

# TM1800

## Brytaranalysatorsystem



- **Inbyggt användargränssnitt - ett instrument för all brytarprovning**
- **Utbyggbart modulärt koncept**
- **Säkrare provning - DualGround™, mätning på brytare med båda sidor jordade**
- **Konstruerad för mätning på både spänningsatta och icke spänningsatta brytare**
- **Robust och tillförlitlig för fältbruk**

### BESKRIVNING

TM1800™ är en instrumentplattform för brytarunderhåll byggd på lång erfarenhet med tusentals levererade brytaranalysatorer. Den modulära uppbyggnaden ger möjlighet att konfigurera TM1800 för mätningar på samtliga kända typer av brytare i drift på världsmarknaden.

Den robusta designen innehåller ny kraftfull teknik som effektiviserar brytarprovningen. Sofistikerade mätmoduler möjliggör stora tidsbesparingar då många mätparametrar kan mätas samtidigt utan krav på tidsödande omkopplingar.

Med DCM-modulen kan man göra prov med metoden DualGround™. Metoden innebär att man behåller brytaren jordad på båda sidor under hela provet, vilket ökar säkerheten och spar tid. DCM-modulen bygger på en teknologi som kallas Dynamic Capacitive Measurement (Dynamisk kapacitansmätning). Teknologin bygger på resonansmätning som inte kräver höga strömmar och som fungerar även i de fall då resistansen är mycket låg i skyddsjordningen.

Tidmättningsmodulen använder en patenterad metod "Active Interference Suppression" (aktiv störningsdämpning) för att erhålla exakta värden för förinkopplingsmotstånd oavsett de störningar som förekommer i högspänningsställverk.

En mycket lättanvänd och kompetent programvara stöder allt från tidmätningen med ett enkelt vred och utan förinställningar, till avancerade hjälpfunktioner för uppkoppling till provobjektet. Med ett tangentbord och 8-tums skärm styr man instrumentet och det går även att göra detta från en PC. Arbetsflödet "Välj-Anslut-Utvärdera" vägleder dig i tre steg. Provning blir lättare att lära och snabbare att genomföra. Därtill får man full tillgång till uppkoppling mot sitt eget nätverk, skrivare etc.

### PROVNING MED DUALGROUND

Avregleringen av kraftindustrin har ändrat förutsättningarna för elbolag, nätägare och servicebolag. Den har visat sig direkt leda till ökad betoning på ökad effektivitet i verksamheten, i underhall och servicenivåer. Internationaliseringen av marknaden innebär nya utmaningar: stora investeringar från globala företag kommer att fora med sig skarpa eller nya krav med ökad betoning på att normer kring halsa, säkerhet och miljö efterlevs. Erfarenheten har också visat att det finns mindre tid för att prova eftersom stallverk blir mindre tillgängliga för att tas ur drift.

### Säkerhetsaspekten


Nätoperatörer och serviceföretag måste upprätthålla och förbättra sitt industrisäkerhetsarbete. Framstaende internationella organ, däribland IEEEER och IECR, nationella säkerhetsmyndigheter och handelsförbund ökar alltmer kraven på säkerhet. Under avregleringen så har säkerhetsföreskrifter förtydligats och tillämpningen av befintliga regler skärpts. Att hålla en god säkerhetsnivå blir en avgörande tillgång för att locka investerare och kunder.

I alla stallverk skapas potentiellt personfarliga strömmar genom kapacitiv koppling från strömförande högspänningsledare. Jordning av bada sidor av testobjektet leder den kapacitivt kopplade strömmen till jord och skapar ett säkert område för testpersonalen. Se schema nedan.

### Båda sidorna jordade

Det bästa sättet att skapa säkerhet under provning av brytare är att hålla båda sidorna av brytaren jordade under hela provet. Detta gör också provet snabbare och enklare. Provpersonalen bör tillbringa minsta möjliga tid i stallverket och deras fokus bör ligga på matningen snarare än på utrustningen. Provningsmetoden DualGround™ är tillgänglig för samtliga prov på alla brytare.

Konventionell eller dubbel jordning	
Förberedelse av plats (isolera arbetsområde, tillämpa säkerhetsjord, utfärda arbetstillstånd)	Förberedelse av plats (isolera arbetsområde, tillämpa säkerhetsjord, utfärda arbetstillstånd)
Koppla in provutrustning. Utfärda tillstånd för prov	Koppla in provutrustning. Utfärda tillstånd för prov
Auktoriserad personal tar bort jordningen	Riskfyllda steg undviks
Utför provning	Säker provning med båda sidor jordade
Auktoriserad personal ansluter jordning	Riskfyllda steg undviks
Avbryt tillstånd för prov. Koppla ur provutrustning	Avbryt tillstånd för prov. Koppla ur provutrustning
Stängning av plats (avbryt tillstånd att arbeta, koppla ur jordning)	Stängning av plats (avbryt tillstånd att arbeta, koppla ur jordning)



- Kontaktresistans **MJÖLNER / SDRM202**
- Tidmätning **TM1800 med DCM**
- Rörelse **TM1800**
- SDRM **TM1800 med SDRM202**
- Vibration **CABA Win Vibration / SCA606**

Utrustning och metoder som stöder DualGround™-provning förknippas med DualGround-symbolen. Denna symbol intygar att det används banbrytande teknik och metoder som möjliggör en säker, snabb och enkel arbetsmetod med båda sidor jordade under hela provet.

### BASENHET

Den modulära konstruktionen ger flexibilitet åt användaren och möjliggör anpassning till framtidens krav. Man kan anpassa TM1800 till ett skräddarsytt provsystem för att uppfylla dina behov. Alla in- och utgångar på TM1800 och modulerna är byggda för att klara tuffa miljön i högspänningsstationer och industrimiljöer.

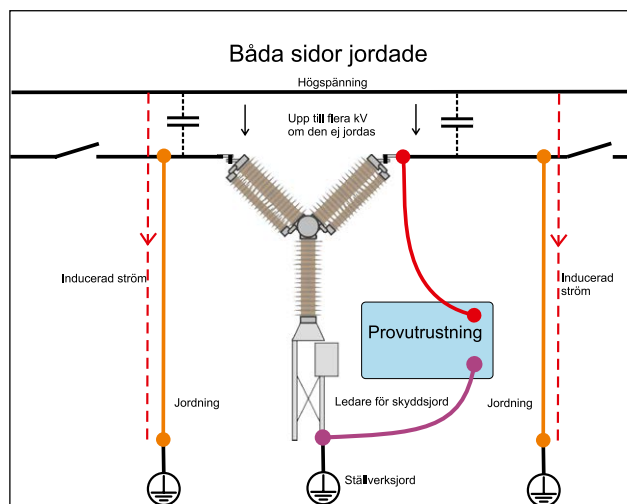
TM1800 har skydd internt och mjukvaruskydd vilket gör att enheten tål induktiva och kapacitiva störningar och till och med fel som orsakats av överspänningar som uppstår i omgivningen.

