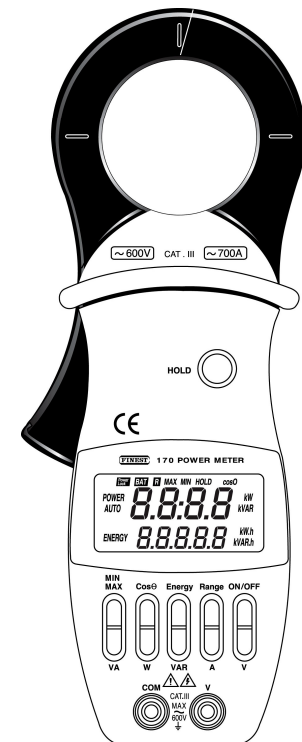


MODEL 170
True RMS
DIGITALE VERMOGENMETER



FINEST[®]

a world reader in test & measurement

FINE INSTRUMENTS CORPORATION

341-5, SONGNAE-DONG, SOSA-GU, BUCHON-SHI, KYUNGGI, KOREA
- TEL: (82-32) 668-6042 - FAX: (82-32) 656-5844
- E-mail: fine@finest.co.kr

©Copyright 2000 Fine Instruments Corp. All right reserved.
Specifications subject to change without notice.
Litho in Korea.

FINE INSTRUMENTS CORPORATION

Inhoudsopgave

1. Inleiding	
2. Technische gegevens.....	
3. Veiligheid.....	
4. Richtlijnen.....	
5. Meetprocedure.....	
6. Onderhoud en ijking	
7. Driefasen-vermogenmetingen	
8. Driefasenadapter (Optie)	



WAARSCHUWING

Bronnen zoals draagbare radiotoestellen, vaste radio- en televisietoestellen, autoradio's en celtelefoontoestellen genereren elektromagnetische stralen die spanningen kunnen induceren in de testsnoeren van de multimeter. Omwille van deze fysische redenen kan in dergelijk geval de nauwkeurigheid van de multimeter niet gegarandeerd worden.

1. Inleiding

Dit toestel is een draagbaar, batterij-gevoede true RMS vermogenmeter voor het meten van parameters op het gebied van elektrische vermogens.

Hij werd ontworpen en getest overeenkomstig de IEC Publicatie 1010-2-032 (1994-12) (Overspanningscategorie III) en de Richtlijn (EN 50081-1 en EN 50082-1), evenals andere veiligheidsnormen (zie Technische gegevens).

Dit gebruiksvriendelijke toestel is bestemd voor verschillende toepassingen, zoals het testen van apparatuur, het controleren van industriële en commerciële voedingssystemen, onderhoud en inspectie van fabrieken, testen van openbare nutsvoorzieningen e.d.

KENMERKEN

- Stroom tot 1000A piek (True RMS)
- Spanning tot 600V RMS (True RMS)
- Effectief, schijnbaar en reactief vermogen AC tot 750 kW/kVA/kvar (True RMS)
- Vermogenfactor (Cos θ)
0.3 Cap (ofwel voorijlend) ... 1... 0.3 Ind (ofwel naijlend)
- Energie (kWh, kVAh, kvarh) Integrator gedurende max. 80 u.

- Tijdsaanduiding voor de energie-integrator
- Automatische bereikkeuze met mogelijkheid tot manuele bereikkeuze
- MAX/MIN registratiemodus
- Behoud van de gegevens
- Indicatie batterijstatus
- Schakelt automatisch uit na 20 minuten non-activiteit in gelijk welke functie, behalve de MIN/MAX registratiemodus en de energie-integratormodus
- Frequentierespons : 45 Hz ~ 450 Hz

2. Technische gegevens

2.1 Algemene gegevens

Display: 4 digit LCD voor vermogen, 6 digit LCD voor energie

A/D conversie: ongeveer 4 maal per seconde (digitaal)

Max. spanning t.o.v. de aarde : 600V RMS

Max. stroom : 700A RMS

Overschrijding van het bereik : het bericht "OFL" wordt weergegeven

Indicatie batterijstatus: het bericht **BAT** verschijnt wanneer de batterijspanning daalt tot onder de bedrijfsspanning.

Levensduur batterij: 80u (alkalische batterij)

Type batterij: NEDA 1604A 9V of 6LF22 9V

Max. diameter van de geleider : 51mm

Max. opening van de stroombek : 52mm

Max. spanning van de geleider : 600V RMS

Invloed van de nabijgelegen geleider : 1.5% stroom in de nabijgelegen geleider (max.)

