

# Afprøvning af fejlstrømsafbryderen (RCD)



# Afprøvning af fejlstrømsafbryderen (RCD)

## Hvad skal vi overholde fra bekendtgørelse 1082?

### Kapitel 6

#### Verifikation

§ 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.

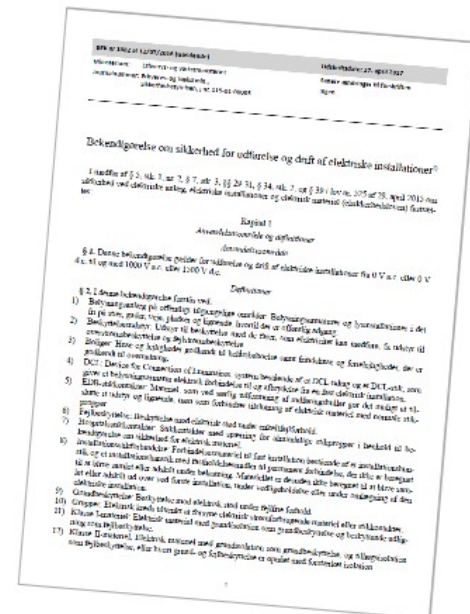
Stk. 4. Rapportering skal opbevares i overensstemmelse med bestemmelser om slutkontrol i bekendtgørelse om kvalitetsledelsessystemer for autoriserede virksomheder på el-, vvs- og kloakinstallationsområdet og for virksomheder med virksomhedsgodkendelse på gasområdet.

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

§ 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 overstrømsbeskyttelse op til og med 32 A, være omfattet af beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen.

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

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



$A_c = \sim$

$A = \sim m$

#### Fejlstrømsrelæer rubriceret som type AC, A, F eller B

Betegnelserne AC, A, F og B er en anden måde fejlstrømsrelæer rubriceres på:

- Type **AC** - følsom over for fejlstrømme af typen *vekselstrøm* (fx FI og HFI).
- Type **A** - som type AC plus følsomhed over for fejlstrømme af typen *pulserende jævnstrøm* (fx PFI og HPFI).
- Type **F** - som type A men herudover kan afbryderen også reagere overfor *pulserende jævnstrøm overlejret på en glat jævnstrøm*.
- Type **B** - som type F plus følsomhed over for fejlstrømme af typen *vekselstrøm overlejret på en glat jævnstrøm* samt en *glat DC fejlstrøm*.

Sidstnævnte type B anvendes foran 3-fasede frekvensomformere (3 faser ind, 3 faser ud). Ved 1-fasede frekvensomformere (fase-nul ind, 3 faser ud) kan type A anvendes.



# Afprøvning af fejlstrømsafbryderen (RCD)

Hvad skal vi overholde fra 60364?

## 6.3.2

### eftersyn

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

## 6.3.3

### afprøvning

implementering af foranstaltninger til at vurdere en elektrisk installation med midler gennem hvilke, dens effektivitet bevises

(INSTALLATIONS TESTER)

Note 1 til term: Afprøvning inkluderer kontrol af værdier ved hjælp af passende måleudstyr, hvor omtalte værdier ikke kan påvises ved eftersyn

## 6.3.4

### rapportering

registrering af resultater af eftersyn og afprøvning

**411.5.3** Hvor en RCD (fejlstrømsafbryder) anvendes til fejlbeskyttelse (beskyttelse mod indirekte berøring), skal følgende betingelser være opfyldt:

i) Udløsetiden som krævet i 411.3.2.2 eller 411.3.2.4, og

ii)  $R_A \times I_{\Delta n} \leq 50V$

OVERGANGS MODSTAND TIL JORD =

$$R_A \leq \frac{50}{I_{\Delta n}}$$

hvor

$R_A$  er summen af modstanden i  $\Omega$  af jordelektroden og beskyttelseslederen for de udsatte ledende dele

$I_{\Delta n}$  er RCD'ens (fejlstrømsafbryderens) mærkeudløsestrøm i A.

NOTE 1 – Fejlbeskyttelse opnås i dette tilfælde også, hvis fejlimpedansen ikke er ubetydelig.

NOTE 2 – Se 536.4.1.4f i IEC 60364-5-53, hvis der er behov for selektivitet mellem RCD'er (fejlstrømsafbrydere).

NOTE 3 – Hvor  $R_A$  ikke kendes, kan den erstattes af  $Z_S$ .

