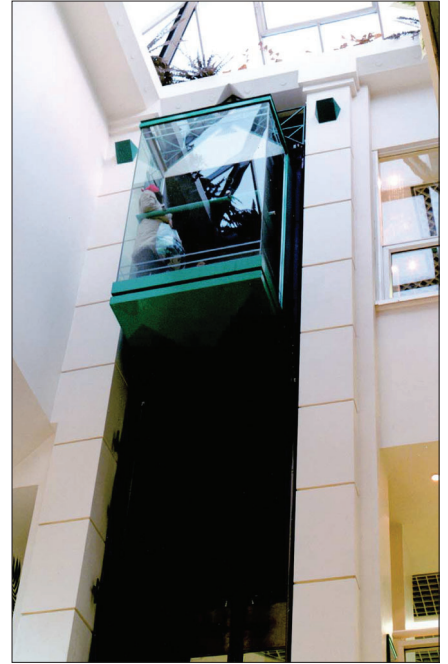
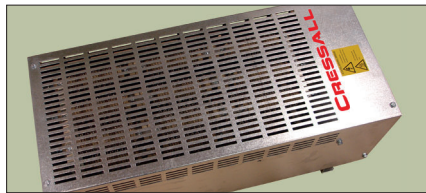
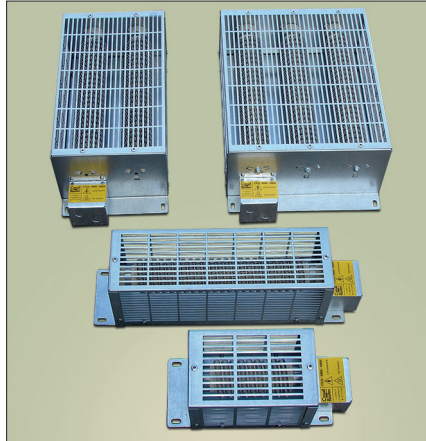


# Cressall Resistors

## ES och DBR Series bromsmotstånd

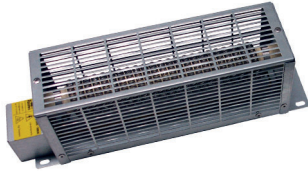


[www.chscontrols.se](http://www.chscontrols.se)

## ES Series

0,6-8 kW kontinuerligt

### Tekniska data



|                          |                                                                                                    |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Motståndselement         | Spiraltrådlindat på keramikbodin                                                                   |
| Kylning                  | Luft, självkylning                                                                                 |
| Motståndsmaterial        | Rostfritt stål, Kanthal D                                                                          |
| Tillverkningstolerans    | -0 - +5%                                                                                           |
| Temperaturökning         | Motstånd ca 600°C, utgående luft/kapsling ca 200°C                                                 |
| Märkdriftspänning        | 1000 V                                                                                             |
| Övertemperaturindikering | Fabriksmonterat tillbehör, br kontakt 240 V/7 A, 6,3 mm flatstift                                  |
| Kapslingsmaterial        | Stål, galvaniserat                                                                                 |
| Skyddsform, IEC 60529    | IP 20, 6 - 8 kW även IP 21 med droppskydd                                                          |
| Anslutningar             | 0,6-4,5 kW: Keramikplint ≤10 mm <sup>2</sup> ledare, M4 jordskruv<br>6-8 kW: M8 skruv, M4 jordskuv |
| Kabelingång              | 0,6-4,5 kW: 2x20mm tätade hål, 6-8 kW 4x20 mm tätade hål                                           |
| Certifikat               | CE, RoHS, UKCA                                                                                     |