Binnenhuisgebruik

Hoogte : 2.000m

Bedrijfstemperatuur en -vochtigheid :
0°C ~ 50°C – RV < 80% zonder condensatie

Vervuilingsgraad: 2

Veiligheidsnorm :

UL 3111-1, CSA C22.2 No.1010.1-92 en ANSI/ISA-S82.01-94.

Gewicht: ongeveer 545g

Afmetingen : 4.39 cm (H) x 9.75 cm (B) x 24.5 cm (L)

Standaardtoebehoren : batterij (9V), handleiding, meetsnoeren, opbergtas met bevestigingsclip

2.2 Elektrische gegevens

De nauwkeurigheid wordt als volgt weergegeven: \pm [% v.d. uitlezing] + [aantal laagste digits] bij 18°C ~28°C met RV tot 80% gedurende een periode van een jaar na ijking.

(De nauwkeurigheid wordt opgegeven van 5% tot 100% van het gekozen bereik).

■ Meting van effectief vermogen

BEREIK	RESOLUTIE	NAUWKEURIGHEID	FREQUENTIEBEREIK	OVERSPANNINGSBEVELIGING
400kW	0.1kW	1.5% + 2	45 Hz ~ 450 Hz	750V RMS/ 1000 A piek
750kW	1 kW			

■ Meting van schijnbaar vermogen

BEREIK	RESOLUTIE	NAUWKEURIGHEID	FREQUENTIEBEREIK	OVERSPANNINGSBEVELIGING
400kVA	0.1kVA	1.5% + 2	45 Hz ~ 450 Hz	750V RMS/ 1000 A piek
750kVA	1 kVA			

■ Meting van reactief vermogen

$$kVAR = \sqrt{(kVA)^2 - (kW)^2}$$

■ Meting van de vermogenfactor (cos θ)

BEREIK	RESOLUTIE	NAUWKEU- RIGHEID	FREQUENTIE- BEREIK	OVERSPAN- NINGSBEVEI- LING
0.3 - 1	0.001	2% + 20	10 Hz - 60 Hz	750V RMS / 1000 A piek

✳ Spanningsbereik : 20 V ~ 750 V RMS
Stroombereik : 20A ~ 1000 A piek

■ Meting van wisselstroom

BEREIK	RESOLUTIE	NAUWKEU- RIGHEID	FREQUENTIE- BEREIK	OVERSPAN- NINGSBEVEI- LING
400 A	0.1 A	1.5% + 2	45 Hz ~ 450 Hz	1000 A piek
750 A	1 A			

* Conversietype : AC gekoppeld, True RMS meting
* Crestfactor : ≤ 5

Bijkomende crestfactorfouten (non-sinusoïdaal)

Crestfactor	Fout (% van de uitlezing)
1 ~ 3	0.5%
3 ~ 5	3%

Voor de continue golfvorm van 45 Hz ~ 65 Hz
(minder dan 1000A piek)

■ Meting van wisselspanning

BEREIK	RESOLUTIE	NAUWKEU- RIGHEID	FREQUENTIE- BEREIK	OVERSPAN- NINGSBEVEI- LING
400 V	0.1 V	1% + 3	45 Hz ~ 450 Hz	750 V RMS
750 V	1 V			

* Conversietype: AC gekoppeld, True RMS meting
* Crestfactor : ≤ 5

Bijkomende crestfactorfouten (non-sinusoïdaal)

Crestfactor	Fout (% v.d. uitlezing)
1 ~ 3	0.5%
3 ~ 5	3%

Voor de continue golfvorm van 45 Hz ~ 65 Hz
(minder dan 750V RMS)

■ Energie-integrator effectief vermogen

BEREIK	RESOLUTIE	NAUWKEU- RIGHEID	FREQUENTIE- BEREIK	MAX. INTEGRA- TIEPERIODE
40000 kWh	0.1 kWh	1.5% + 2	45 Hz ~ 450 Hz	80 u.
75000 kWh	1 kWh			

■ Energie-integrator schijnbaar vermogen

BEREIK	RESOLUTIE	NAUWKEU- RIGHEID	FREQUENTIE- BEREIK	MAX. INTEGRA- TIEPERIODE
40000kvah	0.1 kvah	1.5% + 2	45 Hz ~ 450 Hz	80 u.
75000kvah	1 kvah			

■ Energie-integrator reactief vermogen

BEREIK	RESOLUTIE	NAUWKEU- RIGHEID	FREQUENTIE- BEREIK	MAX. INTEGRA- TIEPERIODE
40000kvarh	0.1 kvarh	4% + 2	45 Hz à 450 Hz	80 u.
75000kvarh	1 kvarh			

3. Veiligheid

Lees aandachtig onderstaande veiligheidstips alvorens het toestel te gebruiken of te herstellen.

