

## Att välja rätt strömtång (tångamperemeter)

Börja med att besvara följande frågor för att få rätt strömtång (tångamperemeter) till rätt applikation.

1. Är det AC eller DC ström som ska mätas? (DC tänger är kategoriserade som AC/DC tänger eftersom de mäter både lik och växelström.)
2. Vilken är den högsta respektive den lägsta strömmen som ska mätas? Kontrollera att noggrannheten är tillräcklig i det låga strömområdet eller välj ytterligare en tång för det låga mätområdet. De flesta tängerna ger högre noggrannhet i det högre området på tångens specifikation. Det finns tänger som är speciellt lämpliga för att mäta låga AC och DC strömmar. Chauvin-Arnoux strömtänger (tångamperetrar) är alltid specificerade med noggrannheten på uppmätt ström.
3. Vilken diameter har ledaren? Denna parameter ger de fysiska måtten på din tång.
4. Vilken typ av utgång behövs (mA, mV, AC, DC, osv.)? Kontrollera maximal ingångsimpedans på ditt mätinstrument innan du ansluter tången.

Andra saker att tänka på:

- Vad är arbetsspänningen på ledaren?
- Vilken typ av anslutning önskas: BNC, 4mm banan eller 4mm hona?
- Kommer tången att användas där det finns övertoner eller vid effektmätningar?
- Kontrollera i så fall frekvensgången samt fasvridningen på tången.

Slutligen, om du inte hittat den information du behöver eller om du vill ha vår hjälp att välja strömtång så är det bara att du hör av dig till oss på CA Mätssystem, telefon: 08-505 268 00, e-post: [info@camatsystem.com](mailto:info@camatsystem.com).

### Inledning

Strömtänger (tångamperemeter) är utvecklade för att utöka möjligheten att mäta ström för multimetrar, effektinstrument, oscilloskop, dataloggers och andra instrument. Strömtången (tångamperemeter) omsluter den strömförande ledaren och mäter strömmen utan att bryta upp kretsen. Strömtången (tångamperemeter) ger ut en ström- eller spänningssignal som är proportionell mot den uppmätta strömmen. På så vis kan strömstyrkan mätas även med instrument med låg spännings- eller strömingång.

Att mäta med strömtång (tångamperemeter) är säkert!

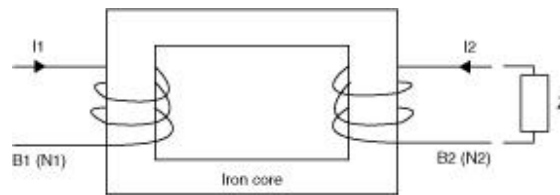
Vid mätningen är den strömförande ledaren inte uppbruten och den förblir därför elektriskt isolerad från instrumentets ingångar. Detta innebär att instrumentets ingångar kan vara antingen flytande eller jordade. Det är heller inte nödvändigt att bryta strömmen i kretsen för att göra mätningar och därför kan kostnader för produktionsbortfall vid stillestånd undvikas.

Sant effektivvärdes visande (TRMS) inom strömtången (tångamperemeter) frekvensband kan mätas med de flesta av Chauvin-Arnoux strömtänger då de används tillsammans med en multimeter som visar ett sant effektivvärde (TRMS). I de flesta fall är inte RMS mätningen begränsad av tången utan av det instrument som den är ansluten till. Bästa mätresultat fås med en strömtång (tångamperemeter) som har hög noggrannhet, bra frekvensområde och liten fasvridning.

Chauvin-Arnoux har ett mycket brett sortimentet av strömtänger (tångamperemeter) för både lik- och växelströmsapplikationer. Många Chauvin-Arnoux tänger är patenterade för att skydda deras unika konstruktion och design. Alla Chauvin-Arnoux instrument är IEC-säkerhetsklassade.

### AC Växelströmtänger (tångamperemeter)

En växelströmtång kan ses som en typ av strömomvandlare.