HDD-modulen som ingår i basenheten innehåller hårddisken med alla data och mjukvaruinställningar. Den kan lätt tas bort och bytas ut.

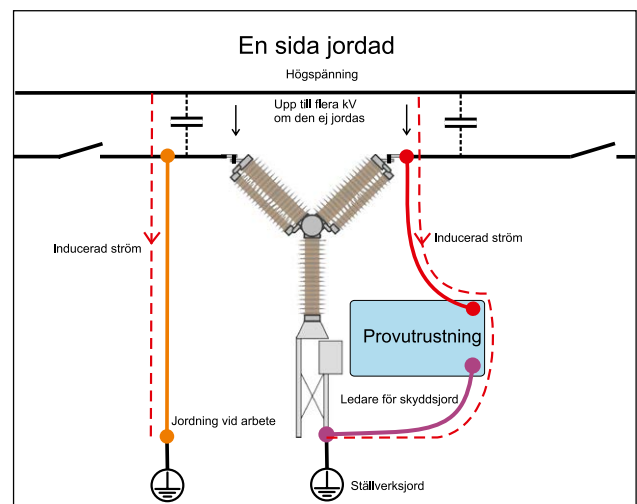
- 8 modulplatser som användaren kan konfigurera fritt
- Ingång för temperturgivare
- Triggingångar och -utgångar
- Utgångar för varningssignal och DRM
- Anslutning för jord
- Kommunikationsgränssnitt (USB, Ethernet, etc.)



Basenheten är endast utrustad med HDD-modul. Lägg till moduler som stöder dina behov.



Provningsen blir betydligt säkrare genom att använda DCM-modulen och DualGround (dubbeljordning).



Med endast en sida jordad kan den inducerade strömmen uppnå tillräckligt hög nivå för att vara direkt personfarlig.

### MANÖVERMODUL

Genererar vald brytaresekvens noggrant och studsfritt. Modulen mäter också viktiga parametrar under provet. För varje manöverdon mäts automatiskt och utan extra inkopplingar; spolström, manöverspänning, spolresistans och hjälpkontakttider.

- Tre oberoende kontaktfunktioner per modul
- Förprogrammerade sekvenser C, O, C-O, O-C, O-C-O
- Tidmätning av a- och b-hjälpkontakter
- Spolström (30 A), manöverspänning och spolresistans

#### Inklusive

1 kabelsats, 5 m

#### Extra tillbehör

Standardkabelsats används som förlängningskablar:  
GA-90002



### TIDMODUL M/R

Tidmodulen mäter alla viktiga tidparametrar för brytställen utan behov av omkopplingar eller specialinställningar. En modul kan mäta upp till sex brytställen inklusive tid och resistans för förinkopplingsmotstånd. Tidmodulen använder en patenterad metod "Active Interference Suppression" (aktiv störningsdämpning) för att erhålla korrekt tid och exakta värden för förinkopplingsmotstånd oavsett de störningar som förekommer i högspänningsställverk. Kanalerna används också för spänningsmätning under SRM och DRM provning.

- Sex kanaler per modul
- Hög upplösning och upp till 40 kHz sampling
- Tidmätning på huvudkontakter och parallella resistorkontakter.
- Resistansvärden för parallella resistorer

#### Inklusive

3 kabelsats, 5 m total längd, justerbar förgreningslängd

#### Extra tillbehör

Förlängningskabel, 10 m:  
GA-00851



### DCM-MODUL

DCM-modulen möjliggör provning enligt metoden "DualGround" vilket ökar säkerheten samtidigt som provningen görs enklare. Varje par av tidmodul och DCM-modul klarar upp till sex kanaler. Till varje kanal behövs en DCM-kabel med integrerad elektronik. TM1800-systemet kan utrustas med flera moduler för att klara mätningar på upp till 18 brytställen.

- Sex kanaler per modul
- Tidmätning med DualGround
- Säker, snabb och enkel provning
- Två brytställen per fas
- Provning av GIS-brytare

#### Inklusive

DCM-kablar, 10 m

#### Extra tillbehör

3-kanalstillägg: CG-19180  
Förlängningskablar, 10 m:  
GA-00999

Se tillbehörssidorna för ytterligare information.



### ANALOGMODUL

Den analoga modulen mäter valfri analog storhet från en givare som monterats på en brytare. Den kan exempelvis mäta rörelse, hastighet, ström, spänning, tryck, vibration etc. Instrumentets flexibla och lättanvända gränssnitt gör att rörelsemätning av en brytare kan göras mycket enkelt. Omvandlingstabeller för både universella och specialiserade givare finns för flera brytare, se tillbehörsavsnittet.

- Tre kanaler per modul
- Stödjer industriella givargränssnitt
- Isolerade kanaler, mäter upp till 250 V AC och 350 V DC
- Hög upplösning, 0,3 mV, samplingsfrekvens 40 kHz

#### Inklusive

3 kabelsats, 10 m

#### Extra tillbehör

Förlängningskablar, 10 m:  
GA-01005  
Givare (analog)  
Strömsensor

Se tillbehörssidorna för ytterligare information.



### DIGITALMODUL

Med digitalmodulen blir rörelsemätning med TM1800-systemet ännu mer noggrant och inställningarna ännu enklare. Här kan man använda digitala roterande eller linjära givare för mätning av rörelse, hastighet och dämpgenskaper hos brytare.

- Sex kanaler per modul
- Digitala givare med RS422-anslutning
- Upplösning upp till  $\pm 32000$  pulser
- Upp till 20 kHz sampling

### HJÄLPKONTAKTSMODUL

Utökar TM1800-systemet med tidsingångar för mätning av valfri hjälpkontakt på brytaren. Oberoende av polaritet mäter den tid för både icke spänningsatta och spänningsatta kontakter, t.ex. vid tidmätningar på fjäderspännmotor, antipumprelä etc.

- Sex tidmätningssingångar
- Polaritetsoberoende
- Spänningsatta och icke spänningsatta kontakter

### SKRIVARMODUL

Skrivarmodulen ger ett smidigt och praktiskt sätt att skriva ut provresultaten direkt från TM1800. Utskrifterna innehåller både numeriska och grafiska resultat. Utskriftsmallar finns färdiginstallerade i TM1800, och dessa kan lätt anpassas efter specifika behov, för tydliga och kompletta rapporter över alla provade parametrar. Utskrifterna kan även skickas till valfri extern skrivare via USB-porten på TM1800.