Hoewel het instrument zodanig ontwikkeld is dat het optimale veiligheid biedt, moet de gebruiker alle veiligheidsmaatregelen in acht nemen en moet hij de vereiste bekwaamheid bezitten om het toestel te bedienen.



WAARSCHUWING

De maximale spanning tussen niet-geïsoleerde geleiders onder spanning en de aarde mag niet meer bedragen dan 750V RMS. Kies, indien mogelijk, steeds een geïsoleerde geleider.

- Meet geen stroom of spanning die de opgegeven grenzen van de ingangswaarde overschrijdt (zie elektrische gegevens).
- Meet geen stroom wanneer de meetsnoeren met de ingangsklemmen verbonden zijn.
- Gebruik het toestel of de meetsnoeren niet wanneer de isolatie beschadigd is. Wees uiterst voorzichtig als u met niet-geïsoleerde geleiders of staven werkt.

GEBRUIK ENKEL DE BIJGELEVERDE MEETSNOEREN

- Maak eerst het meetsnoer onder spanning los alvorens het gemeenschappelijk meetsnoer los te koppelen.
- Vermijd elke contact met water. Dit kan de elektronische componenten beschadigen en een elektrische schok veroorzaken.
- Een toevallig contact met de geleider kan een elektrische schok veroorzaken.
- Controleer het toestel en de meetnoeren geregeld op beschadiging. Is er zichtbare schade of functioneert het toestel niet naar behoren, doe dan geen enkele meting.
- Laat u bijstaan als u werkt met hoogspanningsmeetkringen.
- Gebruik het toestel uitsluitend zoals beschreven in de handleiding, anders kan de geboden bescherming niet gewaarborgd worden.
- Bij het meten in hoogspanningscircuits, moet men de verbindingen maken op het ogenblik dat de stroom uitgeschakeld is.

Veiligheidssymbolen



Waarschuwing! – Gevaar voor elektrische schok.



Opgelet – Raadpleeg de handleiding alvorens het toestel in gebruik te nemen.



Dubbele isolatie – Het toestel is integraal beveiligd door een dubbele of een verstevigde isolatie. In geval van herstelling, enkel de opgegeven vervangstukken gebruiken.



Wisselstroom (AC)

