

2022

LED lækstrømme:

Hvor og hvorfor opstår de? hvorfor er det et problem? hvordan løser vi det?

Flemming Folkvardsen



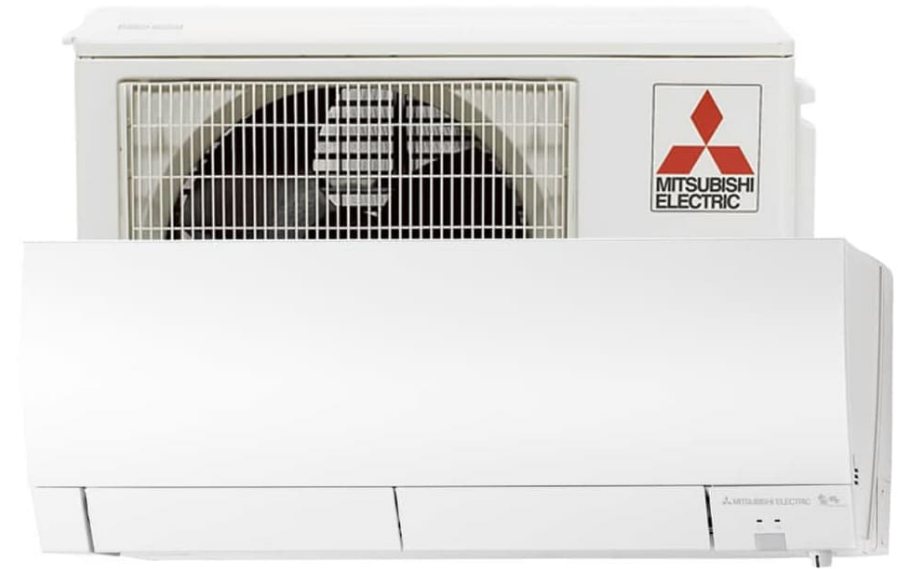
Lækstrømme, hvorfor opstår de?

Nuværende lyskilder udskiftes til LED



Lækstrømme, hvorfor opstår de?

Olie- og gasfyr skiftes til varmepumper



Lækstrømme, hvorfor opstår de?

Brændstof biler skiftes til EL-biler



Lækstrømme, hvorfor opstår de?

Moderne udgaver af kendte produkter introduceres på markedet

Led belysning



Elektronik



Lifte og Hejs



Computere



Strømforsyninger



Hæve- Sænkeborde



Lækstrømme, hvorfor opstår de?

Nye teknologier erstatter de gamle

Hvad har alle de nævnte nye teknologier til fælles?



Nye teknologier erstatter de gamle

Hvad har alle de nævnte teknologier til fælles?

Switch-mode og converter elektronik



Lækstrømme, hvorfor opstår de?

