



Instrukcja użytkownika
Miernik częstotliwości Voltcraft
FC-2500

(nr produktu: 120558)

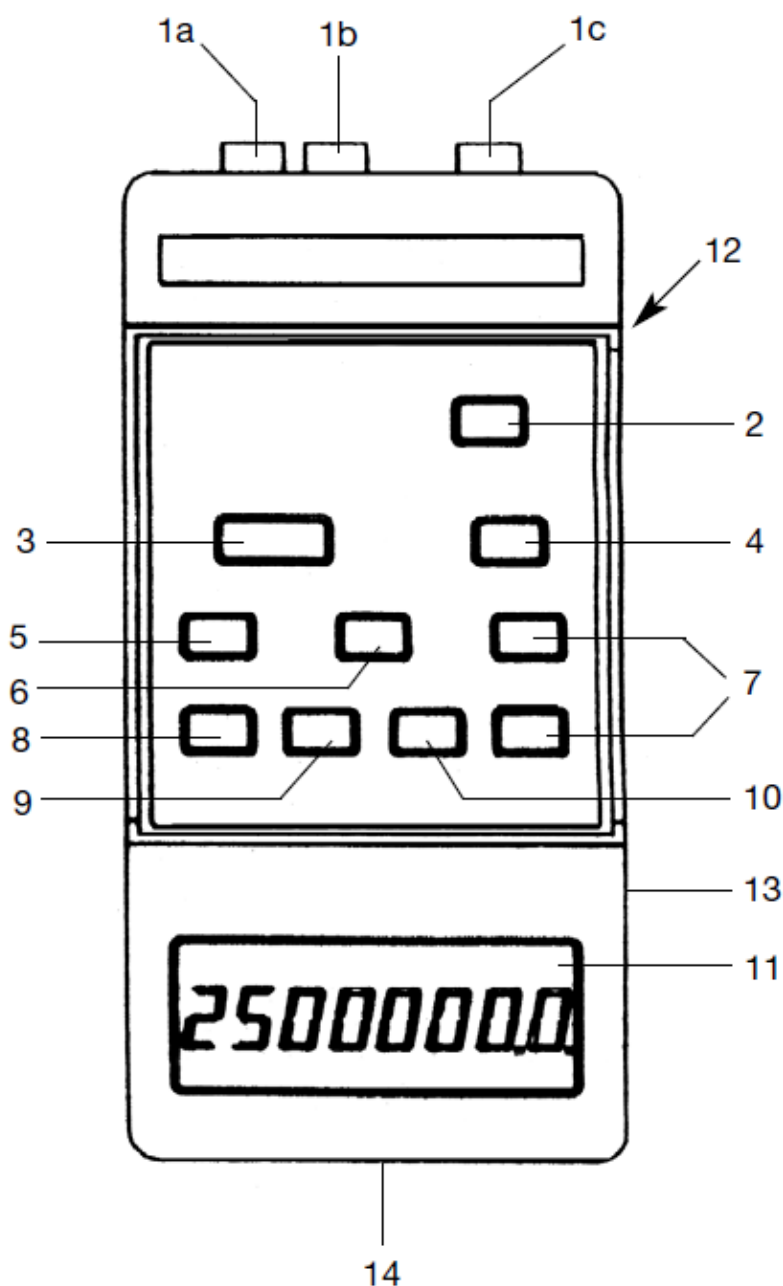
Ver. 1.00.PL



Drogi kliencie,

Kupując Licznik częstotliwości FC-2500 od Voltcraft, otrzymujesz urządzenie pomiarowe najwyższej klasy. Posiada ono trzy wejścia z kanałem A umożliwiającym pomiar do częstotliwości aż do 2,5 GHz (GHz) przy 1 Mega Ohmie. Pomiar do 500 MHz przy 50 Ohmach można przeprowadzić na wejściu B, a pomiary do 10 MHz przy 50 Ohmach można przeprowadzić na wejściu C. Mierzona częstotliwość jest wyświetlana na 8-cyfrowym wyświetlaczu ciekłokrystalicznym (LCD).

Niniejsza instrukcja obsługi należy do tego produktu. Zawiera on ważne informacje na temat uruchomienia i obsługi urządzenia. Proszę mieć to na uwadze; również wtedy, gdy urządzenie zostanie przekazane osobom trzecim do użytkowania, lub sprzedaży miernika częstotliwości. Dlatego prosimy zachować tę instrukcję obsługi na przyszłość!




Produkt został zaprojektowany zgodnie z normą VDE 0411 = PL 61010. Ponadto, urządzenie FC-2500 jest testowane na zgodność z EMC i dlatego spełnia wszystkie wymagania odpowiednich wytycznych europejskich i krajowych. Zgodność została udokumentowana; odpowiednie dokumenty są w posiadaniu producenta. Aby zachować ten stan i umożliwić bezpieczną pracę, należy, jako każdy użytkownik, przestrzegać niniejszej instrukcji obsługi!


Niniejsza instrukcja uruchomienia została przygotowana z wielką starannością oraz dbałością o wszystkie zawarte w niej dane techniczne oraz informacji. Niemniej jednak, producent oraz Conrad Electronic Sp. z o.o. nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikające z ewentualnych błędów zawartych w niniejszej instrukcji. Zmiany techniczne, które służą do udoskonalenia produktu mogą ulec zmianie bez konieczności powiadomienia którejkolwiek ze stron oraz osób korzystających z tego urządzenia. Informacje dotyczące symboli, które zostały wykorzystane do przygotowania ważnych części niniejszej instrukcji.

W przypadku dodatkowych pytań lub niejasności, zapraszamy do kontaktu z nami, na dane teleadresowe poniżej :

Klient indywidualny:


 bok@conrad.pl


 801 005 133*
(12) 622 98 00

 (12) 622 98 10

Klient biznesowy:

 b2b@conrad.pl

 (12) 622 98 22

 (12) 622 98 10

Lub za pomocą poczty na adresie siedzimy:

**Conrad Electronic Sp. z o.o.
ul. Książnica 12
31-637 Kraków**

Właściwe użytkowanie urządzenia pomiarowego:

- Pomiar i wyświetlanie częstotliwości minimalnie: 10 Hz min do maksymalnie 2500 MHz. Maksymalne wejście 88 Vrms na kanale C i po 5 Vpp (peak-to-peak ; Szczyt-do-Szczytu) na kanale A i na kanale B nie mogą być przekroczone!!
- Napięcia pomiarowe muszą być izolowane galwanicznie od sieci (w celu uniknięcia porażenia prądem elektrycznym).
- Wykonywanie pomiarów w niekorzystnych warunkach otoczenia nie jest dopuszczalne. Niekorzystne warunki otoczenia to:
 - Wilgoć (mocno zawilgocone pomieszczenia) lub nadmierna wilgotność powietrza,
 - Pył i gazy palne, opary lub rozpuszczalniki,
 - Burze lub podobne warunki, takie jak silne pole elektrostatyczne itp.