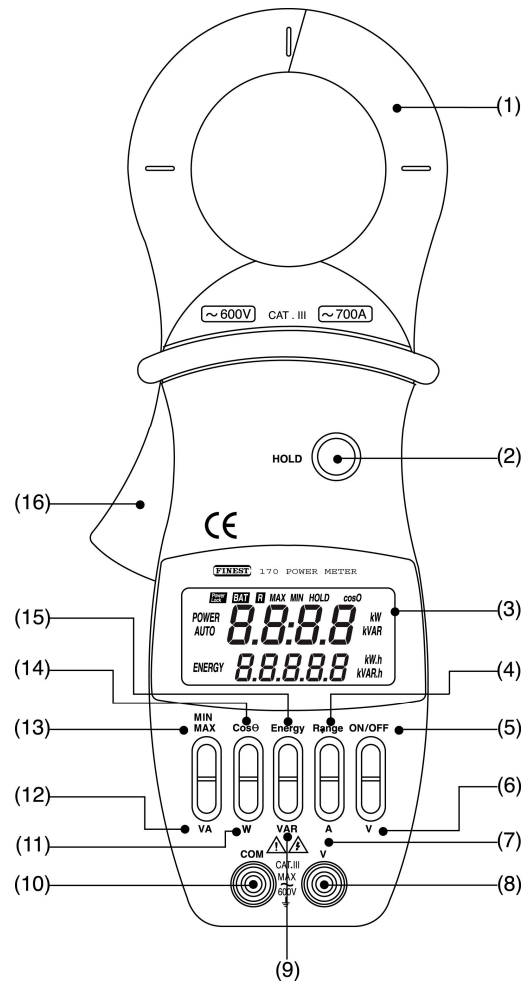


Aarde

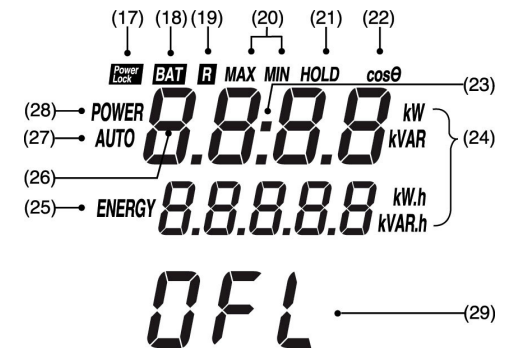
CAT.III Installatiecategorie (overspanningscategorie) III overeenkomstig de normen EN61010-1 en EN61010-2-032.