Typiske brugsgenstande som kan generere lækstrømme

Led belysning



Elektronik



Lifte og Hejs



Computere

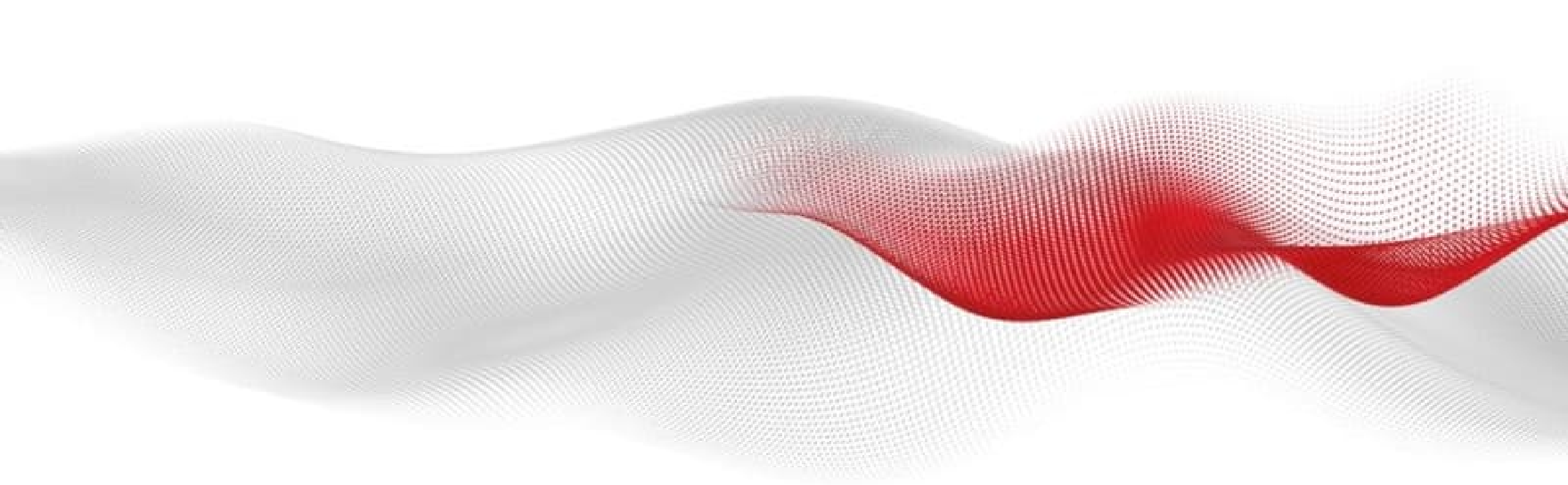


Strømforsyninger



Hæve- Sænkeborde





2022

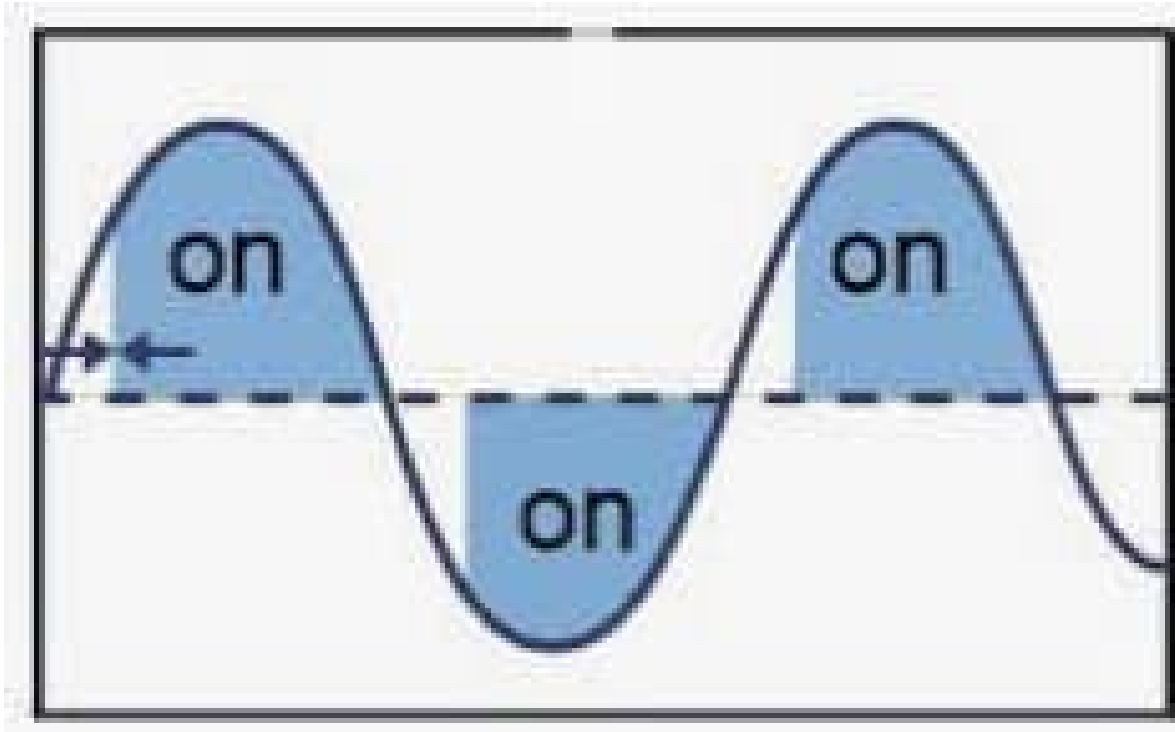
Transienter og lækstrømme? Hvad sker der og hvorfor er det et problem?

Flemming Folkvarlsen

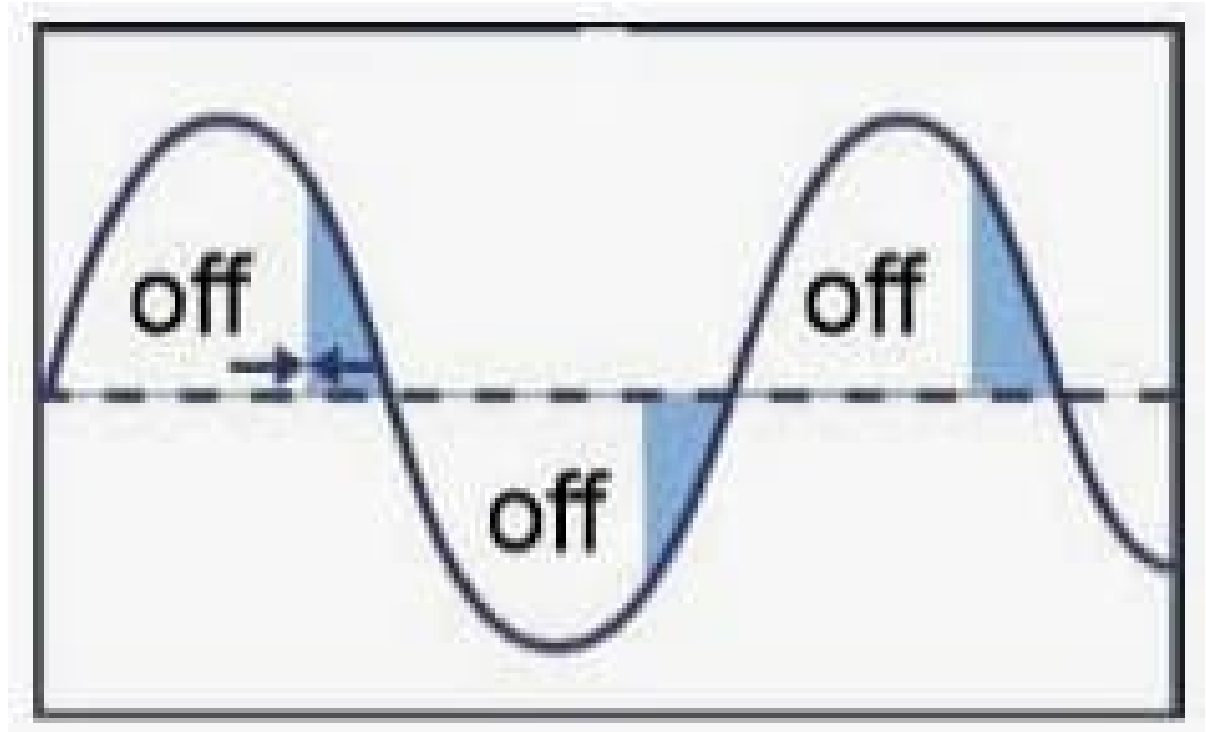


Hvorfor opstår transienter og lækstrømme?

Forkantsregulering

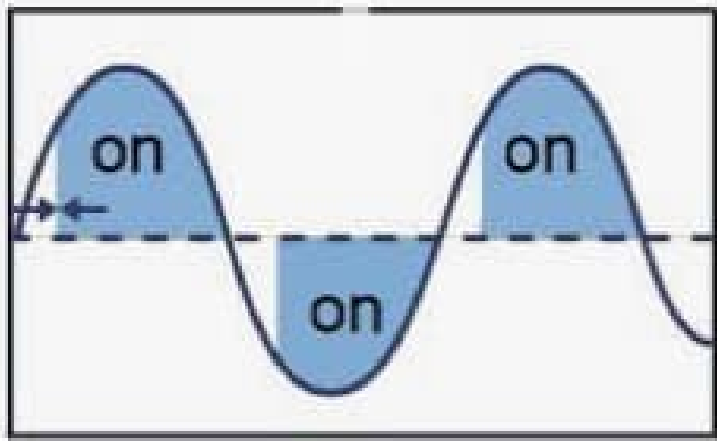


Forkantsregulering

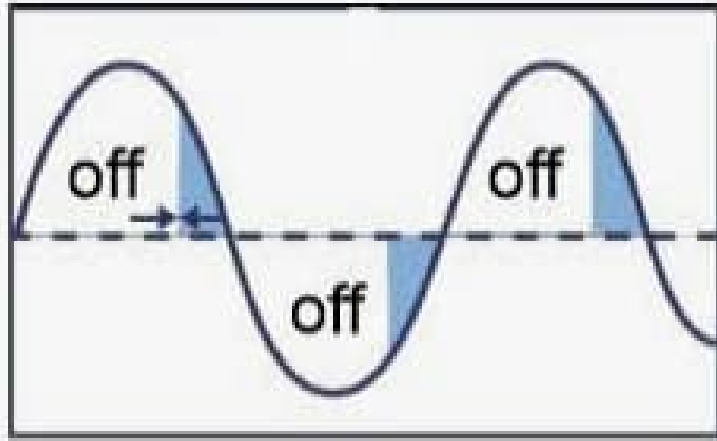


Hvorfor opstår transienter og lækstrømme?