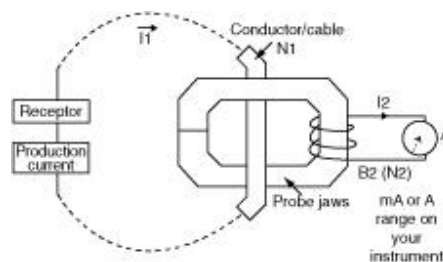
Figur 1

#### Teori

En strömomvandlare (figur 1) består av två spolar runt en gemensam järnkärna. Strömmen  $I_1$  går genom spole B1 som inducerar strömmen  $I_2$  i spole B2. Förhållandet mellan strömmarna beskrivs av följande formel:

$N_1 \times I_1 = N_2 \times I_2$ , där  $N_1$  och  $N_2$  är det antal varv på respektive spole

$I_2 = N_1/N_2 \times I_1$  eller  $I_1 = N_2/N_1 \times I_2$



Figur 2

Samma princip gäller strömtången (tångamperemeter) (figur 2). Järnkärnan håller spolen B2 och omsluter en ledare med strömmen I1. B1 är den ledare som användaren mäter strömmen i och antal varv, N1, är här lika med ett. Strömtången (tångamperemeter) som omsluter ledaren ger en utsignal som är proportionell mot antalet varv i spole B2.

$I_2$  (strömtångens utgång) =  $N_1/N_2 \times I_1$  där  $N_1 = 1$  och  $N_2$  är antalet varv på järnkärnan

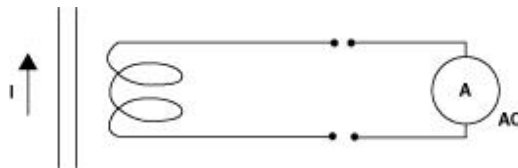
Det är ofta svårt att mäta  $I_1$  direkt eftersom strömmen är för hög för att matas direkt in i multimeteren eller för att kretsen inte kan brytas upp. För att göra det möjligt måste utgången även förses med ett flertal varv.

Antalet varv på en strömtång (tångamperemeter) är vanligtvis t.ex. 100, 500 eller 1000. Om  $N_2$  är lika med 1000, har den en omsättning på  $N_1/N_2$  eller  $1/1000$ , som uttrycks 1000:1. Ett annat sätt att uttrycka detta på är 1mA/A – strömtångens utgång är 1mA ( $I_2$ ) för 1A (eller 1A @ 1000A).

Det finns även många andra omsättningar som t.ex. 500:5, 2000:2, 3000:1, 3000:5, osv. för olika applikationer. Den vanligaste applikationen för en strömtång (tångamperemeter) är vid användning med en multimeter. Ta till exempel en strömtång (tångamperemeter) med en omsättning på 1000:1 (CA C100) med en utgång på 1mA/A. Denna omsättning innebär att ström som flyter igenom tången kommer att producera ett resultat som är 1000 gånger mindre på utgången.

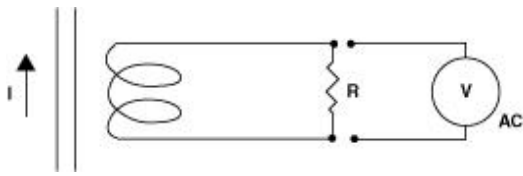
Ledare	Strömtångens (tångamperemeters)utgång
1000A	1000mA (1A)
750A	750mA
250A	250mA
10A	10mA

Strömtången (tångamperemeter) är ansluten till en multimeter där mätområdet för växelström är inställt för att kunna visa tångens värden. För att kunna läsa ut strömmen i ledaren måste värdet i multimeteren räknas om. Om t.ex. 150mA är avläst värde i multimeterens 200mA-område så är  $150\text{mA} \times 1000 = 150\text{A}$  strömvärdet i den uppmätta ledaren.

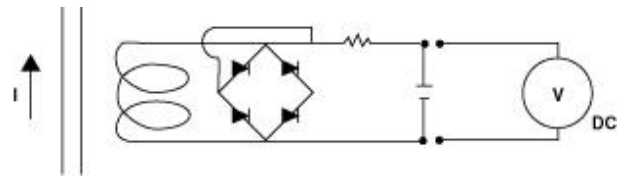


Figur 3

Strömtången (tångamperemeter) kan även användas tillsammans med andra instrument som har strömområden förutsatt att instrumentet har rätt ingångsimpedans för strömtången (tångamperemetern) (figur 3).



