

Solbrake

Elektronisk motorbremse
(DC Injektion)

8 - 390A, 220 - 690V



Brugervejledning

Ver. 1- 4 / 2002

Valg af DC-bremse

Generelt

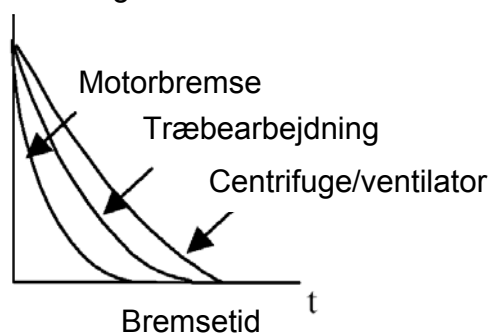
Solbrake / SMB - Solid State Motor Brake giver en hurtig, glat, friktionsfri bremsning af 3-fasede standard AC-motorer ved at påtrykke en kontrolleret DC-strøm på motorviklingerne på signal fra hovedkontakten efter denne åbnes. Dette inducerer et stationært magnetisk felt hvilket skaber et bremsemoment på rotoren.

Der kan opnås samme bremsetid som den tid det tager at starte motoren op fra nul til fuld hastighed ved direkte start fra netforsyning.

Justerbart bremsemoment og bremsetid giver en perfekt justering af bremsning af belastning.

Automatisk "Sensor System" stopper bremsningen automatisk når motoren er stoppet. Dette minimerer varmeafsætning i motor.

Motorhastighed



Bremseydelse og byggestørrelse

Maks. motor FLA (A)	Bremse Type FLC	Byggestørrelse (HxBxD)	Kasemateriale
10	SMB 10	75x45x105	PC/ABS
17	SMB 17	190x65x114	Aluminium
31	SMB 31		
44	SMB 44		
58	SMB 58		
105	SMB 105	280x154x160	Metal
170	SMB 170		
210	SMB 210		
310	SMB 310	384x224x222	
390	SMB 390		

Vælg bremseenhed ud fra følgende kriterier:

Motorstrøm & forhold under start

Motorens mærkestrøm (FLA) – som er påtrykt motorskilt (selv hvis motoren ikke er fuldt belastet).

Solbrake (SMB) er designet til en duty cycle på 10% eller mindre; f.eks. 10 sek. drift, 90 sek. pause.

Duty Cycle – forholdet mellem drifttid og total cykeltid (pausetid + Bremsetid).

$$\text{Duty Cycle} = \frac{\text{Bremsetid}}{\text{Pausetid} + \text{Bremsetid}} \times 100 (\%)$$

Bemærk:

Hvis højere duty cycle er nødvendig vælg da en bremseenhed med større effekt.

Netspænding (fase til fase)

Thyristorenes PIV ydelse, interne kredsløb og isolation

bestemmer 6 spændingsniveauer: Hver bremseenhed er fra fabrik sat til et af nedenstående niveauer i henhold til ordrespecifikation.

Spændingsniveauer	Tolerance
220 – 240VAC	+10/-15 %
380 – 415VAC	+10/-15 %
440VAC	+10/-15 %
460 – 500VAC	+10/-15 %
575 – 600VAC	+10/-15 %
690VAC (210A-390A)	+10/-15 %

Bremseenheden er sat til et af ovenstående niveauer og er egnet for netfrekvens 50Hz eller 60 Hz (± 5%).

Options (se ordrespecifikation)

For udvidet bremsetid – kontakt leverandør og oplys følgende:

- Omgivelsestemperatur.
- Startstrøm.
- Accelerationstid.
- Tidsinterval mellem starter
- Belastningskarakteristik

Installation

Check at motorens mærkestrøm (FLA) er lavere end eller lig med Solbrake bremseenhedens mærkestrøm (FLC) og check at netspændingen og netfrekvensen er som specificeret på bremseenhedens typeskilt.

Montering

- Solbrake skal monteres vandret, med tilstrækkelig plads over og under enheden til passende ventilator.
- Det anbefales at montere bremseenheden direkte på metalbagpladen for bedre varmeafvikling.
- Monter ikke Solbrake nær varmeafgivende enheder.
- Beskyt Solbrake imod støj og korrosive luftarter

Temperaturområde og varmeafgivelse

Solbrake bremseenheden har under drift et temperaturområde på -10°C til $+50^{\circ}\text{C}$. Den relative ikke-kondenserende luftfugtighed i kabinettet må ikke overstige 93%.

Den gennemsnitlige varmeafgivelse fra bremseenheden afhænger af indstilling af bremsemoment og duty-cycle.

Opvarmning inde i kabinettet kan afhjælpes med ekstra ventilation.

Bemærk: Varmen der genereres i motor under bremsning svarer til varmen der genereres i motor under acceleration. Derfor vil der ved kraftig bremsemoment og/eller høj duty-cycle måske være brug for fremmedkøling af motor.

Det anbefales at montere termisk beskyttelse i motor, for at forhindre genstart ved overophedet motor.

