

Prawidłowe korzystanie z mierników cęgowych w obiektach handlowych i mieszkaniowych

Opis zastosowań

Nic tak nie irytuje, jak nieustannie aktywujący się wyłącznik instalacyjny – szczególnie, gdy następuje to w nieodpowiednich momentach. Jeszcze gorsza jest niezdolność do znalezienia przyczyn takiej sytuacji, gdy cała linia produkcyjna zamiera w oczekiwaniu na twój ruch. Presja jest nieustanna! W tym opisie zastosowań omówimy sposób wykorzystania wszystkich możliwości miernika cęgowego, które pozwolą ci zapobiegać takim sytuacjom.

Wiadomo, że mierniki cęgowe służą do pomiaru obciążenia w obwodach. Jednak z odrobiną pomysłowości można też wykorzystać je do określenia, które wyłączniki instalacyjne odpowiadają za poszczególne odbiorniki, a także zmierzyć poszczególne obciążenia (prądy obciążenia i prądy uziemienia, jeśli występują). To wszystko pozwoli ci szybko rozwiązywać problemy z obciążeniem i zachować reputację mistrza w wychodzeniu z kłopotliwych sytuacji.

Mierniki cęgowe mierzą natężenie prądu na podstawie pola magnetycznego otaczającego przewodnik, przez który płynie prąd. Jest to jedyna praktyczna metoda pomiaru prądu w instalacjach elektrycznych. Przerzwanie obwodów w celu wykonania szeregu testów byłoby trudno wykonalne, a w razie przypadkowego wyłączenia kluczowych odbiorników prądu mogłoby mieć także nieciekawe konsekwencje zawodowe dla elektryka. Pomiarów najczęściej dokonuje się na tablicy rozdzielczej, sprawdzając obciążenie i zrównoważenie faz w liniach trójfazowych. Przy przewadze obciążeń harmonicznych obowiązkowy jest również pomiar na przewodach neutralnych w tablicy rozdzielczej. Pomiar

natężenia prądu bywa również pomocny przy ocenie kondycji silników.

Zakres funkcji współczesnych mierników cęgowych wykracza poza ich tradycyjne zastosowania – teraz pozwalają one mierzyć także napięcie i rezystancję. To oznacza, że mając miernik cęgowy, można przeprowadzić większość, a może nawet wszystkie rutynowe pomiary. Gdyby elektryk mógł zabierać do pracy tylko jedno narzędzie testowe, najbardziej rozsądne byłoby sięgnięcie właśnie po miernik cęgowy. Dodatkowo powinien być to miernik prawdziwej wartości skutecznej. Alternatywą dla takich mierników są mierniki wartości średnich – tańsze, ale mniej dokładnie mierzące natężenia.

Miernik wartości średnich może się okazać niedokładny wszędzie tam, gdzie w instalacji pracują elektroniczne odbiorniki energii (komputery, telewizory, oświetlenie, napędy silnikowe itp.). Skala tej niedokładności jest zaś tym większa, im większe obciążenie generują takie urządzenia. Z kolei mierniki prawdziwej wartości skutecznej są zawsze dokładne pod warunkiem dbania o ich staranne skalibrowanie. Jeżeli więc nie masz przekonania, że tego rodzaju obciążenia cię nie dotyczą, zaopatrz się miernik cęgowy True RMS. W ten sposób zamiast myśleć o narzędziu, skupisz się na pracy. W niektórych miejscach, szczególnie w obiektach handlowych, posiadanie dokładnego miernika prawdziwej wartości skutecznej jest obowiązkowe.



Mierniki cęgowe przy zastosowaniach w budynkach mieszkalnych

Elektrycy pracujący w obiektach mieszkalnych używają mierników cęgowych do pomiaru obciążeń poszczególnych obwodach odgałęzionych na tablicy rozdzielczej. Mimo, że często wystarcza wyrównoważona kontrola, to czasem do uzyskania obrazu całości potrzeba czegoś więcej – obciążenia włączają się i wyłączają, przechodzą przez różne cykle itp. Napięcie w instalacji elektrycznej powinno być stabilne, ale natężenie prądu potrafi się bardzo dynamicznie zmieniać. Aby sprawdzić, jakim maksymalnym obciążeniem bywa poddawany obwód lub jakie mogą one być w skrajnie niekorzystnej sytuacji, skorzystaj z miernika cęgowego z pamięcią wartości minimalnych i maksymalnych, który został zaprojektowany z myślą o wychwytywaniu wysokich prądów występujących przez nie mniej niż 100 ms lub około 8 cykli. Obecność takich prądów prowadzi do chwilowych przeciążeń, które mogą się objawiać irytującym wyzwalaniem wyłączników instalacyjnych.

Zrób pomiary po obciążonej stronie wyłącznika instalacyjnego lub bezpiecznika. W razie przypadkowego zwarcia wyłącznik rozewrze obwód. Jest szczególnie istotne przy wszelkich bezpośrednich pomiarach napięcia. Mimo, że izolacja cęgów zapewnia pewien poziom ochrony, którego brak przy pomiarach bezpośrednich, zawsze warto zachować pewną dozę ostrożności.