Stosowanie urządzenia w jednym z podanych powyżej warunków, nie jest dopuszczalne i może spowodować uszkodzenia tego produktu. Takie uszkodzenia nie podlegają gwarancji ani rękojmi! Ponadto używanie produktów w strefach podanych powyżej może spowodować zagrożenia, takie jak zwarcia, pożar, porażenia prądem, itp!

Produktu nie wolno modyfikować lub zmieniać jego parametrów, czy też rozbudowywać!

Podczas użytkowania należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa!!

Sterowanie:

1. Złącze BNC dla wejść 1a "A" 50 MHz do 2500 MHz przy 1 MOhm, 1b "B" 10 MHz do 500 MHz przy 50 Ohm, 1c "C" 10 Hz do 10 MHz przy 50 Ohm.,
2. Przełącznik do regulacji czułości kanału "C" (Czułość Wysoka i Niska),
3. "RANGE" (Zakres) - Wybór zakresu / przełączanie wejścia dla CH "A" (CH = channel - kanał), "CH B" i „CH C” pozycje "10Hz - 10 MHz" oraz okres (pomiar okresu),
4. Przełącznik "GATE TIME" –Czas bramki, służy do regulacji czasu bramy "FAST" (szybki) lub "SLOW" (wolny),
5. Przycisk "Record" – Zapis, służy do zapisania (przechowywania) zmierzonej wartości częstotliwości,
6. Przycisk „CALL” – wywołaj, służy do wyświetlenia zapisanej wartości zmierzonej częstotliwości,
7. Przycisk dla Wyłączenia "OFF" (wyłączenie urządzenia) i przycisk "ON" (włączenie urządzenia),
8. Przycisk dla funkcji "HOLD" (zatrzymanie wyświetlanej wartości),
9. Przycisk funkcji "REL" (= względna = wartość odniesienia),
10. Przycisk dla funkcji "RESO" (= rozdzielczości) w połączeniach z przełącznikiem „SENSITIVITY „ – Czułość,
11. 8-cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD)

12. Regulowany uchwyt, pozwala na ustawienie urządzenia w pozycji ułatwiającej odczyt pomiarów,
13. Gniazdo służące do podłączenia zewnętrznego zasilania do urządzenia (nie znajduje się w zakresie dostawy) z polaryzacją dodatnią "+" w środku,
14. Pokrywa komory na baterie.

Informacje odnośnie bezpieczeństwa!

Informacje ostrzegawcze: Przeczytaj je uważnie, następnie bezwzględnie się do nich zastosuj!

Ostrzeżenia są wskazane w celu ochrony użytkownika przed niebezpieczeństwem lub pomagają zapobiegać przed uszkodzeniem urządzenia lub innego mienia znajdującego się w bezpośrednim lub dalszym sąsiedztwie. Przeczytaj ostrzeżenia oraz porady bardzo dokładnie i podejmij środki zapobiegawcze wskazane w danej porady! Brak przestrzegania ostrzeżeń może skutkować powstaniem poważnych obrażeń fizycznych, uszkodzeniem urządzenia, zniszczeniem mienia, ranami lub kontuzjami osób trzecich a także, w skrajnych przypadkach, śmiercią lub kalectwem!

Uwaga: Zagrożenie życia przez porażenie prądem!

Kiedy zobaczysz ten znak, zawsze upewnij się, że urządzenie nie znajduje się pod napięciem i jest zabezpieczone w sposób wystarczający przed przypadkowym dotykiem lub innym zagrożeniem ze strony organizmów żywych. Przeczytaj ostrzeżenia oraz porady bardzo dokładnie i podejmij środki zapobiegawcze wskazane w danej porady! Brak przestrzegania ostrzeżeń może skutkować powstaniem poważnych obrażeń fizycznych, uszkodzeniem urządzenia, zniszczeniem mienia, ranami lub kontuzjami osób trzecich a także, w skrajnych przypadkach, śmiercią lub kalectwem!

Przed rozpoczęciem pracy z urządzeniem, należy bezwzględnie zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi oraz zaznajomić się z samym produktem. Należy zwrócić szczególną uwagę na informację dotyczące bezpieczeństwa oraz porady ogólne, aby uniknąć poważnych uszkodzeń zdrowia oraz uszkodzeń sprzętu poprzez nieprawidłowe jego użytkowanie. Należy zachować wszystkie dostarczone z produktem dokumenty, wraz z niniejszą instrukcją, tak aby w razie konieczności mieć możliwość sprawdzenia i porównania zawartych w niej informacji z zastaną sytuacją wynikłą w trakcie użytkowania produktu. Należy przekazać niniejszą instrukcję każdemu, kto będzie użytkował opisaną w niej kamerę termowizyjną. Urządzenie może być używana właściwie, tylko i wyłącznie zgodnie z jego przeznaczeniem oraz w zgodzie z parametrami podanymi w specyfikacji technicznej odpowiedniej dla urządzenia. W posługiwaniu się oraz podczas pracy z urządzeniem nie należy używać siły! Nie wolno używać urządzenia, jeżeli zauważymy na niej jakiegokolwiek ślady uszkodzenia na obudowie, elementach zasilających. Można dokonywać przeglądów i napraw urządzenia tylko i wyłącznie opisanych w niniejszej instrukcji. Należy postępować dokładnie według podanych kroków. Do napraw i przeglądów należy stosować tylko i wyłącznie oryginalne części.

Opisane urządzenia są urządzeniami elektrycznymi do stosowania w przemysłowych instalacjach elektrycznych. Niedopuszczalne jest usunięcie osłon podczas pracy urządzenia, gdyż może to spowodować poważne szkody dla zdrowia, gdyż urządzenia te zawierają elementy z wysokimi napięciami. Prace regulacji mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel przy

zachowaniu wszystkich związanych przepisów BHP. Montaż i prace podłączenie może być wykonywane tylko, gdy urządzenie jest odłączone od sieci zasilania. Upewnij się, że wszystkie elementy zasilające są prawidłowo uziemione.