Kortslutningsbeskyttelse

Solbrake bremseenheden må beskyttes imod kortslutning ved hjælp af hurtigreagerende sikring. Anbefalede $I_2 t$ værdier på side 8.

Transientbeskyttelse

Transienter på netspændingen kan forårsage fejlfunktion af bremseenheden og ødelagte thyristorer.

Når der er risiko for høje transienter bør der monteres ekstern beskyttelse (kontakt leverandør).

Ledningsforbindelser

Forbindelse til L_1 , L_2 , U, V og W skal udføres med effektkabler. Forbindelse til terminal 1-6 er styresignaler.

Forbind aldrig to Solbrake bremseenheder parallelt, da de er synkroniseret og vil blive ødelagt.

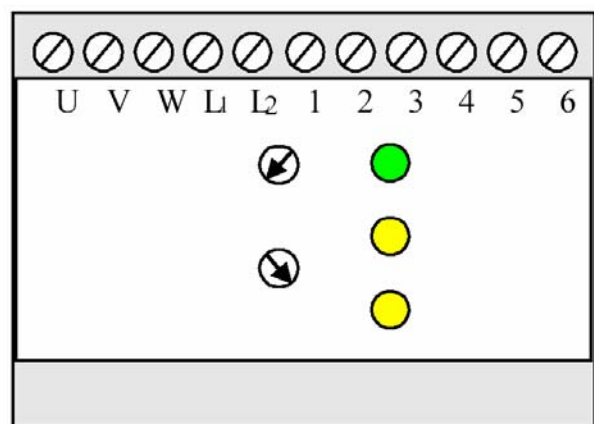
Mekanisk og elektrisk interlock mellem hovedkontakt C1 og bremsekontakt C2 skal installeres for at forhindre begge kontakter lukket på samme tid.

DIN-montering af Solbrake bremseenhed

Solbrake SMB (10-17) er som standard beregnet til montering på DIN-skinne.

Solbrake SMB (31-58) kan udstyres med DIN-adapter (ekstraudstyr).

Solbrake SMB (105-390) kan ikke monteres på DIN-skinne.



Effektforbedrings-kondensatorer

Effektforbedrings-kondensatorer må ikke installeres på udgangsterminalerne på bremseenheden. Hvis det er nødvendigt skal kondensatorerne installeres på bremseenhedens netspændingsterminaler.

Bemærk:

1. Solbrake bremseenheden bruger netspændingen til at producere bremsemomentet. Derfor vil et netspændingsfald eller afbrydelse deaktivere DC-bremsningen og motoren vil stoppe på friløb under bremsning.
2. Hvis bremsning er nødvendig under netspændingsfejl, må en elektro-mekanisk bremse monteres.
3. Solbrake bremseenheden kan ikke bruges som permanent holdebremse efter bremsningen. En elektro-mekanisk bremse må monteres hvis en holdebremse-funktion er ønsket.

Advarsel

Fejlmontering af Solbrake ind- og udgangsterminaler vil ødelægge både bremseenhed og motor.

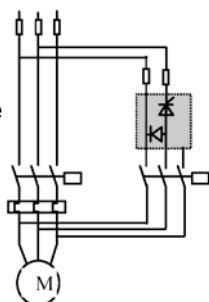
Drift

Ved stop åbner motorkontaktor C₁ som i samtidig lukker bremsekontaktoren C₂.

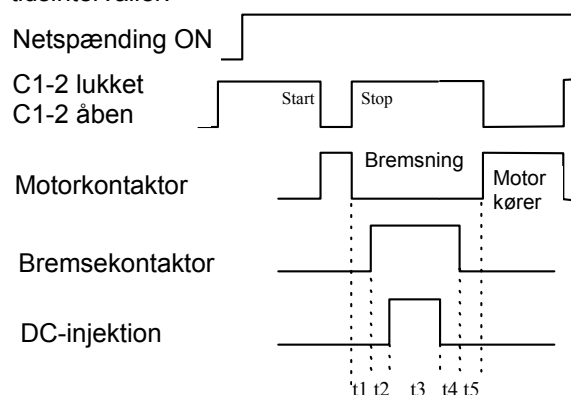
Thyristorerne tændes og påtrykker DC-spændingen på motorviklingerne efter et tidsinterval så bremsestrømmen induceres.

Momentet, som er en funktion af DC-strømmen kan styres ved at ændre vinkelforskydningen på thyristorerne.

Bemærk: Der er et tidsinterval mellem åbningen af den ene kontaktor og lukningen af den anden for at reducere den elektromotoriske kraft. Tidsforsinkelsen relaterer til motorstørrelsen.



Solbrake bremseenheden indeholder følgende tidsintervaller:



Bremsetid

Bremsetiden er afhængig af inert, friktion på belastning, hastighed og bremsestrøm. Den nødvendige bremsetid er bedst fundet ved praktik (prøve sig frem).

Der er to driftsmåder i Solbrake bremseenheden, Automatisk and manuel. Valg mellem de to driftsmåder sker v.h.a. en intern dip-switch.