4. Richtlijnen

4.1 Bedieningsknoppen en indicators

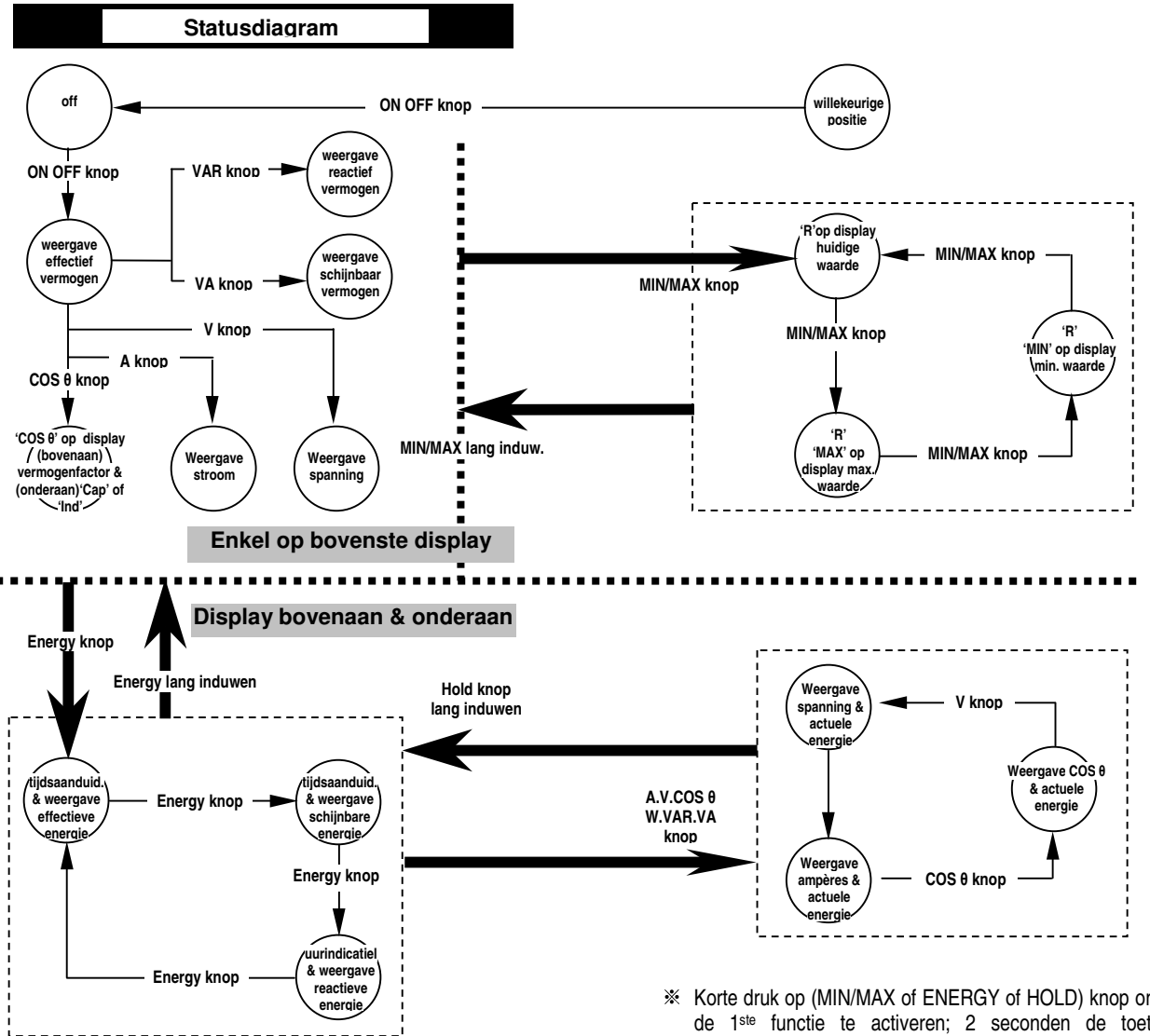


- (1) **STROOM**. Opening stroombek 52mm om de geleiders te omsluiten.
- (2) **HOLD** . Behoud van de gegevens.
- (3) **DISPLAY**. LCD-scherm.
- (4) **RANGE** . Manuele of automatische bereikkeuze.
- (5) **ON OFF** . Aan-/uitschakelen.
- (6) **V** . Selectie spanningsmeting.
- (7) **A** . Selectie stroommeting.
- (8) **V** . Volt-ingangsklem.
- (9) **VAR** . Selectie meting van reactief vermogen.
- (10) **COM** . Gemeenschappelijke aansluitklem.
- (11) **kW** . Selectie meting van effectief vermogen.
- (12) **kVA** . Selectie meting van schijnbaar vermogen.
- (13) **MINMAX** . Selectie MAX/MIN registratiemodus en weergave geregistreerde MAX en MIN waarden.
- (14) **COS θ** . Selectie vermogenfactormeting. Onderaan op het display verschijnt de melding "Cap" of "Ind".
- (15) **ENERGY** . Selectie energie-integratiemodus.
- (16) **TRIGGER** . Opent en sluit de stroombek.



- (17)  Wordt weergegeven als de automatische sluimermodus ongedaan is gemaakt. Verschijnt automatisch als de meter hetzij in de MIN/MAX registratiemodus is, hetzij in de Energie-integratiemodus.
- (18)  . Wordt weergegeven als de batterij dient vervangen te worden.
- (19)  . Selecteert de spanningsmeetmodus.
- (20) **MAX MIN**. Wordt weergegeven in MIN/MAX registratie als men de MIN/MAX knop indrukt .
- (21) **HOLD** . Wordt weergegeven als men de HOLD toets indrukt.
- (22) **COS θ** . Wordt weergegeven als men de COS θ toets indrukt.
- (23)  . Wordt weergegeven wanneer de tijdsaanduiding verschijnt in de energie-integratiemodus.
- (24) **Meeteenheden**
Deze symbolen geven de meeteenheden van elke waarde weer in om het even welke functie.
- (25) **ENERGY**. Wordt weergegeven bij het indrukken van de ENERGY knop.
- (26)  Duidt automatisch negatieve uitlezingen aan bij vermogenfactormeting (COS θ).
- (27) **AUTO** . Wordt weergegeven als de automatische bereikkeuze geactiveerd is.
- (28) **POWER** . Wordt weergegeven als de knoppen **W**, **VA** of **VAR** ingedrukt zijn bij vermogenmeting.
- (29) **OFL** . Wordt weergegeven bij overschrijding van het bereik, als de ingang de weergavecapaciteit van het toestel overschrijdt. Bij meting van spanning of stroom, het ingangssignaal onmiddellijk verwijderen.
- (30) **Inef**. Wordt weergegeven als de vermogenfactor 1.099 overschrijdt of als het schijnbare vermogen gelijk is aan nul.

4.2 Statusdiagram



5. Meetprocedure

5.1 Alvorens het toestel in gebruik te nemen, bekijk het aandachtig om u ermee vertrouwd te maken en **NEEM DEZE HANDLEIDING GEREGELD DOOR.**

5.2 Visuele controle van het toestel – Alvorens het toestel te gebruiken, controleer het op het gebied van veiligheid. Controleer of er geen stukken ontbreken of losgekoppeld zijn. Controleer of er geen schade aan het toestel is en of het vrij van olie, vet of vochtigheid of andere vuile substanties is. **ZO JA, VOER DAN GEEN ENKELE METING UIT.**

5.3 Visuele controle van de meetsnoeren – Vóór elk gebruik, de isolatie van de meetsnoeren controleren.



WAARSCHUWING

ALS DE MEETSNOEREN OP DE EEN OF ANDERE MANIER BESCHADIGD ZIJN, MAG MEN ZE NIET GEBRUIKEN. VERVANG ZE.