Zasady Bezpieczeństwa:

Przed użyciem urządzenia należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję bezpieczeństwa. Postępuj zgodnie z odpowiednimi, znajdującymi się w niej instrukcjami bezpieczeństwa, które zostaną wymienione poniżej. Należy przestrzegać wszystkich zawartych ostrzeżeń!!! Gwarancja oraz roszczenia o odszkodowanie tracą ważność w przypadku nie przestrzegania któregokolwiek z punktów instrukcji obsługi! Producent ani sprzedawca nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe w wyniku nieprzestrzegania punktów niniejszej instrukcji! Nie ponosimy odpowiedzialności za szkody rzeczowe lub szkody na osobie spowodowane niewłaściwym użytkowaniem lub nieprzestrzegania instrukcji bezpieczeństwa. We wszystkich takich przypadkach roszczenia gwarancyjne tracą ważność. Licznik częstotliwości FC-2500 opuścił fabrykę posiadając aprobaty oraz zgodność z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa. W celu zachowania tego stanu i zapewnienia bezpiecznej pracy, użytkownik musi przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa oraz ostrzeżeń zawartych w niniejszej instrukcji obsługi.

- Nie należy pozostawiać urządzenia przez długi czas pod bezpośrednim wpływem światła słonecznego lub temperatury o dużej wysokości (przekraczającej średnią temperaturę otoczenia), na przykład na lub w pobliżu tablicy rozdzielczej lub w bagażniku samochodu. Wpływ promieni słonecznych lub wysokiej temperatury mogą doprowadzić do wycieku elektrolitu z zasilacza, przegrzania urządzenia lub nawet jego wybuchu, a tym samym do podpalenia, niszczenia, uszkodzenia osób i mienia oraz innych urazów. Ponadto wysoka temperatura może powodować deformacje ramki urządzenia. Wszystkie uszkodzenia wynikające z nieprzestrzegania tego punktu nie są objęte gwarancją!! Dodatkowo użytkownik jest sam odpowiedzialny za powstałe szkody i urazy na osobach i mieniu!!!!
- Nie należy pozostawiać urządzenia w wilgotnych i zakurzonych pomieszczeniach. To może powodować podpalenia, porażenia prądem elektrycznym i innych uszkodzeń. Wszystkie uszkodzenia wynikające z nieprzestrzegania tego punktu nie są objęte gwarancją!! Dodatkowo użytkownik jest sam odpowiedzialny za powstałe szkody i urazy na osobach i mieniu!!!!
- Należy chronić urządzenie przed wstrząsami i dużymi obciążeniami mechanicznymi, które mogą powodować uszkodzenie urządzenia! Wszystkie uszkodzenia wynikające z nieprzestrzegania tego punktu nie są objęte gwarancją!! Dodatkowo użytkownik jest sam odpowiedzialny za powstałe szkody i urazy na osobach i mieniu!!!!
- Urządzenie jest instrumentem precyzyjnym! Należy unikać jego zrzucenia i uszkodzenia, lub zniszczenia wywołanego obciążeniami mechanicznymi. Wszystkie uszkodzenia wynikające z

nieprzestrzegania tego punktu nie są objęte gwarancją!! Dodatkowo użytkownik jest sam odpowiedzialny za powstałe szkody i urazy na osobach i mieniu!

- Korpus urządzenia **nie jest wodoodporny**; Dlatego też nie może być narażona na działanie wody lub deszczu lub innych czynników płynnych. Jeśli urządzenie znajdzie się w kontakcie z wodą, należy go wyłączyć i zastosować się do Quarta-RAD Ltd. W przypadku przedostania się niewielkiej ilości wody do urządzenia lub słonego wilgotnego powietrza, należy urządzenie przetrzeć ją miękką szmatką, umieścić go w ciepłym i suchym pomieszczeniu i czekać aż do całkowitego osuszenia powietrza z wnętrza urządzenia. Wszystkie uszkodzenia wynikające z nieprzestrzegania tego punktu nie są objęte gwarancją!! Dodatkowo użytkownik jest sam odpowiedzialny za powstałe szkody i urazy na osobach i mieniu!!

- Trzymaj urządzenie z dala od urządzeń takich jak: silniki elektryczne lub magnetyczne, które generują silne pole magnetyczne. Nie używaj i nie umieszczaj instrumentu w pobliżu obszarów, gdzie występują mocne sygnały elektromagnetyczne, na przykład w pobliżu generatorów, czy wież przekaźnikowych. Bardzo wysokie częstotliwości mogą prowadzić do nieprawidłowego działania urządzenia, do pojawienia się błędnych odczytów a także do całkowitego rozkalibrowania urządzenia! Wszystkie uszkodzenia wynikające z nieprzestrzegania tego punktu nie są objęte gwarancją!! Dodatkowo użytkownik jest sam odpowiedzialny za powstałe szkody i urazy na osobach i mieniu!!!!

- Nie należy próbować demontować samodzielnie lub naprawić urządzenie. Wszystkie uszkodzenia wynikające z nieprzestrzegania tego punktu nie są objęte gwarancją

- Nie należy umieszczać urządzenia w kuchence mikrofalowej i nie przeprowadzać kontroli urządzenia przy włączonym jonizatorze i Ozonatorze. Wszystkie uszkodzenia wynikające z nieprzestrzegania tego punktu nie są objęte gwarancją.

- Nie pozwól, aby obce cząstki stałe przenikały przez obudowę do wnętrza urządzenia. Może to spowodować awarię lub uszkodzenie urządzenie, które nie jest objęte gwarancją.

- Nie należy, pod żadnym pozorem, dotykać elektrycznych łączy znajdujących się przy bloku baterii. Może to spowodować korozję złączy a poprzez to, wpływa na prawidłowe funkcjonowanie instrumentu pomiarowego. Skropliny mogą występować (pojawiać się) na wewnętrznej części urządzenia, w przypadku wystąpienia gwałtownej różnicy temperatur (gwałtowny skok od wyższego do niższego poziomu). By temu zapobiec, należy umieścić urządzenie w specjalnej torbie z tworzywa sztucznego. Urządzenie powinno się w nim znajdować, aż jego temperatura osiągnie taki sam poziom jak temperatura otoczenia. Wszystkie uszkodzenia wynikające z nieprzestrzegania tego punktu nie są objęte gwarancją.