Dip-switch Operation Mode

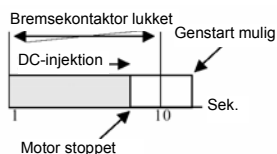
ON Manuel

OFF Automatisk

Det anbefales at bruge den automatiske driftsmåde (fabriksindstilling) for minimum bremsetid og varmeafsætning i motor.

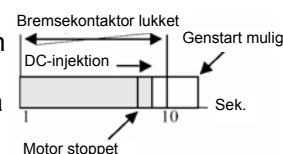
Automatisk drift

Varigheden af DC-injektionen er automatisk styret af Solbrake bremseenheden. Injektionen stoppes når motoren er stoppet helt.



Manuel drift

Varigheden af DC-injektionen er styret af indstillingerne af bremsetiden på drejeknap på fronten af enheden.



Bemærk:

1. Varmen der genereres i motor under bremsning svarer til varmen der genereres i motor under acceleration. Derfor forsøg altid at opnå den korteste bremsetid som mulig.
2. Når motor er ubelastet, kan det ske i automatisk driftsmåde, at Solbrake ikke kan detektere, at motoren er stoppet helt. I dette tilfælde vil bremsestrømmen begrænses efter tidsinterval bestemt af bremsetiden på fronten.

Hvor:

t₁ – Tidsinterval mellem åbning af motorkontaktor C₁ og lukning af bremsekontaktor C₂, hvilket mindsker motorens elektromotoriske kraft (se nedenstående tabel).

t₂ – Tidsinterval på 0.05 sek. mellem lukning af bremsekontaktor C₂ og initiation af DC-strøm, for at sikre at bremsekontaktoren ikke indkobler DC-strøm ved brug af standard AC-kontaktorer.

t₃ – I automatisk driftsmåde – Aktiverer DC-strøm injektion.

– I manuel driftsmåde – DC-strøm injektionstid. Område: 1-10 sek.

t₄ – Tidsinterval mellem slutning af DC-strøm injektion og åbning af bremsekontaktor C₂ for at sikre at bremsekontaktoren ikke indkobler DC-strøm ved brug af standard AC-kontaktorer. (se nedenstående tabel).

t₅ – Tidsinterval på 0,2 sek. mellem åbning af bremsekontaktor C₂ og aktivering af motor genstart.

Tidsintervaller (sek.).

Solbrake	8	17	58	105	210	390
t ₁	0,2	0,3	0,6	1.1	1.7	2.5
t ₄	0,2	0,2	0,3	0,8	1.2	1.9

Stilstandsmoment

Når det er nødvendigt holde DC-bremsningen efter at motoren er stoppet helt, skal man sætte Auto/Man dip-switchen til ON (Manuel operation). Sæt bremsetiden længere end det tager motoren at stoppe helt.

Bemærk – Hvis man starter DC-injektionen efter motoren er stoppet helt kan det forårsage overophedning af motor og bremseenhed.

Kredsløbsbeskrivelse

Solbrake monteret med motorstarter

Motorkontaktor C_1

(med 1 stk. N.O. + 2 stk. N.C. kontakter).

- * Kontakt C_{1-3} – N.O. holdekontakt på C_1
- * Kontakt C_{1-1} – N.C. kontakt på C_1 , påbegynder bremsning.
- * Kontakt C_{1-2} – N.C. kontakt på C_1
Virker som interlock, forhindre aktivering af bremsekontaktor C_2 så længe motorkontaktor C_1 er lukket.

Bremsekontaktor C_2

(med 1 N.C. kontakt).

- * Kontakt C_{2-1} – N.C. kontakt på C_2 ,
Virker som interlock, forhindre aktivering af motor-kontaktor C_1 så længe bremsekontaktor C_2 er lukket.

Bemærk:

Der er elektro-mekanisk interlock mellem C_1 og C_2 .

Solbrake interne kontakter

- * C_a kontakt (Solbrake terminal 3-4), lukker når netspænding er påtrykt bremseenhed og terminal 1-2 er åben.
- * C_b kontakt (Solbrake terminal 5-6), lukker ved stopsignal og terminal 1-2 lukker efter tidsinterval t_1 .

Virkemåde

Ved startsignal, når C_a er lukket, motorkontaktor C_1 lukker, motor vil køre og kontakt C_{1-1} åbner.

Ved stopsignal, motorkontaktor C_1 åbner, kontakt C_{1-1} lukker og starter bremsningen.

Kontakt C_a åbner, forhindre samtidig aktivering af motorkontaktor, og efter tidsinterval t_1 lukker kontakt C_b , som derved lukker bremsekontaktor C_2 .

Den gule LED på Solbrake fronten lyser, hvilket indikerer at bremsekontaktoren er lukket.

Efter et tidsinterval på ca. 0.05 sek. vil DC-strømmen blive injiceret i motorviklingerne.