Typowym problemem spotykanym w instalacjach elektrycznych budynków mieszkalnych jest przypisanie gniazdek do wyłączników instalacyjnych. Do określenia, na jakim obwodzie są zamontowane poszczególne gniazdko, może się przydać miernik cęgowy. Zaczynaj od podstawowego odczytu na tablicy rozdzielczej, by sprawdzić prąd w obwodzie. Następnie przełącz miernik na tryb min/maks. Przejdź do badanego gniazda, podłącz odbiornik prądu (doskonale sprawdzi się suszarka do włosów) i włącz go na sekundę lub dwie. Sprawdź, czy miernik odnotował zmianę maksymalnego natężenia prądu. Suszarki do włosów pobierają na

ogół 10–13 A, więc różnica powinna być łatwo zauważalna. Jeżeli odczyt nie zmieni się, znaczy to, że wybrany był niewłaściwy wyłącznik instalacyjny.

Mierniki cęgowe przy zastosowaniach w obiektach komercyjnych

Za pomocą mierników cęgowych na tablicy rozdzielczej mierzy się obciążenia linii zasilających oraz obwodów odgałęzionych. Pomiary na obwodach odgałęzionych należy zawsze przeprowadzać po obciążonej stronie wyłącznika instalacyjnego lub bezpiecznika.

- Przewody linii zasilających należy sprawdzać pod kątem zrównoważenia i obciążenia: prąd każdej z trzech faz powinien być w przybliżeniu taki sam, aby prądy powrotne w przewodzie neutralnym były jak najmniejsze.
- Przewód neutralny także powinien być sprawdzony pod kątem przeciążeń. Przy obciążeniach harmonicznych nawet w przypadku prawidłowego zrównoważenia w przewodzie neutralnym może płynąć większy prąd niż w linii zasilającej.
- Każdy obwód odgałęziony także powinien być sprawdzony pod kątem przeciążeń.
- Na koniec należy sprawdzić obwód uziemiający. Prąd płynący do ziemi powinien być minimalny.

Szukanie prądów upływu

Aby sprawdzić, czy w obwodzie odgałęzionym występuje prąd upływu, umieść w cęgach miernika przewody fazowe i neutralne. Wszelki zmierzony prąd będzie prądem upływu, czyli prądem powracającym przez obwód uziemienia. Prądy na zasilaniu (czarny przewód) i powrocie (biały przewód) tworzą przeciwstawne pola magnetyczne. Prądy powinny mieć taką samą wartość (i przeciwny przepływ), aby te pola wzajemnie się się znosiły. W przeciwnym razie inną drogą (a jedyną dostępną drogą jest tu uziemienie) będzie powracał pewien prąd, zwany prądem upływu.

W przypadku wykrycia różnicy między zasilaniem a powrotem, zastanów się nad sposobem

działania obwodu i istotą obciążenia. W źle okablowanych instalacjach prąd uciekający do uziemienia może odpowiadać nawet połowie obciążenia. Jeżeli pomiar wykaże bardzo duży prąd, prawdopodobnie występuje problem z instalacją. Prądy upływu mogą też powstawać, gdy izolacja jest złej jakości lub występuje upływ na odbiornikach. Przyczyną problemów często bywają silniki o zużytych uzwojeniach i wilgoć w osprzęcie. W razie podejrzenia istnienia nadmiernego upływu integralność izolacji obwodu można sprawdzić, wyłączając zasilanie i przeprowadzając test za pomocą megaomomierza. Ułatwia to stwierdzenie, czy i gdzie problem występuje.

Pomiary pojedynczych obciążeń

Do pomiaru pojedynczych obciążeń można posłużyć się podłączonym do gniazda kablem z oddzielnymi żyłami. Jest to zwykły przedłużacz pozbawiony wierzchniej izolacji, dzięki czemu odsłonięty jest czarny, biały i zielony przewód. Taki kabel znacznie ułatwia pracę, pozwalając uniknąć demontażu gniazda. Podłącz odbiornik do tego kabla, a sam kabel do gniazda. Aby zmierzyć prąd obciążenia, umieść w cęgach czarny przewód. Pomiar prądu uziemienia można przeprowadzić bezpośrednio na zielonym przewodzie lub na czarnym i białym przewodzie jednocześnie.

Silniki i obwody sterujące silników

Do miejsc, gdzie wykonanie pomiarów jest najtrudniejsze, zaliczają się szafki obwodów sterujących silników, szczególnie jeśli zastosowano w nich podzespoły zgodne z normami IEC. Zaprojektowane w Europie podzespoły zgodne z normami IEC są dużo mniejsze niż ich odpowiedniki zgodne z normami NEMA, a okablowanie bywa ułożone bardzo ściśle. W tego rodzaju zadaniach dobrze sprawdzają się mierniki cęgowe z serii Fluke 370 wyposażone w zważające się cęgi i funkcję podświetlenia.