NOTE 4 – Udløsetiderne skal i henhold til tabel 41.1 relateres til forventede restfejlstrømme, der er betydeligt højere end RCD'ens mærkeudløsestrøm (typisk  $5I_{\Delta n}$ ).



# Afprøvning af fejlstrømsafbryderen (RCD)

Hvad skal vi overholde fra 60364?

max = 200 ms

"UDKOBLINGSTID"

Tabel 41.1 – Længste udløsetider

| System | 50 V < U <sub>0</sub> ≤ 120 V<br>S |      | 120 V < U <sub>0</sub> ≤ 230 V<br>S |      | 230 V < U <sub>0</sub> ≤ 400 V<br>S |      | U <sub>0</sub> > 400 V<br>S |      |
|--------|------------------------------------|------|-------------------------------------|------|-------------------------------------|------|-----------------------------|------|
|        | a.c.                               | d.c. | a.c.                                | d.c. | a.c.                                | d.c. | a.c.                        | d.c. |
| TN     | 0,8                                | a    | 0,4                                 | 1    | 0,2                                 | 0,4  | 0,1                         | 0,1  |
| TT     | 0,3                                | a    | 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<sub>0</sub> er den nominelle a.c.- eller d.c.-spænding mellem fase og jord.

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

<sup>a</sup> Afbrydelse kan være krævet af andre årsager end beskyttelse mod elektrisk stød.



## 531.3.6 RCD'er til supplerende beskyttelse

Anvendelse af RCD'er (fejlstrømsafbrydere) med en mærkeudløsestrøm, der ikke overstiger 30 mA, anerkendes som supplerende beskyttelse i henhold til 415.1) i del 4-41. Disse RCD'er (fejlstrømsafbrydere) skal opfylde kravene i 411.3.3) i del 4-41.

RCD'er (fejlstrømsafbrydere) til supplerende beskyttelse i a.c.-installationer skal være i overensstemmelse med:

- EN 61008-1 og EN 61008-2-1 for RCCB'er eller
- EN 61009-1 og EN 61009-2-1 for RCBO'er eller
- EN 62423 for RCCB'er og RCBO'er.

DER SKAL VÆRE TO RCD'ER

Når en RCD (fejlstrømsafbryder) med en mærkereststrøm på højst 30 mA installeres ved forsyningspunktet til en gruppe eller flere grupper, kan den sikre fejlbeskyttelse og supplerende beskyttelse på samme tid. I dette tilfælde må RCD'en (fejlstrømsafbryderen) ikke afbryde alle grupper, der forsynes af en fælles forsyningskreds.

NOTE – Korrekt tildeling af grupperne til den fælles fejlstrømsafbryder vil bidrage til forsynings sikkerheden (se 531.3.2).

RCD'er (fejlstrømsafbrydere) til beskyttelse af stikkontakter skal installeres ved gruppens forsyningspunkt, undtagen hvor denne supplerende beskyttelse ydes af RCD'er (fejlstrømsafbrydere) integreret i stikkontakter eller forbundet med faste stikkontakter i samme dase eller i umiddelbar nærhed.