5.4 Aanschakelen / Autotest

Druk op de ON OFF test om het toestel aan te schakelen en start de autotest. Men hoort een bieptoon en alle segmenten van het display lichten op tijdens een autotest.

Laat de ON OFF knop los om het toestel op te starten.

Vervang de batterij alvorens de meter te gebruiken ingeval het scherm een zwakke batterijspanning aangeeft. Kan men de meter niet aanschakelen, dan ontbreekt ofwel de batterij, ofwel is de batterij uitgeput. Om ze te vervangen, zie punt **6.1** Vervangen van de batterij.

De meter schakelt uit als er na 20 minuten geen enkele toets werd ingedrukt, zelfs indien de meter op een bepaalde functie (behalve MIN/MAX registratie en energie-integratiemodus) ingesteld is.

5.5 Vermogenmeting

Als de meter wordt aangeschakeld, is hij standaard ingesteld op effectieve vermogenmeting en automatische bereikkeuze (de berichten POWER, kW en AUTO zijn weergegeven).

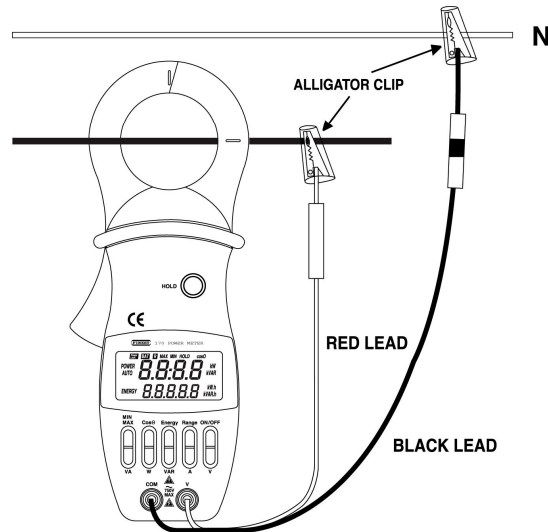


WAARSCHUWING

DE MAXIMALE INGANGSSPANNING IN HET AC-VOLTBEREIK BEDRAAGT 750V RMS. OM EEN ELEKTRISCHE SCHOK OF SCHADE AAN DE METER TE VOORKOMEN, MAG MEN DEZE LIMIET VAN 750V RMS NOOIT OVERSCHRIJDEN.

1. Stel de meter in op het **W** (of **VA** of **VAR**) bereik.
2. Verbind het rode en zwarte meetsnoer respectievelijk met de COM en V aansluitklemmen.
3. Omsluit de te testen geleider onder spanning met de stroombek en zorg voor een goed contact tussen de beide klauwen van de meettang.
4. Verbind de meetsnoeren met de te testen stroomkring en noteer de uitgelezen waarde.

5.6 Vermogenfactormeting



WAARSCHUWING
DE MAXIMUMINGANG IN HET AC-VOLTBEREIK BEDRAAGT 750V RMS. OM EEN ELEKTRISCHE SCHOK OF SCHADE AAN DE METER TE VOORKOMEN, MAG MEN DEZE LIMIET VAN 750V RMS NIET OVERSCHRIJDEN.

1. Stel de meter in op het **COS θ** bereik.
2. Verbind het rode en zwarte meetsnoer respectievelijk met de COM en V aansluitklemmen.
3. Omsluit de te testen geleider onder spanning met de stroombek en zorg voor een goed contact tussen de beide klauwen van de meettang.
4. Verbind de meetsnoeren met de te testen stroomkring. (zie fig.punt 5.5)
5. Noteer de uitgelezen waarde.
Een vermogenfactor met tijdsvoorijling/-najiing wordt op het display weergegeven door de tekens - en + (bovenaan), evenals door "Ind" en "Cap" (onderaan).



OPMERKING

De meter is ontworpen voor metingen in éénfasestystemen. Men kan metingen uitvoeren in een driefasesysteem door een kunstmatig nulpunt te creëren d.m.v. een driefasenadapter.

5.7 Meten van wisselspanning



1. Stel de meter in op het **V** bereik.
2. Verbind het zwarte en rode meetsnoer respectievelijk met de COM en V aansluitklemmen.
3. Verbind de meetsnoeren met het te testen circuit.
4. Noteer de uitgelezen waarde.

5.8 Meten van wisselstroom



1. Stel de meter in op het **A** bereik.
2. Omsluit de geladen geleider met de stroombek en zorg voor een goed contact tussen beide klauwen van de stroomtang.
3. Noteer de uitgelezen waarde.