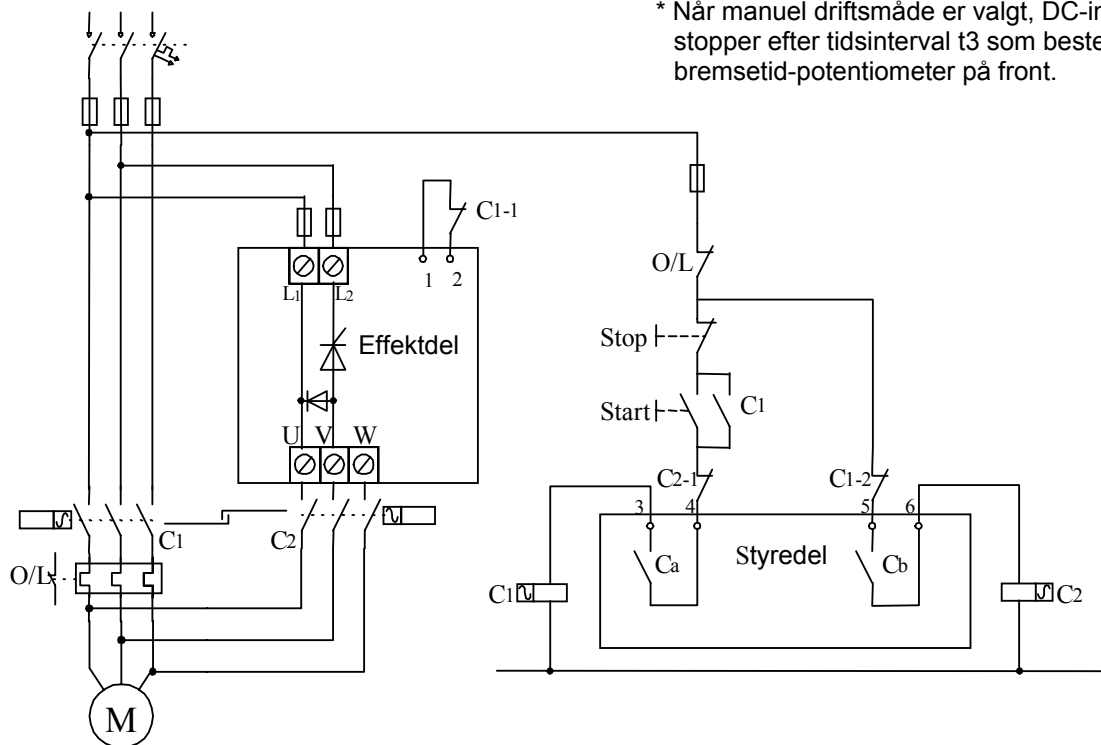
Den gule LED på Solbrake fronten lyser, hvilket indikerer at DC-strømmen nu bliver injiceret i motoren.

DC injektionen vil automatisk stoppe når motoren er stoppet helt. (Automatisk driftsmåde valgt) og den gule LED slukker.

Kontakt C_a lukker efter tidsinterval t_5 , derefter er genstart af motor mulig.

Bemærk

- * Motorkontaktor C_1 kan ikke aktiveres når netspænding ikke er påtrykt terminal L_1 og L_2 (intern kontakt C_a i Solbrake bremseenheden, styrer motorkontaktor, lukker efter netspænding er påtrykt og terminal 1-2 er åben.)
- * Når manuel driftsmåde er valgt, DC-injektion vil stoppe efter tidsinterval t_3 som bestemmes af bremsetid-potentiometer på front.



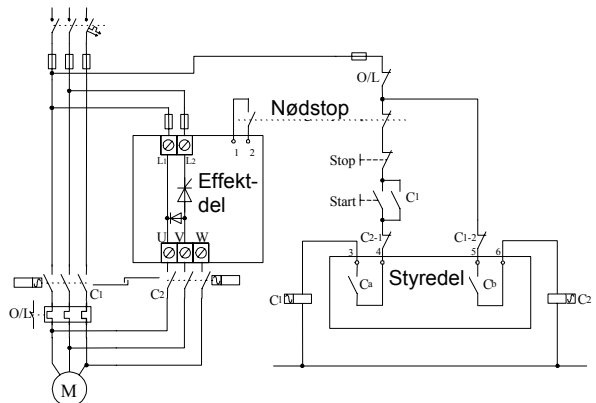
Kredsløbsbeskrivelse

Nødstop/bremning

En til formålet passende nødstopstryk med to kontakter N.O. + N.C. starter bremsningen.

Når stopkontakten åbnes, åbnes kontaktor **C₁**, og Solbrake bremseenheden aktiveres ikke.

Når nødstopstrykket aktiveres, åbnes nødstopkontakten og N.O. kontakten der sidder over terminal 1-2 lukker og starter bremsningen.