- W celu uchronienia urządzenia od uszkodzenia nie należy go używać, jeśli pojawi się zjawisko kondensacji. W takim przypadku należy wyciągnąć baterie zasilające z urządzenia i poczekać do czasu, gdy ustąpi kondensat. Ponowne użycie urządzenia jest możliwe dopiero

po całkowitym odparowaniu kondensatu. Wszystkie uszkodzenia wynikające z nieprzestrzegania tego punktu nie są objęte gwarancją.

- Należy wyjąć baterie zasilające, jeśli urządzenie nie jest używane przez dłuższy czas i przechowywać urządzenie w suchych i chłodnych warunkach.
- Nie jest zalecane, aby trzymać urządzenie w miejscach, w pobliżu na przykład środków chemicznych laboratoryjnych, gdzie substancje tam znajdujące się mogą potencjalnie powodować korozję. Wszystkie uszkodzenia wynikające z nieprzestrzegania tego punktu nie są objęte gwarancją.
- Konieczne jest sprawdzenie zdolności do pracy urządzenia przed użyciem go, jeśli urządzenie było przechowywane bez uruchomienia przez dłuższy czas.
- Urządzenie pomiarowe i jego akcesoria muszą być przechowywane w miejscu niedostępnym dla dzieci!!!
- W szkołach, ośrodkach szkoleniowych, warsztatach zrób-to-sam i warsztatach hobbystycznych, urządzenie pomiarowe wraz z akcesoriami muszą być stosowane tylko i wyłącznie pod nadzorem wykwalifikowanego personelu!!!
- Rozpocznij pracę z urządzeniem tylko i wyłącznie gdy, obudowa jest bezpiecznie zamknięta i zakręcona.
- Nigdy nie należy podłączać napięcie sieciowego do wejść pomiarowych!! Może to zniszczyć urządzenie, a dodatkowo stanowi poważne zagrożenie dla życia i zdrowia operatora!! Należy przestrzegać maksymalnych wartości wejściowych!!!
- Jeśli istnieje podejrzenie, że dalsza bezpieczna praca nie jest możliwa, urządzenie musi być wyłączone z eksploatacji i musi zostać zabezpieczone przed przypadkowym rozruchem (uruchomieniem przez osoby trzecie), w sposób uniemożliwiający pracę z urządzeniem!!!
 - Jeśli urządzenie wykazuje widoczne uszkodzenia,
 - Jeśli urządzenie nie działa,
 - Po dłuższym przechowywaniu w niesprzyjających warunkach, lub
 - Po tym jak został wystawiony na nadzwyczajne przeciążenia podczas długiego transportu.

Instalacja, uruchomienie :

Podstawowa regulacja, informacje ogólne.:

- a1. Nie używać urządzenia w miejscach bardzo zimnych lub bardzo gorących, w pojazdach w okresie letnim, lub w pobliżu wentylatorów emitujących ciepło.
- a2. Nie wystawiać urządzenia na bezpośrednie nasłonecznienie. Wyświetlacz staje się czarny w temperaturze powyżej ok. 60 ° C (nieczytelny). Dopiero po ochłodzeniu (w cieniu) wyświetlacz staje się ponownie czytelny.
- a3. Nie wolno włączać urządzenia natychmiast po jego przyniesieniu z zimnego pomieszczenia do pomieszczenia ciepłego. Kondensacja wody (para wodna, skropliny) może zniszczyć urządzenie. Pozostaw urządzenie wyłączone i odczekaj, aż osiągnie temperaturę pokojową.
- a4. Nie należy korzystać z urządzenia w bezpośrednim sąsiedztwie gorących lutownic.
- a5. Nie należy umieszczać urządzenia z panelem sterowania skierowanym w dół, ponieważ może to spowodować rozregulowanie urządzenia.
- a6. Przypadku gdy źródła sygnału z wyjściami BNC mają być podłączone do odpowiedniego wejścia licznika (A, B lub C), należy zastosować zwykły kabel koncentryczny dla tego połączenia. Kable te są ekranowane, czyli wewnętrzny przewód przewodzący (sygnałowy) jest zabezpieczony przed zewnętrznymi wpływami za pomocą specjalnej sieci przewodów miedzianych lub miedzianych przewodów cynowanych. Ten ekran ochronny jest zwykle połączony z uziemieniem źródła sygnału lub licznika. Jeśli chcemy dokonać pomiarów sygnałów generowanych przez urządzenie lub układów elektroniczny, należy użyć kabla koncentrycznego, który ma złącze wtykowe BNC na jednym końcu i wolne (nie zarobione) przewody na drugim końcu. Otwarte końce powinny być wyposażone w końcówki (zaciski) krokodylkowe.
- a7. Wykorzystanie anteny teleskopowej w celu zwiększenia czułości wejścia zaleca się od ok. 50 MHz do (wysunięta w pełni) ponad 1 GHz (schowana całkowicie).

Uwaga!

Upewnij się, że obwody w / na których wykonywane są pomiary są oddzielone galwanicznie od sieci elektrycznej za pośrednictwem transformatora izolującego!! Nie wolno podłączać wejścia / wyjścia (BNC) bezpośrednio do sieci zasilającej, do ogniw zasilających, które mogą być stosowane w obwodach napięcia bez transformatorów separujących (izolacja galwaniczna). Uwaga!! Takie podłączenie może stanowić niebezpieczeństwo dla zdrowia życia użytkownika!! Należy przestrzegać maksymalnych wartości parametrów wejściowych. Nie wolno podłączać napięć wyższego niż 88 Vrms do kanału C i 5 Vpp do kanałów A i B. Przed rozpoczęciem każdego pomiaru, należy dokonać kontroli wszystkich gniazd BNC w celu sprawdzenia czy nie wystąpiły uszkodzenia lub zwarcia!!!

Jeśli rezystancja źródła lub pojemność linii bezpośredniego połączenia między obiektem badanym a urządzeniem pomiaru częstotliwości nie są znane, szczególnie w zakresie wysokich częstotliwości, należy użyć sondy 1:10 z małą pojemnością na wejściach A i B. Nie należy używać sondy dla kanału C, gdyż jego stosunkowo wysoka impedancja może spowodować wyświetlenie nieprawidłowych wyników pomiarów. Dla kabli koncentrycznych,

aby utrzymać niski poziom błędów pomiarowych podczas pomiaru niskich częstotliwości konieczne jest zastosowanie terminatora. Impedancja tego terminatora, który jest bezpośrednio podłączony do miernika częstotliwości powinna odpowiadać impedancji źródła sygnału i kabla.