- Termoskrivare med linje/punktmetod
- Pappersbredd 114 mm
- Utskriftshastighet 50 mm/s (400 punktlinjer/s)

### HDD-MODUL

HDD-modulen ingår i basenheten.

Lagring av alla inställningar, användarkonfigurering och mätdata görs i HDD-modulen. Modulen är lätt att byta ut t.ex. då flera användare delar en TM1800 och man vill ha sina egna inställningar etc.

- Byt inställningar, användarkonfigurering och mätdata genom att skifta HDD-modul
- Lätt att ta bort vid transport

#### Extra tillbehör

Givare  
Förlängningskabel, 10 m  
GA-00888

Se tillbehörssidorna för ytterligare information.



#### Inklusive

3 kabelsatser, 5 m

#### Extra tillbehör

Standardkabelsatser används som förlängningskablar:  
GA-00870



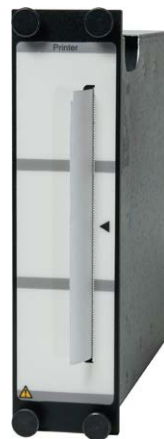
#### Inklusive

Pappersrulle (Termopapper)

#### Extra tillbehör

Termopapper: GC-00040

Se tillbehörssidorna för ytterligare information.



**APPLIKATIONER**

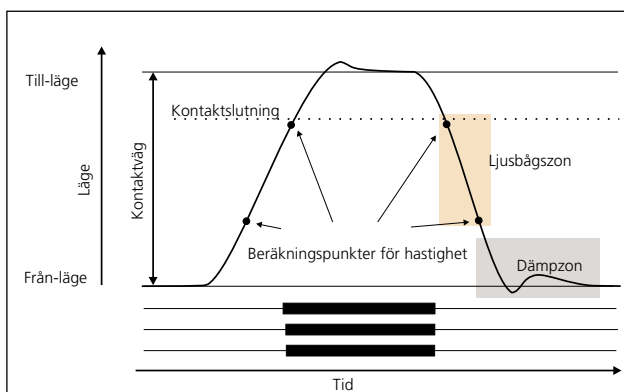
**Tidmätningar**

Samtidighet inom en fas med flera seriekopplade kontakter är viktig. Brytaren utgör en spänningsdelare när den bryter. Är tidsskillnaderna för stora blir spänningen för hög över en enskild kontakt. Toleransen för de flesta brytartyper är <2 ms. Tidstoleransen för samtidighet mellan faserna är större då man i ett 3-fasnät alltid har 3,33 ms (vid 50 Hz) mellan nollgenomgångarna. Ändå anges oftast toleransen till <2 ms. Observera även att kraven i de båda nämnda fallen är högre om brytaren är avsedd för synkroniserad brytning.

För tidsförhållandet mellan huvud- och hjälpkontakt finns det inga generella tidsgränser. Det är ändå viktigt att förstå sambanden och kontrollera deras funktion. En hjälpkontakt har till uppgift att sluta och bryta en strömkrets. Därmed kan exempelvis till-spolen aktiveras när brytaren ska till att utföra en till-manöver, varefter strömkretsen bryts så snart manövern påbörjats. På så sätt skyddas spolen från att brännas upp. a-kontakten ska sluta i god tid innan huvudkontakten sluter. b-kontakten ska öppna när manöverdonet har frigjort den lagrade energi som sluter brytaren. Brytartilverkaren kan ge detaljerad information om denna cykel.

**Rörelsemätning**

En högspänningsbrytare är utformad för att bryta en viss kortslutningsström. För att klara detta måste den manövreras med en viss hastighet. Hastigheten är viktig för att bygga upp ett kylande flöde av luft, olja eller gas, beroende på brytartyper. Detta flöde kylar ljusbågen så att strömmen kan brytas vid nästa nollgenomgång. Det är viktigt att ljusbågen släcks utan återtändning innan brytarkontakten kommit in i den så kallade dämpzonen. Hastigheten beräknas mellan två punkter på rörelsekurvan. Den övre av dessa punkter ligger på ett bestämt avstånd i längd, grader eller rörelseprocent från brytarens tillläge eller läget för kontaktslutning respektive kontaktseparation. Tidsintervallet mellan punkterna är 10 till 20 ms, vilket innebär 1-2 nollgenomgångar. Sträckan inom vilken brytaren ska ha släckt ljusbågen kallas vanligen för ljusbågsson. Från rörelsekurvan kan en hastighets- respektive accelerationskurva beräknas. Från dessa kurvor kan man mycket tydligt avläsa även marginella förändringar i brytarens mekanik. Dämpning är en viktig parameter på både till- och frånmanöver för manöverdon med stort energiinnehåll. Om dämpdonet inte fungerar tillfredsställande kan de kraftiga mekaniska påkänningarna förkorta livslängden eller orsaka haveri. Dämpning vid frånmanöver mäts som regel som en andra hastighet. Den kan också mätas som en tid mellan två punkter strax ovanför brytarens frånläge.



Rörelsekurva

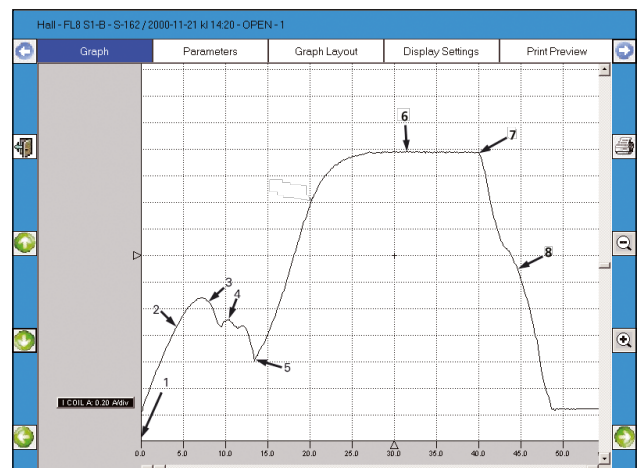
**Spolströmmar**

Spolströmmar kan mätas rutinmässigt för att i tid fånga upp potentiella mekaniska och elektriska problem i manöverspolarna. Spolens maxström är, om den tillåts att nå sitt högsta värde, en direkt funktion av spolens resistans och manöverspänningen. Här kan man avläsa om någon lindning kortslutits. När man lägger en spänning över spolen får man till att börja med en strömkurva med rak flank. Stighastigheten beror på spolens elektriska egenskaper samt matningsspänningen (se bild 1-2). När spolens ankare, som påverkar spärren till manöverdonets energipaket, börjar röra sig påverkas det elektriska förhållandet och spolströmmen böjer av (3-5). När ankaret når sin mekaniska slutposition stiger spolströmmen tills den motsvarar spolspänningen (5-8). Därefter bryter hjälpkontakten strömmen och spolspänningen går ner till noll med ett strömfall orsakat av induktansen i strömkretsen (8-9). Toppvärdet på den första, lägre strömtoppen har ett förhållande till den fullt mättande spolströmmen (maxströmmen) som ger en indikation om hur stor marginalen är till den lägsta funktionsspänningen. Om spolen skulle nå sin maxström innan ankaret och spärren börjat röra sig kommer brytaren inte att manövrera. Det är dock viktigt att påpeka att förhållandet mellan de båda strömtopparna varierar med framför allt temperatur. Detta gäller även för lägsta funktionsspänning.