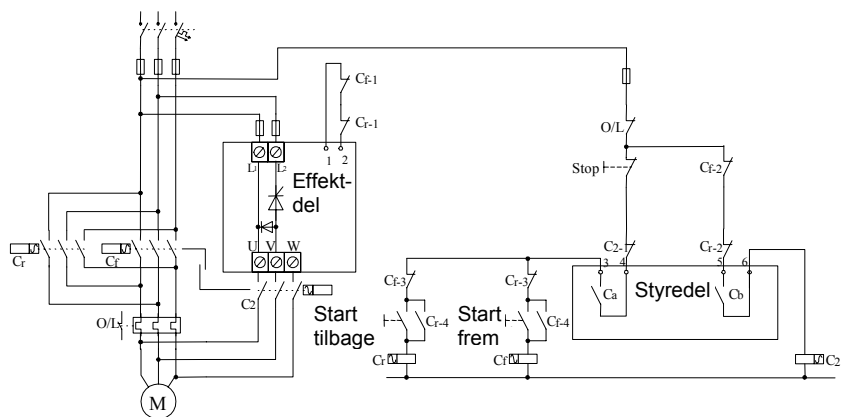
Reversering

C₁ - Bremsekontakt

C_f - Motorkontaktor frem

C_r - Motorkontaktor tilbage

Bremningen starter når en af motorkontakterne åbner.



Stjerne/trekantomskifter

C_b - Bremsekontakt

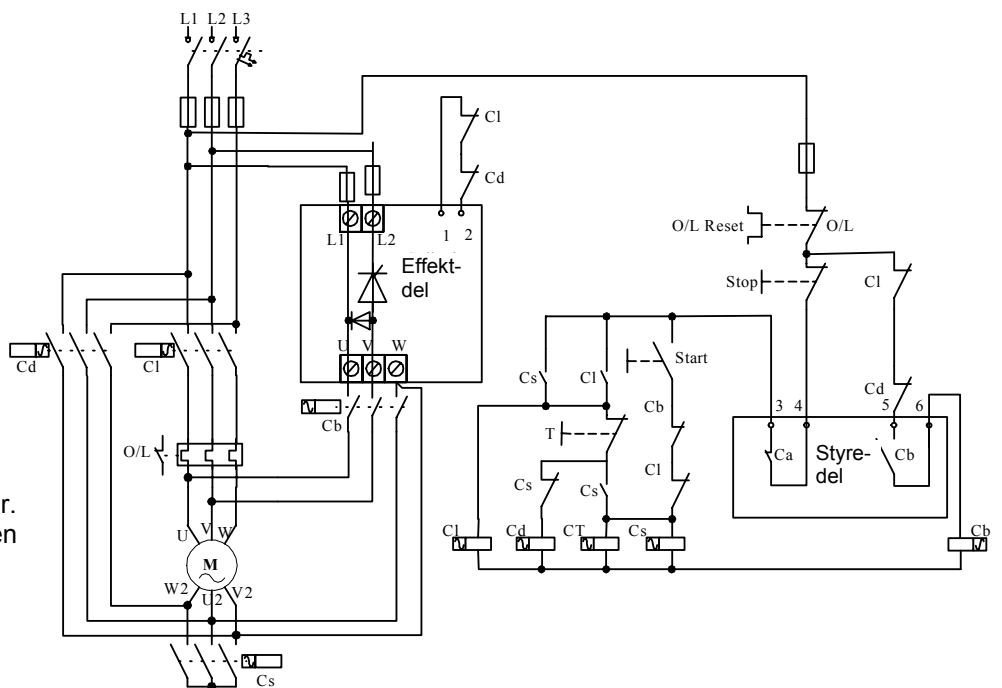
C_s - Stjernekontakt

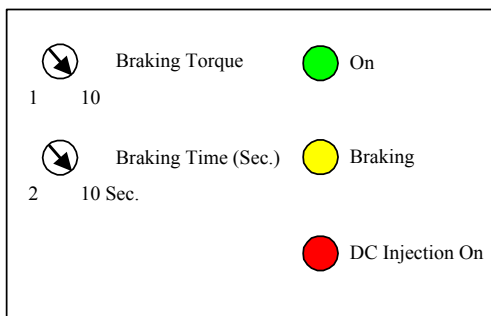
C_d - Trekantkontakt

C₁ - Motorkontaktor

T - Tidsrelæ

Bremningen starter når en af **C_d** eller **C₁** kontakterne åbner. Derfor anbefales det at have en mekanisk interlock mellem **C_b** og **C_d** + **C₁** kontakterne.





Bremsemoment

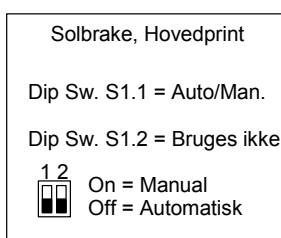
Bestemmer værdien af DC-strømmen som Solbrake bremseenheden skal injicere i motoren. Solbrake bremseenheden kan levere op til fire gange motorens mærkestrøm.

For høj indstilling, kan forårsage for hurtig bremsning og mekanisk chok. For lav indstilling resulterer i forlænget rampe før motor stopper.

