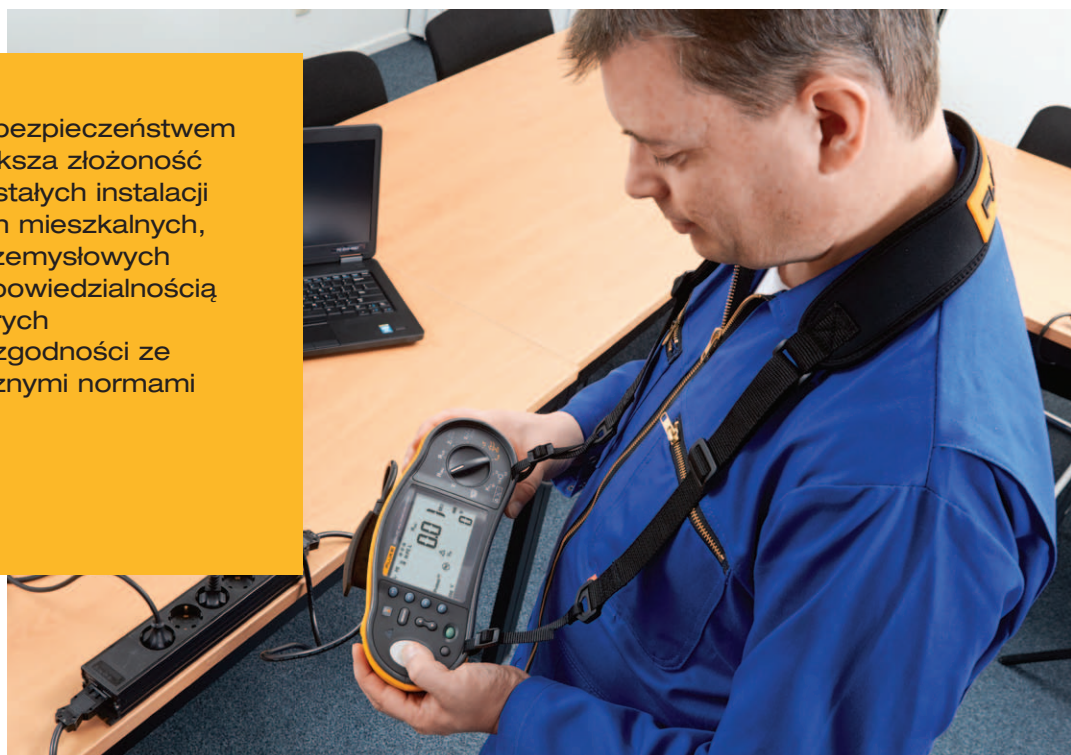


Podstawowe testy instalacji elektrycznej

Rosnące zainteresowanie bezpieczeństwem publicznym oraz coraz większa złożoność nowoczesnych rozwiązań stałych instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych, obiektach handlowych i przemysłowych wiąże się z dodatkową odpowiedzialnością inżynierów elektryków, których zadaniem jest weryfikacja zgodności ze współczesnymi rygorystycznymi normami międzynarodowymi.



Dlatego jest ważne, aby dysponować odpowiednimi narzędziami diagnostycznymi do przeprowadzania najbardziej rygorystycznych testów wymaganych przez International Electrotechnical Commission (IEC) i European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC).

Norma IEC 60364 oraz różne powiązane z nią odpowiedniki krajowe publikowane w całej Europie (patrz tabela 1) określają wymagania dotyczące stałych instalacji elektrycznych w budynkach. W sekcji 6.61 niniejszej normy opisano wymagania dotyczące weryfikacji zgodności instalacji z normą IEC 60364.

Tabela 1

Odpowiedniki europejskie normy IEC 60364 (6.61)	
Austria	ÖVE/ÖNORM E8001
Belgia	A.R.E.I./R.G.I.E.
Dania	Stærkstrømbekendtgørelsen, afsnit 6
Finlandia	SFS 6000
Francja	NF C 15-100
Niemcy	DIN VDE 0100-600 DIN VDE 0105-100
Włochy	CEI 64-8
Holandia	NEN 1010
Norwegia	NEK 400
Portugalia	HD 384
Hiszpania	UNE 20460
Szwecja	SS 436 40 00 Del 6
Szwajcaria	NIN/NIV 2015
Wielka Brytania	BS 7671/17th Edition IEE Wiring Regulations

Obowiązujące wymagania IEC 60364.6.61

Wielu wykonawców instalacji elektrycznych może być już zaznajomionych z normą IEC 60364.6.61 lub jej krajowymi odpowiednikami. Stwierdza się w niej, że weryfikację instalacji przeprowadza się w następującej kolejności:

1. Kontrola wzrokowa
2. Następujące testy:
 - ciągłość przewodów ochronnych;
 - rezystancja izolacji;
 - ochrona przez oddzielenie obwodów;
 - rezystancja podłogi i ścian;
 - automatyczne odłączenie zasilania;
 - biegunowość;
 - wydajność funkcjonalna;

Poza tym, pod uwagę brane są następujące testy:

- próba wytrzymałości elektrycznej;
- spadek napięcia.

