

Instrukcja obsługi



nano-H

AL-250 rezonansowy miernik
małych indukcyjności



WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

Urządzenie jest przeznaczone wyłącznie do użytkowania wewnątrz pomieszczeń.

Urządzenie należy ustawić na płaskiej, stabilnej powierzchni.

Przed przyłączeniem do sieci należy sprawdzić, czy rodzaj prądu i napięcie sieciowe są zgodne z danymi umieszczonymi na tabliczce znamionowej. Należy korzystać z kabla zasilającego dostarczonego z urządzeniem.

Urządzenie należy przyłączać do gniazdka wyłącznie z bolcem uziemiającym.

Nie należy eksploatować urządzenia z usterką, a zwłaszcza z uszkodzonym kablem zasilającym. Urządzenie należy stosować wyłącznie z bezpiecznikiem podanym na tabliczce znamionowej.

Wtyczki kabla zasilającego nie wolno wkładać do gniazdka sieci elektrycznej (ani jej z niego wyjmować) mokrymi rękoma.

Wtyczkę należy zawsze wkładać do gniazda do końca.

Nie wolno modyfikować, rozciągać, nadmiernie zginać, skręcać ani w inny sposób uszkadzać kabla zasilania. Nie należy stawiać na nim ciężkich przedmiotów.

Kiedy urządzenie nie jest użytkowane należy je wyłączyć z sieci.

Przed przystąpieniem do konserwacji złącza pomiarowego należy upewnić się, że kabel zasilający jest odłączony od gniazdka.

W przypadku pojawienia się dymu, nietypowych zapachów lub hałasów wydobywających się z urządzenia należy natychmiast odłączyć je od zasilania i skontaktować się z producentem.

Urządzenie emituje niewielki strumień pola elektromagnetycznego. Jeśli u osób korzystających z rozrusznika serca pojawią się jakiegokolwiek nieprawidłowe objawy, osoby takie powinny odejść od urządzenia i skontaktować się z lekarzem.

Należy uważać, aby do wnętrza urządzenia nie dostały się ciała obce. W przypadku dostania się metalowego przedmiotu lub płynu do wnętrza urządzenia, należy odłączyć kabel zasilający i skontaktować się z producentem.

Uwaga! Ryzyko porażenia elektrycznego! Urządzenia nie wolno zanurzać w wodzie ani innych cieczach. Również nie eksploatować w pobliżu źródeł wody.

Należy regularnie kontrolować stan urządzenia i kabla zasilającego z wtyczką.

Nie należy demontować ani modyfikować urządzenia. We wnętrzu nie ma elementów, które wymagałyby czynności serwisowych ze strony użytkownika.

Szanowni Państwo,

*przekazujemy do użytkowania rezonansowy miernik małych indukcyjności o parametrach, jakich nie posiada żadne urządzenie wyprodukowane w Polsce. Poświęciliśmy wiele lat badań i prac projektowych, żeby zbudować ten przyrząd. Z satysfakcją podkreślamy, że opracowanie ma ściśle **polski wymiar**: począwszy od projektu struktury układów, przez prace mechaniczne nad unikatowym złączem aż po zaprojektowanie, wykonanie grafiki i montaż. Przyrząd jest specjalnie dedykowany do pomiaru bardzo małych indukcyjności, nawet na poziomie **pojedynczych nanohenrów**.*

***Specjalne złącze pomiarowe** o unikatowej konstrukcji pozwala użytkownikowi w bardzo wygodny sposób dokonać pomiaru cewek o różnych obudowach.*

Jesteśmy dumni z naszego urządzenia i będzie dla nas wielką satysfakcją, jeśli skorzystacie Państwo z możliwości pomiarowych miernika.

Życzymy zadowolenia z naszego wyrobu.