**Dynamisk resistansmätning (DRM)**

En högspänningsbrytare kommer att slita på ljusbågskontakten både vid normal drift och då kortslutningsström bryts. Om ljusbågskontakten är för kort eller i dåligt skick blir brytaren snart opålitlig. Kontaktytor kan förstöras av ljusbågen, vilket ger ökat motstånd, överhettning och i värsta fall en explosion.

Resistansförändringen mäts dynamiskt i kontakterna under en öppningsmanöver i DRM. Genom DRM-mätning kan också ljusbågens kontaktlängd mätas tillförlitligt om kontaktrörelsen uppmäts i samma mätning. Det enda andra alternativet för att mäta längden av ljusbågskontakten är genom demontering av brytaren.



- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1 Manöverspolen får spänning       | 5 Ankaret når slutposition                          |
| 2-3 Ankarets rörelse               | 6 Strömnivå proportionell till spolens DC resistans |
| 3-4 Ankaret styr utlösningsspärren | 7 Hjälpkontakt öppnar                               |
| 4-5 Ankaret fullbordar sin rörelse | 8 Spolström avtar                                   |

Exempel på spolström i brytare

En pålitlig dynamisk resistansmätning kräver en hög provningsström och en brytaranalysator med hög upplösning på mätningen.

Provning kan göras med DualGround.

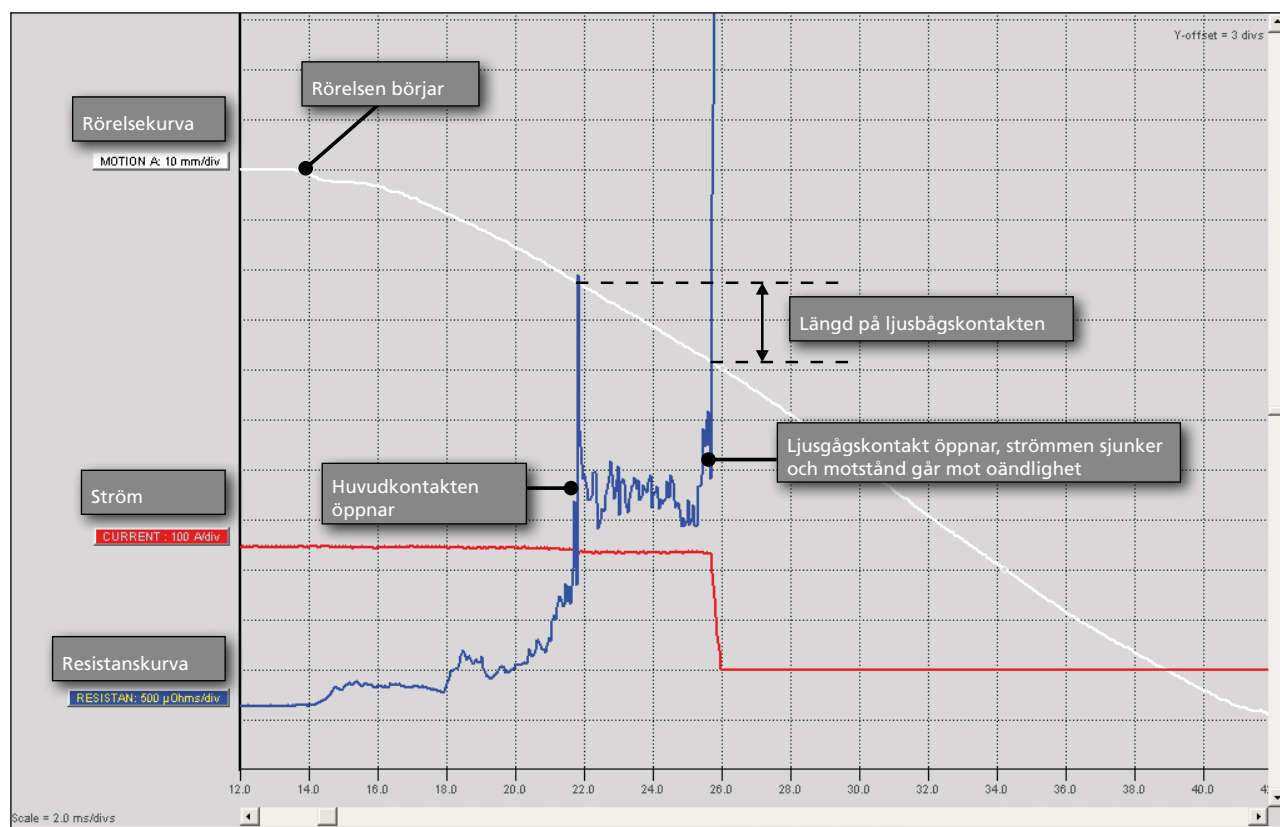
### Vibrationsanalys

Vibrationsanalys är en mätmetod som använder en givare (accelerometer) utan rörliga delar som inte påverkar brytarens manöver. Brytaren behöver inte tas ur drift under mätningen. En från-till manöver är allt som behövs för att kunna utföra mätningen. Den första mätningen kan jämföras med den andra och tredje, och kan komma att variera på grund av korrosion och metall / metallkontakttegenskaper. Vibration är en utmärkt metod för att möjliggöra mätning på första brytarmanövern efter en många år i tillfälle.

Analysen jämför vibrationsgrafer med tidigare referensmätningar. Vibrationsmetoden detekterar fel som knappast kan indikeras med konventionella mätmetoder. När standard/konventionell mätning som tid, rörelse, spolström och spänning görs, som komplement till vibrationsdata, kan än mer detaljerad analys utföras. Vibrationsmätningen lagras och rapporteras tillsammans med tillgängliga standardmätningar.