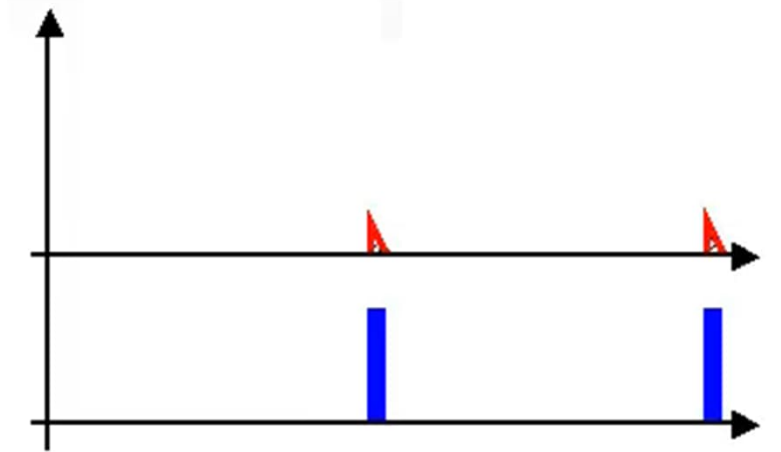
AC regulering



AC regulering



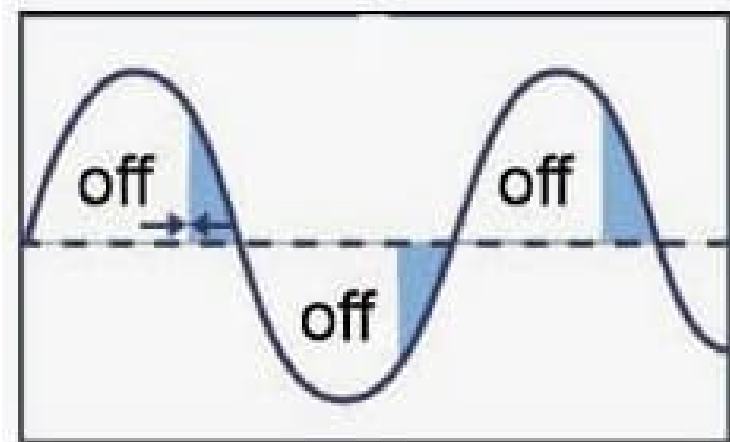
AC vs DC regulering



Hvorfor opstår transienter og lækstrømme?

Hvorfor er det et problem?

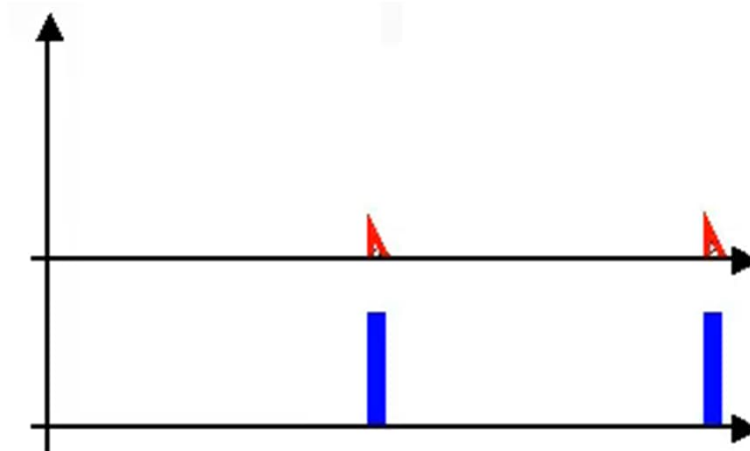
Glødelampe regulering



Glødelampe vs LED

- Glødelamper lyser op proportionalt med forsyningsspændingen
- LED går on ved en given spænding
- Glødelamper 50 Hz
- LED dæmpning 120 – 4000 Hz
- Støj transienter og lækstrømme genereres proportional med frekvensen

AC vs DC regulering



Hvorfor? Nye teknologier erstatter de gamle

Hvorfor sker det? AC til DC og lav til høj frekvens

Led belysning



Lysdæmpere

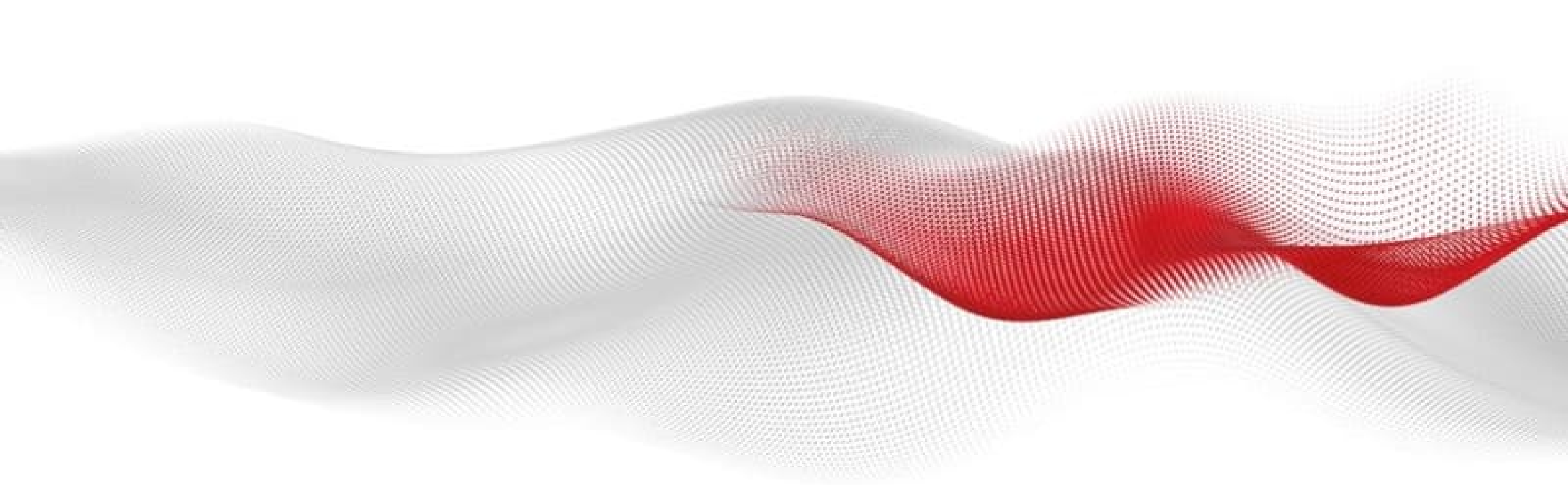


Hvidevarer



Lækstrømme skaber risici for uønsket udkobling eller endnu værre, mætning af RCDéns sumstrømstransformer og dermed ingen udkobling.