5.9 Energiemeting



1. Als de ENERGY knop wordt ingedrukt, gaat de meter standaard over op effectieve energiemodus met weergave van de tijd (de berichten ENERGY, KW.h, : , en AUTO worden weergegeven).
2. Verbind het zwarte en rode meetsnoer respectievelijk met de COM en V aansluitklemmen.
3. Omsluit de geladen geleider met de stroombek en zorg voor een goed contact tussen de twee klauwen van de stroombek.
4. Verbind de meetsnoeren met de te testen stroomkring en druk op de ENERGY knop om de effectieve, schijnbare en reactieve energiewaarden te doorlopen. De tijd die verloopt tussen de laatste waarde en het begin van de integratie wordt bovenaan op het display weergegeven.
5. Druk twee seconden op de ENERGY knop om de energie-integratiemodus te verlaten. Zie punt 4.2 Statusdiagram voor meer informatie.

6. Onderhoud en IJking

6.1 Vervangen van de batterij

De meter wordt gevoed met één enkele 9V-batterij (NEDA Type 1604, 6 LF 22 of 006 p). Een alkalische batterij of elk ander type van duurzame batterij wordt aanbevolen.

Als het symbool **BAT** verschijnt, moet de batterij vervangen worden. Volg daarvoor onderstaande werkwijze.

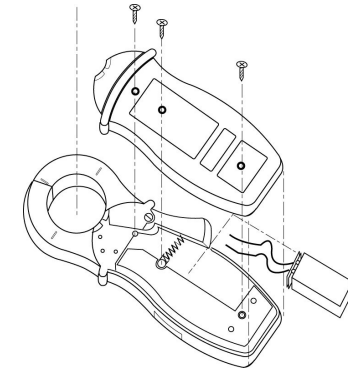


WAARSCHUWING

OM EEN ELEKTRISCHE SCHOK TE VOORKOMEN, DE METER UITSCHAKELLEN EN DE MEETSNOEREN VERWIJDEREN ALVORENS HET BATTERIJCOMPARTIMENT TE OPENEN.

1. Haal de geleider uit de stroombek en schakel de meter uit (ON OFF knop).
2. Leg de meter met de bovenzijde naar onder op een zacht oppervlak en maak de drie schroeven van het achterpaneel los.
3. Haal het achterpaneel eraf.
4. Haal de batterij uit de behuizing en maak voorzichtig de snoeren van de batterijconnector los.
5. Verbind de snoeren van de batterijconnector met een nieuwe batterij en installeer het deksel. Installeer dan de batterij en zorg ervoor dat de snoeren niet gekneld raken tussen de panelen van de behuizing.
6. Installeer het achterpaneel opnieuw en breng beide delen van de behuizing samen (het bevestigingslipje naast de stroombek moet vastklikken).
7. Maak de drie schroeven weer vast.

Als de meter gedurende meer dan 60 dagen niet gebruikt wordt, de batterij eruithalen en het toestel apart opbergen.



Vervangen van de batterij

6.2 Onderhoud

Onderhoud of herstellingen mogen enkel uitgevoerd worden door een bekwaam vakman.



WAARSCHUWING

OM EEN ELEKTRISCHE SCHOK OF SCHADE AAN DE METER TE VOORKOMEN, EROP LETTEN DAT ER GEEN WATER KAN BINNENDRINGEN. VERWIJDER DE MEETSNOEREN EN KOPPEL ELK INGANGSSIGNAAL LOS ALVORENS DE BEHUIZING TE OPENEN.

Reinig de behuizing met een vochtig doek en een neutraal afwasmiddel; gebruik geen schuur- of oplosmiddelen.

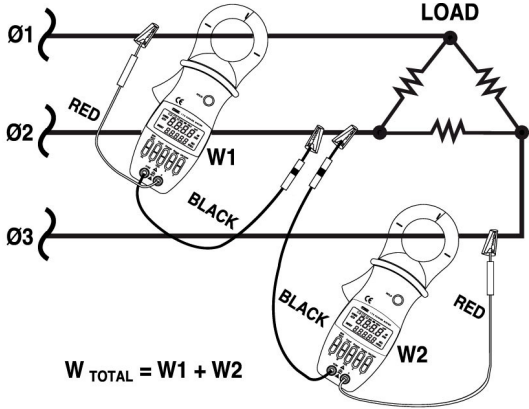
6.3 IJking

De meter moet elk jaar geijkt worden. Contacteer hiervoor de verdeler van uw regio.