# Afprøvning af fejlstrømsafbryderen (RCD)

## Installationstester

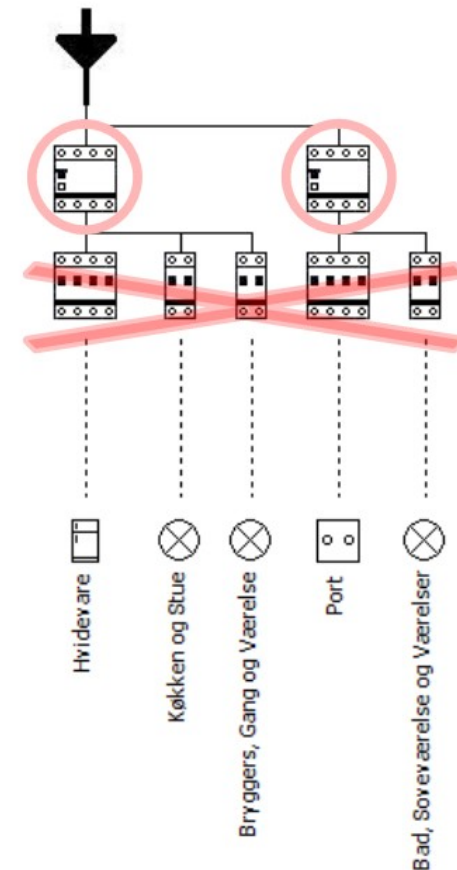


# Afprøvning af fejlstrømsafbryderen (RCD)

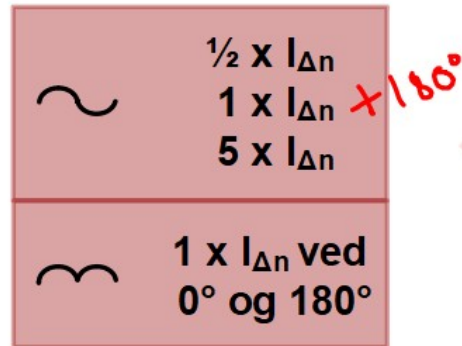
Hvad skal testes med installationstesteren



- $I_{\Delta n}$  = Mærkeudløserstrømmen
- $\Delta t$  = Udløsertid



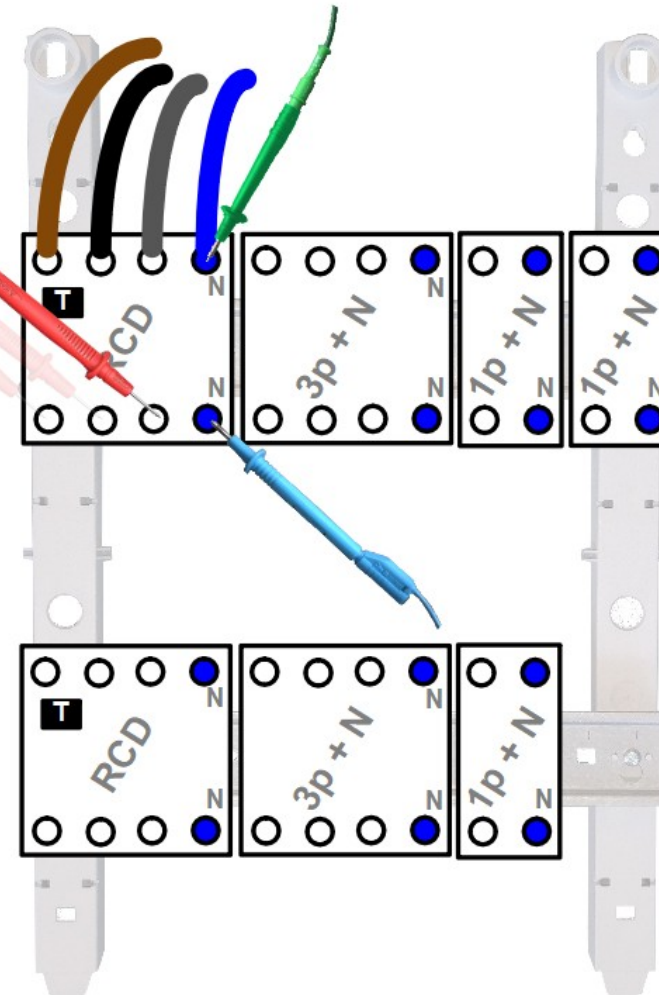
## Afprøvning af $\Delta t$



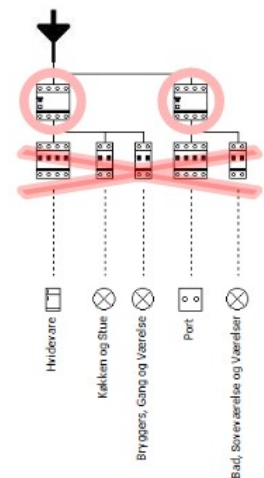
Altså **5** afprøvninger  
**6**



### Tabel 41.1

[illegible]

