

# Juiste toepassing van stroomtangen in commerciële en woonomgevingen

## Toepassingsadvies

Een onderbreker die op de meest onmogelijke momenten uitschakelt, kan grote ergernis wekken. Ergerlijker is het echter wanneer u niet in staat bent de oorzaak hiervan op te sporen, terwijl er een complete productielijn stilligt en er van u een miraculeuze redding wordt verwacht. In dergelijke situaties kan de druk flink oplopen! In dit toepassingsadvies zullen wij bespreken hoe u de mogelijkheden van uw stroomtang optimaal kunt benutten om alles operationeel te houden.

Het zal u bekend zijn dat u met stroomtangen stroomkringbelastingen kunt meten. Met enige vindingrijkheid echter kunt u met een stroomtang ook nagaan onder welke onderbreker contactdozen vallen. Daarnaast kunt u hiermee afzonderlijke belastingen (van zowel belastings- als aardstromen, indien aanwezig) meten. Hierdoor kunt u belastingsproblemen snel verhelpen en uw reputatie als eerste klas troubleshooter behouden.

Stroomtangen meten de stroom aan de hand van het magnetische veld rond een stroomgeleider. Er is gewoonweg geen andere praktische manier waarop de stroom in elektrische installaties kan worden gemeten. Het verbreken van stroomkringen om deze in serie door te meten, is niet alleen onpraktisch maar tevens gevaarlijk voor uw carrière wanneer u per ongeluk belangrijke belastingen uitschakelt. Metingen worden doorgaans op het verdeelpaneel verricht en hebben onder meer betrekking op de symmetrische belasting van driefasevoedingen. Bij veel harmonische belastingen moeten op het verdeelpaneel ook de nulleiders worden doorgemeten. Aan de hand van stroommetingen kunt u verder de toestand van motoren bepalen.

Naast deze basismetingen waarvoor stroomtangen van

oorsprong zijn ontworpen, bieden moderne digitale stroomtangen ook de mogelijkheid om spanningen en weerstanden te meten. Dat houdt in dat de meeste, zo niet alle dagelijkse metingen met behulp van een stroomtang kunnen worden verricht. Als een elektricien slechts één meetinstrument naar een karwei zou mogen meenemen, zou de stroomtang geen slechte keuze zijn. Wel is het dan raadzaam om een True-RMS-model te gebruiken. Een model volgens de gemiddelde-waarde-methode kost weliswaar minder, maar meet de stroom ook minder nauwkeurig. In omgevingen waarin elektronische belastingen (zoals computers, tv's, verlichtingssystemen en motoraandrijvingen) in de

stroomkring voorkomen, kunnen met een de gemiddelde waarde berekenend model geen nauwkeurige meetresultaten worden verkregen. Hoe hoger de elektronische belasting, hoe groter de onnauwkeurigheid. True-RMS-stroomtangen daarentegen zijn altijd accuraat (mits deze uiteraard regelmatig zijn gekalibreerd). Tenzij u zeker weet dat u nooit met dergelijke belastingen zult worden geconfronteerd, is dan ook een True-RMS-stroomtang aan te bevelen. Hiermee hoeft u zich alleen om het karwei te bekommeren en niet om het meetinstrument. Vooral in commerciële omgevingen zijn nauwkeurige True-RMS-stroomtangen verplicht.



## Stroomtangen in woonomgevingen

Voor elektriciens die in woonomgevingen werken, zijn stroomtangen onmisbaar voor het meten van de belasting van de aftakingsstroomkringen op het verdeelpaneel. Hoewel stroomsteekproeven vaak volstaan, bieden deze soms een onvolledig beeld. Zo worden er voortdurend belastingen in- en uitgeschakeld en doorlopen deze vaak bepaalde cycli. De spanning in een elektrisch systeem dient stabiel te zijn, maar de stroom is vaak aan sterke veranderingen onderhevig. Als u de piekbelasting van een stroomkring wilt controleren, kunt u een stroomtang met Min/Max-functie gebruiken. Deze stroomtangen zijn bestemd voor het registreren van hoge stroomniveaus die langer dan 100 ms ofwel circa acht cycli aanwezig zijn. Dergelijke stromen leiden tot tijdelijke overbelastingen en de hinderlijke uitschakeling door stroomonderbrekers.

Meet aan de belastingzijde van de stroomonderbreker of zekering. De stroomonderbreker verbreekt de stroomkring als er per ongeluk kortsluiting wordt gemaakt. Dit geldt vooral bij spanningsmetingen waarbij rechtstreeks contact wordt gemaakt. Hoewel de bek van een stroomtang is geïsoleerd, zodat hiermee veel veiliger kan worden gemeten wanneer er rechtstreeks contact moet worden gemaakt, moet er ook met stroomtangen voorzichtig te werk worden gegaan.