Bremsetid

Automatisk driftsmåde – Indstillingen på fronten af enheden bestemmer det tidsinterval hvorved bremsekontaktoren er lukket. DC-strømmen falder automatisk når motoren stopper. (Fabriksindstilling af intern dip-switch).

Manuel driftsmåde – Indstillingen på fronten af enheden bestemmer det tidsinterval hvorved DC-strømmen injiceres i motorviklingerne, uanset om motoren er stoppet eller ej (kan ændres på intern dip-switch).



LED Status

Den grønne LED indikerer at netspænding er tilsluttet til Solbrake bremseenheden (L_1 , L_2).

Den gule LED indikerer at bremsekontaktoren C_2 er lukket. Genstart af motor er deaktiveret når denne LED er ON.

Den gule LED indikerer at DC-strøm bliver injiceret i motorviklingerne.

Under opstart skal dip-switchen være i Off-position for val af automatisk driftsmåde.

1. Indstil bremsemoment til 5
2. Indstil bremsetid til 10
3. Start motor og vent indtil fuld hastighed nås.
4. Stop motor og følg nøje bremsningen.
 - a. Hvis bremsningen er stoppet og motoren stadig kører, forøg bremsemomentet og prøv igen.
 - b. Hvis motoren er stoppet og den gule LED er ON, formindsk bremsetiden indtil den gule LED slukker lige efter den anden gule LED slukker.

Bemærk: Indstil potentiometret for bremsetiden t_3 til en anelse længere tid end nødvendigt for at motoren stopper helt, selv om bremseenheden er i automatisk driftsmåde. Dette er nødvendigt pga. to ting:

1. Sikrer, at selv om det automatiske "time-out" kredsløb ikke detekterer at motoren er stoppet, at DC-injektionen vil stoppe kort efter for at undgå unødigt opvarmning af motor.
2. Under tidsinterval t_3 , bremsekontaktoren forbliver lukket selv hvis det automatiske "time-out" kredsløb har lukket for DC-strømmen.

Måling af bremsestrøm

En tilnærmelsesvis måling af bremsestrømmen kan foretages ved hjælp af et sand RMS amperemeter.

Fejlfinding

1. Afmonter netspænding/ledningerne og check at kontakterne på terminal 3-4 og 5-6 er åbne.
2. Tilslut netspænding til L_1 og L_2 . Den grønne LED (On) skal være ON.
3. Check at kontakten på terminal 3-4 er lukket.
4. Check at kontakten på terminal 5-6 er åben.
5. Start motor. Motorkontaktoren lukker. Hvis ikke, check forbindelse til kontaktor.
6. Tryk på Stopknap; motorkontaktoren åbner og bremsekontaktoren skal lukke efter et kort tidsinterval. LED for bremsetid og DC-injektion er samtidig ON. Hvis de ikke er ON, check at hjælpekontakten på hovedkontaktor, som er forbundet til kontakten på terminal 1-2, er lukket.

Drift

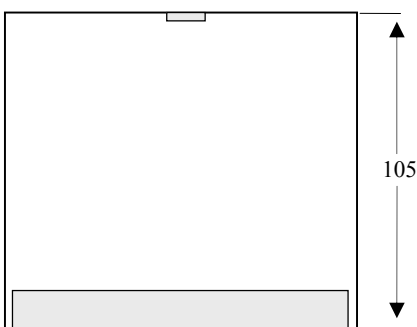
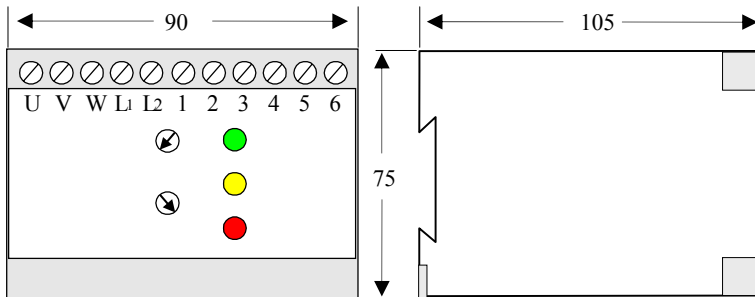
Valg af sikring (anbefalede værdier for 400V netspænding)

Solbrake type	Max. tilladt Thyristor I ² t (A ² Sec)	ALSTOM Ultra Fast Acting fuse	JEAN MULLER Semicon fuse links	FERRAZ / SHAUMAT Carbone Lorraine Protistor series	FERRAZ Specific Reference /Publication
Solbrake / SMB 8	400	GSGB30	500V - 40A	6,9 gRB17.63	G220967 / A600070
Solbrake / SMB 17	5000	GSGB55	500V - 50A	6,9 gRB17.63	G220967 / A600070
Solbrake / SMB 31					
Solbrake / SMB 58	18000	GSGB170	500V - 250A	6,6 URC 000 BS 88 180	C330144 / H600399
Solbrake / SMB 105	100000	GSGB350	500V - 350A	6,6 URD 2x000 BS 88 355	V330160 / H600399
Solbrake / SMB 210	600000	GSGB580	500V - 710A	6,6 URD 31 D 11 0630	Q300026 / D600188
Solbrake / SMB 310					
Solbrake / SMB 390	800000	GSGB800	500V - 1000A	6,6 URD 32 D 11 0800	W300192 / D600188