Det skyldes blandt andet den elektronik vi tilslutter den elektriske installation, hvor strømmen gennemløber dioder, kondensatorer, støjfiltre og komponenter hvor strømmen konverteres til jævnstrøm, samt den hyppige kobling ved thyristorer eller transistorer der er i meget elektronik.



2022

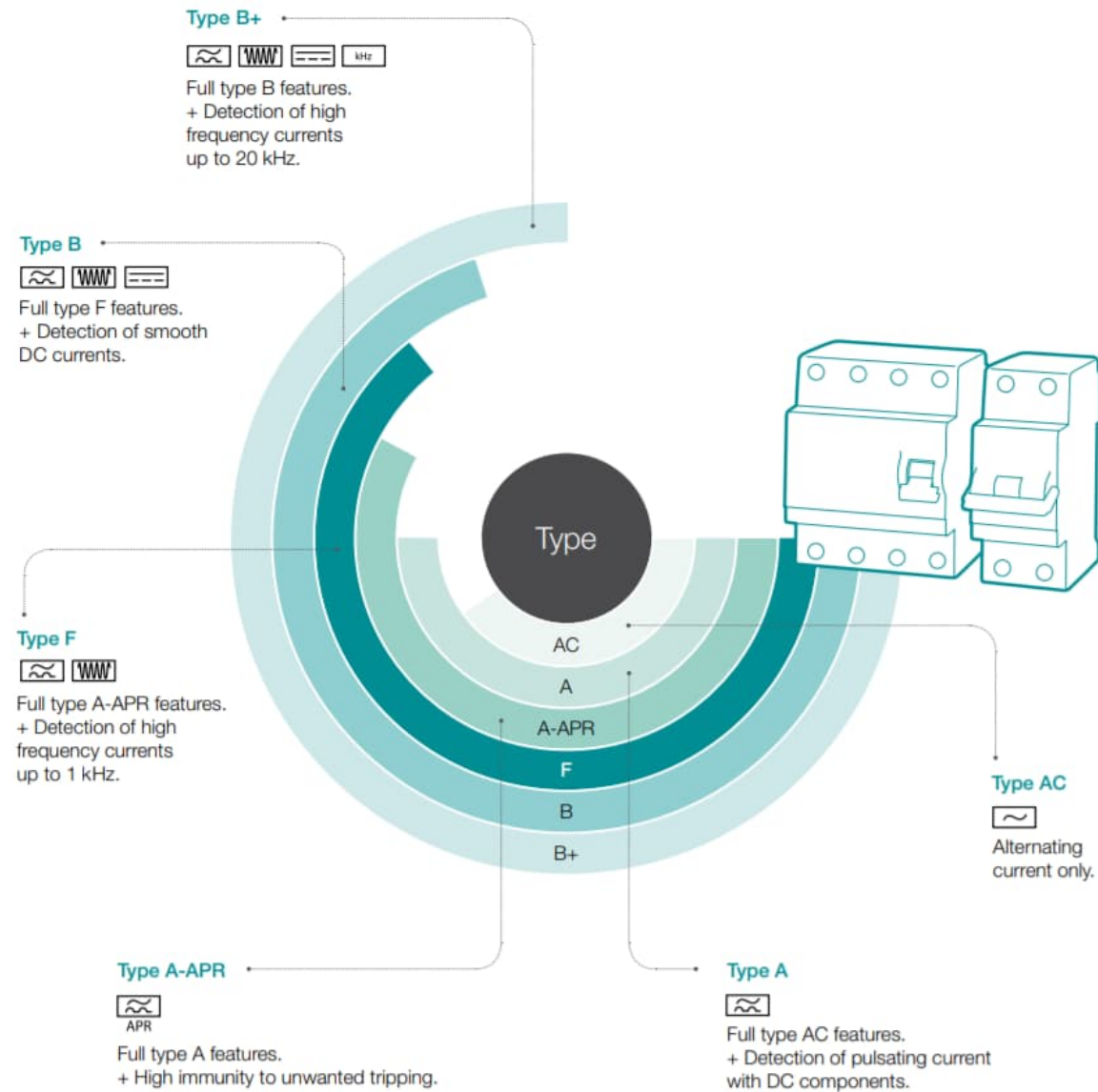
Transienter og lækstrømme? Hvordan løser vi det?

Flemming Folkvardsen



Typer af RCD

Hvilke skal der bruges?

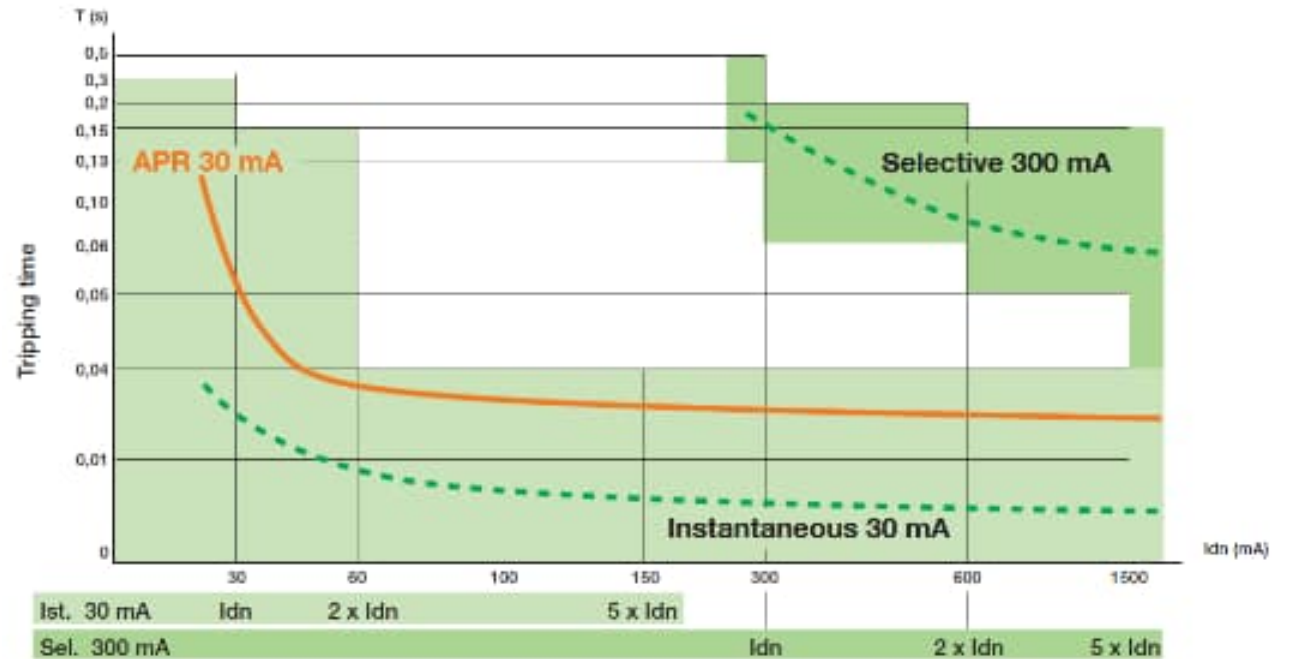


Installationer med lækstrømme

Hvad er løsningen?