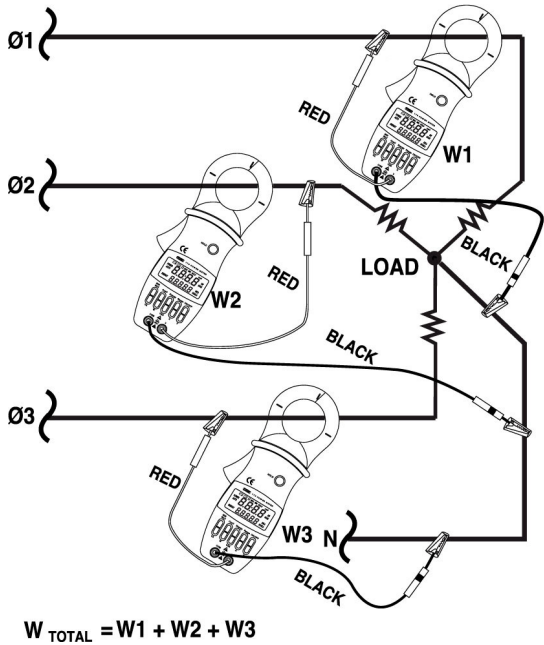
7. Driefasen-vermogenmetingen

Hierna enkele voorbeelden van metingen van het totaalvermogen in een driefasensysteem.

Verbindingen (3 Ø, 3 draden)



Verbindingen (3 Ø, 4 draden)



8. Driefasenadapter (Optie)



OPMERKING

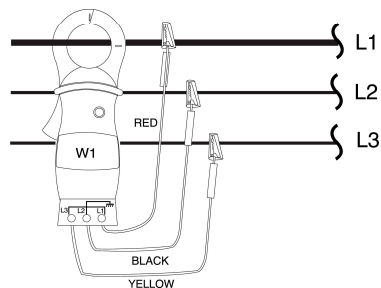
De driefasenadapter mag enkel gebruikt worden met Model 170.

De driefasenadapter genereert een kunstmatig nulpunt als Model 170 het volgende meet:

- het effectieve vermogen (kW)
- het schijnbare vermogen (kVA)
- de vermogenfactor (cos θ)

in een symmetrisch of asymmetrisch "3 fasen/3 draden" systeem

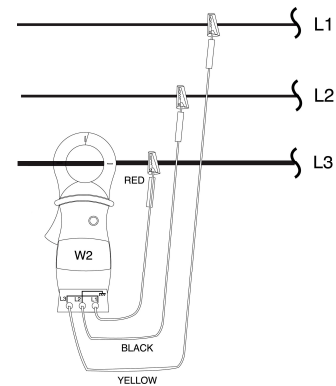
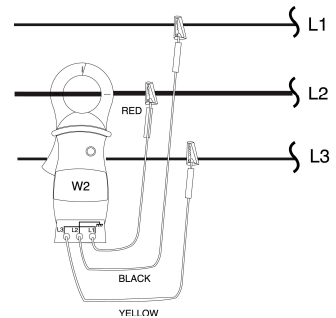
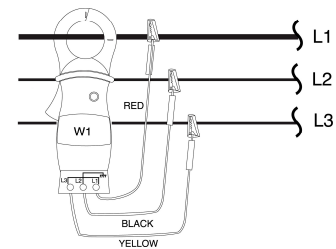
Verbindingen in een symmetrisch "3 fasen/3 draden" systeem



$$W \text{ TOTAL} = 3 X W1$$

1. Stel Model 170 in op het kW (of kVA of Cos θ) bereik.
2. Verbind de driefasenadapter met de ingangsklemmen van Model 170.
3. Omsluit één enkele fasegeleider en verbind het rode meetsnoer met dezelfde geleider. Verbind het zwarte en gele snoer respectievelijk met de twee andere draden.
4. Noteer de uitgelezen waarde. Om de totaalwaarde te verkrijgen, deze waarde met 3 vermenigvuldigen.

Verbindingen in een asymmetrisch "3 fasen/3 draden" systeem



$$W \text{ TOTAL} = W1 + W2 + W3$$

Herhaal punt 3 hiervoor voor elk van de draden en tel de weergegeven waarden op voor de totale 3-fasen-vermogenmeting.