Figur 4



Figur 5

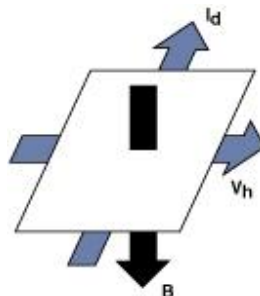
Strömtänger (tångamperemeter) kan även ha en utsignal som är en lik- eller växelspanningsignal för anslutning till exempelvis dataloggers och oscilloskop (figur 4 och 5). I dessa fall visar strömtångens utgång en mV-signal som är proportionell mot den uppmätta strömmen (t.ex. 1mVac/Aac).

### AC/DC lik- och växelströmstänger

Till skillnad från de traditionella växelströmsomvandlarna så mäts en likström genom att mäta magnetfältets styrka.

#### Teori

När en ledare (figur 6) placeras över ett magnetfält ( $B$ ) och en ström ( $I_d$ ) flyter igenom ledaren skapas en potentialskillnad ( $V_h$ ) vinkelrätt mot strömriktningen. Denna potentialskillnad kallas för Hallspänning efter den amerikanske forskaren Edwin Hall som var den förste att upptäcka detta fenomen.



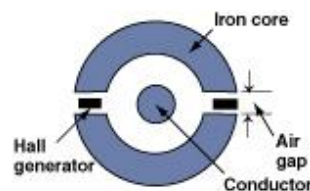
Figur 6

Ju större magnetfältstyrkan är desto större blir potentialskillnaden. Hallspänningen ( $V_h$ ) är ett mått på magnetfältets styrka ( $B$ ), dvs. på strömstyrkan ( $I_d$ ) i ledaren.

Att mäta Hallspänningen har två viktiga fördelar vid mätning av ström. Hallspänningen beror inte av det magnetiska fältet utan bara av fältstyrkan. Strömtången (tångamperemeter) kan därför användas för att mäta likström. Den andra fördelen är att när ett magnetiskt fält varierar beroende på belastningen i ledaren är responstiden snabb. Även komplexa växelströmmar kan därför mätas med hög noggrannhet och liten fasvridning.

Den generella konstruktionen på en strömtång visas i figur 7. Observera att en eller två Hallelement används beroende på typ av strömtång.

Det stora urvalet av Chauvin-Arnoux lik- och växelströmströmtänger bygger på ovanstående princip. De är skyddade med patent för de elektroniska kretsarna för linjär signalbehandling med inbyggd temperaturkompensering. Chauvin-Arnoux strömtänger (tångamperemeter) har ett snabbt frekvenssvar samt en mycket noggrann linjär utgång för alla applikationer upp till 1500A. Ström kan mätas utan dyra effektkrävande shuntar. Dessutom kan strömmar med frekvenser upp till 1MHz mätas.



*Figur 7*

Strömtängernas (tångamperemeter) utgång i mV (mVdc vid mätning av en likström och mVac vid mätning av växelström AC) kan anslutas till de flesta instrument som har en spänningsingång, t.ex. multimetrar, loggers, oscilloskop och skrivare.

Chauvin-Arnoux har även modeller som använder en teknik för att mäta små likströmmar. Det är modellerna K1 och K2 som är speciellt utvecklade för att mäta mycket låga strömmar med en upplösning på  $1\mu A$ .

AC/DC strömtänger ger möjlighet att visa ett sant effektiv värde i TRMS AC samt AC+DC.

### **Lik- eller växelströmsmätning**

- Anslut strömtången (tångamperemeter) till instrumentet.
- Välj funktion och område.
- Omslut strömtången (tångamperemeter) runt ledaren.
- Avläs mätvärdet direkt på instrumentdisplayen.

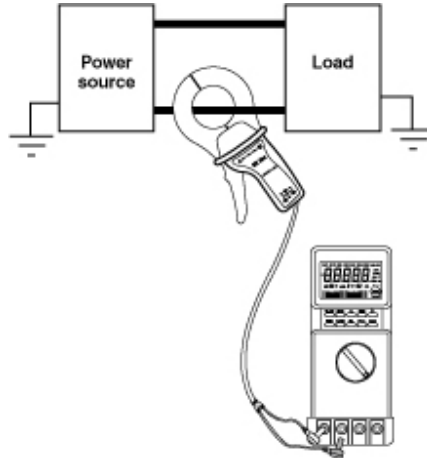
*Exempel (figur 8):*

AC: Strömtång (tångamperemeter): CA Y1N  
Omsättning: 1000:1  
Utsignal: 1mAac/Aac  
Multimeter: Ställ in mAac-området  
Multimeterdisplay: 125mAac  
Strömmen i ledaren: 125mA x 1000 = 125Aac

