

DIGITALE AC LEKSTROOMTANG KYORITSU model 2413F

1. VEILIGHEIDSTIPS

Lees eerst grondig deze handleiding alvorens een meting te beginnen.

Het instrument werd ontworpen en getest overeenkomstig onderstaande normen:

IEC 61010, vervuilingsgraad 2, CAT.III, 300V

IEC 61010, vervuilingsgraad 2, CAT.III, 600V

Deze handleiding bevat waarschuwingen en richtlijnen die strikt moeten nageleefd worden om een veilige meting te waarborgen en om het toestel in optimale staat te behouden.

Het symbool  op het toestel verwijst de gebruiker naar het betreffende hoofdstuk in de handleiding. Let op al deze symbolen en lees de richtlijnen.

DANGER (GEVAAR): omstandigheden en handelingen die ernstige verwondingen kunnen veroorzaken die soms fataal kunnen zijn

WARNING (WAARSCHUWING): omstandigheden en handelingen die ernstig lichamelijk letsel kunnen veroorzaken met soms de dood als gevolg.

CAUTION (OPGELET): omstandigheden en handelingen die lichamelijk letsel of schade aan het toestel kunnen veroorzaken

WAARSCHUWING

- Lees aandachtig de richtlijnen in deze handleiding alvorens het toestel te gebruiken.
- Houd de handleiding bij de hand om ze snel te kunnen raadplegen.
- Gebruik het toestel uitsluitend voor toepassingen waarvoor het werd ontworpen en volg de richtlijnen zoals beschreven in deze handleiding.
- Zorg ervoor dat u de veiligheidstips goed begrijpt en respecteer de richtlijnen.

GEVAAR

- Doe geen metingen op een stroomkring van meer dan 600V AC.
- Meet nooit in de nabijheid van ontvlambare gassen; dit kan vonken doen ontstaan en een explosie veroorzaken..
- De uiteinden van de stroombek kunnen normaal gezien geen kortsluiting doen ontstaan in de testmeetkring. Indien echter de testapparatuur blootgestelde metalen delen vertoont, wees dan uiterst voorzichtig om dit gevaar zoveel mogelijk te beperken.
- Als het toestel of uw handen vochtig zijn, voer dan geen meting uit.
- Overschrijd nooit de maximale ingangswaarden.
- Open het batterijcompartiment niet tijdens de meting.

WAARSCHUWING

- Begin geen meting als u iets abnormaals opmerkt zoals een defecte behuizing, beschadigde meetsnoeren of onbeschermd metalen componenten e.d.
- Vervang geen stukken en breng geen veranderingen aan maar stuur het toestel terug naar uw verdeler voor herstelling of herijking.
- Vervang de batterijen niet als het toestel vochtig is.

OPGELET

- Controleer of de functieschakelaar correct is ingesteld alvorens een meting te beginnen.
- Plaats de functieschakelaar terug op OFF na elke meting. Als u het toestel een tijdje niet gebruikt, berg het dan op en haal de batterijen eruit om schade aan het toestel te voorkomen.
- Verwijder de meetsnoeren alvorens een stroommeting te beginnen.
- Stel het toestel niet bloot aan de zon, extreme temperaturen of dauw.
- Als men het toestel blootstelt aan temperaturen van 50°C of meer, kan de behuizing vervormd worden, hetgeen de werking van het toestel nadelig kan beïnvloeden.
- Leg geen spanning aan op de uitgangsklem (OUTPUT). Deze is niet elektrisch geïsoleerd van de interne stroomkringen van het toestel.

2. KENMERKEN

Model 2413F is een unieke digitale stroomtang voor het meten van zowel zeer lage als hoge stroom. De beschermde stroombek vermindert de invloed van een extern magnetisch veld, waardoor lekstroommetingen mogelijk zijn.