## N - Blå





# Afprøvning af fejlstrømsafbryderen (RCD)

## Afprøvning af $I_{\Delta n}$



Rampe-test

~ 1 x  $I_{\Delta n}$

1 afprøvning

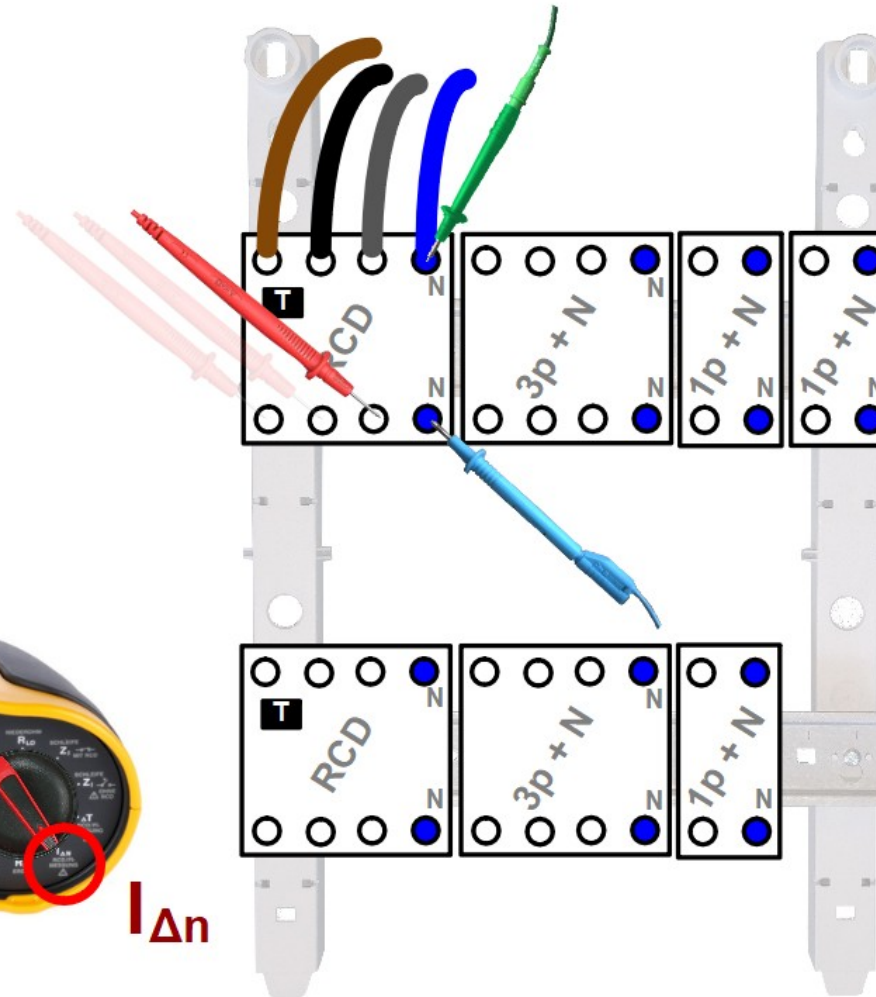
OBS!



Bek. 1082 §35

§ 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 overstrømsbeskyttelse op til og med 32 A, være omfattet af beskyttelse ved automatisk afbrydelse af forsyningen.

