 < S \leq 35$	16 *	$\frac{k_1}{k_2} \times 16$
$S > 35$	$\frac{S}{2}$	$\frac{k_1}{k_2} \times \frac{S}{2}$
hvor k_1 er værdien af k for faselederen, beregnet ud fra formelen i anneks A eller valgt fra tabellerne i IEC 60364-4-43 i henhold til ledematerialerne og -isolationen; k_2 er værdien af k for beskyttelseslederen valgt fra tabel A.54.2 til A.54.6 afhængig af relevans.		
* For en PEN-leder er reduktion af tværsnittet kun tilladt i overensstemmelse med reglerne for størrelsen af nullederen (se IEC 60364-5-52).		

S er ledertværsnittet i mm²

Uønsket udkobling

5-53 side 10 (531.3.2)



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.

- Frekvensomformere
- Lysarmaturer med LED lys
- Lade stationer til el-biler
- Invertere til solcelleanlæg
- UPS-anlæg
- Lifte og hejs
- Spændingsforsyninger og ensretterkredsløb
- Elektroniske HF-forkoblinger til lysrør
- EMC-filtre
- Skærmede kabler
- PC-er og andre tilsvarende produkter

Grænsen for RCD type A er normalt 6 mA jævnstrøm – og hvis man kommer op i nærheden af 15 mA jævnstrøm risikerer man at RCD'en mættes.

Alternativt kan man bruge en RCD type B.

Fx
Solcelleanlæg
Frekvensomformere
Softstartere på maskiner m.m.