Vibrationsmetoden har publicerats i CIGRÉ och IEEE® rapporter. Sedan många år används den av elkraftindustrin för att testa alla typer av brytare ifrån 400 kV transmissionsanläggningar till ställverk inom industrin. Metoden infördes först på den skandinaviska marknaden. Vibrationsmätningar kan utföras på mycket säkert sätt för provpersonalen eftersom båda sidorna kan vara jordade under mätningen. Det kräver också mindre monteringsarbete eftersom metoden inte kräver anslutning på brytarens kontakter och givaren är lätt att ansluta på brytaren.

Provning kan göras med DualGround.



DRM är en tillförlitlig metod att uppskatta längd och slitage på ljusbågskontakten. SDRM202 ger hög ström och TM1800 ger en korrekt mätning med mycket god upplösning.

## VÄLJ – ANSLUT – UTVÄRDERA

Att arbeta med TM1800 betyder en snabb och lätt provning. Provingen görs i en trestegsprocess.

Det första steget är att välja en lämplig mall från mallkatalogen beroende på antalet kontakter per fas, med eller utan rörelse, resistor kontakter med mera.

Andra steget är att ansluta testkablarna enligt den grafiska hjälpskärmen.

Det tredje steget är att vrida knappen "Measure". Mätningen utförs och analyseras, och resultaten kommer att visas på skärmen. Förstörings- och jämförelsefunktioner finns tillgängliga.

För mer avancerade mätningar går det fortfarande att styra alla detaljer. Ett stort antal mallar för generellt bruk täcker de flesta brytare på marknaden. Det går även att välja en skräddarsydd mall med speciella anpassningar. Du kan redigera mallarna själv eller med hjälp av vår kundservice. Detta är ett mycket kraftfullt verktyg för att anpassa TM1800 för ett snabbt och lätt arbete beroende på dina behov i minsta detalj. Öka detaljnivån i takt med att du lär dig.

Du kan skriva ut en testrapport efter provningen, antingen från TM1800-skrivarenheten eller med hjälp av CABA Win på en PC. Med CABA Win kan du göra mer avancerade dataanalyser. Se separat datablad för CABA Win.

## APPLIKATIONSEXEMPEL

### 6 Tid och 3 Rörelse

#### Brytare

Vilken brytare som helst med två kontakter per fas och separata manöverenheter

#### Konfiguration av TM1800

TM1800 Expert

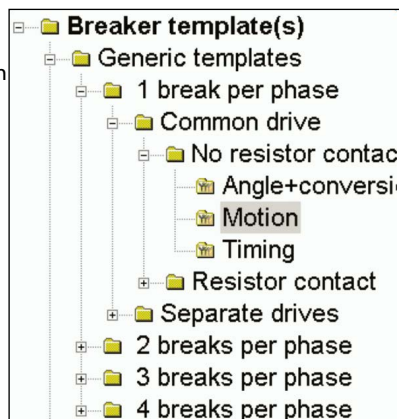
- 1 **Välj** brytarmall: Generiska mallar / 2 breaks per phase / Separate drives / Two Control modules / No resistor contact / Motion
- 2 **Anslut** kablar enligt "Instrumentvy" i CABA Local. Vrid knappen.
- 3 **Utvärdera** resultatet på skärmen.

#### OBS:

Spolström och hjälpkontakter mäts och visas automatiskt. Om TM1800 konfigureras med en DCM-modul, kan provningen göras med DualGround.

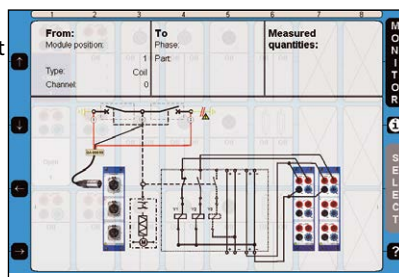
#### Välj

Välj den lämpliga mallen för provningen och brytaren från biblioteket.



#### Anslut

Anslut kablar enligt displayen. Separat hjälpskärm för varje kabel.



#### Utvärdera

Vrid knappen och mätningen visas på skärmen, redo för utvärdering.



## SPECIFIKATIONER TM1800

## Allmänt

Specifikationerna gäller efter det att instrumentet varit påslaget i 30 minuter. Systemets tidbas drift 0,001% per år. Med reservation för ändringar.

## Miljö

*Användningsområde* Instrumentet är avsett att användas i högspänningsstälverk och industrimiljö.

## Temperatur

*Användning* -20°C till +50°C

*Förvaring* -55°C till +70°C

*Fuktighet* 5% – 95% RH, ej kondenserande

## CE-märkning

*EMC* 2004/108/EC

*LVD* 2006/95/EC

## Basenhet

## Allmänt

*Nätspänning* 100 – 240 V AC, 50/60 Hz

*Effektbehov* 250 VA (max)

*Mått* 515 x 173 x 452 mm

*Vikt* 11,5 kg

## HDD modul

*Vikt* 0,6 kg

*Temperatur, förvaring* -55°C till +70°C

## Extern ingång

## TRIGG IN

## Spänningsläge

*Ingångsområde* 0 – 250 V AC / 0 – 350 V DC

*Triggnivå* Inställbara i steg på 1 V i programvaran

## Kontaktläge

*Tomgångsspänning* 35 V DC  $\pm 20\%$

*Kortslutningsström* 10 – 40 mA

*Triggnivå* 1 – 2 k $\Omega$

## Externa utgångar

## TRIG OUT

*Pulslängd* 1 – 999 ms, inställbar i steg på 1 ms

## Spänningsläge

*Tomgångsspänning* 12 V DC  $\pm 5\%$

*Spänning vid 0,5 A* 9 V DC  $\pm 10\%$

*Kortslutningsström* 1,5 A (max)

## Kontaktläge

*Brytström (max)* 0,5 A vid 12 V och resistiv last

*Spänningsfall vid 0,5 A* 4,5 V DC  $\pm 10\%$

*Kortslutningsström* 1,5 A (max)

## DRM (endast för SDRM202 DRM1800)

## VARNING

*Relä* För lampa eller ljudlarm

*Varning före manöver* 0 – 999 s, inställbar i steg på 1 s

## Spänningsmod

*Tomgångsspänning* 12 V DC  $\pm 5\%$

*Kortslutningsskydd* Säkring 1 A DC (snabb) (F1H250V)

## Kontaktmod

*Brytström (max)* 1 A vid 12 V och resistiv last

## Kommunikationsgränssnitt

*USB* Universal Serial Bus ver. 2.0

*Ethernet* 100 base-Tx Fast Ethernet

*Extern bildskärm* SVGA, upp till 800 x 600 vid 24 bit color, 32 MB SDRAM

## Människa-Maskin gränssnitt (HMI)

*CABA Local* Brytaranalysprogram

*Menyspråk* Engelska, franska, tyska, spanska, svenska

*Display* Högkontrasterande (ökar läsbarheten i direkt solljus)