SPECIFICATIES

Meetbereiken en nauwkeurigheid

AC STROOM

Bereiken		Nauwkeurigheid		Tijdslimiet
		Frequentiekenarakteristiek		
		WIDE	50/60Hz	
200mA	0 – 199.9mA	$\pm 1.0\%$ uitl. ± 2 dgt (50/60Hz) $\pm 3.0\%$ uitl. ± 2 dgt (40 – 1kHz)	$\pm 1.5\%$ uitl. ± 2 dgt	Doorlopende meting
2A	0 – 1.999A			
20A	0 – 19.99A			
200A	0 – 199.9A	$\pm 1.5\%$ uitl. ± 2 dgt (50/60Hz) $\pm 3.5\%$ uitl. ± 2 dgt (40 – 1kHz)	$\pm 2.0\%$ uitl. ± 2 dgt	
1000A	0 – 500A	$\pm 1.5\%$ uitl. ± 2 dgt (50/60Hz) $\pm 3.5\%$ uitl. ± 2 dgt. (40 – 1kHz)	$\pm 2.0\%$ uitl. ± 2 dgt.	
	501 – 1000A	$\pm 5\%$ uitl. (50/60Hz) $\pm 10\%$ uitl. (40 – 1kHz)	$\pm 5.5\%$ uitl.	10 min.

Voor de frequentiekenarakteristieken: zie Fig. 1

- * Invloed van een extern magnetisch strooiveld: 10mA AC max. in de nabijheid van een geleider met 10mm diameter en belast met 100A AC.
- * Invloed van reststroom: 10mA AC max. bij het omsluiten van twee geleiders met een diameter van 10mm en verbonden met een belasting van 100A AC.

Analoge uitgang (uitgangsimpedantie: ongeveer $1k\Omega$)

AC UITGANG

Bereik	Meetbereik	AC uitgangsspanning	Nauwkeurigheid
200mA	0 – 200mA	0 – 200mV	± 2% uitl.
2A	0 – 2A		
20A	0 - 20A		
200A	0 - 200A		
1000A	0 – 500A	0 – 50mV	± 3% uitl.
	501 – 1000A	50 – 100mV	± 5% uitl.

De spanning in verhouding tot de te meten stroom is de uitgangsspanning met frequentiekaracteristiek "WIDE", ongeacht hoe de frequentieschakelaar of "Peak Hold" schakelaar is ingesteld.

DC UITGANG

Bereik	AC ingangsstroom	DC uitgangsspanning	Nauwkeurigheid (frequentiebereik)	
200mA	0 – 200mA	0 – 200mV	± 3% uitl.	± 3.5% uitl.
2A	0 – 2A			
20A	0 – 20A		± 3.5% uitl.	± 4.0% uitl.
200A	0 – 200A			
1000A	0 – 500A	0 – 50mV	± 5% uitl.	± 5.5% uitl.
	501 – 1000A	50 – 100mV	± 7% uitl.	± 7.5% uitl.

De DC spanning is de uitgang in verhouding tot de weergegeven waarde, hetgeen de positie van de frequentieschakelaar of "Peak Hold" schakelaar weergeeft:
 – 200mV DC voor het weergegeven van 2000 meetpunten.

- Werkingssysteem: dubbele integratie
- Uitleesscherm: field effect $3\frac{1}{2}$ dgt LCD, maximale aanduiding 1999

- Bereikkeuze: manueel
- Indicatie bij overschrijding van bereik: het cijfer "1" licht op op de hoogste digit, behalve in het 1000A AC bereik
- Reactietijd: ± 1 seconde
- Sampling: ± 3 x per seconde
- Data Hold: behoud van de gegevens in alle bereiken
- Temperatuur & vochtigheid binnen de grenzen van de nauwkeurigheid: $23^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$, RV max. 85% zonder condensatie
- Opbergtemperatuur & -vochtigheid: $-10 \sim 50^{\circ}\text{C}$, RV max. 80% zonder condensatie
- Werkingstemperatuur & -vochtigheid: $0 \sim 40^{\circ}\text{C}$, RV max. 85% zonder condensatie
- Voeding: 1 6F22 batterij of gelijkwaardig
- Indicatie zwakke batterij: het symbool "B" verschijnt
- Verbruik: $\pm 5\text{mA}$ max.
- Overspanningsbeveiliging: 1500A max. gedurende 1 minuut
- Max. overspanning: 3700V AC gedurende 1 minuut tussen elektrische stroomkring en behuizing
- Isolati weerstand: $10\text{M}\Omega$ of meer bij 1000V tussen elektrische stroomkring en behuizing of metalen delen van de stroombek
- Diameter van de geleider: $\pm 68\text{mm}$
- Afmetingen/gewicht: 250 (L) x 130 (B) x 50 (D) mm/ $\pm 570\text{g}$ (incl. batterij)
- Toebehoren: batterij 6F22, draagtas, handleiding
- Optie: tweewegs uitgangssnoer
- Peak Hold (behoud van de piekwaarde). Reactietijd 10ms of 100ms.
 $1/\sqrt{2}$ van de piekstroom wordt weergegeven, t.t.z. men verkrijgt een rms waarde als men een stroom met sinusvorm meet.
 De piekuitlesing varieert met $\pm 1\%$ max. van de volle schaal tijdens de eerste minuut bij $23^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ en een max. relatieve vochtigheid van 75% zonder condensatie.