Przykład: rezystancja wyjściowa generatora częstotliwości = 50 Ohm, rezystancji przewodu koncentrycznego 50 Ohm używany ==> wartość rezystancji terminatora = 50 Ohm.

Praca z miernikiem częstotliwości / uruchomienie urządzenia:

Dla dokonania pomiaru częstotliwości dostępne są trzy (3) wejścia: kanał (CH) A, kanał (CH) B i kanał (CH) C. Za pomocą przycisku 24 "RANGE" – Zakres, można przełączać między dostępnymi wejściami oraz, w przypadku kanału C można przełączyć urządzenie w trym pomiaru okresu, który dokonywany jest wg następującego wzoru.:

$T = 1 / f$; (gdzie: f = częstotliwość, T = okres)

Uwaga!

Nie wolno przekroczyć maksymalnej WARTOŚCI sygnału wejściowego. Pomiar napięcia sygnału możliwy tylko i wyłącznie, gdy są sygnały oddzielone galwanicznie od sieci napięcia zasilania!!! Wartość napięcia nie może przekraczać 5 Vpp max. w kanałach A i B oraz 88 Vrms na kanale C!!! Przekroczenie tych wartości, lub brak oddzielenia galwanicznego (na przykład za pomocą transformatora separacyjnego) może uszkodzić urządzenie! Uszkodzenie powstałe w takim przypadku nie podlegają gwarancji!!!

B1 Regulacja kanał wejściowego:

W zależności od zakresu częstotliwości która ma zostać zmierzona, należy wbrać odpowiedni kanał: kanał A, kanał B lub kanał C, za pomocą przełącznika "RANGE" –Zakres, ustawiając go w odpowiedniej pozycji (na wybranym kanale pomiarowym). W pozycji CH A (Kanał A) częstotliwość pomiarowa to zakres od 50 MHz do maksymalnie 2500 MHz. W pozycji CH B (Kanał B) częstotliwość pomiarowa to zakres pomiędzy 10 MHz i 500 MHz (= 0,5 GHz) i tylko takie częstotliwości mogą zostać zmierzone. Pozycja CH C (Kanał C) umożliwia pomiar częstotliwości lub okresu sygnału pomiarowego w zakresie od 10 Hz do 10 MHz (dla częstotliwości) i odpowiednio 0,1 s do 0,1 us (mikrosekund) dla pomiaru Okresu.

B2 Regulacja "GATE TIME" Czas Bramki :

Ustawienie czasu bramki zależy od wybranego sygnału pomiarowego. Jeśli dokonujemy pomiaru względnej stałej częstotliwości, i jeżeli chcemy uzyskać wysoką dokładność, należy ustawić przełącznik "GATE TIME" Czas Bramki na pozycji "Slow". Jeśli potrzebujemy uzyskać częste zmiany sygnału pomiarowego, należy ustawić przełącznik "GATE TIME" Czas Bramki w pozycji "FAST". Ustawiony, aktualny czas próbkowania jest sygnalizowane miganiem kropki dziesiątej w prawym dolnym rogu ekranu. Rozdzielczość i dokładność która jest wyświetlana i jest pośrednio z nim związana, może być regulowana za pomocą przycisku "RESO" (patrz także akapit B4).

B3 Regulacja czułości wejścia „SENSITIVITY” Czułość (kanał C) :

Do wykrywania słabych sygnałów w zakresie do 10 MHz służy zwiększenie czułości wejścia, którą można uzyskać za pomocą przełącznika „SENSITIVITY” Czułość dla kanału C. W tym celu należy ustawić przełącznik na pozycję "HIGH" - Wysoka. Jeżeli zmierzone sygnały mają dużą amplitudę (88 Vrms = 250 Vpp max.) należy ustawić przełącznik na "LOW". W ten sposób nie zostanie przekroczony zakres wejścia pomiarowe (= nie będzie przesterowane).

B4 Regulacja czasu próbkowania i rozdzielczość (ostatnia cyfra) :

Dzięki zastosowaniu przełącznika "GATE TIME" Czas Bramki i przycisku "RESO" można zmienić częstotliwość próbkowania i rozdzielczość dla trzech dostępnych kanałów "A", "B" i "C". Odbywa się to w następujący sposób :

Ustaw przełącznik "GATE TIME" Czas Bramki z "FAST" na "SLOW". Zaraz potem należy nacisnąć przycisk "Reso" (= rozdzielczości). Następnie "-SEL.1-" pojawia się na ekranie. W przypadku zastosowania ponownie przycisku "Reso" pojawi się "-SEL.2-", który wyświetlany jest w tym kontekście, a jego oznaczenie jest pokazane w poniższej tabelce:

Zakres pomiarowy	Pozycja przełącznika "GATE TIME" Czas Bramki	Rozdzielczość	Czas Próbkowania
2500 MHz (Kanał A)	FAST SLOW SLOW (SEL. 1) SLOW (SEL. 2) 100 Hz	1000 Hz 100 Hz 200 Hz 500 Hz 0,75 s	0,50 s 2,75 s 1,50 s 0,75 s500 MHz
FAST (Szybko) (Kanał B)	SLOW SLOW (SEL. 1) SLOW (SEL. 2)	10 Hz 20 Hz 50 Hz	6,00 s 5,00 s 1,00 s
10 MHz (kanał C)	FAST SLOW SLOW (SEL. 1) SLOW (SEL. 2)	10 Hz 1,0 Hz 0,2 Hz 0,1 Hz	0,50 s 1,25 s 6,00 s 11,00 s

B5 Funkcja HOLD :

Jeśli przycisk "HOLD" jest wciśnięty, ostatni odczyt częstotliwości jest "zamrożony", czyli jest stale pokazywany na wyświetlaczu urządzenia. Odczyt pozostaje na ekranie, nawet wtedy, gdy kabel BNC zostanie odłączony od badanego obiektu. Na wyświetlaczu pojawiać się będzie naprzemiennie ostatnia wartość zmierzona i sygnał "-HOLD-". Aby powrócić do bieżącego pomiaru, należy ponownie nacisnąć przycisku "HOLD", jeden raz.