*Diagonalt mått* 21 cm (8")

*Tangentbord* Inbyggt

## Moduler

## Manövermodul

## Allmänt

*Antal kanaler* 3

*Onoggrannhet i tidbas*  $\pm 0,01\%$  av visat värde  $\pm 1$  sampelintervall

*Samplingsfrekvens* 10 kHz (max)

*Mättid* 45 s vid 10 kHz samplingsfrekvens, 90 s vid 5 kHz samplingsfrekvens, 200 s vid 10 kHz samplingsfrekvens med datakomprimering

*Vikt* 1,0 kg

## Studsfri kontakt

*Ström (max)* 60 A AC/DC, puls  $\leq 100$  ms

*Kortslutningsskydd* 15 A DC

*Pulslängd* Inställbar i steg på 1 ms

*Fördröjning* Inställbar i steg på 1 ms

## Strömmätning

*Område* 0 – 60 A AC/DC

*Upplösning* 16 bits (15 bits vid datakomprimering)

*Onoggrannhet*  $\pm 2\%$  av visat värde  $\pm 0,1\%$  av område

## Spänningsmätning

*Område* 0 – 250 V AC, 0 – 350 V DC

*Upplösning* 20 mV (40 mV vid datakomprimering)

*Onoggrannhet*  $\pm 1\%$  av visat värde  $\pm 0,1\%$  av område

## Tidmodul M/R

## Allmänt

*Antal kanaler* 6

*Onoggrannhet i tidbas*  $\pm 0,01\%$  av visat värde  $\pm 1$  sampelintervall

*Upplösning* 0,05 ms (min)

*Samplingsfrekvens* 40 kHz (max)

*Mättid* 16 s vid 20 kHz samplingsfrekvens, 32 s vid 10 kHz samplingsfrekvens, 200 s vid 10 kHz samplingsfrekvens med datakomprimering

Datakomprimering kan användas upp till 20 kHz samplingsfrekvens

*Vikt* 0,8 kg



**Tidmätning av huvud- och motståndskontakter**

*Tomgångsspänning* 6 V eller 26 V  $\pm 10\%$  (Växlande varannan sampel vid samplingsfrekvens 10 kHz och högre)

*Kortslutningsström* 9,7 mA eller 42 mA  $\pm 10\%$

**Triggnivå**

*Huvudkontakt* Slutet  $< 10 \Omega < \text{Öppen}$

*Huvud och motståndskontakt* Huvud  $< 10 \Omega < \text{PIR} < 10 \text{ k}\Omega < \text{Öppen}$

**Mätning av förinkopplingsmotstånd**

*Förinkopplingsmotstånd (typ)* Linjära

*Mätområde* 10  $\Omega$  – 10 k $\Omega$

*Onoggrannhet*  $\pm 10\%$  av visat värde  $\pm 0,1\%$  av område

**Spänningsmätning**

*Mätområden*  $\pm 50 V_{\text{topp}}$ ,  $\pm 15 V_{\text{topp}}$ ,  $\pm 0,5 V_{\text{topp}}$

*Upplösning* 16 bits

*Onoggrannhet*  $\pm 1\%$  av visat värde  $\pm 0,1\%$  av område

**DCM-modul****Allmänt**

*Antal kanaler* 3

*Utgång*

*Utgång* 0 – 5 V rms AC

*Utström* 0 – 70 mA rms AC

*Vikt* 0,6 kg

**Analogmodul****Allmänt**

*Antal kanaler* 3

*Onoggrannhet i tidbas*  $\pm 0,01\%$  av visat värde  $\pm 1$  sampelintervall

*Samplingsfrekvens* 40 kHz (max)

*Mättid* 35 s vid 40 kHz samplingsfrekvens, 70 s vid 20 kHz samplingsfrekvens, 200 s vid 10 kHz samplingsfrekvens med datakomprimering

*Givarresistans* 500  $\Omega$  – 10 k $\Omega$  vid 10 V utspänning

*Vikt* 0,8 kg

**Utgång**

*Utgång* 10 V DC  $\pm 5\%$ , 24 V DC  $\pm 5\%$

*Utström (max)* 30 mA

**Strömmätning**

*Område* 0 – 20 mA DC

*Upplösning* 16 bits (15 bits vid datakomprimering)

*Onoggrannhet*  $\pm 1\%$  av visat värde  $\pm 0,1\%$  av område

**Spänningsmätning**

*Inspänningsområde* 0 – 250 V AC, 0 – 350 V DC

*Mätområden*  $\pm 10$  V DC, 0 – 250 V AC/DC

*Upplösning* 16 bits (15 bits vid datakomprimering)

**Onoggrannhet**

*250 V område*  $\pm 1\%$  av visat värde  $\pm 0,1\%$  av området

*10 V område*  $\pm 0,1\%$  av visat värde  $\pm 0,01\%$  av området

**Digitalmodul****Allmänt**

*Antal kanaler* 6

*Typer som stöds* Inkrementella givare, RS422

*Onoggrannhet i tidbas*  $\pm 0,01\%$  av visat värde  $\pm 1$  sampelintervall

*Samplingsfrekvens* 20 kHz (max)

*Mättid* 35 s vid 20 kHz samplingsfrekvens, 70 s vid 10 kHz samplingsfrekvens, 200 s vid 10 kHz samplingsfrekvens med datakomprimering

*Vikt* 0,7 kg

*Utgång*

*Utgång* 5 V DC  $\pm 5\%$  or 12 V DC  $\pm 5\%$

*Utström (max)* 200 mA

*Kortslutningskydd* 630 mA DC

**Digitaingång**

*Område*  $\pm 32000$  pulser

*Upplösning* 1 puls

*Onoggrannhet*  $\pm 1$  puls

**Hjälpkontaktsmodul****Allmänt**

*Antal kanaler* 6

*Onoggrannhet i tidbas*  $\pm 0,01\%$  av visat värde  $\pm 1$  sampelintervall

*Samplingsfrekvens* 20 kHz (max)

*Mättid* 35 s vid 20 kHz samplingsfrekvens, 70 s vid 10 kHz samplingsfrekvens, 200 s vid 10 kHz samplingsfrekvens med datakomprimering