Aby przetestować środki ochronne jak opisano powyżej, norma IEC 60364.6.61 odwołuje się do normy IEC/EN 61557.

Podstawowe wymogi normy IEC/EN 61557

Europejska norma EN 61557 określa wymagania dla urządzeń używanych do testowania instalacji elektrycznych. Zawiera ona ogólne wymagania dotyczące sprzętu diagnostycznego (część 1), szczególne wymagania dla wielofunkcyjnych urządzeń pomiarowych (część 10) oraz szczególne wymagania dotyczące pomiarów/testowania:

- A. Rezystancja izolacji (część 2)
- B. Impedancja pętli (część 3)
- C. Rezystancja przyłącza uziemienia (część 4)
- D. Rezystancja do ziemi (część 5)
- E. Wydajność RCD w układzie TT i TN (część 6)
- F. Sekwencja faz (część 7)
- G. Przyrządy do monitorowania izolacji w układach IT (część 8)

Wielofunkcyjne testery instalacji Fluke serii 1660 są przyrządami pomiarowymi zgodnymi z opisem w części 10 normy EN 61557, a trzy różne modele z tej serii są zgodne z określonymi częściami tej normy. Zostały one specjalnie zaprojektowane do przeprowadzania testów określonych w normie IEC 60364.6.61, i wszystkich przepisach krajowych z niej wynikających, w najbezpieczniejszy i najbardziej efektywny sposób. Są lekkie i posiadają wyjątkowy, 'opływowy' kształt, który jest ergonomiczny i po zastosowaniu paska na szyję sprawia, że praca w terenie jest bardziej komfortowa.

Testowanie instalacji elektrycznej

W pierwszej kolejności jest przeprowadzana kontrola wzrokowa w celu potwierdzenia, że urządzenia elektryczne ze stałym okablowaniem są zgodne z wymogami bezpieczeństwa i nie posiadają widocznych uszkodzeń, oraz że obecne są bariery ogniowe, urządzenia zabezpieczające, odcinające i przełączniki, a także dostępna jest odnośna dokumentacja. Po tej kontroli można rozpocząć testy elektryczne. Należy pamiętać, że opisane metody testowania są określone w normie IEC 60364.6.61 jako metody referencyjne. Inne metody nie są wykluczone, pod warunkiem że zapewniają równie wiarygodne wyniki. Zgodnie z normą IEC 60364.6.61 tylko osoba z odpowiednim doświadczeniem i przeszkoleniem, wyposażona w bezpieczną odzież i odpowiednie narzędzia diagnostyczne jest uznawana za kompetentną do testowania instalacji. Przy rozpoczynaniu testowania należy upewnić się, że podjęto odpowiednie środki ostrożności w celu uniknięcia obrażeń ciała osób, uszkodzenia urządzeń lub nieruchomości i zapewnienia, że nieupoważnione osoby nie są narażone na niebezpieczeństwo.

Test ciągłości

Badanie ciągłości przewodów ochronnych jest zazwyczaj przeprowadzane przy pomocy przyrządu zdolnego do generowania napięcia bez obciążenia w zakresie od 4 do 24 V (prądu stałego lub przemiennego) z minimalnym natężeniem 0,2 A. Najczęstszym testem ciągłości jest pomiar rezystancji przewodów ochronnych, co obejmuje w pierwszej kolejności potwierdzenie ciągłości wszystkich przewodów ochronnych w instalacji, a następnie przetestowanie głównych i dodatkowych przewodów wyrównawczych. Testowane są również wszystkie przewody w obwodzie końcowym. Ponieważ przy testowaniu ciągłości dokonuje się pomiarów bardzo małych wartości rezystancji, rezystancja przewodów pomiarowych musi zostać skompensowana. Model 1660 posiada pozwalającą na oszczędność czasu funkcję automatycznego zerowania, która poprzez zetknięcie ze sobą przewodów pomiarowych i naciśnięcie przycisku zerowania umożliwia pomiar i zapis rezystancji przewodu pomiarowego, nawet po wyłączeniu przyrządu.