4 COMPONENTEN

(1) LCD:

Field effect LCD display met maximaanduiding van 1999. De functiesymbolen (mA, A) en het decimaal punt worden automatisch weergegeven van zodra de functie-/bereikschakelaar geactiveerd wordt.

Het symbool "B" verschijnt in de linkeronderhoek als de batterijspanning te zwak is. Het cijfer "1" verschijnt alleen op de hoogste digit als indicatie dat het bereik overschreden wordt.

(2) Data Hold schakelaar

Op moeilijk toegankelijke of slechtverlichte plaatsen kan men via deze schakelaar de waarden op het scherm bewaren zodat men ze elders kan aflezen. Om te ontgrendelen, de Data Hold schakelaar opnieuw indrukken.

(3) Tweewegs analoge uitgangsklem

De wisselstroom die door de stroombek (7) wordt opgevangen, wordt omgezet in een AC en DC spanningsuitgang (zie analoge uitgang in punt 3). Plug het uitgangssnoer (model 7073) in deze klem om met een oscilloscoop de golfvorm te controleren, om rms-metingen te doen of om een verbinding tot stand te brengen met een recorder.

(4) Veiligheidsarmband

Om te verhinderen dat de stroomtang uit uw hand glipt tijdens het meten.

(5) Functie-/bereikschakelaar

Voor selectie van functie of bereik maar ook om het toestel aan of uit te schakelen.

OPGELET

Plaats de functie-/bereikschakelaar op OFF na de meting.

- (6) Trigger om de stroombek te openen.
- (7) Stroombek voor het opvangen van de stroom die door de geleider vloeit.
- (8) Peak Hold schakelaar.
Met keuze tussen een reactietijd van 10ms of 100ms. Zet de schakelaar terug op OFF om de schakelaar terug los te laten of doe een normale meting.
- (9) Frequentieschakelaar

5. WERKING

5.1. Voorbereiding

(1) Om de batterijstatus te controleren, de functie-/bereikschakelaar op de juiste positie plaatsen. Als het uitleesschermbild duidelijk is en indien het symbool "B" niet verschijnt, is de batterijspanning voldoende. Is er echter geen uitlezing of wordt het symbool "B" aangeduid, vervang dan de batterij overeenkomstig de richtlijnen in punt 6.
Opmerking: het symbool "B" verschijnt eveneens als de batterij verzwakt tijdens de meting; vervang ze in dat geval.

(2) Zet de Data Hold schakelaar in de Off-positie, t.t.z. niet ingedrukt. Als u een meting uitvoert met de Data Hold schakelaar ingedrukt, wordt de uitlezing vastgehouden, ongeacht het ingangssignaal.

5.2. Meten van wisselstroom

WAARSCHUWING

- Doe geen meting op een stroomkring van meer dan 600V AC.
- De uiteinden van de stroombek zijn zodanig ontworpen dat ze de te testen stroomkring niet kunnen kortsluiten. Wees echter voorzichtig wanneer de te testen installatie geleidende metalen delen vertoont die niet beschermd zijn.
- Voer geen metingen uit als het batterijvakje niet gesloten is.

OPGELET

- De stroombek en vooral de uiteinden ervan werden zeer nauwkeurig afgesteld. Vermijd schokken of trillingen en oefen er niet te veel druk op uit.
- Als een vreemde substantie zich aan de uiteinden van de stroombek heeft vastgehecht, waardoor de stroombek niet volledig kan gesloten worden, oefen dan niet meer druk uit maar verwijder de substantie en laat de stroombek zich

vanzelf sluiten.

- De diameter van de te testen geleider mag niet meer bedragen dan 68mm. Een grotere diameter verhindert een nauwkeurige meting omdat de stroombek dan niet volledig kan gesloten worden.
- De frequentieschakelaar kan op twee standen ingesteld worden : 50/60Hz en « WIDE ». Voor meer details : zie punt 5.4.
- Bij het meten van een hoge stroom is het mogelijk dat de stroombek een geluid produceert. Dit heeft echter geen invloed op de prestaties van het toestel of de veiligheid van de gebruiker.