DC: Strömtång (tångamperemeter): CA PAC21  
Utsignal: 1mVdc/Adc (Hallelement)  
Multimeter: Ställ in mVdc-området  
Multimeterdisplay: 160mVdc  
Strömmen i ledaren: 160Adc

AC: Strömtång (tångamperemeter): CA PAC11  
Utsignal: 1mVac/Aac (Hallelement)  
Multimeter: Ställ in mVac-området  
Multimeter display: 120mVac  
Strömmen i ledaren: 120Aac

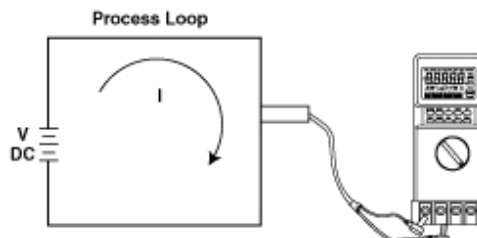
DC: Strömtång (tångamperemeter): CA K1  
Utsignal: 1mVmA  
Multimeter: Ställ in mVdc-området  
Multimeterdisplay: 7,4mVdc  
Strömmen i ledaren: 7,4mAdc



Figur 8

### Låga strömmar, processignaler samt mätning av läckströmmar

Chauvin-Arnoux har flera strömtänger (tångamperemter) för att mäta låga strömmar, t.ex. CA K1 och CA K2. Dessa modeller kan användas för att mäta processignaler om 4-20mA.



Figur 9

Exempel (figur 9):

DC: 4 till 20mA krets: Strömtång (tångamperemeter) modell K2

Utsignal: 10mV/mA

Multimeter: Ställ in mVdc-området

Multimeterdisplay: 135mVdc

Ström i kretsen: 13,5mA<sub>dc</sub> (135/10)

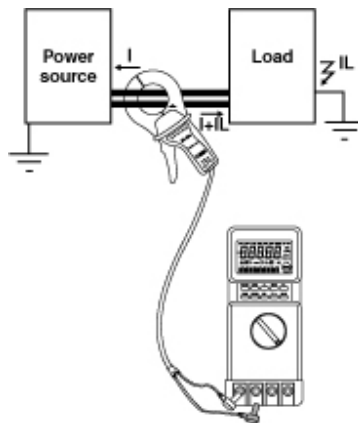
När strömmen är för låg eller en högre noggrannhet är önskas, är det möjligt att linda ledaren som ska mätas flera varv i strömtången (figur 10).



*Figur10*

AC: Strömtång (tångamperemeter): CA C103  
Omsättning: 1000:1  
Multimeter: Ställ in mAac-området  
Antal varv av ledaren i tången: 10  
Multimeterdisplay: 60mAac  
Strömmen i ledaren:  $60\text{mA} \times 1000/10 = 6000\text{mA} = 6\text{A}$

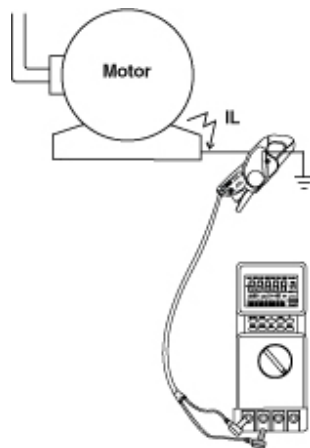
När en strömtång (tångamperemeter) omsluter två ledare med olika polaritet blir resultatet skillnaden i ström mellan de två. Om strömmen är lika stor kommer resultatet bli noll (figur 11).



*Figur11*



När ett avläst värde annat än 0 visas, presenteras läckströmmen på lasten. För att mäta små läckströmmar behövs en strömtång (tångamperemeter) som till exempel CA B102. Läckström kan även mätas med strömtång (tångamperemeter) CA MN60 (figur 12). Eller med Rogowski strömspole Ampflex, ned till 50mA.



*Figur12*