Rezystancja izolacji instalacji elektrycznej

Integralność izolacji jest krytycznym elementem w zapobieganiu porażeniu prądem i pożarowi. Jest ona zazwyczaj mierzona między przewodnikami pod napięciem, a także między każdym przewodem pod napięciem a uziemieniem. Do pomiaru rezystancji izolacji między przewodnikami pod napięciem a uziemieniem cała instalacja musi zostać wyłączona, usunięte wszystkie lampy i odłączone wszystkie urządzenia. Wszystkie bezpieczniki muszą znajdować się na swoim miejscu, zamknięte rozłączniki obwodu i zamknięte końcowe przełączniki obwodów.



Pomiary są przeprowadzane prądem stałym przy pomocy przyrządu zdolnego do zapewnienia napięcia testowego równego 1000, 500 lub 250 V, w zależności od nominalnego napięcia w obwodzie. W systemach jednofazowych testowanie izolacji zwykle odbywa się napięciem testowym równym 500 V. Przed testowaniem należy odłączyć urządzenia i podjąć odpowiednie kroki, aby zapobiec uszkodzeniu przez napięcie testowe urządzeń wrażliwych na napięcie, takich jak ściemniacze, opóźniające przekaźniki czasowe oraz elektroniczne startery do oświetlenia fluorescencyjnego. Takie urządzenia można łatwo przeoczyć i spowodować duże koszty dla użytkownika oraz niedogodności dla klienta. Tester 1664 FC posiada unikalną, zgłoszoną do opatentowania funkcję testu wstępnego izolacji która zapobiega popełnieniu przez użytkownika potencjalnych poważnych i kosztownych błędów. Jeśli tester wykryje, że do badanego systemu podłączone jest urządzenie, zatrzyma test izolacji i wyświetli ostrzeżenie wizualne. Pomaga to wyeliminować ryzyko przypadkowego uszkodzenia urządzeń zewnętrznych i uniknąć niezadowolonych klientów.

Testery serii 1660 generują wymagane napięcia testowe (do wyboru), oraz co jest unikalne dla testera instalacji tego typu, modele 1663 i 1664 dysponują także napięciami testowymi 50 i 100 V, które są wymagane do testowania instalacji telekomunikacyjnych, systemów sygnalizacji pożaru, oświetlenia awaryjnego, alarmów włamaniowych, systemów dźwięku oraz przewodności podłogi. W celu zwiększenia bezpieczeństwa, testery instalacji serii 1660 posiadają wskaźnik elementów znajdujących się pod napięciem, który ostrzega użytkowników o występowaniu napięcia. Gdy wykryte zostanie napięcie, testowanie zostaje zatrzymane. Podczas wykonywania pomiaru podwójny wyświetlacz wskazuje zarówno rezystancję izolacji, jak i zastosowane napięcie testowe.

Zgodnie z normą IEC 60364.6.61 wartość rezystancji powinna być większa od 1 megaoma dla napięcia testowego 1000 V, 0,5 megaoma dla 500 V i 0,25 megaoma dla 250 V.

Ochrona przez oddzielenie obwodów

Oddzielenie elementów po napięciem od innych obwodów oraz od uziemienia powinno zostać zweryfikowane przez pomiar rezystancji izolacji. Uzyskane wartości rezystancji powinny być identyczne z wartościami wymienionymi wcześniej, przy podłączonych wszystkich urządzeniach, tak daleko jak jest to możliwe.

Rezystancja podłogi i ścian

W stosownych przypadkach należy wykonać co najmniej trzy pomiary rezystancji podłogi i ścian w każdej lokalizacji, jeden pomiar w odległości około 1 metra od jakiegokolwiek pochodzącej z zewnątrz przewodzącej części w danym miejscu, a dwa pozostałe pomiary w większej odległości. Seria pomiarów jest powtarzana dla każdej odnośnej powierzchni w danej lokalizacji.

Funkcja testowania izolacji przyrządów serii 1660 napięciem 500 V bez obciążenia (lub 1000 V, jeżeli napięcie znamionowe instalacji przekracza 500 V) jest używana jako źródło prądu stałego. Rezystancja jest mierzona między elektrodą testową (taką jak kwadratowa płyta metalowa 250 mm z nawilżonym wodą kwadratowym arkuszem papieru absorbującego wodę o boku 270 mm, z którego usunięto nadmiar wody) a przewodem ochronnym instalacji.