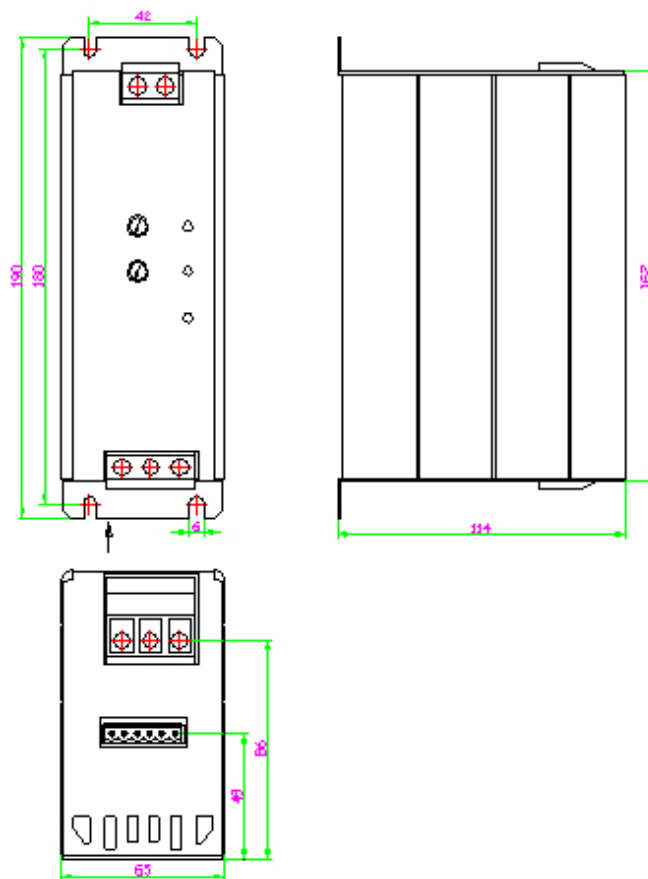
- Bemærk:
1. Ovenstående tabel er baseret på maksimum bremsestrøm på 400 % af FLC, maksimum bremsetid på 30 sek. og en mærkespænding på 400 V (se pkt. 3 for undtagelse).
 2. Værdierne kan påvirkes af forskellige eksterne betingelser som omgivelsestemperatur, fremmedkøling osv. Der henvises til produktblad for detaljerede værdier/oplysninger.
 3. Ferraz værdierne er **simuleret** for 4xIn, 4 gange i timen med 10 sek. bremsetid for hver bremsning.