B6 Pomiar okresu T :

Podczas wykonywania pomiarów częstotliwości na kanale "C", względna wartość częstotliwości, tak zwany okres, może być wyświetlana poprzez ustawienie przełącznika "RANGE" "Zakres" na „PERIOD” "Okres". Na przykład, Jeśli jest dokonywany pomiar sygnału o częstotliwości 74 kHz, okres sygnału pomiarowego jest wynosi 1/74 kHz, czyli dokładnie równy jest 13513 ms. Gdy zmierzona częstotliwość wynosi 50 Hz okres równa się 20 ms. Na Wyświetlaczu wyświetlany jest komunikat: "20,000 -S." (ze względów technicznych jednostki pomiarowe "MS" – milisekundy nie mogą być wyświetlane).

B7 Pomiar wartości odniesienia "REL" (= względnej) : v

Jeśli przycisk "REL" jest wciśnięty podczas dokonywania pomiaru, wyświetlacz jest ustawiony na "0", a w prawym dolnym rogu ekranu pojawi się symbol "REL". Pomiar wartości odniesienia "REL" (względnej) oznacza różnicę między zatrzymaną (zapisaną) wartością, a aktualnie mierzoną wartością. Ta szczególna cecha jest szczególnie pomocna przy kreśleniu powolnych zmian częstotliwości lub w przypadku częstotliwości składowych. Jeśli chcesz wyjść z pomiaru wartości odniesienia, ponownie naciśnij przycisk "REL". Symbol "REL" znika z ekranu i można ponownie wrócić do pomiaru częstotliwości danego sygnału.

B8 Nagrywanie wartości pomiaru (Wartość minimalna, maksymalna i średnia) :

Jeśli włączone zostało jest nagrywanie wartości pomiaru, najniższa zmierzona częstotliwość, najwyższa zmierzona częstotliwość i wartość średnia może być wyświetlona po dokonaniu około 10 pomiarów. W tym celu należy nacisnąć przycisku "RECORD" jeden raz. W prawym górnym rogu wyświetlacza pojawi się symbol "R.C." i rozpocznie się nagrywanie pomiarów. Po wykonaniu co najmniej 10 pomiarów (ilość zależy od czasu bramy i zmian częstotliwości mierzonych) naciśnij przycisk "CALL" jeden raz. Na wyświetlaczu pojawi się wtedy symbol "--- HI ---", wkrótce potem zostanie wyświetlona najwyższa zmierzona wartość częstotliwości. Symbol "R.C." miga.

Naciśnij przycisk "CALL" ponownie (po raz drugi). Na wyświetlaczu pojawi się "--- Lo ---", wkrótce potem zostaje wyświetlona najmniejsza (minimalna) wartość mierzona częstotliwość.

Naciśnij przycisk "CALL" ponownie (trzeci raz). Na wyświetlaczu pojawi się symbol "---A ---", a zaraz potem pojawi się średnią wartość zmierzonej częstotliwości. Uśredniona wartość jest aktualizowana co 10 pomiarów. Naciśnij przycisk "CALL" ponownie (po raz czwarty). Symbol "R.C." przestanie migać. Nagranie wartości pomiaru może zostać wyłączone przez przciśnięcie przycisku "RECORD". Symbol "R.C." zniknie z ekranu.

B9 Auto-Power-Off (Automatyczne wyłączenie urządzenia) :

Urządzenie pomiarowe wyposażone jest w funkcję Auto-Power-Off (Automatyczne wyłączenie urządzenia) . Po ok. 30 minut bezczynności urządzenie pomiarowe jest wyłączone, jeśli nie zostanie wciśnięty przycisk lub przekręcony przełącznik lub gdy ostatnia cyfra wartości mierzonej nie zmienia się o więcej niż 10.

B10 Wyświetlanie informacji o przeciążeniu :

Na wyświetlaczu pojawia się symbol "--- oL ---" i zabrzmi sygnał akustyczny, -jeżeli wartość mierzona w kanale C przekracza 10 MHz, - jeżeli wartość mierzona w kanale B przekracza 500 MHz, lub jeśli podczas pomiaru okresu sygnału nie jest zastosowany kanał C.

Utylizacja:

Pod koniec okresu użytkowania, dysponowania, uszkodzenia (nieodwracalnego) miernika częstotliwości FC-2500, należy go zutylizować zgodnie z odpowiednimi przepisami ustawowymi!

Ochrona Środowiska naturalnego:**Nie należy wyrzucać razem z odpadami z gospodarstwa domowego!**

Produkt ten jest oznaczony zgodnie z wymaganiami Dyrektywy WEEE (2002/96 / WE). Załączona (pokazana) etykieta wskazuje, że ten elektryczny / elektroniczny produkt nie powinien być wyrzucony razem z odpadami gospodarstwa domowego.

Kategoria produktu: Produkt ten jest sklasyfikowany jako urządzenie kategorii 9 ("przrządy do nadzoru i kontroli") w odniesieniu od kategoryzacji urządzenia zawartego w załączniku I do dyrektywy WEEE.

Skonsultuj się z przedstawicielem handlowym lub odpowiedzialnym biurem sprzedaży jeśli chcesz Uzyskać więcej informacji odnośnie sposobów i możliwości utylizacji produktów. Dodatkowe informacje znajdują się na stronie internetowej producenta.

Zasada pomiarów częstotliwości okresu :

1. Pomiar częstotliwości polega na zliczaniu okresów sygnału w ściśle określonym czasie, zwanym czasem otwarcia bramki [11]. Schemat blokowy układu realizującego to zliczanie pokazano na rys.1. Jest to najprostszy układ częstościomierza cyfrowego. Częstotliwość mierzona f_x jest określana na podstawie wskazań stanu licznika N i czasu otwarcia bramki T_b . Bramka pozostaje otwarta przez czas T_b , przepuszczając impulsy z wyjścia układu wejściowego na wejście licznika dziesiętnego.

Wzmacniacz wejściowy z układem ogranicznika przetwarza sygnał wejściowy o dowolnym kształcie i dowolnej wartości amplitudy (w zakresie odpowiednim dla danego przyrządu) na sygnał prostokątny o takiej samej częstotliwości. Progi przełączania w układzie ogranicznika mogą być dobierane ręcznie lub regulowane automatycznie, co umożliwia prawidłowy pomiar częstotliwości niezależnie od wartości amplitudy sygnału wejściowego.

Generator impulsów wzorcowych jest oscylatorem, najczęściej kwarcowym, o bardzo dużej stabilności i dokładnie znanej częstotliwości sygnału wyjściowego. Typowe wartości częstotliwości tych generatorów wynoszą 1,5 - 10 MHz.