Sprawdzenie zabezpieczenia przez automatyczne odłączenie zasilania

Weryfikacja skuteczności środków ochrony przed dotykiem pośrednim przez automatyczne odłączenie zasilania zależy od rodzaju układu sieciowego.

Podsumowując:

- Dla układów TN: pomiar impedancji pętli zwarcia i weryfikacja charakterystyki skojarzonego urządzenia zabezpieczającego (tj. kontrola wzrokowa nastawy prądu znamionowego dla rozłączników obwodu, prądu znamionowego bezpieczników i testowania RCD).
- Dla układów TT: pomiar rezystancji elektrody uziemienia dla dostępnych części przewodzących instalacji i weryfikacja charakterystyki skojarzonego urządzenia zabezpieczającego (tj. wyłączników RCD przez kontrolę wzrokową i test).
- Dla układów IT (izolowanych): Obliczenie lub pomiar prądu zwarcia.

Pomiar rezystancji elektrody uziemienia

Pomiar rezystancji elektrody uziemiającej odbywa się za pomocą odpowiedniej metody, na przykład za pomocą dwóch dodatkowych elektrod uziemienia pomocniczego lub 'ostrzy' (spikes), Elektrody znajdują się w zestawie akcesoriów dla modeli 1663 i 1664. Przed przystąpieniem do testowania należy odłączyć pręt uziemienia od głównego zacisku uziemienia instalacji. W ten sposób instalacja nie będzie posiadać żadnej ochrony przez uziemienie i w związku z tym musi zostać pozbawiona napięcia przed testowaniem. Test rezystancji uziemienia nie powinien być przeprowadzany w układzie pod napięciem.

Jedna elektroda pomocnicza zostaje umieszczona w ustalonej odległości od elektrody uziemiającej, natomiast druga elektroda w odległości wynoszącej 62 % odległości między nimi w linii prostej. W trakcie testu odbywa się pomiar rezystancji uziemienia oraz wykrywane jest napięcie pomiędzy elektrodami pomocniczymi. Jeśli napięcie to przekracza 10 V, test zostaje przerwany.

Pomiar impedancji pętli zwarcia

Pomiar impedancji pętli zwarcia jest przeprowadzany przy użyciu tej samej częstotliwości co nominalna częstotliwość obwodu (50 Hz). W trakcie testu impedancji pętli uziemienia odbywa się pomiar rezystancji ścieżki, którą podążałby prąd zwarcia pomiędzy linią a uziemieniem ochronnym, która musi być wystarczająco niska, aby umożliwić przepływ prądu wystarczający do wyzwolenia urządzenia zabezpieczającego obwód, takiego jak MCB (wyłącznik nadprądowy). Nowa funkcja

Testowanie RCD

Urządzenia ochronne różnicowo-prądowe (RCD) są często montowane myślą o dodatkowej ochronie, ponieważ wykrywają one prądy przepływające do uziemienia, które są zbyt małe, aby wyzwolić urządzenia zabezpieczające przed przetężeniem lub spowodować przepalenie bezpieczników, ale pozostają wciąż wystarczające do spowodowania niebezpiecznego porażenia lub wygenerowania ciepła mogącego spowodować pożar. Podstawowe testy urządzeń RCD obejmują określenie czasu wyzwalania (w milisekundach) poprzez doprowadzenie do obwodu prądu zwarcia.

Testery instalacji z serii 1660 przeprowadzają również test wstępny w celu określenia, czy test właściwy wytworzy napięcie zwarcia przekraczające limit bezpieczeństwa wynoszący 50 V lub 25 V. Aby dokonać ręcznego pomiaru czasu wyzwalania, wybiera się przy pomocy przycisków menu wartość znamionowego prądu wyzwalania RCD, mnożnik prądu testowego, typ RCD oraz ustawienie fazy prądu testowego. Ponieważ niektóre urządzenia RCD są bardziej wrażliwe w połowie cyklu niż inne, test jest przeprowadzany zarówno dla ustawienia fazy 0°, jak i 180°. Rejestrowany jest najdłuższy czas.