Konstruktorzy A.B.-LAB

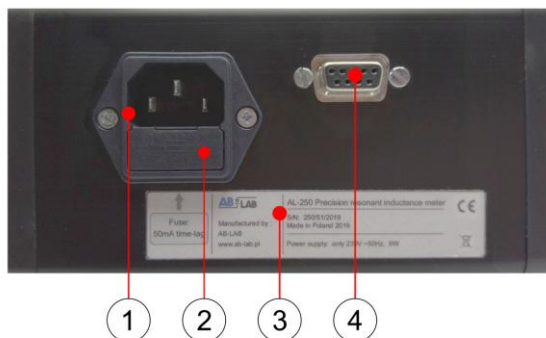


PANEL GÓRNY



- 1 wyłącznik
- 2 wyświetlacz
- 3 przycisk RANGE - zmiana zakresu
- 4 przycisk CASE - wybór obudowy
- 5 przycisk CALIBRATE - kalibracja zera
- 6 złącze pomiarowe
- 7 POWER - sygnalizacja zasilania
- 8 WARMED-UP - sygnalizacja wygrzania
- 9 WARNING - ostrzeżenie przed błędem pomiaru

PANEL TYLNY



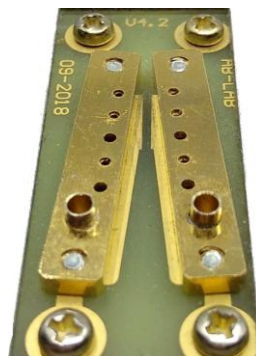
- ① złącze zasilania sieciowego z bezpiecznikiem
- ② bezpiecznik
- ③ tabliczka znamionowa
- ④ wielostykowe złącze serwisowe

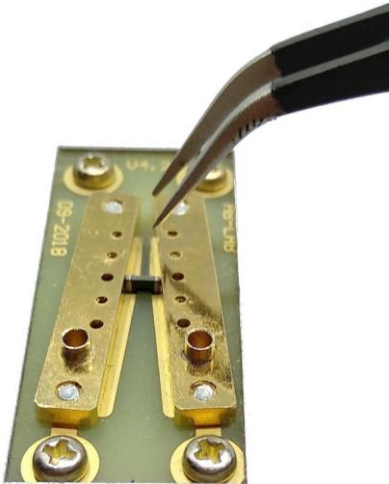
Ważne: Nie należy używać wielostykowego złącza serwisowego zabezpieczonego nalepką gwarancyjną.

ZŁĄCZE POMIAROWE – PODSTAWY UŻYCIA

Złącze pomiarowe zaprojektowano **specjalnie dla miernika nano-H**. Pozwala szybko i wygodnie dokonać pomiaru cewek w obudowach SMD i typowych cewek powietrznych.

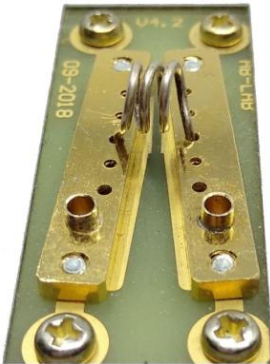
Elementy kontaktowe złącza są złączone, co zapewnia długotrwałe użytkowanie bez obawy o pogorszenie kontaktu.





Pomiar cewki SMD

Element SMD wprowadza się pincetą w szczelinę między listwy kontaktowe w taki sposób, aby element zaklinował się między listwami.



Pomiar cewki z drutu

Wprowadza się zakończenia cewki w parę otworów obu listew kontaktowych. Specjalna konstrukcja otworów powoduje, że wyprowadzenia cewki lekko klinują się w otworach, co zapewnia dobry kontakt elektryczny. Wyprowadzenia klinują się również wtedy, gdy średnica drutu jest mniejsza niż średnica otworu - np. jeśli wyprowadzenia cewki są z drutu 0.5mm i zostaną one wprowadzone w otwory 0.8mm, kontakt będzie poprawny.

UWAGA. Jeżeli mierzone wartości są niewielkie (poniżej 10 nH) najpierw należy dokonać kalibracji zera - patrz pkt.IV.

I. CHARAKTERYSTYKA URZĄDZENIA

Rezonansowy miernik indukcyjności nano-H został zaprojektowany specjalnie pod kątem pomiaru bardzo małych indukcyjności. Urządzenie powstało głównie z myślą o konstruktorach obwodów w.cz. Takie obwody (filtry LC, obwody rezonansowe, itp.) zawierają małe indukcyjności, których wartości silnie wpływają na rezultaty prac, a jednocześnie są bardzo trudne do zmierzenia. Zadaniem miernika jest ułatwienie pracy przy takich obwodach.

Ogólna idea pomiaru opiera się na **zmianie częstotliwości rezonansowej** przez mierzoną cewkę.