### Beställningdata - Kod för motståndsvärde - Lägg till i beställningsnummer

| Motståndsvärde<br>Ω | Märkeffekt, kontinuerlig, kW - Beställningsnummer |            |              |             |            |              |            |            |
|---------------------|---------------------------------------------------|------------|--------------|-------------|------------|--------------|------------|------------|
|                     | 0,6<br>REESH                                      | 1<br>REEST | 1,5<br>REES1 | 2<br>REEST2 | 3<br>REES2 | 4,5<br>REES3 | 6<br>REES4 | 8<br>REES8 |
| 3,3                 |                                                   |            |              | 3R3         |            |              | 3R3        | 3R3        |
| 3,9                 | 3R9                                               |            |              | 3R9         |            | 3R9          | 3R9        | 3R9        |
| 4,7                 | 4R7                                               |            |              | 4R7         | 4R7        | 4R7          | 4R7        | 4R7        |
| 5,6                 | 5R6                                               |            |              | 5R6         | 5R6        | 5R6          | 5R6        | 5R6        |
| 6,8                 | 6R8                                               | 6R8        |              | 6R8         | 6R8        | 6R8          | 6R8        | 6R8        |
| 8,2                 | 8R2                                               | 8R2        |              | 8R2         | 8R2        | 8R2          | 8R2        | 8R2        |
| 10                  | 10R                                               | 10R        | 10R          | 10R         | 10R        | 10R          | 10R        | 10R        |
| 12                  | 12R                                               | 12R        | 12R          | 12R         | 12R        | 12R          | 12R        | 12R        |
| 15                  | 15R                                               | 15R        | 15R          | 15R         | 15R        | 15R          | 15R        | 15R        |
| 18                  | 18R                                               | 18R        | 18R          | 18R         | 18R        | 18R          | 18R        | 18R        |
| 20                  | 20R                                               | 20R        | 20R          | 20R         | 20R        | 20R          | 20R        | 20R        |
| 22                  | 22R                                               | 22R        | 22R          | 22R         | 22R        | 22R          | 22R        | 22R        |
| 24                  | 24R                                               | 24R        | 24R          | 24R         | 24R        | 24R          | 24R        | 24R        |
| 27                  | 27R                                               | 27R        | 27R          | 27R         | 27R        | 27R          | 27R        | 27R        |
| 30                  | 30R                                               | 30R        | 30R          | 30R         | 30R        | 30R          | 30R        | 30R        |
| 33                  | 33R                                               | 33R        | 33R          | 33R         | 33R        | 33R          | 33R        | 33R        |
| 39                  | 39R                                               | 39R        | 39R          | 39R         | 39R        | 39R          | 39R        | 39R        |
| 40                  | 40R                                               | 40R        | 40R          | 40R         | 40R        | 40R          | 40R        | 40R        |
| 47                  | 47R                                               | 47R        | 47R          | 47R         | 47R        | 47R          | 47R        | 47R        |
| 50                  | 50R                                               | 50R        | 50R          | 50R         | 50R        | 50R          | 50R        | 50R        |
| 56                  | 56R                                               | 56R        | 56R          | 56R         | 56R        | 56R          | 56R        | 56R        |
| 68                  | 68R                                               | 68R        | 68R          | 68R         | 68R        | 68R          | 68R        | 68R        |
| 75                  | 75R                                               | 75R        | 75R          | 75R         | 75R        | 75R          | 75R        | 75R        |
| 82                  | 82R                                               | 82R        | 82R          | 82R         | 82R        | 82R          | 82R        | 82R        |
| 100                 | 100R                                              | 100R       | 100R         | 100R        | 100R       | 100R         | 100R       | 100R       |
| 120                 | 120R                                              | 120R       | 120R         | 120R        | 120R       | 120R         | 120R       | 120R       |
| 150                 | 150R                                              | 150R       | 150R         | 150R        | 150R       | 150R         | 150R       |            |
| 180                 | 180R                                              | 180R       | 180R         | 180R        | 180R       | 180R         |            |            |
| 220                 |                                                   | 220R       | 220R         | 220R        | 220R       | 220R         |            |            |
| 270                 |                                                   | 270R       | 270R         | 270R        | 270R       |              |            |            |
| 330                 |                                                   |            | 330R         | 330R        | 330R       |              |            |            |

## Komplett beställningsnummer - uppbyggnad

REESH-47R-SC-C1

Tillbehör

Varianter

Motståndsvärde

Märkeffekt, kontinuerligt

C1= Droppskydd, ökar skyddsformen till IP 21, endast bromsmotstånd 6 - 8 kW  
droppskyddet begränsar kylningen, märkeffekten reduceras, kontakta CHS Controls  
SC= Endast anslutningskåpa, bromsmotstånd 0,6 - 4,5 kW  
SB = Anslutningskåpa och övertemperaturindikering  
Kod från tabell, andra på förfrågan  
Beställningsnummer från tabell

### Exempel

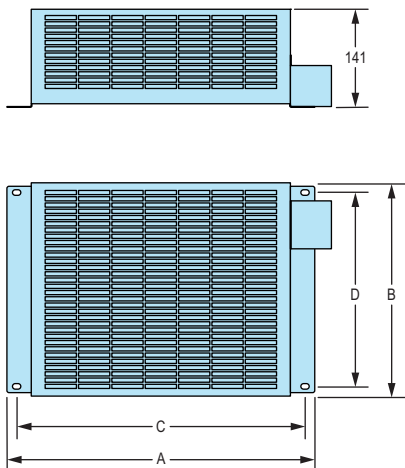
0,6 kW bromsmotstånd, 47  $\Omega$  med enbart anslutningskåpa blir REESH-47R-SC

## Korttidsbelastning

Bromsmotståndets kontinuerliga märkeffekt kan överstigas där det belastas mindre än 100% av tiden. Överlastkapaciteten beror dels på bromscykel (tiden för inbromsning och antalet inbromsningar över tid), dels på motståndsvärdet. Kontakta CHS Controls för applikationsassistent.