- (1) Zet de functie-/bereikschakelaar op de juiste positie. Overschrijd nooit de maximum toegelaten ingangsstroom van het geselecteerde bereik.
- (2) Voor een normale meting, de trigger indrukken om de stroombek te openen en één enkele geleider omsluiten (fig. 3). Met deze methode kan men ook een aardlekstroom of een zwakke stroom meten die door een geaarde geleider vloeit.
- (3) Voor het meten van een ongebalanceerde lekstroom, alle geleiders omklemmen, behalve de geaarde geleider. De gemeten lekstroom wordt weergegeven (fig. 4 en 5).

Opmerking:

Bij het meten van hoge stroomwaarden moet men de tijdlimieten in acht nemen (punt 3) om alle gevaar voor oververhitting van de stroombek te voorkomen, waardoor het toestel kan beschadigd worden.

5.3. Peak Hold functie

De reactietijd kan op twee posities worden ingesteld: 10ms of 100ms, in functie

van de behoefte.

- (1) Omsluit de te testen geleider met de stroombek en schuif de Peak Hold schakelaar vanuit OFF naar de gewenste reactietijd.
- (2) Het scherm duidt $1/\sqrt{2}$ van de piekstroomwaarde aan. Daarom wordt een rms-uitlezing verkregen als de te testen stroom een sinusvorm heeft.

Ingangsstroom

Piekstroomuitgang
(weergegeven waarde & DC
uitgangsspanning)

- (3) Schuif de peak hold schakelaar terug op OFF voor een reset.

Opmerking 1:

Model 2413F gebruikt een analoog peak hold circuit om een snelle reactie op de ingangsstroom te verzekeren. Omwille van de aard van dit circuit, kan de piekuitlezing geleidelijk dalen of - uiterst zelden – stijgen i.f.v. de tijd. Dit doet zich voor wanneer het toestel blootgesteld is aan een zeer hoge temperatuur en vochtigheid tijdens het meten. Daarom leent het toestel zich niet voor het meten van piekwaarden gedurende een lange periode. Verbind, indien nodig, het toestel met een recorder d.m.v. de analoge uitgangsklem.

Opmerking 2:

Ingeval u het display moet aflezen weg van de geleider tijdens een peak hold meting, druk dan eerst op de Data Hold toets en verwijder het toestel van de geleider, anders zou de piekwaarde hoger kunnen liggen dan de werkelijke waarde omwille van de elektrisch ruis afkomstig van de stroombek wanneer deze geopend en weer gesloten wordt. Druk nogmaals op de Data Hold toets voor een reset.

- (4) Verschil tussen reactietijd 10ms en 100ms
Het peak hold circuit in dit toestel laadt de peak hold condensator op na de ingangsgolfvorm gecorrigeerd te hebben. De tijd die de condensatorspanning nodig heeft om haar piekwaarde te bereiken varieert volgens haar capaciteit en de uitgangsimpedantie van het belastingcircuit. Model 2413F regelt de tijd die de condensator nodig

heeft om 90% van de piekwaarde te bereiken, ofwel op 10ms ofwel op 100ms, door tussen twee uitgangsimpedanties te schakelen. Zie fig. 7 hierna.

Voorbeeld:

Selecteer een reactietijd van 10ms voor het meten van een piekstroom die gegenereerd wordt bij het aanschakelen van een voeding. Een reactietijd van 100ms is aanbevolen voor het meten van de startstroom van een motor of gelijkaardig toestel.

Een stabiele meting kan uitgevoerd worden met een reactietijd van 100ms vermits het peak hold circuit niet onmiddellijk reageert op de stootstroom.

5.4. Frequentieschakelaar

Model 2413F kenmerkt zich door een zeer goede frequentiekaracteristiek dankzij de elektromagnetische eigenschappen van de stroombek. Vandaar dat hij niet alleen de wisselstroom van de grondfrequentie van 50Hz of 60Hz kan meten maar eveneens de hoge frequenties en de harmonischen gesuperponeerd op de grondfrequentie.

Om deze gesuperponeerde componenten uit te schakelen en enkel de grondfrequentie te meten is model 2413F voorzien van een filtercircuit met hoge frequentie dat men selecteert door de frequentieschakelaar op 50/60Hz te plaatsen. De grensfrequentie van deze filter is $\pm 100\text{Hz}$ met een verzwakking van circa -24dB/octaaf .