W celu uproszczenia testowania modele serii 1660 wyposażono w tryb automatycznego pomiaru czasu wyzwalania RCD, podczas którego przeprowadzanych jest kolejno sześć testów. Dzięki tej funkcji inżynier przeprowadzający testy nie musi powracać do testera instalacji po zresetowaniu wyzwolonego urządzenia RCD. Przyrząd wykrywa ręczne zresetowanie wyłącznika RCD i inicjuje następny w kolejności test. Wyniki są zapisywane w pamięci tymczasowej. Można je wyświetlić za pomocą przycisków ze strzałkami. Modele 1663 i 1664 posiadają również pamięć wewnętrzną do przechowywania wyników w celu późniejszego wykorzystania. Modele 1662, 1663 i 1664 mogą również być wykorzystane do pomiaru prądu wyzwalania RCD (powszechnie określanego jako test narastający), poprzez stopniowe zwiększanie zastosowanego prądu, aż do wyzwolenia RCD.

Test biegunowości

Kiedy lokalne przepisy zabraniają montowania jednobiegunowych urządzeń przełączających w przewodniku neutralnym, należy przeprowadzić test biegunowości w celu zweryfikowania, że wszystkie takie urządzenia są podłączone tylko w fazie. Nieprawidłowa biegunowość powoduje, że część instalacji pozostaje podłączona do przewodów fazowych pod napięciem nawet po wyłączeniu przełącznika jednobiegunowego lub wyzwoleniu urządzenia zabezpieczającego przed przetężeniem. Testery wielofunkcyjne z serii 1660 przeprowadzają testy pod kątem poprawnej biegunowości przy użyciu trybu ciągłości.

Test funkcjonalny

Wszystkie zespoły, takie jak rozdzielnica oraz sterownice niskonapięciowe, napędy, sterowniki i blokady, powinny być testowane pod kątem funkcjonalności, aby wykazać, że są one prawidłowo zamontowane, wyregulowane oraz zainstalowane zgodnie z odpowiednimi wymogami normy. Urządzenia zabezpieczające muszą być testowane pod kątem funkcjonalności w celu sprawdzenia, czy zostały one poprawnie zainstalowane i wyregulowane.

pamięci Z-max w modelach 1663 i 1664 umożliwia użytkownikowi łatwą ocenę najwyższej wartości pętli uziemienia w obwodzie, gwarantując, że nie przekroczy ona zalecanej wartości. Ponadto model 1664 posiada rozdzielczość mΩ do pomiaru pętli napięcia zwarcia w pobliżu transformatora zasilającego. Model 1664 wykonuje ten test przy użyciu trzech oddzielnych przewodów pomiarowych lub przewodu wyposażonego we wtyczkę zasilania. Oblicza on spodziewany prąd zwarcia (PFC), który jest wyświetlany w dolnej części podwójnego wyświetlacza. Określenie PFC jest ważne w celu zapewnienia, że możliwości bezpieczników i nadmiarowo-prądowych rozłączników obwodu nie zostaną przekroczone. Modele 1663 i 1664 przyrządu umożliwiają także pomiar rezystancji uziemienia, która jest składową całkowitą rezystancji pętli oraz impedancji linii (impedancji źródła pomiędzy linią a przewodem neutralnym lub impedancji linia-linia w układach trójfazowych), jak również obliczenie spodziewanego prądu obwodu zwarcia (PSC), który może przepłynąć, gdy wystąpi zwarcie pomiędzy linią a przewodem neutralnym.

Pomiar impedancji pętli może w praktyce wyzwolić RCD w testowanym obwodzie, zapobiegając dalszemu pomiarowi. Aby temu zapobiec, w testerach Fluke serii 1660 zastosowano innowacyjną, zgłoszoną do opatentowania technologię. Oznacza to bardziej spójne i wysoce powtarzalne wyniki.

Testery instalacji Fluke seria 1660

Seria Fluke 1660 ulepsza testery instalacji Fluke poprzez danie użytkownikowi większych możliwości przeprowadzania testów, zapewniając ochronę urządzeń, które mogą zostać przypadkowo podłączone do badanej instalacji, oraz zapewnienie łatwego udostępniania wyników testów poprzez smartfon.

Test wstępny izolacji — ochrona instalacji; pozwala na uniknięcie kosztownych błędów.

Tester instalacji Fluke 1664 FC jest jedynym testerem wyposażonym w funkcję wstępnego testowania izolacji, która ostrzega przed potencjalnymi poważnymi i kosztownymi pomyłkami. Jeśli tester wykryje, że jakieś urządzenie jest podłączone do badanego systemu, przerwie test izolacji i wyświetli ostrzeżenie wizualne. Pomaga to wyeliminować ryzyko przypadkowego uszkodzenia urządzeń zewnętrznych i uniknąć niezadowolonych klientów.