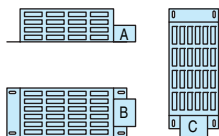
## Dimensioner, mm

ES Series 0,6-4,5 kW, IP 20



| Märkeffekt<br>kW | Dimensioner, mm |     |     |     | Vikt/st<br>kg |
|------------------|-----------------|-----|-----|-----|---------------|
|                  | A               | B   | C   | D   |               |
| 0,6              | 288             | 121 | 236 | 92  | 1,4           |
| 1                | 367             | 121 | 315 | 92  | 1,8           |
| 1,5              | 467             | 121 | 415 | 92  | 2,2           |
| 2                | 367             | 213 | 315 | 185 | 3,5           |
| 3                | 467             | 213 | 415 | 185 | 4,5           |
| 4,5              | 467             | 307 | 415 | 278 | 6,5           |

Korrekt montering  
0,6-4,5 kW



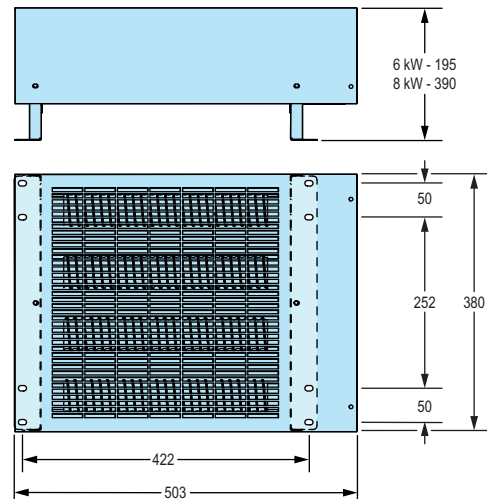
A: Horisontellt solid botten nedåt, bäst. Övertemperaturindikeringen är kalibrerad för denna monteringsposition.  
B: Horisontellt på sidan, bra.  
C: Vertikalt kabelfack nedåt, bra.

Korrekt montering  
6-8 kW

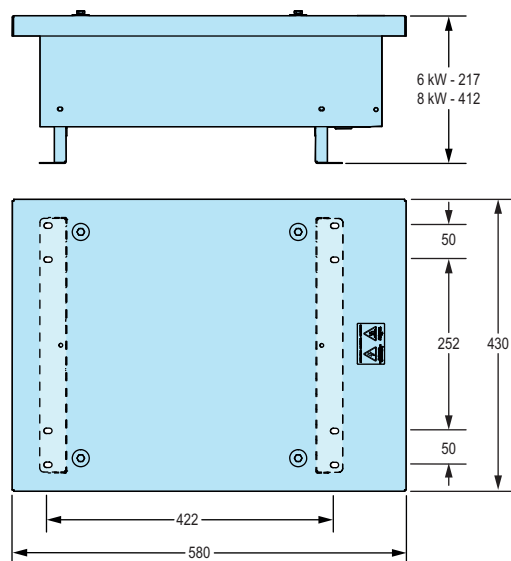


A: Horisontellt, botten ned

ES Series 6-8 kW IP 20 och IP 21



IP 20 version, vikt/st  
6 kW: 8,5 kg  
8 kW: 15 kg



IP 21 version, vikt/st  
6 kW: 9,3 kg  
8 kW: 15,8 kg

### Observera!

Bromsmotstånd blir varma under normal drift. Undvik placering nära brännbart material. Sörj för god ventilation. Om motståndet är monterat inne i en kapsling kan ytterligare kyluft erfordras.