*Vikt* 0,8 kg

**Spänningsmod**

*Inspänningsområde* 0 – 250 V AC, 0 – 350 V DC

*Triggnivå*  $\pm 10$  V

*Onoggrannhet*  $\pm 0,5$  V

**Kontaktmod**

*Tomgångsspänning* 25 – 35 V

*Kortslutningsström* 10 – 30 mA

*Triggnivå* Slutet  $< 100 \Omega$ , Öppen  $> 2 \text{ k}\Omega$

**Skrivarmodul****Allmänt**

*Skrivartyp* Termoskrivare

*Papperstyp* Termopapper 114 mm

*Temperatur, förvaring*  $-20^\circ\text{C}$  till  $+60^\circ\text{C}$

*Vikt* 0,8 kg

## EXTRA TILLBEHÖR

Artikel	Beskrivning	Art. nr.
<b>Programvara och applikationstillbehör</b>		
<b>CABA – Programvara för brytaranalys</b>		
<i>CABA Win</i>	inkl. Ethernetkabel	CG-8000X
<i>CABA Win uppgradering</i>	Uppgradering till senaste version	CG-8010X
<b>Vibrationsanalys</b>		
<i>Vibrationssats</i>	Vibrationssatsen utökar TM1800/TM1600 och CABA Win med den utrustning och programvara som krävs för att spara och analysera vibrations signaler från en brytare. Satsen innehåller signalförstärkningsenheten SCA606, programvaran CABA Win Vibration och en vibrationsgivare. Vibrationslösningen kan utökas till 6 kanaler.	BL-13090
<i>Vibrationskanal</i>	En ytterligare vibrationskanal som kan användas tillsammans med vibrationssatsen. Varje vibrationskanal omfattar accelerometer, adapter för accelerometer, kablar till SCA606 och kablar till TM1800/TM1600.	XB-32010
<b>Testsats för switch-sync-reläer</b>		
<i>SSR-sats</i>	Inkl. tillbehör, programvara och kablar (levereras i transportväska)	BL-91200
<b>Dynamisk resistansmätning</b>		
<i>SDRM202</i>	SDRM202 använder patenterad teknik med ultrakondensatorer. Utströmmen är upp till 220 A från en låda som väger endast 1,8 kg. Vikten av strömkablar är också låg på grund av att SDRM202 placeras mycket nära brytaren. Tid- / rörelsemätning kan göras med samma uppkoppling.	CG-90200
<i>SDRM202 tillbehörsförpackning</i>	Utrustning för hela brytaren med sammanlagt 6 brytställen	CG-90230
<i>SDRM202 Förlängningskabel</i>	10 m	GA-12812
<b>Givare</b>		
<b>Linjär – Analog</b>		
<i>TLH 500</i>	500 mm rörelse inklusive kabel 0,5 m	XB-30020
<i>LWG 225</i>	225 mm rörelse inklusive kabel 0,5 m	XB-30117
<i>TS 150</i>	150 mm rörelse inklusive kabel 1,0 m	XB-30030
<i>TS 25</i>	25 mm rörelse inklusive kabel 1,0 m	XB-30033
Ovanstående givare finns också i många andra längder. Kontakta Megger Sweden för mer information.		
<b>Roterande – Analog</b>		
<i>Novotechnic IP6501</i>	Inkl. 1 m kabel, 6 mm flexkoppling, sexkantnyckel	XB-31010

Artikel	Beskrivning	Art. nr.
<i>Flexkoppling för IP6501</i>	För axeldiam. 6 mm	XB-39030
<b>Roterande – Digital</b>		
<i>Baumer</i>	EIL Inkl. kabel 10 m, 10/6 mm flexkoppling, insexnyckel	XB-39130
<i>Flexkoppling</i>	För axeldiam. 10/6 mm	XB-39032
<b>Monteringsatser för givare</b>		
<b>Universal</b>		
<i>Monteringsats för roterande givare</i>	För givare XB-31010 och XB-39130	XB-51010
<i>Monteringsats, universal</i>	För linjära och roterande givare	XB-51020
<b>För specifika brytare</b>		
<i>LTB-sats (ABB)</i>	Inkl. monteringsats XB-51010, Tabell för programkonvertering BL-8730X	XB-61010
<i>HPL/BLG-sats (ABB)</i>	Inkl. monteringsats XB-51010, Tabell för programkonvertering BL-8720X	XB-61020
<b>Satser klara för användning – Roterande – Analog</b>		
<i>1-fassats</i>	Inkl. givare XB-31010, monteringsats XB-51010	XB-71010
<i>3-fassats</i>	Inkl. 3 x 1-fassats XB-71010	XB-71013
<b>Satser klara för användning – Roterande – Digital</b>		
<i>1-fassats</i>	Inkl. givare XB-39130, monteringsats XB-51010	XB-71020
<i>3-fassats</i>	Inkl. 3 x 1-fassats XB-71020	XB-71023
<b>Tillbehör för givarmontering</b>		
<i>Universalfäste</i>		XB-39029
<i>Magnetfäste</i>		XB-39013
<i>Gängadapter-sats</i>	Tum/mm adaptersats för TLH/TP1	XB-39036
<b>Kablar</b>		
<i>TM1800 DCM 3-kanalstillägg</i>	3 st DCM-kablar, 10 m, 6 klämmor	CG-19180
<i>TM1800 DCM förlängningskabel</i>	3 st DCM förlängningskablar, 10 m GA-00999	GA-19181
<i>DCM förlängningskabel</i>	BNC hane till BNC hona, 2 m	GA-00720
<i>Kabelrulle 20 m, 4 mm</i>	Svart	GA-00840
<i>stackningsbara säkerhetskontakter</i>	Röd	GA-00842
	Gul	GA-00844
	Grön	GA-00845
	Blå	GA-00846
<i>Förlängningskabel XLR hona till hane,</i>	För analog ingång, 10 m	GA-01005
	För Tidmodul M/R, 10 m	GA-00851
<i>Öppen analog kabel</i>	För specialanslutning till analog givare	GA-01000
<i>XLR till 4 mm säkerhetskontakter</i>	För specialanslutning till analog givare	GA-00040