Zadaniem nano-H jest przede wszystkim wypełnienie luki w wyposażeniu profesjonalnych elektroników w zakresie pomiaru małych indukcyjności. Praktycznie jedynymi urządzeniami pozwalającymi na pomiar “małych” cewek pozostawały do tej pory tzw. mierniki impedancji (tzw. mostki i ewent. bardzo złożone analizatory sieci). Są to urządzenia drogie i duże. Dodatkowo wymagają specjalnych, kłopotliwych w użyciu przystawek pomiarowych.

Pomiar rezonansowy

W zestawieniu z klasycznymi miernikami impedancji nano-H wykorzystuje inną metodę – *pomiar częstotliwości rezonansu* obwodu LC. Specjalnie zaprojektowany pomiarowy obwód rezonansowy miernika praktycznie eliminuje zarówno *wpływ pojemności pasożytniczej* mierzonej cewki, jak i rezystancji szeregowej r_s mierzonego elementu. Rezystancja r_s nie wpływa na wartość mierzonej indukcyjności (jeśli jednak r_s będzie zbyt duża i dobroć cewki będzie bardzo mała, pomiar nie będzie w ogóle możliwy).

Zalety pomiaru rezonansowego:

- 1) Przy małych wartościach indukcyjności L_x pomiar jest łatwiejszy technicznie.
- 2) Przyrząd może mieć prostszą, bardziej zwartą konstrukcję i być wygodniejszy w użytkowaniu.
- 3) Tę samą jakość pomiaru (dla małych wartości L_x) można uzyskać mniejszym kosztem, co wpływa na cenę przyrządu.
- 4) Przy pomiarze na stosunkowo małych częstotliwościach wpływ parametrów pasożytniczych cewki jest praktycznie pomijalny przy zachowaniu dokładnego pomiaru indukcyjności właściwej.

Wady pomiaru rezonansowego:

- 1) Ograniczony zakres pomiaru – techniką rezonansową trudno zmierzyć duże indukcyjności.
- 2) Wynik pomiaru sprowadza się tylko do określenia indukcyjności; nie można wprost tą techniką wyznaczyć dobroci cewki (albo rezystancji szeregowej).

Nasze wieloletnie badania zaowocowały nowatorską strukturą specjalnego obwodu rezonansowego. Nowy układ pozwolił doprowadzić technikę rezonansową zastosowaną w mierniku do takiej rozdzielczości i dokładności, że pomiar pojedynczych nanohenrów przestał być problemem. Przyrząd może zmierzyć indukcyjności z **błędem bezwzględnym rzędu 0.2nH**, jeśli

przyrząd skalibrowano na podstawie wiarygodnego wzorca o małej indukcyjności. Jest to główne ograniczenie dokładności pomiaru – nie istnieją wzorce kalibracyjne bardzo małych indukcyjności. W procesie kalibracji samych wzorców wykorzystuje się z konieczności rozmaite metody pośrednie.

Trzeba pamiętać, że **pełną dokładność przyrząd osiąga po właściwym wygrzaniu i po skalibrowaniu zera** przez użytkownika.

Ważne: Przy pomiarze cewek, ze względu na ich złożoną strukturę (parametry pasożytnicze), **wynik pomiaru zależy od techniki pomiaru**. W związku z tym pomiar cewki wykonany klasycznym miernikiem mostkowym może się różnić nawet o kilkanaście procent od wyniku uzyskiwanego techniką rezonansową.

II. PARAMETRY TECHNICZNE

Zakres pomiarowy nr 1 (Range:1) - 0 .. 20μH

Błąd bezwzględny¹: nie więcej niż 0.2nH (po wygrzaniu i skalibrowaniu przez użytkownika)

Błąd bezwzględny bez kalibracji użytkownika: nie więcej niż 3nH.

Błąd względny pomiaru dla wzorca 200nH: nie więcej niż 2%

Błąd względny w całym zakresie typowo 4%

Błąd względny w całym zakresie nie więcej niż 6,5%

Maksymalna rozdzielczość: ok. 20pH.

Częstotliwość pomiaru – zmienna: 1 .. 6MHz.

Ważne: Jeśli świeci się żółty wskaźnik **WARNING** wyniki mogą być **niewiarygodne!**

Wskaźnik **WARNING** uruchamia się w rzadkich przypadkach: cewek o słabych parametrach, np. bardzo niskiej dobroci, bardzo dużej pojemności pasożytniczej, lub gdy indukcyjność jest zbyt bliska końca zakresu.