Dekadowy dzielnik częstotliwości impulsów wzorcowych umożliwia odmierzanie czasu otwarcia bramki T_b równego pewnej, nastawionej na tym dzielniku, krotności okresu impulsów wzorcowych. Stosowanie dekadowego (tj. dziesiętnego) podziału pozwala na uzyskanie zmiany zakresów w stosunku 1:10k, ($k=0,1,2,\dots$).

Bramka jest układem umożliwiającym odblokowanie wejścia licznika dziesiętnego na czas T_b oraz zablokowanie wejścia poza tym czasem.

Licznik dziesiętny zlicza impulsy prostokątne "przepuszczane" przez bramkę w czasie T_b . Po zakończeniu tego czasu stan licznika jest proporcjonalny do mierzonej częstotliwości.

Układ pamięci wyniku pozwala na zapamiętanie zawartości licznika i jej wyświetlanie na wyświetlaczu numerycznym (cyfrowym).

Zliczanie impulsów odbywa się cyklicznie, tj. po zakończeniu bieżącego cyklu zliczania wynik zostaje wpisany do pamięci i jest wyświetlany, podczas gdy licznik automatycznie rozpoczyna kolejny cykl zliczania.

Dokładność pomiaru częstotliwości metodą cyfrową jest ograniczona przez błędy zliczania, wynikające z tego, że licznik może zliczyć jedynie całkowitą liczbę impulsów. Bezpośrednio po

otwarciu bramki impuls odpowiadający okresowi sygnału wejściowego, który nie w pełni mieści się w czasie bramkowania TB, nie zostaje zliczony - ilustruje to 1 - faza A. Podobnie przed zamknięciem bramki zostanie zliczony impuls, który odpowiada okresowi sygnału wejściowego nie w pełni mieszczącym się w czasie bramkowania - patrz rys. 1 - faza B. Opisany powyżej mechanizm może doprowadzić w skrajnym przypadku do zliczania o jeden impuls za dużo lub o jeden impuls za mało. Graniczny błąd zliczania wynosi zatem $Dz = \pm 1$. Z zależności tej wynika ważny wniosek: Jeśli liczba zliczonych impulsów N jest mała, to niepewność pomiaru częstotliwości metodą cyfrową jest duża. Układ zapewnia małą niepewność pomiaru częstotliwości, jeżeli czas bramkowania będzie dużo większy niż okres sygnału, którego częstotliwość jest mierzona.

Zwiększenie dokładności jest możliwe jedynie przez zwiększenie liczby zliczonych impulsów, a zatem przez wydłużenie czasu bramkowania. W przypadku pomiaru częstotliwości bardzo małych (np. poniżej 100 Hz) prowadzi to do długiego czasu pomiaru. Korzystniej jest wówczas zmierzyć okres sygnału i wyliczyć jego częstotliwość.

Pomiar okresu może odbywać się w tym samym układzie co pomiar częstotliwości, z tą różnicą, że jest odwrócona rola impulsów wzorcowych i zliczanych w liczniku.

Otwarcie bramki następuje na czas równy okresowi mierzonego sygnału, a zliczane są impulsy o dokładnie znanym okresie Tw, generowane w generatorze impulsów wzorcowych (ewentualnie pomnożonym przez 10k za pomocą dekadowego dzielnika częstotliwości).

2. Układ pomiarowy okresomierza cyfrowego pokazano na rys.2a, a zasadę pomiaru objaśniono na rys.2b.

Analogicznie jak przy pomiarze częstotliwości, przy pomiarze okresu powstają błędy zliczania. Ich przyczyną jest w tym przypadku niedoliczenie impulsu wzorcowego (poprzednio był to impuls odpowiadający sygnałowi mierzonemu) lub zliczenie impulsu, który nie zakończy się przed upływem mierzonego okresu.

Podobnie jak przy pomiarze częstotliwości niepewność wyniku pomiaru jest duża w przypadku małej liczby zliczonych impulsów. Zwiększenie dokładności pomiarów jest możliwe przez zmniejszenie okresu Tw. Przy pomiarach okresu sygnałów o wielkiej częstotliwości są trudności z wygenerowaniem sygnału wzorcowego o odpowiednio krótkim okresie Tw (czyli bardzo wielkiej częstotliwości). W takim przypadku mierzy się częstotliwość sygnału badanego i oblicza się jego okres. Niepewność pomiaru (ze względu na błąd zliczania) będzie wówczas bardzo mała, nawet przy stosunkowo krótkich czasach bramkowania.

3. Pomiar przedziału czasu metodą cyfrową jest analogiczny do pomiaru okresu. Początek zliczania jest wyznaczony przez początek mierzonego przedziału czasu, a koniec zliczania przez koniec tego przedziału. Jeżeli przedział (odstęp) czasu jest wyznaczony przez dwa impulsy: START i STOP, to pomiar może być dokonany w układzie jak na rys. 3. Pierwszy impuls KASUJ przygotowuje układ do pomiaru, tj. zeruje przerzutnik P1, ustawia w stan wysoki przerzutnik P2 i zeruje licznik dziesiętny. Impuls START za pomocą przerzutnika P1 powoduje otwarcie bramki i rozpoczęcie zliczania impulsów wzorcowych. Impuls STOP za pomocą przerzutnika P2 powoduje zamknięcie bramki i zakończenie zliczania impulsów. Kolejny impuls KASUJ powoduje przepisanie wyniku do pamięci i jego wyświetlenie, a jednocześnie przygotowuje układ do kolejnego pomiaru.

Rozwiązywanie Problemów :

Licznik częstotliwości FC-2500 jest urządzeniem pomiarowym wykonanym zgodnie z najnowszą technologią najnowszej generacji. Jednak, podczas eksploatacji, mogą pojawić się kłopoty. Dlatego poniżej prezentujemy strategie w jaki sposób wyeliminować niektóre z problemów, w stosunkowo łatwy sposób :

Problem	Możliwe rozwiązanie
Brak informacji (jakichkolwiek) na wyświetlaczu urządzenia	Czy urządzenie jest włączone? Czy baterie są w dobrym stanie? Czy podłączenie jest wykonane w zgodzie z opisaną biegunowością ("+" i "-") podczas wymiany baterii?
Wyświetlana jest częstotliwość „0...”	Czy podłączony został prawidłowy kanał (CH A lub CH B lub CH C)? Czy linia sygnałowa jest podłączony do odpowiedniego wejścia (A, B lub C)?