Opmerking:

-24dB/octaaf betekent dat de magnitude van een signaal met factor 16 vermindert wanneer zijn aanvangsfrequentie verdubbeld wordt. De frequentieschakelaar is voorzien van twee standen :

* WIDE (40Hz ~ meer dan 1kHz)

dekt een groot frequentiegebied : vanaf frequenties afkomstig van netvoedingen tot hoge frequenties gegenereerd door toestellen zoals frequentie-omzetters.

- * 50/60Hz (40 ~ circa 100Hz)
voor het uitfilteren van de hoogfrequente componenten teneinde de metingen te beperken tot het netfrequentiegebied.

Opmerking :

Selectie via deze frequentieschakelaar is niet van toepassing op de AC uitgang van de tweewegs analoge uitgang. De DC uitgang van de tweewegs analoge uitgang reflecteert de instelling van de frequentieschakelaar (zie fig. 1 voor de frequentiekaracteristieken).

5.5. Data Hold functie

Druk op de data hold toets om de uitlezing te behouden. Dit vergemakkelijkt het meten op moeilijk toegankelijke of slechtverlichte plaatsen. De uitlezing wordt vastgehouden en men kan deze bekijken, weg van de gemeten geleider. Druk nogmaals om te ontgrendelen.

5.6. Analoge uitgang: gebruik van het uitgangssnoer (model 7073)

Men verkrijgt een AC en DC uitgang door het optionele uitgangssnoer Model 7073 in de tweewegs analoge uitgangsklem te pluggen.

AC uitgang:

Kan gecontroleerd worden door een digitale multimeter te verbinden met de analoge uitgangsklem of de golfvorm kan bekeken worden door er een oscilloscoop op aan te sluiten.

Voor true RMS-metingen, met een digitale true RMS multimeter verbinden.

DC uitgang:

Kan gecontroleerd worden door er ofwel een digitale multimeter op aan te sluiten, ofwel een recorder die verschillende uren kan controleren (fig. 8).

Met model 2413F in peak hold modus, kan een DC spanning die overeenkomt met $1/\sqrt{2}$ van een piekstroomwaarde vastgehouden en gegenereerd worden (zie punt 5.3: peak hold functie).

6. VERVANGEN VAN DE BATTERIJ

Vervang de batterij van zodra het symbool "B" verschijnt.

- (1) Plaats de functie-/bereikschakelaar op OFF.
- (2) Schroef het deksel van het batterijcompartiment achteraan op de behuizing los en verwijder het.
- (3) Installeer een nieuwe 9V batterij, type 6F22 of gelijkwaardig en let op de polariteit; deze is binnenin aangeduid.
- (4) Schroef het batterijcompartiment weer vast.

WAARSCHUWING

Vervang de batterij nooit tijdens het meten.

7. ONDERHOUD

Maak het toestel schoon met een neutraal detergent. Gebruik geen oplosmiddelen; deze kunnen het toestel doen verkleuren of vervormen.

OPGELET

- Gebruik nooit thinner, benzeen of andere oplosmiddelen om het toestel te reinigen; dit kan vervorming of verkleuring veroorzaken.
- Behandel het toestel voorzichtig en respecteer de richtlijnen.

8. ALVORENS HET TOESTEL VOOR HERSTELLING TERUG TE STUREN

Volg onderstaande richtlijnen in geval van problemen:

Probleemstelling	Eventuele oorzaak	Oplossing
Geen uitlezing na aanschakeling	<ul style="list-style-type: none">• De batterij is verkeerd aangesloten• De batterij is uitgeput	<ul style="list-style-type: none">• Installeer de batterij correct• Vervang de batterij
De uitlezing wordt vastgehouden	<ul style="list-style-type: none">• De data hold schakelaar is ingedrukt• De peak hold schakelaar staat ingesteld op ON	<ul style="list-style-type: none">• Ontgrendel de data hold schakelaar• Zet de peak hold schakelaar op OFF
De stroombek maakt een geluid bij het meten van hoge stroom	-	Dit is normaal
De laagste digit van de uitlezing is onstabiel	-	Dit is geen fout, maar door zijn optimale nauwkeurigheid voelt het toestel de kleinste schommelingen in de te testen stroom
Uitgangssnoer (Model 7073) genereert geen spanning	Het snoer is open	Controleer of het snoer niet open is