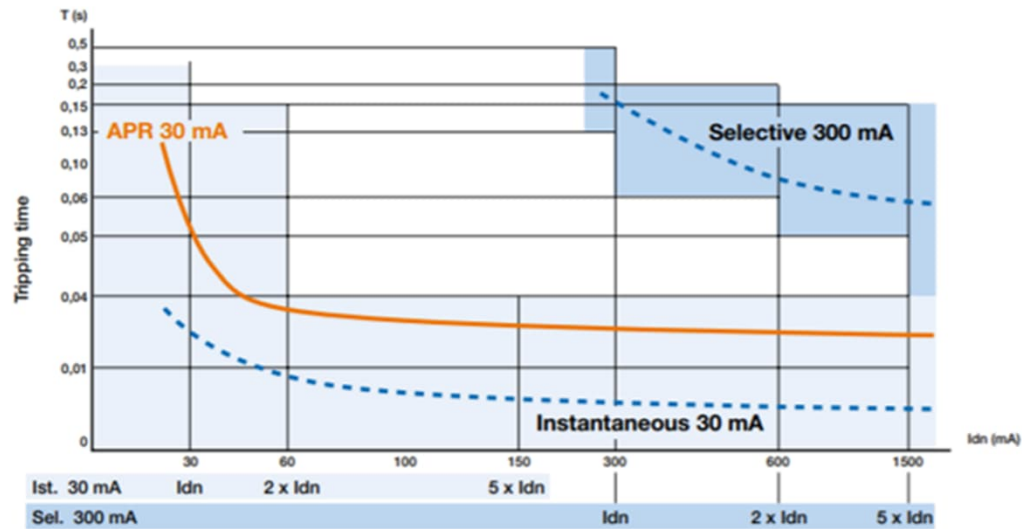
Utsigtede RCD udkoblinger grundet LED, Elektronik og HF spoler

ABB har en Type A- APR-model, hvor man på nedenstående billede kan se, at APR-modellen har en længere udkoblingstid, men alligevel holder sig inden for gældende standarder for personbeskyttelse, og defineres stadig som momentan udkobling. Den har i øvrigt et filter indbygget, der sikrer at den ikke udkobler på højfrekvente lækstrømme som ikke er farlige for mennesker.



APR-Relæer

Er der så solgt flere i år end sidste år?



Note: this is a qualitative chart; it is referred only to industrial frequencies of 50-60 Hz.



Løsningen – RCD type APR

RCD "Fejlstrømsrelæer" type APR



Fejlstrømsafbrydere type B

Den ultimative beskyttelse



Valg af beskyttelsesudstyr i installationer med LED lækstrøm

Hvad siger bekendtgørelsen?



Aabenraa Sygehus

Installationsbekendtgørelsens definitioner

RCD: Residual Current Device. Tidligere benævnt HPFI og fejlstrømsafbryder (Installationsbekendtgørelsen 1082)

AFDD: Arc Fault Detection Device. Udstyr til detektering af lysbuefejl. Ofte benævnt gnistdetektor (DS 532.6)

SPD: Surge Protection Device. Udstyr til transient beskyttelse

AP-R: ABB ´s Immun udgave af RCD

SI: Schneider ´s Immun udgave af RCD



Hvad siger Installations Bekendtgørelsen?

Supplerende beskyttelse med RCD

IB § 35

Stk. 1. 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.

Installationer med lækstrømme

Uønsket udkobling – Hvad siger bekendtgørelserne?

60364-531.3.2

RCDér skal vælges og installeres med henblik på at begrænse risikoen for uønsket udkobling.

- For at undgå uønsket udkobling på grund af beskyttelseslederstrømme og/eller jordlækstrømme må akkumuleringen af sådanne downstream fra RCDén ikke være større end 0,3 gange den nominelle mærkeudløsestrøm.
- Note 2: RCDér kan udkoble ved værdier af reststrømmen, der overstiger 50% af mærkestrømmen.

Installationer med lækstrømme

Uønsket udkobling – Hvad siger bekendtgørelserne?

60364-531.3.2

RCDér skal vælges og installeres med henblik på at begrænse risikoen for uønsket udkobling.

- For at undgå uønsket udkobling på grund af beskyttelseslederstrømme og/eller jordlækstrømme må akkumuleringen af sådanne downstream fra RCDén ikke være større end 0,3 gange den nominelle mærkeudløsestrøm.
- $0,3 \times I_{\Delta N} - 0,3 \times 30 \text{ mA} = 9 \text{ mA}$
- Note 2: RCDér kan udkoble ved værdier af reststrømmen, der overstiger 50% af mærkestrømmen.

Installationer med lækstrømme

Hvor stort er problemet?

Utsigtede RCD udkoblinger grundet LED, Elektronik og HF spoler

Lækstrømme

StepDIM signal	Input current SD(2) port	Input voltage SD(2) port (SD(2)-N)
Active (high)	$> 2.0 \text{ mA}_{\text{peak}}$	or $> 196 \text{ V}_{\text{AC}}$
Inactive (low)	$< 0.5 \text{ mA}_{\text{peak}}$	—

OSRAM driver

Afhængig af type kan få antal LED drivere alene få et fejlstrømsrelæ til at udkoble.



Installationer med lækstrømme

Hvor stort er problemet?

Utsigtede RCD udkoblinger grundet LED, Elektronik og HF spoler

Konstant lækstrøm 0,5 mA

StepDIM signal	Input current SD(2) port	Input voltage SD(2) port (SD(2)-N)
Active (high)	$> 2.0 \text{ mA}_{\text{peak}}$	or $> 196 \text{ V}_{\text{AC}}$
Inactive (low)	$< 0.5 \text{ mA}_{\text{peak}}$	-

OSRAM driver

- $0,3 \times I \Delta N - 0,3 \times 30 \text{ mA} = 9 \text{ mA}$
- Antal armaturer:
- $9 \text{ mA} / 0,5 \text{ mA} \gg 9 / 0,5 = 18 \text{ stk}$

Installationer med lækstrømme

Hvor stort er problemet?