## DBR Series

12-25 kW kontinuerligt

### Tekniska data



Motståndselement  
Kylning  
Motståndsmaterial  
Tillverkningstolerans  
Temperaturökning

Märkdriftspänning  
Övertemperaturindikering  
Kapslingsmaterial  
Skyddsform, IEC 60529  
Anslutningar

Kabelingång  
Certifikat

Spiraltrådlindat på keramikbodin/Högekantslindat på keramikisolering  
Luft, självkylning  
Rostfritt stål, Kanthal D/Alkrothal 720/FAL 40  
-0 - +10%  
Motstånd ca 600°C, utgående luft/kapsling ca 200°C

1000 V, högre på förfrågan  
Ingår, br kontakt 240 V/7 A, 6,3 mm flatstift  
Stål, galvaniserat, rostfritt stål på förfrågan  
IP 20, kabelfack IP 54, IP 21 med droppskydd monterat, IP 23 på förfrågan  
M10 skruv, M6 jordskruv

2xM20 tätade hål, 25 kW 4xM20 tätade hål  
CE, RoHS, UKCA

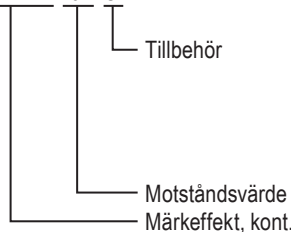
### Beställningsdata

Kod för motståndsvärde - lägg till i beställningsnr.

| Motståndsvärde<br>$\Omega$ | Märkeffekt, kontinuerlig, kW - Beställningsnr. |               |               |
|----------------------------|------------------------------------------------|---------------|---------------|
|                            | 12<br>REDBR24                                  | 18<br>REDBR36 | 25<br>REDBR54 |
| 1,5                        | 1R5                                            | 1R5           | 1R5           |
| 1,8                        | 1R8                                            | 1R8           | 1R8           |
| 2,2                        | 2R2                                            | 2R2           | 2R2           |
| 2,7                        | 2R7                                            | 2R7           | 2R7           |
| 3,3                        | 3R3                                            | 3R3           | 3R3           |
| 3,9                        | 3R9                                            | 3R9           | 3R9           |
| 4,7                        | 4R7                                            | 4R7           | 4R7           |
| 5,6                        | 5R6                                            | 5R6           | 5R6           |
| 6,8                        | 6R8                                            | 6R8           | 6R8           |
| 8,2                        | 8R2                                            | 8R2           | 8R2           |
| 10                         | 10R                                            | 10R           | 10R           |
| 12                         | 12R                                            | 12R           | 12R           |
| 15                         | 15R                                            | 15R           | 15R           |
| 18                         | 18R                                            | 18R           | 18R           |
| 20                         | 20R                                            | 20R           | 20R           |
| 22                         | 22R                                            | 22R           | 22R           |
| 24                         | 24R                                            | 24R           | 24R           |
| 27                         | 27R                                            | 27R           | 27R           |
| 30                         | 30R                                            | 30R           | 30R           |
| 33                         | 33R                                            | 33R           | 33R           |

### Komplett beställningsnummer Uppbyggnad

REDBR12-10R-C1



C1=Droppskydd, ökar skyddsform till IP 21, droppskyddet begränsar kylningen, märkeffekten reduceras, kontakta CHS Controls Kod från tabell, andra på förfrågan Beställningsnummer från tabell

### Exempel

12 kW bromsmotstånd, 10  $\Omega$  blir REDBR24-10R.

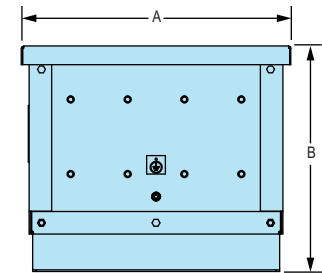
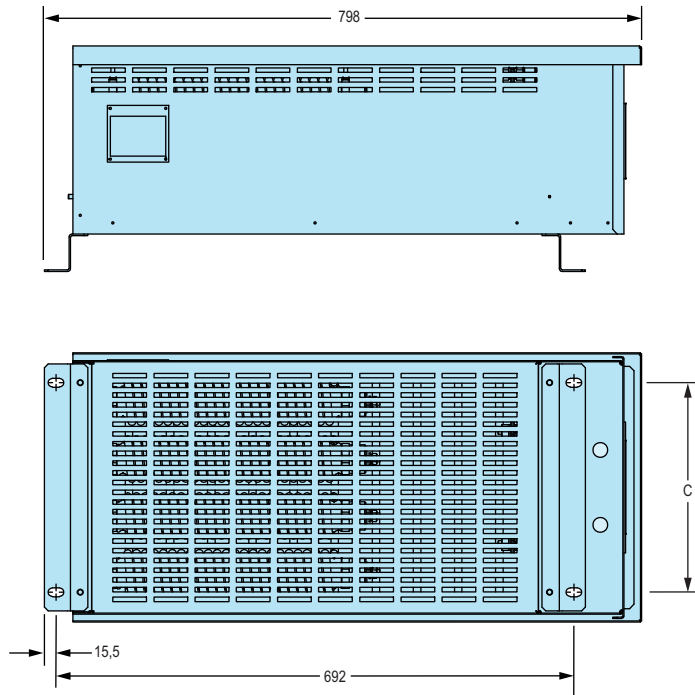
Kontakta CHS Controls för bromsmotstånd med kapsling tillverkad av rostfritt stål och för bromsmotstånd med högre märkdriftspänning.