Artikel	Beskrivning	Art. nr.
<i>Förlängningskabel för digital givare</i>	RS422, 10 m	GA-00888
<i>Öppen digital kabel</i>	För specialanslutning till digital givare	GA-00885
<i>L &amp; L digital kabel</i>	Vid användning av Leine & Linde 530 digital givare	GA-00890
<i>Doble kabel</i>	Adapter för Doble givare	GA-00867
<i>Siemens kabel</i>	Adapter för Siemens givare	GA-00868
<i>Vanguard kabel</i>	Adapter för Vanguard givare	GA-00869
<i>TP1 och Baumer EIL kabel</i>	Digital kabel	GA-00889
<i>Nätverkskabel Ethernet</i>	För anslutning till nätverk	GA-00960
<b>Övrigt</b>		
<i>LTC135</i>	Strömförsörjning till lindningsomkopplare	CG-92100
<i>Strömprob för växelström / likström med klämma / clips</i>	Strömgivarpaket 1 kanal (Fluke 80i-110s inkl. kabel GA-00140)	BL-90600
	Strömgivarpaket 3 kanaler (Fluke 80i-110s inkl. kablar GA-00140)	BL-90610
<i>Temperaturgivare</i>	Med temperatursensorn sparas omgivningstemperaturen automatiskt med varje mätning och lagras tillsammans med provresultatet. Temperaturen blir en parameter i CABA Win. Temperatursensorn skall placeras i skugga. Den analoga kabeln, 10 m GA-01005, är lämplig kabel. Område: -20°C till +50°C, upplösning: 0,5°C	CG-90070
<i>Termopapper</i>	114 mm, Ø 40 mm	GC-00040
<i>Mjuk väska</i>	Kraftigt syntettyg	GD-00340
<i>Kabelsamlare</i>	Kardborrband, 10 st.	AA-00100

För mätkablar och andra standardkablar kontakta Megger Sweden AB.



Roterande givare, Novotechnic IP6501 (analog)



Roterande givare, Baumer EIL (digital)



Linjär givare, LWG 150



Linjär givare, TLH 225



Vibrationsats, BL-13090 Innehåller: SCA606, CABA Win Vibration mjukvara och en vibrationskanal



Kabeltrumma, 20 m, 4 mm isolerade kontakter



Magnetfäste



Mjuk väska



Monteringsats för roterande givare, XB-51010



LTC135, strömförsörjning till lindningsomkopplare



SDRM202



Kabel XLR, GA-00760



Förlängningskabel XLR, GA-01005



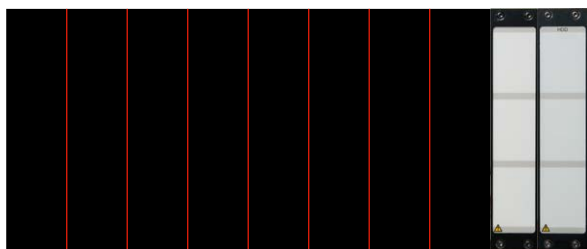
Universalfäste



Temperaturgivare

**TM1800 – Konfigurationer**

Art. Nr.



**TM1800 Basenhet**  
**Exempel på brytarprovning**

CG-19090

- Ingen provning möjlig. Modulerna måste beställas separat.



**TM1800 Standard**  
**Exempel på brytarprovning**

CG-19290

- Ett gemensamt manöverdon
- 1-2 brytställen per fas
- 1-3 rörelsemätningar



**TM1800 Standard – för DualGround**  
**Exempel på brytarprovning**

CG-19292

- Med båda sidor jordade
  - ▶ Ett gemensamt manöverdon
  - ▶ 1-2 brytställen per fas
  - ▶ 1-3 rörelsemätningar



DCM-kablar x 6



**TM1800 Expert**  
**Exempel på brytarprovning**

CG-19294

- 3 manöverdon
- 6 hjälpkontakter, 6 spolströmmar, 6 stationsbatterispänningar
- 4 brytställen per fas
- 3 rörelsemätningar
- 6 oberoende hjälpkontakter



**TM1800 Expert – för DualGround**  
**Exempel på brytarprovning**

CG-19296

- Med båda sidor jordade
  - ▶ 3 manöverdon
  - ▶ 6 hjälpkontakter, 6 spolströmmar, 6 stationsbatterispänningar
  - ▶ 4 brytställen per fas
  - ▶ 3 rörelsemätningar
  - ▶ 6 oberoende hjälpkontakter



DCM-kablar x 12

## BESTÄLLNINGSGENOMGÅENDE

Artikel	Art. nr.	Artikel	Art. nr.
<b>TM1800 – Separata enheter</b>		<b>TM1800 – Konfigurationer</b>	
<b>TM1800 Basenhet</b> Komplett med: HDD-modul, CABA Local, Transportväska, USB-minne		<b>TM1800 Basenhet</b> <i>Innehållande:</i>	
	CG-19090	CG-19090	1
<b>Manövermodul (3 oberoende kontakter)</b> Inklusive: 3 kabelset, 5 m, GA-90002		CG-19030	1
	CG-19030	CG-19080	1
<b>Tidmodul M/R (6 kanaler + 6 PIR)</b> Inklusive: 3 kabelset, 5 m total längd, varav 2 m särad, GA-00850		CG-19000	1
	CG-19080	CG-8000X	1
<b>DCM-modul</b> Inklusive: 3 DCM-cables, 10 m			CG-19290
	CG-19190	<b>TM1800 Standard – för DualGround-provning</b> <i>Innehållande:</i>	
<b>DCM-modul</b> Inklusive: 6 DCM-cables, 10 m		CG-19090	1
	CG-19192	CG-19030	1
<b>Analogmodul (3 kanaler)</b> Inklusive: 3 kabelset, 10 m, GA-01005		CG-19080	1
	CG-19000	CG-19192	1
<b>Digitalmodul (6 kanaler)</b>		CG-19000	1
	CG-19040	CG-8000X	1
<b>Hjälpkontaktsmodul (6 kanaler)</b> Inklusive: 3 kabelset, 5 m, GA-00870			CG-19292
	CG-19060	<b>TM1800 Expert</b> <i>Innehållande:</i>	
<b>Skrivarmodul</b> Inklusive: Pappersrulle, GC-00040		CG-19090	1
	CG-19050	CG-19030	2
<b>Extra tillbehör</b> Se sidorna Extra tillbehör.		CG-19080	2
<b>CABA Win</b> Se separat datablad för CABA Win.		CG-19000	1
		CG-19060	1
		CG-8000X	1
			CG-19294
		<b>TM1800 Expert – för DualGround-provning</b> <i>Innehållande:</i>	
		CG-19090	1
		CG-19030	2
		CG-19080	2
		CG-19192	2
		CG-19000	1
		CG-19060	1
		CG-8000X	1
			CG-19296

**Postadress**

Megger Sweden AB  
Box 724  
SE-182 17 Danderyd  
SWEDEN

T. 08 510 195 00  
E. seinfo@megger.com

**TM1800\_DS\_sv\_V08a**

ZI-CG015 • Doc. CG1671DS • 2019  
Med reservation för ändringar  
Certifierat enligt ISO 9001 och 14001  
Ordet 'Megger' är ett registrerat varumärke

www.megger.com

**Megger** <sup>®</sup>