Utsigtede RCD udkoblinger grundet LED, Elektronik og HF spoler

StepDIM signal	Input current SD(2) port	Input voltage SD(2) port (SD(2)-N)
Active (high)	$> 2.0 \text{ mA}_{\text{peak}}$	or $> 196 \text{ V}_{\text{AC}}$
Inactive (low)	$< 0.5 \text{ mA}_{\text{peak}}$	-

OSRAM driver

- Antal armaturer ved konstant lækstrøm:
- $9 \text{ mA} / 0,5 \text{ mA} \gg 9 / 0,5 = 18 \text{ stk.}$
- Antal armaturer mht. start lækstrøm :
- $18 \text{ stk.} \times 2 \text{ mA} \gg 18 \times 2 = 36 \text{ mA} \leq 30 \text{ mA}$
- 15 stk. armaturer maks

Installationer med lækstrømme

Uønsket udkobling – Hvad siger bekendtgørelserne?

60364-531.3.2

RCDér skal vælges og installeres med henblik på at begrænse risikoen for uønsket udkobling.

- For at undgå uønsket udkobling på grund af beskyttelseslederstrømme og/eller jordlækstrømme må akkumuleringen af sådanne downstream fra RCDén ikke være større end 0,3 gange den nominelle mærkeudløsestrøm.
- Note 2: RCDér kan udkoble ved værdier af reststrømmen, der overstiger 50% af mærkestrømmen.
- (ifølge produktstandard for RCD)

Installationer med lækstrømme

Hvor stort er problemet?

Utsigtede RCD udkoblinger grundet LED, Elektronik og HF spoler

Startlækstrøm 2 mA

StepDIM signal	Input current SD(2) port	Input voltage SD(2) port (SD(2)-N)
Active (high)	$> 2.0 \text{ mA}_{\text{peak}}$	or $> 196 \text{ V}_{\text{AC}}$
Inactive (low)	$< 0.5 \text{ mA}_{\text{peak}}$	-

OSRAM driver

- Produkt standard "50%"
- $0,5 \times I \Delta N \gg 0,5 \times 30 \text{ mA} = 15 \text{ mA}$
- Ny start lækstrøm
- $15 \text{ mA} / 2 \text{ mA} \gg 15 / 2 = 7,5$
- 7,5 armaturer pr. RCD

Installationer med lækstrømme

Hvor stort er problemet?

Utsigtede RCD udkoblinger grundet LED, Elektronik og HF spoler

Lækstrømme

StepDIM signal	Input current SD(2) port	Input voltage SD(2) port (SD(2)-N)
Active (high)	$> 2.0 \text{ mA}_{\text{peak}}$	or $> 196 \text{ V}_{\text{AC}}$
Inactive (low)	$< 0.5 \text{ mA}_{\text{peak}}$	—

OSRAM driver

- Afhængig af type kan selv få LED drivere få et fejlstrømsrelæ til at udkoble.



Installationer med lækstrømme

Hvor stort er problemet?

Utsigtede RCD udkoblinger grundet LED, Elektronik og HF spoler

Lækstrømme

StepDIM signal	Input current SD(2) port	Input voltage SD(2) port (SD(2)-N)
Active (high)	$> 2.0 \text{ mA}_{\text{peak}}$	or $> 196 \text{ V}_{\text{AC}}$
Inactive (low)	$< 0.5 \text{ mA}_{\text{peak}}$	-

OSRAM driver

- Afhængig af type kan selv få LED drivere få et fejlstrømsrelæ til at udkoble.
- RCD 30 mA "kalibreret til ca. 24 mA" kan så klare 12 LED drivere med 2 mA start læk



Installationer med lækstrømme

Hvad er løsningen?

Utilsigtede udkoblinger – LED og HF spoler

- AP-R teknologien blev designet til imødekomme utilsigtede udkoblinger, overspændinger/transienter af koblings- eller atmosfærisk oprindelse
- Det elektroniske kredsløb kan "se" forskel på midlertidige lækager såkaldte "forstyrrelser", og permanente lækager!
- Teknologien bruger en tidsforsinkelse til udkobling, som modsat et selektivt relæ stadig holder sig inden for tilladte sikkerhedsgrænser jf. standarden (IEC/EN 61009), og derfor kan defineres som et "momentant relæ", der anbefales som personbeskyttelse imod direkte og indirekte berøring
- Denne tidsforsinkelse gør derfor AP-R yderst velegnet til installationer med motorinstallationer, belysningsanlæg med elektronisk forkobling (LED og HF spoler) og lange kabel installationer