Trójfazowe silniki indukcyjne są często stosowane w obiektach komercyjnych, gdzie napędzają wentylatory i pompy. Mogą one być sterowane elektromechanicznymi



starterami lub elektronicznymi napędami VSD. Z uwagi na znaczną oszczędność energii napędy VSD spotyka się coraz częściej.

Miernik cęgowy Fluke 376 to idealny przyrząd do wykonywania pomiarów w tych napędach i silnikach:

- **Obciążenie:** prąd pobierany przez silnik, zmierzony jako średnia z trzech faz, nie powinien wykraczać poza wyrażoną w amperach wartość znamionową danego silnika (pomnożoną przez współczynnik przeciążalności). Z drugiej strony wydajność silnika obciążonego w mniej niż 60 procentach wartości znamionowej (a wiele z nich pracuje w takich warunkach) coraz bardziej spada, a wraz z nią obniża się także współczynnik mocy.
- **Zrównoważenie prądu:** Brak zrównoważenia prądu może być sygnałem problemów z uzwojeniami silnika (gdy na przykład z powodu wewnętrznych zwarcie poszczególne uzwojenia wzbudzające mają różne rezystancje). Ogólnie niezrównoważenie powinno być mniejsze niż 10 procent (w celu jego obliczenia należy najpierw skalkulować średni odczyt z trzech faz, a następnie znaleźć największe odchylenie

od średniej i podzielić je przez średnią). Ekstremalnym przypadkiem niezrównoważenia jest zanik jednej z trzech faz. Przyczyną jest na ogół rozwartry wyłącznik.

- **Prąd rozruchu:** silniki uruchamiane bezpośrednio (za pomocą starterów mechanicznych) będą pobierać prąd rozruchu (w napędach VSD to zjawisko nie występuje). Może on być 5- (w przypadku starszych silników) lub nawet 12-krotnie (w przypadku silników energooszczędnych) wyższy od znamionowego prądu zasilania. Zbyt duży prąd rozruchu może być przyczyną zapadów napięcia oraz uciążliwego wyzwalania wyłączników instalacyjnych. Miernik cęgowy Fluke 376 wyposażony jest w unikalną funkcję „inrush”, która włącza się po pojawieniu się prądu rozruchu i rejestruje jego prawdziwą wartość.
- **Obciążenia szczytowe (szokowe):** brak bywają poddawane gwałtownym obciążeniom, które powodują udary prądowe zdolne do wyzwolenia zabezpieczeń przeciwprzeciążeniowych w sterowniku silnika. Można to porównać do piły trafiającej na sęk. Dzięki funkcji rejestrowania minimalnych i maksymalnych prądów można sprawdzić, jakie natężenie będzie mieć prąd w skrajnych przypadkach obciążeń szokowych.

Miernik cęgowy o nieodzowne narzędzie elektryka, zarówno w obiektach mieszkalnych, jak i komercyjnych.

Pracuj bezpiecznie

Wysokie napięcia i prądy obecne w sieciach zasilania mogą być przyczyną porażeń i oparzeń, a w konsekwencji poważnych uszkodzeń ciała lub śmierci. Dlatego testami i modyfikacjami układów elektrycznych powinni zajmować się wyłącznie odpowiednio przeszkoleni elektrycy, którzy poza doświadczeniem posiadli także wiedzę ogólną o układach elektrycznych i o testowanym sprzęcie.

Firma Fluke nie potrafi przewidzieć wszystkich środków ostrożności, jakie trzeba przedsięwziąć przy prowadzeniu opisanych tutaj pomiarów. Jako minimum należy jednak przyjąć:

- Korzystanie z odpowiedniego wyposażenia BHP, takiego jak okulary ochronne, izolowane rękawice, maty izolacyjne itp.
- Zawsze, gdy masz mieć styczność z elementami obwodu, upewnij się, że całe zasilanie zostało odłączone, zablokowane i odpowiednio oznaczone. Upewnij się, że nikt poza tobą nie można ponownie włączyć zasilania.
- Zanim skorzystasz z informacji zawartych w tym opisie zastosowań, przeczytaj ze zrozumieniem wszystkie adekwatne instrukcje obsługi. Szczególną uwagę zwróć na zawarte w nich ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa i opisane środki ostrożności.
- Nie używaj przyrządów do celów, do których nie były one przewidziane. Zawsze pamiętaj, że sprzęt użyty niezgodnie z intencją producenta może zapewniać niższy poziom ochrony.

Fluke. Keeping your world up and running.®

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands
Web: www.fluke.pl

For more information call:
In the U.S.A. (800) 443-5853
or Fax (425) 446 -5116
In Europe/M-East/Africa
+31 (0)40 2 675 100
or Fax +31 (0)40 2 675 222
In Canada (905) 890-7600
or Fax (905) 890-6866
From other countries
+1 (425) 446 -5500
or Fax +1 (425) 446 -5116

Web: www.fluke.pl

© Copyright 2014 Fluke Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone. Wydrukowano w Holandii, 11/2014. Dane mogą ulec zmianie bez uprzedzenia.

Pub_ID: 13251-pol

Zabrania się modyfikowania niniejszego dokumentu bez pisemnej zgody firmy Fluke Corporation.