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

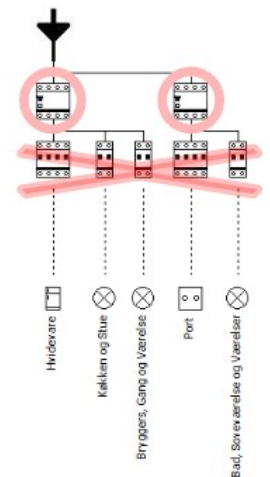


L1 - Brun

L2 - Sort

L3 - Grå

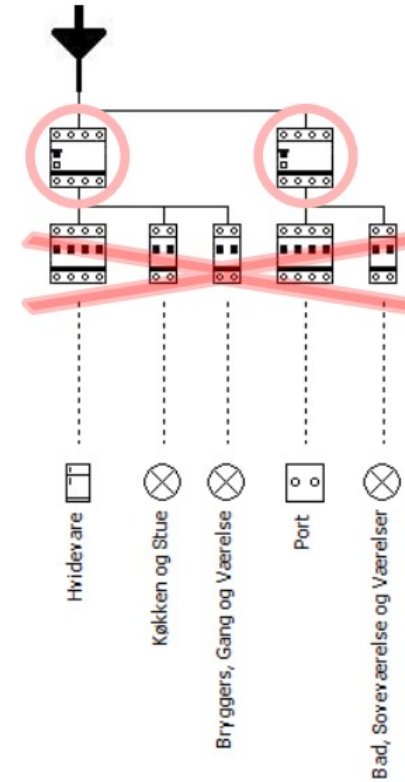
N - Blå





# Afprøvning af fejlstrømsafbryderen (RCD)

## Afprøvning af Testknap



# Afprøvning af fejlstrømsafbryderen (RCD)

## Opsummering af afprøvningerne

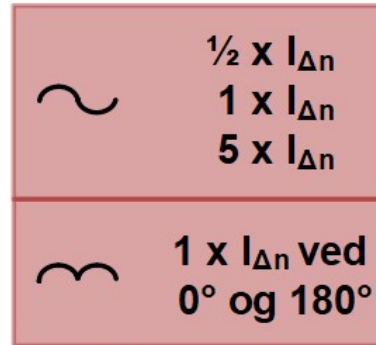
#1



#2

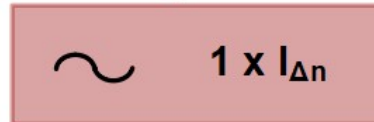


#3



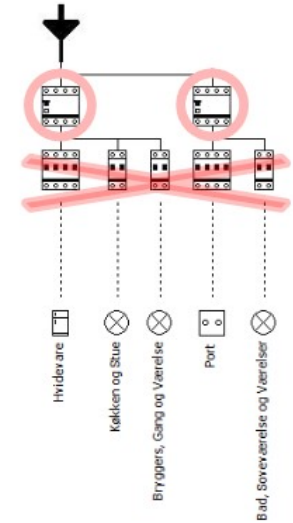
5 sfprøvninger

Rampe-test



1 afprøvning

1 afprøvning



Slutkontrol ved mindre installationer (TT system)

Installationsoplysninger:

## Rapportering

|                                                                                                                         | Ja | Nej | Ikke aktuelt |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|--------------|
| <b>Installation generelt:</b>                                                                                           |    |     |              |
| 1. Er det installeret materiale installeret uden synlige fejl og mangler? Her under afbrydere, afbrydere, dæksler m.m.? |    |     |              |
| 2. Er ledningsledninger korrekt monteret og sikret?                                                                     |    |     |              |
| 3. Er ledninger beskyttet mod mekanisk overbelastning ved opklæbning fra gulvplader?                                    |    |     |              |
| 4. Er ledninger afskåret for bæk og vandledning?                                                                        |    |     |              |
| 5. Er alle ledninger og afbrydere monteret, så der ikke er berøringsfare?                                               |    |     |              |
| 6. Er alle ledninger og afbrydere monteret, så der ikke er berøringsfare?                                               |    |     |              |
| 7. Er installationen isolationsprøvet (NIE) på alle elektriske ledninger?                                               |    |     |              |
| 8. Er spændingen kontrolleret? Evt. spændingsmåling ved tæppe, Værelse / Værelse                                        |    |     |              |
| 9. Er SELV og PELV korrekt kontrolleret?                                                                                |    |     |              |
| 10. Er der ingen henryk til områder og kabelgennemføringer?                                                             |    |     |              |
| 11. Er der fortaget jordledningsprøve?                                                                                  |    |     |              |
| <b>Tavler:</b>                                                                                                          |    |     |              |
| 12. Er overstrøms-beskyttelsesudrustning korrekt valgt og installeret?                                                  |    |     |              |
| 13. Er mærkning med strømforhold og max. mærke-indledningsstrøm foretaget?                                              |    |     |              |
| 14. Er alle ledninger og afbrydere monteret?                                                                            |    |     |              |
| 15. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 16. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 17. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 18. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 19. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 20. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 21. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 22. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 23. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 24. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 25. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 26. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 27. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 28. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 29. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 30. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 31. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 32. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 33. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 34. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 35. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 36. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 37. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 38. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 39. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 40. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 41. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 42. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 43. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 44. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 45. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 46. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 47. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 48. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 49. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 50. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 51. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 52. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 53. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 54. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 55. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 56. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 57. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 58. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 59. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 60. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 61. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 62. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 63. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 64. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 65. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 66. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 67. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 68. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 69. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 70. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 71. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 72. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 73. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 74. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 75. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 76. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 77. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 78. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 79. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 80. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 81. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 82. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 83. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 84. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 85. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 86. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 87. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 88. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 89. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 90. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 91. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 92. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 93. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 94. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 95. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 96. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 97. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 98. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 99. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                         |    |     |              |
| 100. Er ledninger og afbrydere monteret korrekt?                                                                        |    |     |              |