Konserwacja i pielęgnacja, wymiana baterii:

Podczas prac konserwacyjnych i wymiany baterii, należy przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa. Gwarancja traci ważność w przypadku niedozwolonych zmian / modyfikacji czy prób rozszerzenia urządzenia, które będą wykonywane na obwodach wewnętrznych miernika częstotliwości. Jeśli naprawa lub dostosowanie urządzenia stanie się niezbędne i konieczna będzie ingerencja w wewnętrzne części urządzenia, należy zgłosić się do lokalnego punktu usługowego. Do zwykłej pielęgnacji i utrzymania miernika w czystości użyj czystej, suchej, antystatycznej i gładkiej szmatki.

Uwaga!

Nie należy używać środków czyszczących zawierających związki węgla, takich jak benzyny, czy alkohole, gdyż są one substancjami żrącymi dla powierzchni urządzenia pomiarowego. Ponadto, opary są szkodliwe dla zdrowia i są wybuchowe. Do czyszczenia nie należy używać ostrych narzędzi, śrubokrętów, metalowych szczotek, itp.!!!

Wymiana baterii:

Jeśli wyświetlaczu miga częstotliwość, napięcie zasilania jest w zakresie od ok. 4,5 do około 4,7 VDC. W tym przypadku, prawidłowy pomiar nie jest już możliwe. Baterie należy wymienić w następujący sposób:

- Włączyć miernik częstotliwości – ustawić przełącznik w pozycji "OFF",
- Usunąć wszystkie podłączone kable,
- Śrubokrętem do śrub o odpowiedniej końcówce odkręć dwie śruby komory baterii na spodzie z boku urządzenia.
- Ostrożnie podnieść pokrywę,
- Wyjmij zużyte baterie
- Zastąpić je nowymi akumulatorami tego samego rodzaju.
- Należy zwrócić uwagę na prawidłową polaryzację ("+" i "-") i starannie zamknąć komorę baterii po wymianie baterii.

Uwaga!

Nie włączaj miernika częstotliwości, gdy jest on otwarty. Nie zostawiaj zużytych baterii w urządzeniu pomiarowym. Nawet niewielki wyciek z baterii może spowodować korozję i uwolnić żrące chemikalia, które są niebezpieczne dla zdrowia i życia lub mogą zniszczyć komorę baterii. Zużyte baterie powinny być traktowane jako odpady specjalne i dlatego muszą być usuwane w sposób określony specjalnymi ustawami i dyrektywami w zgonie z ochroną środowiska naturalnego. W tym celu ustawione są specjalne skrzynki zbiorcze w specjalistycznych sklepach detalicznych, a także w wielu supermarketach i centrach zbiórki recyklingu!!!

Dane techniczne, czułość urządzenia:**Wejście „A”:**

Zakres częstotliwości mierzonej :	50 MHz to 2500 MHz
Rozdzielczość :	0.1 kHz (= 100 Hz, Gate Time ustawiony na pozycję "SLOW") do 1kHz (Gate Time ustawiony na pozycję "FAST")
Czułość danego wejścia :	50 MHz do 75 MHz max. ==> < 100 mV > 75 MHz do 2500 MHz ==> < 50 mV
Impedancja :	1 MOhm w odniesieniu do równoległej wartości : < 40pF
Maksymalne napięcie wejściowe :	5 Vpp, sinusoidalnie zmienne

Wejście „B” :

Zakres częstotliwości mierzonej :	10 MHz do 500 MHz
Rozdzielczość :	10 Hz (Gate Time ustawiony na pozycję "SLOW") do 100 Hz (Gate Time ustawiony na pozycję "FAST")
Czułość danego wejścia :	10 MHz do 35 MHz ==> < 120 mV > 35 MHz to < 350 MHz ==> < 50 mV > 350 MHz do 500 MHz ==> < 120 mV
Impedancja :	50 Mohm
Maksymalne napięcie wejściowe:	5 Vpp, sinusoidalnie zmienne

Wejście „C”:

Zakres częstotliwości mierzonej :	10 Hz do 10 MHz
Rozdzielczość :	1 Hz (Gate Time ustawiony na pozycję "SLOW") do 10 Hz (Gate Time ustawiony na pozycję "FAST")
Czułość danego wejścia :	10 Hz do 10 MHz fi < 50 mV (dla pomiaru częstotliwości) < 50 mV (dla dokonywania pomiaru okresu)

Impedancja : 50 Mohm
Maksymalne napięcie wejściowe: 88 Vrms = 88 Veff, sinusoidalnie zmienne
Dokładność pomiaru częstotliwości : $\pm(4\text{ppm} + 1\text{d})$ dla kanałów CH A, B oraz dla kanału C;
przy 23°C $\pm 5\text{K}$, po przeprowadzeniu odpowiedniej kalibracji urządzenia (K = Kelvin; d = cyfra)

Podstawa czasowa :

Rodzaj generatora : Oscylator Kwarcowy
Częstotliwość oscylatora : 4.194 MHz
Współczynnik temperaturowy: 0,1 ppm na jeden °C (typowo 23°C $\pm 5\text{K}$)

Wyświetlacz cyfrowy:

Wyświetlacz : 8-cyfrowy wyświetlacz LCD, 13 mm wysokości,
z symbolami "REL" dla wartości odniesienia oraz z symbolem "R.C." dla funkcji nagrywania wartości pomiarów, "--HOLD—" oraz "---oL---" (przeciążenie)

Ogólne dane techniczne :

Napięcie zasilania : 4 x 1,5 V Baterie alkaliczna, typu AA lub ewentualnie typu adapter AC o parametrach 9 VDC / > 300 mA, "+" na wewnętrznej części (nie jest częścią dostawy i jako taki, musi zostać zamówiony oddzielnie)
Pobór prądu urządzenia : około 105 mA dla pomiarów przeprowadzanych na kanale A lub na kanale B, około 5 mA dla pomiarów przeprowadzanych na kanale C.

Warunki otoczenia :

Temperatura pracy:
Zakres temperatury: 0°C to +50°C (32°F to 122°F)
Względna wilgotność powietrza : max. 90% (0°C to 35°C), bez kondensacji
Wymiary (dł. x szer. x wys.) : około 173 x 80 x 35 mm (bez podłączonych przewodów pomiarowych i przewodów zasilania)

Waga : około 340 g (bez podłączonych przewodów pomiarowych, przewodów zasilania, bez zainstalowanych baterii, itp.)