### Korttidsbelastning

Bromsmotståndets kontinuerliga märkeffekt kan överstigas där det belastas mindre än 100% av tiden. Överlastkapaciteten beror dels på bromscykel (tiden för inbromsning och antalet inbromsningar över tid), dels på motståndsvärdet. Kontakta CHS Controls för applikationsassistans.

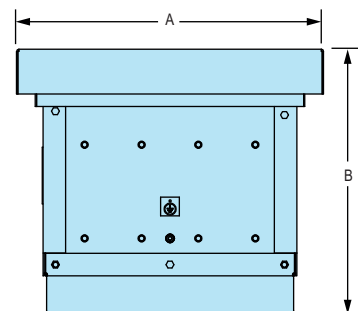
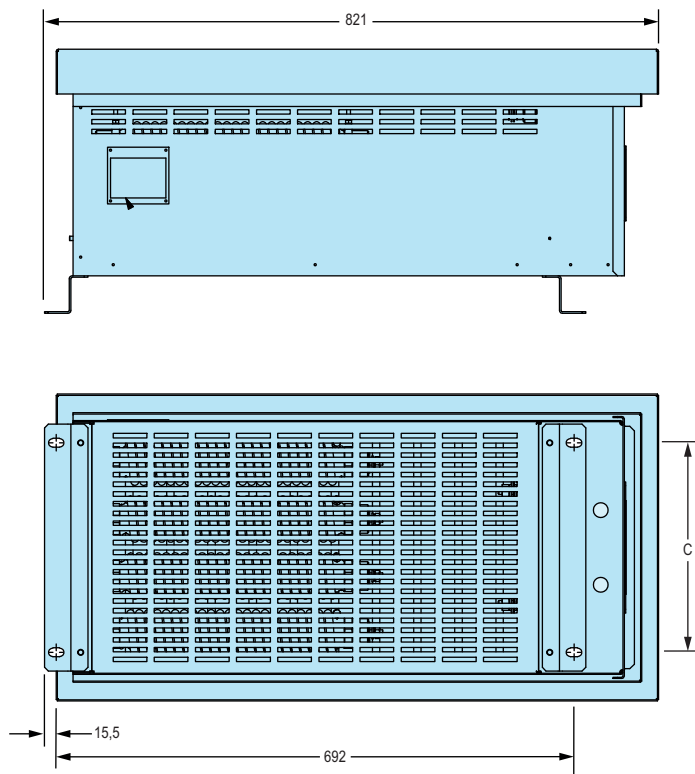
## Dimensioner, mm

### Bromsmotstånd skyddsform IP20



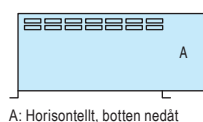
| Märkeffekt<br>kW | Dimensioner |     |     | Vikt/st<br>kg |
|------------------|-------------|-----|-----|---------------|
|                  | A           | B   | C   |               |
| 12               | 360         | 302 | 280 | 28            |
| 18               | 360         | 302 | 280 | 35            |
| 25               | 542         | 402 | 462 | 43            |

### Bromsmotstånd skyddsform IP21



| Märkeffekt<br>kW | Dimensioner |     |     | Vikt/st<br>kg |
|------------------|-------------|-----|-----|---------------|
|                  | A           | B   | C   |               |
| 12               | 410         | 353 | 280 | 30            |
| 18               | 410         | 474 | 280 | 37            |
| 25               | 592         | 474 | 462 | 46            |

## Korrekt montering



A: Horisontellt, botten nedåt

### Observera!

Bromsmotstånd blir varma under normal drift. Undvik placering nära brännbart materiel. Sörj för god ventilation. Om motståndet är monterat inne i en kapsling kan ytterligare kyl Luft erfordras.