Bij elektrotechnische werkzaamheden in woonhuizen is het vaak onduidelijk onder welke stroomonderbrekers wandcontactdozen vallen. Met een stroomtang kunt u echter op handige wijze controleren onder welke stroomkring een wandcontactdoos valt. Hiervoor verricht u eerst een basisstroommeting op de betreffende stroomkring van het verdeelpaneel. Vervolgens zet u de stroomtang in de Min/Max-modus. Hierna sluit u een belasting (zoals een haardroger) op de betreffende wandcontactdoos aan en schakelt u deze enkele seconden in. Ten slotte controleert u of de uitlezing voor de max. stroom is gewijzigd. Een haardroger neemt doorgaans ca. 10-13 ampère af, zodat er zeker enig verschil zichtbaar moet zijn. Als de uitlezing ongewijzigd is gebleven, heeft u de verkeerde stroomonderbreker.

## Stroomtangen in commerciële omgevingen

Met stroomtangen kan via het verdeelpaneel de belasting van voedingsleidingen en aftakingsstroomkringen worden gemeten. Metingen op aftakingsstroomkringen moeten altijd aan de belastingzijde van de stroomkringonderbreker of zekering worden uitgevoerd.

- Voedingsleidingen moeten niet alleen op belasting, maar tevens op onderling evenwicht worden gecontroleerd: de stroom op de drie fasen moet min of meer gelijk zijn om de retourstroom via de nulleider zo laag mogelijk te houden.
- Ook de nulleider moet op overbelasting worden gecontroleerd. Bij harmonische belastingen wordt over de nulleider soms meer stroom doorgegeven dan over de voedingsleidingen, zelfs wanneer de stroom over de voedingsleidingen in evenwicht is.
- Ook elke aftakingsstroomkring moet op overbelasting worden gecontroleerd.
- Ten slotte moet ook het aardingscircuit worden gecontroleerd. Er dient geen stroom op de aardleiding te staan.

## Op lekstromen testen

Als u een aftakingsstroomkring op lekstromen wilt controleren, plaatst u zowel de spanningvoerende leidingen als de nulleider in de bek van de stroomtang. Als er een stroom wordt gemeten, is er sprake van een lekstroom, d.w.z. een retourstroom via het aardingscircuit. Door voedings- (zwarte draad) en retourstromen (witte draad) worden tegengestelde magnetische velden opgewekt. Deze stromen dienen gelijk (en tegengesteld) te zijn en de tegengestelde velden van deze stromen dienen elkaar op te heffen. Als dat niet het geval is, gaat een deel van de stroom (de zogenaamde lekstroom) langs een andere weg terug. De enige andere weg die hiervoor in aanmerking komt, is de aardleiding.

Als u een netstroom tussen de voedings- en retourleiding waarneemt, dient u de aard van

de belasting en stroomkring in overweging te nemen. Door een onjuiste bedrading kan tot de helft van de totale belastingsstroom via het aardingssysteem weglekken. Als de gemeten stroom bijzonder hoog is, is er waarschijnlijk een bedradingsprobleem. Lekstromen kunnen ook worden veroorzaakt door lekkende belastingen of een slechte isolatie. Motoren met versleten wikkelingen of met fittingen waarin vocht is binnengedrongen, zijn hier vaak de boosdoeners. Als u overmatige lekstromen vermoedt, kunt u de stroomkring in spanningsloze toestand met behulp van een megohmmeter testen, om de toestand van de isolatie te beoordelen en eventuele problemen te lokaliseren.

## Afzonderlijke belastingen meten

Voor het meten van afzonderlijke belastingen, kunt u een breakout-kabel in de contactdoos gebruiken. Dit is gewoon een soort verlengkabel waarvan de buitenste isolatie is gestript zodat de zwarte, witte en groene draden blootliggen. Het is een stuk gemakkelijker dan de contactdoos te verwijderen om bij een draad te komen. Verbind de belasting met de kabel en sluit de kabel aan op de wandcontactdoos. Om de belastingsstroom te meten, klemt u de bek van de stroomtang om de zwarte draad. Controleer de aardingsstroom rechtstreeks op de groene draad of op de zwarte en witte draad samen.

## Motoren en motorregelschakelingen

Het is vaak bijzonder lastig om stroommetingen uit te voeren in regelkasten, vooral als hierin IEC-compatibele componenten zijn toegepast. IEC-compatibele componenten van Europese origine zijn vaak veel compacter dan de overeenkomstige NEMA-componenten. Ook de bedrading is vaak dichter op elkaar aangebracht. In dergelijke situaties zult u de tappe bek en achtergrondverlichting van de Fluke 370-serie stroomtangen zeker waarderen.

In bedrijfsgebouwen wordt vaak gebruik gemaakt van driefasen-inductiemotoren voor aandrijving van elektrische ventilatoren en pompen. Deze motoren worden aangestuurd door elektromechanische starters of elektronische frequentieregelaar



aandrijvingen. Frequentiegeregelde aandrijvingen worden steeds vaker gebruikt, omdat deze veel energie besparen.