Autotest umożliwiający szybsze i łatwiejsze testowanie

Auto Test przeprowadza wszystkie wymagane testy instalacji w jednej sekwencji, zapewniając zgodność z lokalnymi przepisami. Redukuje to liczbę ręcznie wykonywanych połączeń, ogranicza możliwości pomyłki oraz skraca czas testu aż do 40 % w porównaniu z poprzednimi modelami Fluke.

1664 FC

Działa bezpieczniej, chroni badaną instalację, udostępnia wyniki testów

Fluke 1664 FC to jedyny tester izolacji, który zabezpiecza przed uszkodzeniem urządzenia podłączone do układu testowanego i który pozwala bezprzewodowo udostępniać wyniki testów współpracownikom lub klientom. Zgłoszona do opatentowania przez firmę Fluke funkcja wstępnego testowania izolacji zapobiega uruchomieniu testów izolacji w przypadku wykrycia obecności urządzeń podłączonych do badanego układu. Pomaga to wyeliminować ryzyko przypadkowego uszkodzenia urządzeń i uniknąć niezadowolonych klientów. Posiada również rozdzielczość mΩ (0,001 Ω) do pomiaru pętli napięcia zwarcia w pobliżu transformatora zasilającego.



Dodatkowo, tester Fluke 1664 FC oferuje możliwości systemu Fluke Connect. Teraz możesz przesłać wyniki badań bezpośrednio z testera Fluke 1664 FC do smartfona, a następnie do pozostałych członków zespołu. Jest to najprostszy sposób na przedstawienie wyników swojej pracy zespołowi, co pozwala na przetworzenie wyników testu bez konieczności opuszczania miejsca pracy. Możesz uzyskać opinie, sugestie i odpowiedzi na pytania.

Magazynowanie danych w chmurze Fluke Cloud™ — eliminuje błędy transkrypcji danych. Magazynowanie w chmurze Fluke Cloud™ zmniejsza czas transferu danych i eliminuje błędy transkrypcji. Ponadto z magazynowaniem danych w chmurze Fluke Cloud™ otrzymujesz światowej klasy ochronę danych. Bezpiecznie. Pewnie. Szybko. Dokładniej. Wszystko to dzięki możliwościom Fluke Connect®.

Połączenia wideo ShareLive™ — udostępnij wyniki badań z dowolnego miejsca. Bądźcie na bieżąco, nawet wtedy kiedy Ty i twój zespół jesteście w różnych miejscach, korzystając z połączenia wideo ShareLive™. Platforma Fluke Connect umożliwia testerowi instalacji 1664 FC wysyłanie wyników testów do smartfona, dzięki czemu można współpracować z innymi osobami. Jest to najprostszy sposób na przedstawienie wyników swojej pracy zespołowi, co pozwala uzyskać informacje zwrotne bez konieczności opuszczania miejsca pracy.

1663

Idealny tester dla profesjonalnych instalatorów

Przyrząd ten jest idealnym rozwiązaniem dla profesjonalnych użytkowników – pełna funkcjonalność i zaawansowane możliwości pomiarowe oraz łatwość użytkowania. Obsługa testera jest intuicyjna i wszyscy technicy pracujący na miejscu inspekcji bez problemu opanują jej zasady.

1662

Solidny tester instalacji do podstawowych zadań

Tester 1662 cechuje się niezawodnością, z której znana jest firma Fluke, łatwością obsługi i wszystkimi podstawowymi funkcjami, których potrzebujesz do przeprowadzenia podstawowych testów instalacji.

Przeostroga! Niniejszy opis zastosowań nie jest przeznaczony do wymiany lub zastąpienia przyjętych norm w IEC 60364 (lub jej krajowych odpowiednikach), ale aby zapewnić podsumowanie wymagań ogólnych. Należy zauważyć, że nie wszystkie testy są wymienione. W razie jakichkolwiek wątpliwości należy zawsze konsultować się z odpowiednimi normami.



Uproszczona konserwacja zapobiegawcza. Wyeliminowana konieczność poprawek.

Oszczędź czas i zwiększ wiarygodność swoich danych poprzez bezprzewodową synchronizację pomiarów w systemie Fluke Connect®.

Więcej informacji można znaleźć na stronie flukeconnect.com



Fluke. Keeping your world up and running.®

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

©2016 Fluke Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.
Dane mogą ulec zmianie bez uprzedzenia.
05/2016 6004585a-pol

Modyfikacja niniejszego dokumentu bez pisemnej zgody Fluke Corporation jest zabroniona.