## Applikationsguide Bromsmotstånd

När stora massor ska bromsas kan dessa generera energi som matas tillbaka till motor eller drivsystem. Överskottsenergin måste antingen återmatas till nät eller absorberas. Ett externt bromsmotstånd erbjuder en kompakt och kostnadseffektiv metod för inbromsning och absorbering av den genererade överskottsenergin.

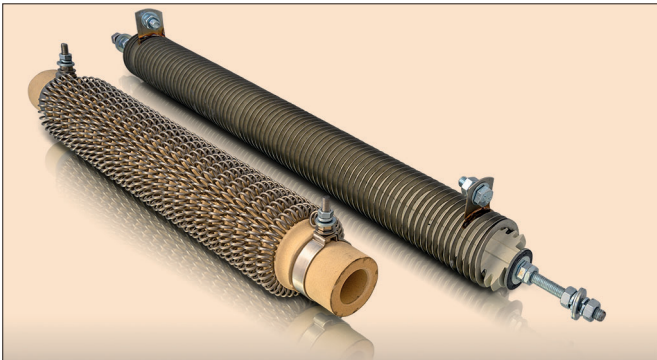
### Användningsområde

En frekvensomformares mellanled kan absorbera ca 3-5% av återmatad bromseffekt. Högre bromseffekter kan tas upp av ett bromsmotstånd som kopplas in i mellanledets DC-krets. Det externa bromsmotståndet kopplas in/ur av drivsystemets bromschopper.

Energien som genereras vid inbromsning absorberas av motståndselementen och får dessa att värmas upp. Energien kyls bort, en viss del försvinner i princip direkt, resterande efter inbromsningen när motståndselementen svalnar under en viss tid. Bromscykeln är viktig för att korrekt dimensionera motståndet.

### Kylning

De flesta bromsmotstånd är luftkylda, självkylning. Det är en kostnadseffektiv lösning för effekter upp till ca 100 kW. För högre effekter kan fläktkylda motstånd både spara plats och vara en mer ekonomisk lösning. För applikationer med relativt hög kontinuerlig effekt är vattenkylning ett alternativ.



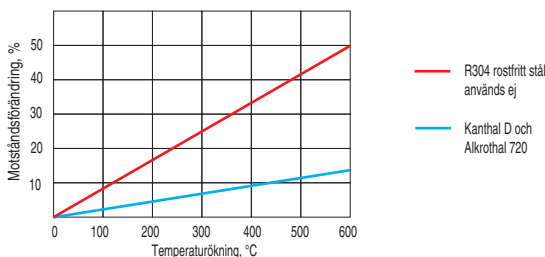
HP Coil och ZC Coil motståndselement.

### Motståndselement

Cressall ES Series och DBR Series bromsmotstånd är baserade på två typer av motståndselement

- HP Coils, spiraltrådlindat på keramikbodin
- ZC Coils, högkantlindat på keramikisolering

Båda typerna kännetecknas av en hög överlastkapacitet och snabb nedkylning. Hög aktiv yta per kW i kombination med hög värmeavledning gör båda typerna speciellt lämpliga för korttids- och repetitiva drifter.



Förändring av motståndsvärde över drifttemperaturområdet för olika motståndsmaterial. Stor förändring ger mindre effektiv inbromsning. Cressall använder enbart material med låg temperaturökningskoefficient.



Cressall DBR Series bromsmotstånd installerade ovanför frekvensomformarna på ett pappersbruk.

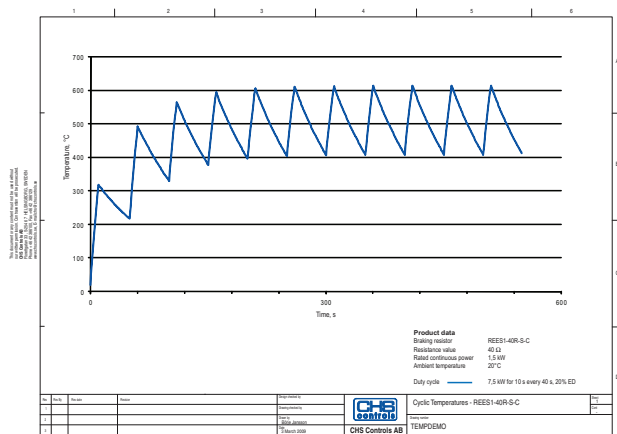
### Motståndsmaterial

Olika material har olika temperaturökningskoefficient dvs motståndsvärdet förändras när materialet blir varmare. De flesta motståndsmaterial har positiv temperaturökningskoefficient dvs motståndsvärdet ökar när temperaturen i materialet stiger. Stor förändring ger en mindre effektiv inbromsning. Cressall använder enbart material med låg temperaturökningskoefficient. Det finns även material med negativ temperaturökningskoefficient.