De Fluke 376 is de ideale stroomtang voor het verrichten van metingen aan deze motoren en aandrijvingen:

- **Belasting:** de stroomafname van de motor, gemeten als gemiddelde van de drie fasen, mag het nominale ampère bij volle motorbelasting (vermenigvuldigd met de servicefactor) niet overtreffen. Als een motor daarentegen voor minder dan 60 procent van het nominale ampère bij volle belasting wordt belast, hetgeen bij veel motoren het geval is, wordt deze steeds inefficiënter. Ook de arbeidsfactor neemt in dat geval af.
- **Stroomevenwicht:** stroomonbalans kan wijzen op problemen met de motorwikkelingen (bijvoorbeeld afwijkende weerstanden bij de veldwikkelingen als gevolg van inwendige kortsluitingen). Deze onbalans dient in het algemeen minder dan 10 procent te bedragen. U kunt de onbalans bepalen door eerst het metingsgemiddelde voor de drie fasen te berekenen, vervolgens de hoogste afwijking van het gemiddelde te zoeken en ten slotte deze afwijking door het gemiddelde te delen.) De meest extreme vorm van

stroomonbalans is eenfasebedrijf, waarbij in één van de drie fasen geen stroom aanwezig is. Dit wordt meestal veroorzaakt door een gesprongen zekering.

- **Inschakelstroom:** Motoren die (door mechanische starters) via de stroomleiding worden gestart, veroorzaken doorgaans een inschakelstroom (frequentiegeregelde aandrijvingen kennen geen inschakelstroom). De inschakelstroom bedraagt circa 500 procent bij oudere motoren en tot 1.200 procent bij zuinige motoren. Te hoge inschakelstroom leidt vaak tot spanningsdalingen en onverwacht uitschakelende stroomonderbrekers. De unieke inschakelstroomfunctie van de Fluke 376 stroomtang wordt in geval van inschakelstromen geactiveerd en registreert de werkelijke waarde hiervan.
- **Piekbelastingen (schokbelastingen):** sommige motoren worden gekenmerkt door schokbelastingen die dusdanige stroomstoten kunnen veroorzaken, dat de overbelastingsbeveiliging van de motorregeling in werking treedt. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een zaag die op een knoest loopt. Met de Min/Max-functie kan de hoogste stroomafname bij schokbelastingen worden gemeten.

De stroomtang is een onmisbaar meetinstrument voor elke elektricien, of deze nu in commerciële omgevingen of in woonomgevingen werkzaam is.

## Veilig werken

De hoge spanningen en stromen in elektrische voedingssystemen kunnen ernstig en zelfs dodelijk letsel veroorzaken als gevolg van brandwonden en elektrocutie. Om deze reden mogen tests en aanpassingen van elektrische systemen uitsluitend worden uitgevoerd door gediplomeerde en ervaren elektriciens met voldoende kennis van de elektrische systemen en de desbetreffende apparatuur.

Fluke is niet in staat u een volledig overzicht te bieden van alle mogelijke voorzorgsmaatregelen die u dient te nemen wanneer u de hier beschreven metingen uitvoert.

Houd u in ieder geval ten minste aan de volgende regels:

- Gebruik geschikte veiligheidsuitrustingen, zoals een veiligheidsbril, isolerende handschoenen en isolatiematten, etc.
- Schakel de stroomtoevoer volledig uit, blokkeer deze en voorziet deze van een opschrift in situaties waarin u rechtstreeks met elektrische componenten in contact komt. Zorg ervoor dat de stroomtoevoer alleen door uzelf opnieuw kan worden ingeschakeld.
- Lees alle toepasselijke handleidingen aandachtig door alvorens de informatie in dit toepassingsadvies toe te passen. Besteed vooral aandacht aan alle veiligheidsvoorschriften en waarschuwingen in de instructiehandleidingen.
- Gebruik instrumenten niet voor doeleinden waarvoor deze niet bestemd zijn en bedenk dat de veiligheid in gevaar wordt gebracht wanneer u deze instrumenten op een andere dan op de door de fabrikant voorgeschreven wijze gebruikt.

**Fluke. Keeping your world up and running.®**

### Fluke Nederland B.V.

Postbus 1337  
5602 BH Eindhoven  
Tel: (040) 267 51 00  
Fax: (040) 267 51 11  
E-mail: [info@fluke.nl](mailto:info@fluke.nl)  
Web: [www.fluke.nl](http://www.fluke.nl)

### Fluke Belgium N.V.

Kortrijksesteenweg 1095  
B9051 Gent  
Belgium  
Tel: +32 2402 2100  
Fax: +32 2402 2101  
E-mail: [info@fluke.be](mailto:info@fluke.be)  
Web: [www.fluke.be](http://www.fluke.be)

© Copyright 2014 Fluke Corporation.  
Alle rechten voorbehouden. Gedrukt in Nederland 11/2014. Wijzigingen zonder voorafgaande kennisgeving voorbehouden.

Pub\_ID: 13251-dut

**Wijziging van dit document is niet toegestaan zonder schriftelijke toestemming van Fluke Corporation.**