Løsningen – RCD af Immun typen

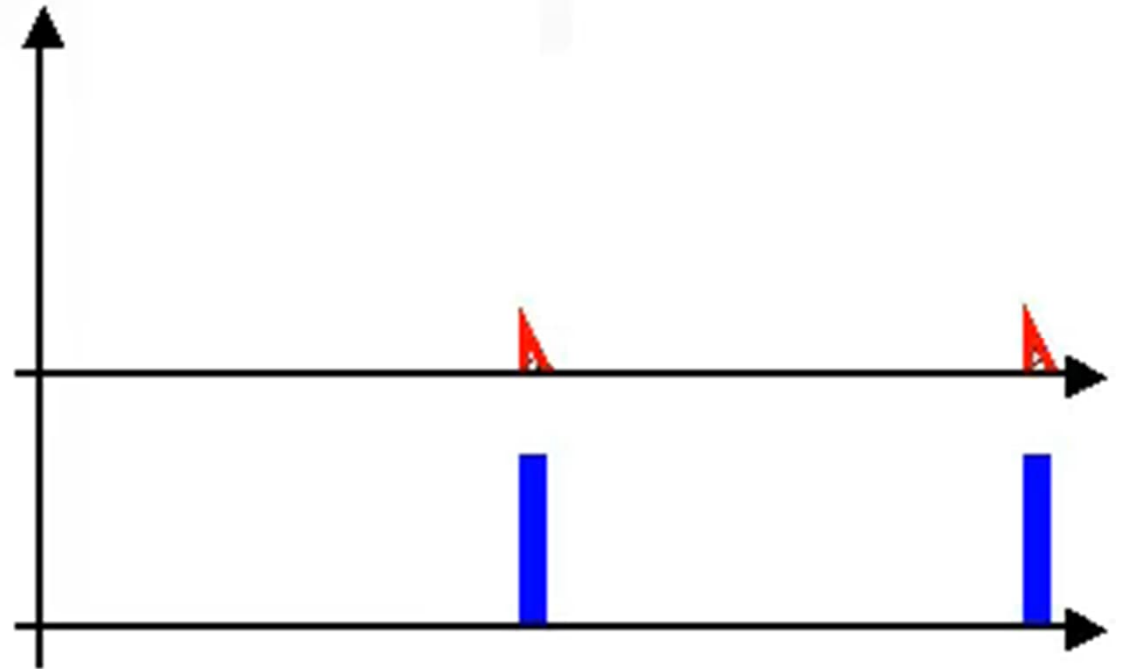
RCD "Fejlstrømsrelæer" type APR

Fejlstrømsrelæ type B



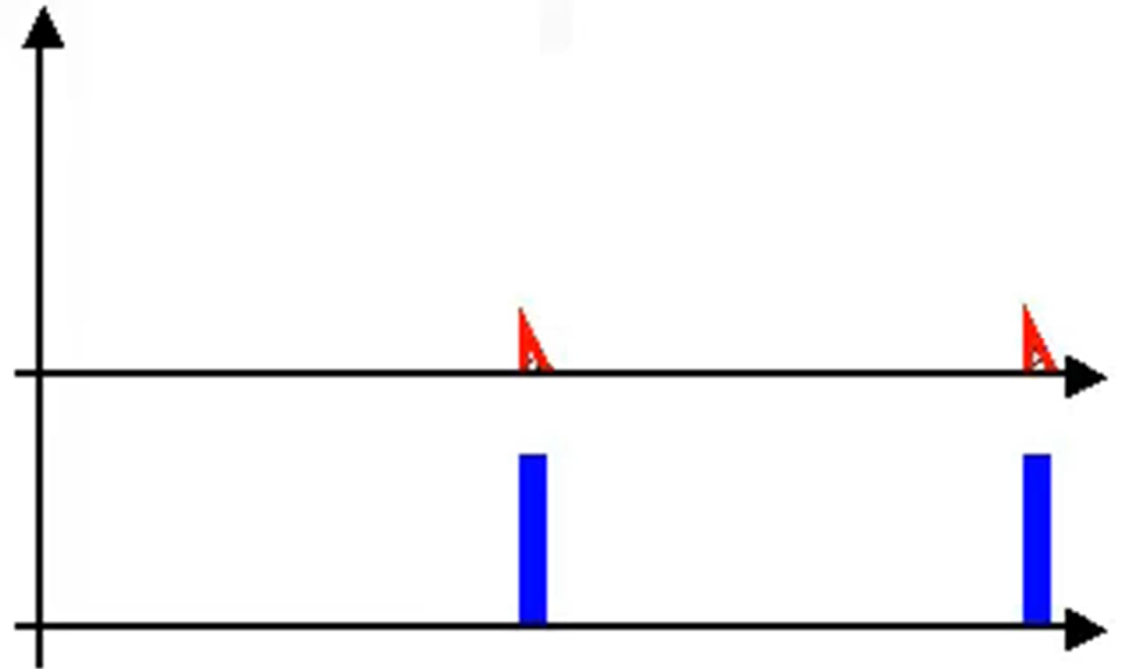
Opsummering

- Øgede lækstrømme fra fremtidiges installationer

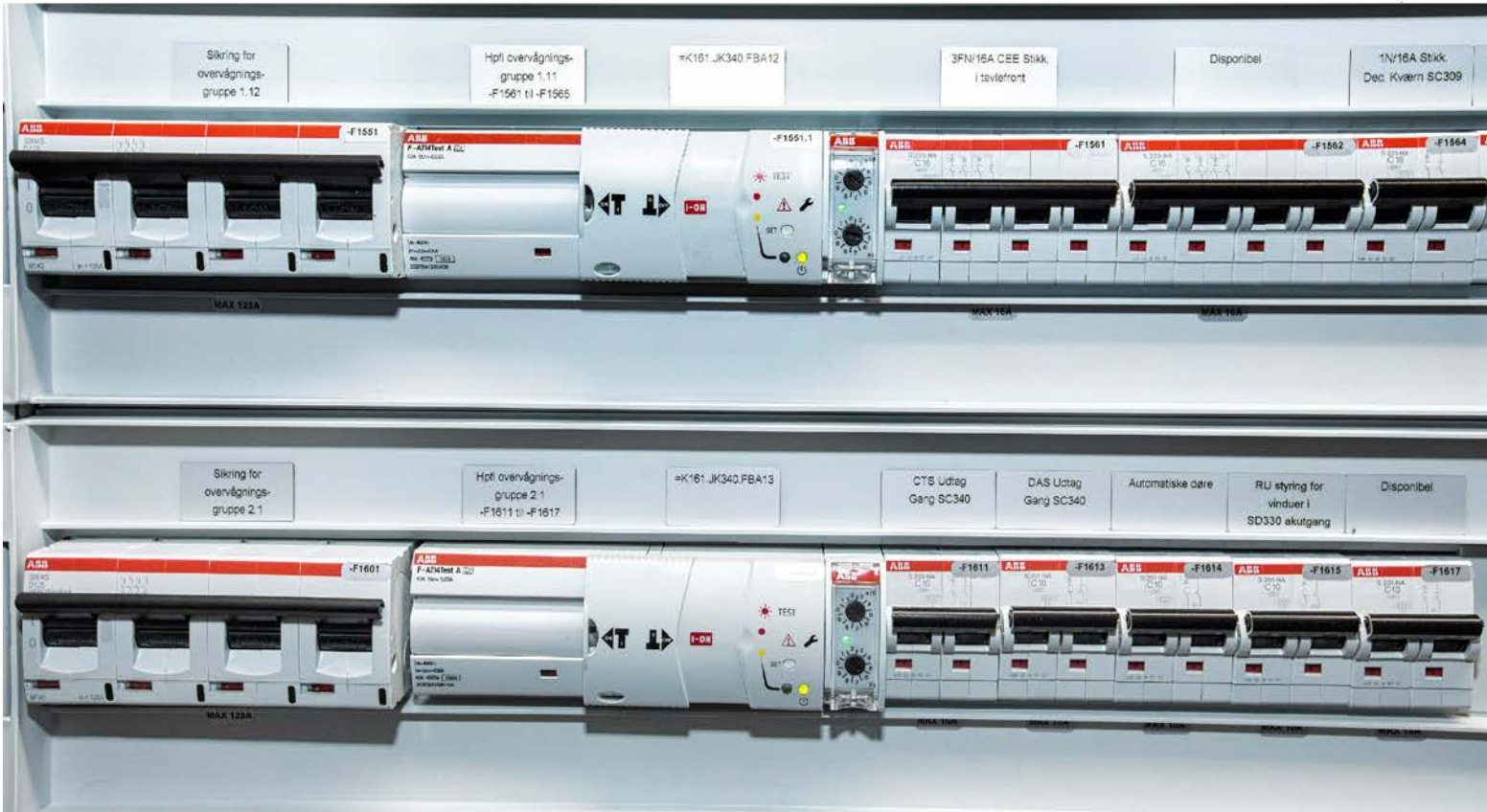
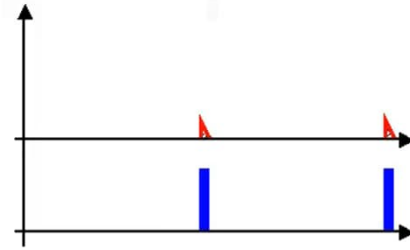


Opsummering

- Øgede lækstrømme fra fremtidiges installationer
- Kræv RCD i immun udgave som standard.