Specifikationer

Solbrake 10-17A

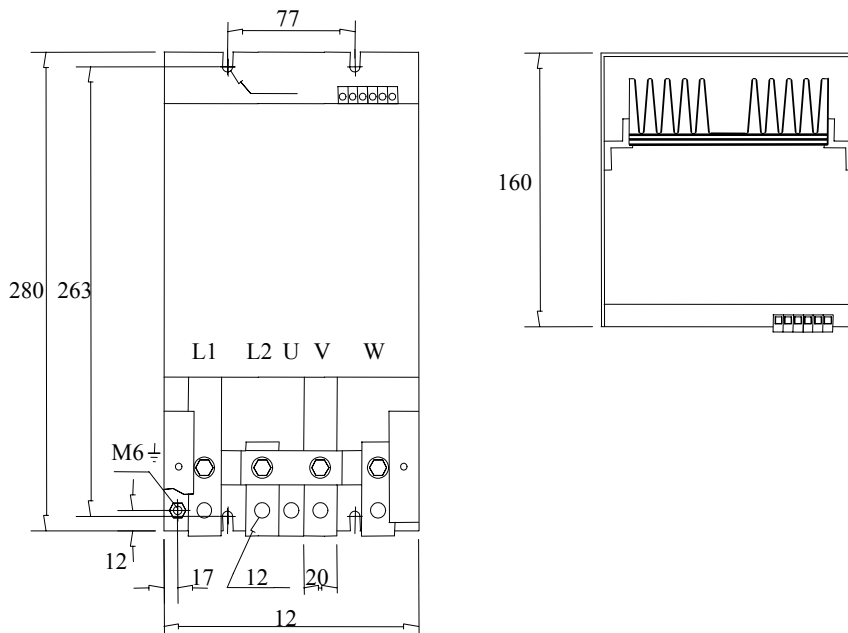


Solbrake 31-58A

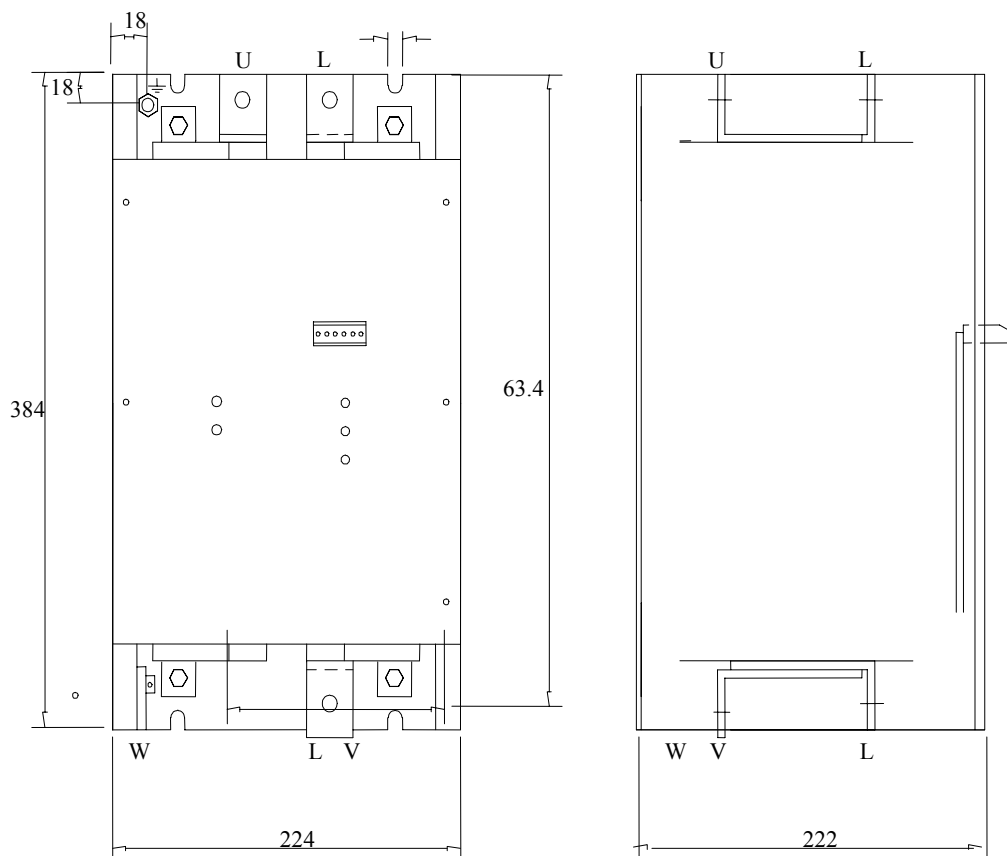


Specifikationer

Solbrake 105-210A



Solbrake 310-390A



Specifikationer

Omgivelser		
Forsyningsspænding	To faser, fase til fase. 220-600VAC (690VAC for 210A – 390A)	+10% -15%
Frekvens	50 / 60 Hz	
Type belastning	3-faset standard AC-motorer	
Duty-cycle	10% max.	10 sek. drift, 90 sek. pause
Beskyttelsesgrad	IP 20 op til 58A (IP00 op til 390A)	
Højde	1000 m over havet	
Indstillinger		
Bremsestrøm	1-10 for 0 - 4 gange FLC	
Bremsetid	2-10 sek.	Option 1-30 sek.
Beskyttelse		
Kredsløb for automatisk stop af DC-injektion	Slukker automatisk for DC-injektion, når motor er stoppet helt.	
Indikering		
Indikering (LED)	ON – Grøn	Lyser når netspænding er påtrykt Solbrake på terminal L1 og L2.
	C2 lukket – Gul	Lyser når bremsekontakt C2 er lukket.
	DC Injektion ON - Gul	Lyser når DC-strømmen bliver injiceret i motorviklingerne.
Temperatur		
Drift	-10° to 50 °C	
Opbevaring	-20° to 70 °C	
Relativ luftfugtighed	93 % - ikke kondenserende	

Omsætningsdata Antronic/Startronic BR00x til Solbrake

Start:

BR00x (gammel model)	Terminal 10 – 11 (Potentialefri)
BR00x (ny model)	Terminal 9 – 10 – 11 (0V – 110-480VAC – 24-110VAC/DC)
Solbrake	Terminal 1 – 2 (Potentialefri)

Fælles er at bremsning starter når terminaler slutes eller får spænding.

Motorkontaktor styring:

BR00x (gammel model)	Terminal 12 – 13 (Potentialefri relæ)
BR00x (ny model)	Terminal 12 – 13 (Potentialefri relæ)
Solbrake	Terminal 3 – 4 (Ca) (Potentialefri relæ)

Fælles er, at terminal skal være lukket for at motor kan starte. Den lukker når bremseenhed påtrykkes netspænding.

Bremsekontaktor styring:

BR00x (gammel model)	Relæ indbygget. U – V terminal direkte til motorterminaler
BR00x (ny model)	Relæ indbygget. U – V terminal direkte til motorterminaler
Solbrake	Terminal U – V – W tilsluttes ekstern bremsekontaktor. Styres af terminal 5 – 6 (Cb) (Potentialefri relæ) Bemærk: W – terminal bruges til at måle om motor er stoppet helt. (Automatisk time-out)