### Tillverkningstolerans på motståndsvärde

Det finns alltid en viss tillverkningstolerans avseende motståndsvärdet. De flesta tillverkare anger detta som  $\pm\%$  av nominellt motståndsvärdet. Det är viktigt att kontrollera att motståndsvärdet, med hänsyn till tillverknings-tolerans aldrig understiger det lägsta motståndsvärde som anges av drivsystemstillverkaren.

Tillverkningstoleransen för Cressall ES och DBR Series bromsmotstånd är snäva och anges alltid -0 - +5/10% beroende på typ. Verkligt motståndsvärde kommer aldrig understiga det nominella.



Kurva som visar temperaturökning för bromsmotstånd vid en viss drift, i detta fallet avseende REES1-40R-SC för 7,5 kW, 10 s bromsning var 40 s, dvs 20% ED.

### Korttidsbelastning, verifiering

Omfattande utveckling och provning av enskilda motståndselement gör det möjligt att förutsäga temperaturökningen i motståndet för alla drifter. Resultatet presenteras som en kurva som visar temperaturen på motståndselementen. Kurvan kan användas som verifiering att bromsmotståndet är korrekt dimensionerat.



### Övertemperaturindikering

Övertemperaturindikering är ett fabriksmonterat tillbehör. Det är normalt en bimetalenhet med brytande kontakt som känner av temperaturökning på omgivande varm luft.

### Installation, luftkylda bromsmotstånd

Ett bromsmotstånd blir varmt under drift. Temperaturökningen på motståndselementen kan överstiga 600°C, temperatur på utgående luft och på kapslingen kan gå upp till 200°C. Sörj för god ventilation, täck inte över motståndet, undvik placering nära brännbart material.

Motståndet måste installeras på så sätt att ventilationen inte blockeras. Minsta rekommenderade avstånd till annan utrustning är 250 mm. Monteras motståndet inne i en kapsling bör det monteras så högt upp som möjligt. Kylbehovet måste beaktas, kapslingen ska vara väl ventilerad vilket innebär en öppning upptill och nedtill motsvarande minst 30 cm<sup>2</sup>/kW bromseffekt. Forcerad ventilation kan krävas.

### Större motstånd - högre effekter

För applikationer för högre effekt erbjuder Cressall konstruktioner baserade på motståndselement tillverkade av stansad plåt eller expanderat nät. Med dessa element kan vi erbjuda flexibla och kostnadseffektiva lösningar för högre effekter och stora överlaster.

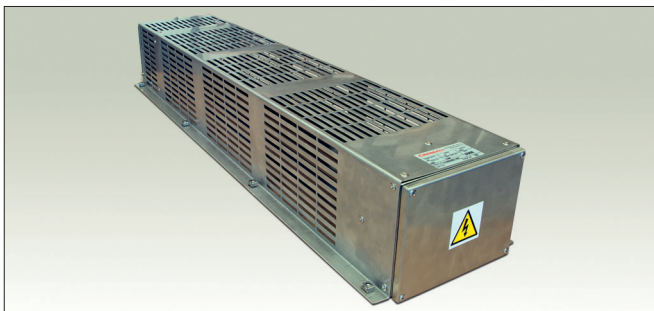
Bromsmotstånden är anpassade för kundens specifika drift och önskemål, baserade på ett standardformat, vilket innebär att konstruktion, tillverkning och leverans kan ske på bara några veckor.

Kapslingen tillverkas av förgalvaniserat stål eller av rostfritt stål, AISI 304 eller 316. Skyddsform är normalt IP 23.

För ännu högre effekter kan vi erbjuda fläktkylda enheter för antingen horisontell eller vertikal installation.

### Marina applikationer

Vi kan även leverera bromsmotstånd för marina applikationer baserade på mineraliserade motstånd med ytermantel av Incoloy korrosionsbeständig legering. Kapslingen tillverkas normalt av rostfritt stål typ AISI 316L, skyddsform för kabelfack IP 56.



Marint bromsmotstånd, Incoloy korrosionsbeständiga motståndselement monterade i kapsling av rostfritt stål, AISI 316L.