Opsummering



LED Lækstrømme

Spørgsmål til valg af fejlstrømsafbrydere?



Valg af installationskontakter?



—

LED

Valg af kontakter

Installationskontaktorer

ESB



LED

LED startstrøm

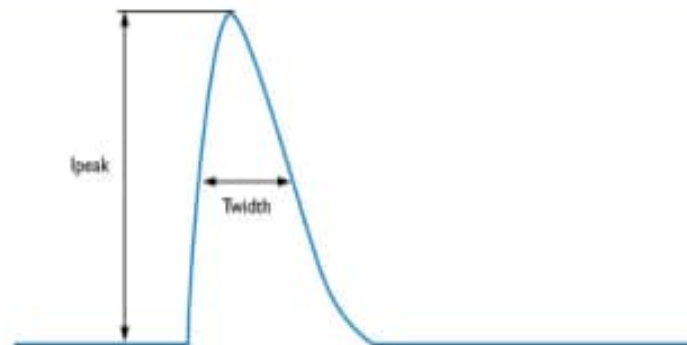
Electrical input data

Specification item	Value	Unit	Condition
Nominal input voltage	220...240	V _{ac}	
Nominal input frequency	50...60	Hz	
Nominal input current	0.16	A	Input voltage 230 V _{ac} , full load
Nominal input power	35	W	Input voltage 230 V _{ac} , full load
Power factor	≥ 0.9		Input voltage 230 V _{ac} , full load
Total harmonic distortion	≤ 30	%	Input voltage 230 V _{ac} , full load
Efficiency	88	%	Input voltage 230 V _{ac} , full load, maximum output power
Input voltage AC	202...254	V _{ac}	Performance range
Input frequency AC	47.5...63	Hz	Maximum permissible range

Inrush current

Op til 32 x startstrøm

Specification item	Value	Unit	Condition
Inrush current I_{peak}	5.1	A	Input voltage 230V
Inrush current T_{width}	52	μs	Input voltage 230V, measured at 50% I_{peak}
Drivers / MCB 16A type B	≤ 60	pcs	



LED belysning og ESB kontaktorer

		ESB16..N	ESB20..N EN20..N	ESB25..N EN25..N	ESB40..N EN40..N	ESB63..N	ESB100..N
Permitted compensating capacity per phase C_{max} [μF]		45	45	100	350	500	650
Lamp types		Maximum load of the current paths during switching of electric lamps I _e [A]					
Incandescent and halogen lamps (230 V)		3	3	7	20	30	45
Mixing lamps without ballast		3	3	7	20	30	45
Fluorescent lamps with conventional ballast	single lamp uncompensated	18	18	22	36	56	90
	single lamp parallel compensated	1.5	1.5	3.5	10	15	22
	series compensation, duo circuit	18	18	22	36	56	90
Fluorescent lamps with electronic ballast or CFL		3	3	7	20	30	45
LED lamps		3	3	7	20	30	45
High pressure mercury-vapor lamps	single lamp without compensation	9	9	11	18	28	45
	single lamp with parallel compensation	1.5	1.5	3.5	10	15	22
Halogen metal-vapor lamps	single lamp without compensation	9	9	11	18	28	45
	single lamp with parallel compensation	1.5	1.5	3.5	10	15	22
High pressure sodium-vapor lamps	single lamp without compensation	9	9	11	18	28	45
	single lamp with parallel compensation	1.5	1.5	3.5	10	15	22
Low pressure sodium-vapor lamps	single lamp without compensation	9	9	11	18	28	45
	single lamp with parallel compensation	1.5	1.5	3.5	10	15	22

Lækstrømme

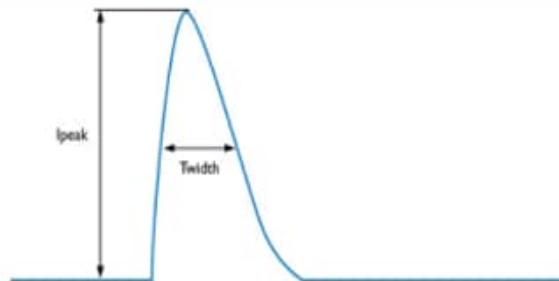
Spørgsmål?

Electrical input data

Specification item	Value	Unit
Nominal input voltage	220...240	V _{ac}
Nominal input frequency	50...60	Hz
Nominal input current	0.16	A
Nominal input power	35	W
Power factor	≥ 0.9	
Total harmonic distortion	≤ 30	%
Efficiency	88	%
Input voltage AC	202...254	V _{ac}
Input frequency AC	47.5...63	Hz

Inrush current

Specification item	Value	Unit
Inrush current I _{peak}	5.1	A
Inrush current T _{width}	52	μs
Drivers / MCB 16A type B	≤ 60	pcs



	ESB16..N	ESB20..N EN20..N
Permitted compensating capacity per phase C _{max} [μF]	45	45
Lamp types	Maximum load of the circuit	
Incandescent and halogen lamps (230 V)	3	3
Mixing lamps without ballast	3	3
Fluorescent lamps with conventional ballast	single lamp uncompensated	18
	single lamp parallel compensated	1.5
	series compensation, duo circuit	18
Fluorescent lamps with electronic ballast or CFL	3	3
LED lamps	3	3
High pressure mercury-vapor lamps	single lamp without compensation	9
	single lamp with parallel compensation	1.5
Halogen metal-vapor lamps	single lamp without compensation	9
	single lamp with parallel compensation	1.5
High pressure sodium-vapor lamps	single lamp without compensation	9
	single lamp with parallel compensation	1.5
Low pressure sodium-vapor lamps	single lamp without compensation	9
	single lamp with parallel compensation	1.5

LED Lækstrømme

Spørgsmål?

Spørgsmål til valg af kontaktorer?



Spørgsmål til valg af fejlstrømsafbrydere?



Lækstrømme

Spørgsmål senere hen – Så kontakt mig:

Flemming Folkvaridsen
Segmentschef Hospitaler
ABB A/S
Meterbuen 33
DK-2740 Skovlunde
Mobile: +45 40 37 10 67
abb.dk



LAVSPÆNDINGSPRODUKTER

Online-katalog

Listepriser, lager, filtersøgning og konfiguratorer





Slagelse sygehus

FLEMMING FOLKVARDSEN
FORUM FOR SYGEHUS TEKNIK OG ARKITEKTUR