### EVT och EV2 vattenkylda bromsmotstånd

Kompakta vattenkylda motstånd för låg- och mellanspänningsapplikationer som fordon, traktionsdrifter och marina system.

EVT och EV2 är baserade på en patenterad konstruktion som kapslar in och helt separerar motståndselementen från kylvätskan, färskvatten med eller utan tillsats av glykol. Konstruktionen är modulär med låg vikt och volym, ca 15% av vikten och 10% av volymen jämfört med ett luftkyld bromsmotstånd avsett för samma effekt. Modulerna kan kombineras för att tillsammans hantera effekter från 10 – 600 kW kontinuerligt.



EVT och EV2 vattenkylda bromsmotstånd.

EVT och EV2 kan levereras som individuella komponenter, som rammonterade enheter eller som kompletta kapslade system, inklusive flödes- och temperaturövervakning.

Cressall kan även leverera bromsmotstånd som kylvatten.

### Urval, dimensionering

Vi har expertisen för att hjälpa Dig välja rätt bromsmotstånd. Vi behöver veta

Motståndsvärde, anges av drivsystemstillverkaren. Motståndsvärdet avgör hur mycket energi drivsystemet kan mata till bromsmotståndet - bromseffekten. Lågt motståndsvärde - högre bromseffekt. Högre motståndsvärde kan väljas men bromseffekten reduceras då proportionellt.

Spänning över motståndet. För de flesta drivsystem som matas med 400 VAC är spänningen i mellanledet ca 750 VDC, kontrollera med drivsystemstillverkaren. Cressall ES och DBR Series bromsmotstånd kan användas upp till 1000 V, högre på förfrågan.

Bromsenergi, energimängden som uppkommer vid varje inbromsning. Energin mäts i J, energi över tid i W (J/s=W). Då både J och w är relativt små enheter anges energin/effekten normalt i kJ/kW. Bromsenergin är vanligen konstant under hela inbromsningstiden men för vissa applikationer, t ex roterande laster faller energin exponentiellt över tid.

Om detaljerad information om bromsenergi saknas, kan den uppskattas som lika med

- Startenergi
- Starttid \* starteffekt
- Starttid \* toppeffekt/2
- Starttid \* märkeffekt/2

Förluster i drivsystem - motor och transmission - minskar den bromsenergi som bromsmotståndet ska klara.

Bromscykel, dvs antalet inbromsningar över tid. Ju mer information vi får desto bättre kan vi optimera motståndet för aktuell drift.

## Motstånd för motorstyrning

### Startmotstånd

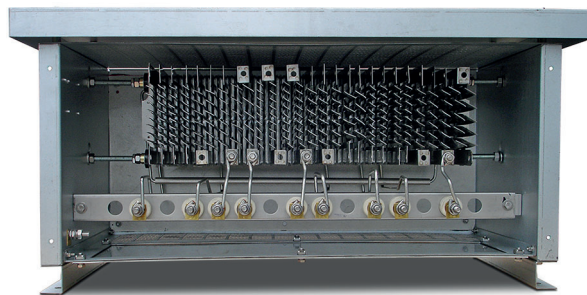
Motstånd används även vid start av motorer för att begränsa startströmmen. Även om elektroniska startapparater som mjukstarter och frekvensomformare minskat behovet av startmotstånd finns det fortfarande drifter där ett motstånd är en praktisk och kostnadseffektiv lösning. Vi kan leverera motstånd för de flesta startmetoder.

#### Rotorpådrag

Släpningad motor i kombination med ett rotorpådrag är vanligt i svagare nät eller när lastens tröghetsmoment är mycket stort. Ett rotorpådrag består av ett antal motståndssektioner som stegvis kopplas ur under start. Vi levererar kapslade motstånd för rotorpådrag för både lågspännings- och mellanspänningsmotorer.

#### Startmotstånd för Y/D start

Y/D start är en mycket vanlig metod för att reducera startströmmen. En nackdel med startmetoden är att man får en spänningsstöt vid omkoppling från Y- till D-läget. Spänningsstöten kan reduceras genom att man kopplar in tre mindre motstånd kortvarigt under start. Metoden kallas "Closed Transition" och är vanlig i Nordamerika. Vi kan leverera motståndselement för inbyggnad i startapparaten.



*Rotorpådrag med tre sektioner.*

#### DC motorer

DC motorer används ofta i kritiska applikationer där matningen kommer direkt från batterier. Startmotståndet begränsar startströmmen till önskad nivå. Vi kan leverera både okapslade motståndselement och kapslade enheter, IP 20, för start av DC motorer.