UWAGA. Pierwszy zakres pomiarowy (*Range:1*) jest przeznaczony do pomiaru cewek wielkiej częstotliwości. To kryterium spełniają cewki bez rdzenia (powietrzne) lub z rdzeniem ferrytowym przeznaczonym do pracy w.cz. (powyżej 6MHz). **Pomiar cewki z niewłaściwym („wolnym”) rdzeniem ferrytowym może prowadzić do znaczącego błędu pomiarowego.**

¹ W odniesieniu do wzorca

Zakres pomiarowy nr 2 (Range:2) - 15 μ H .. 500 μ H

Błąd bezwzględny: nie więcej niż 50nH

Błąd względny pomiaru dla wzorca 10 μ H: nie większy niż 2%

Błąd względny pomiaru dla wzorca 220 μ H: nie większy niż 2%

Błąd względny w całym zakresie 1 μ H .. 200 μ H: nie większy niż 6,5%

Częstotliwość pomiaru - zmienna: 60kHz .. 300kHz

UWAGA. Podane błędy dotyczą pomiaru rezonansowego. Pomiar innymi metodami, w tym popularną metodą mostkową może dawać mniej lub bardziej odmienne wyniki.

Ważne: Wskazania **wykraczające poza wartości 15 μ H .. 500 μ H** na drugim zakresie (*Range: 2*) mogą być niewiarygodne!

Ważne: Jeśli świeci się żółty wskaźnik **WARNING** wyniki mogą być **niewiarygodne!**

Wskaźnik **WARNING** uruchamia się w rzadkich przypadkach: cewek o słabych parametrach, np. bardzo niskiej dobroci, bardzo dużej pojemności pasożytniczej, lub gdy indukcyjność jest zbyt bliska końca zakresu.

Przełączanie zakresów

Przełącznikiem RANGE można wybrać zakres pomiaru zakres 1 (Range:1), zakres 2 (Range:2) lub tryb Auto (Range:A1 lub Range:A2).



UWAGA. Przy pomiarach bardzo małych wartości zaleca się włączyć zakres 1 – nie korzystać z trybu Auto, gdyż w trybie Auto spada dokładność pomiaru.

III. POZOSTAŁE PARAMETRY

Wyświetlanie wyniku: Wyświetlacz LCD 20x2 (20 znaków, 2 linie)

Przyciski:

RANGE – zakres pomiaru (zakres 1, zakres 2, auto)

CASE² – wybór obudowy mierzonego elementu (603, 805, 1206, USR1,

² Dla elementów o nietypowych rozmiarach, przyciskiem CASE należy wybierać najbliższy typ obudowy, np. dla elementu 1210 wybrać obudowę 1206

USR2)
CALIBRATE – kalibracja zera

Wskaźniki sygnalizacyjne:

POWER – sygnalizacja zasilania

WARMED-UP - sygnalizacja wygrzania, osiągnięta pełna dokładność

WARNING – pomiar może być obarczony błędem

Osiągnięcie pełnego wygrzania: w typowych warunkach (temperatura 20 .. 25C, wilgotność 20 ..80%, nieruchome powietrze): ok. 6 .. 15min.

Poziom promieniowania elektromagnetycznego: nie większy niż 1mW.

Zasilanie:

Sieć energetyczna: 230V/50Hz

Moc pobierana: nie więcej niż 6W

Obwód sieciowy zabezpieczony bezpiecznikiem zwłocznym 50mA.

UWAGA. Nie należy używać innych bezpieczników. Stwarza to niebezpieczeństwo pożaru!

UWAGA. Przyrząd nie może być zasilany z innej sieci energetycznej!

UWAGA. Wykorzystanie gniazda zasilającego bez prawidłowego uziemienia stwarza niebezpieczeństwo porażenia i może być przyczyną błędnych pomiarów!

Zalecane warunki pracy:

Temperatura otoczenia: 15-25°C

Wilgotność: 20-80%

UWAGA. Przyrząd nie może pracować w obecności silnych pól elektromagnetycznych.

IV. POMIAR

Miernik dokonuje pomiarów na bieżąco - wskazania na wyświetlaczu odświeżane są 2 razy na sekundę.

Cały proces pomiaru składa się z następujących etapów opisanych w kolejnych punktach instrukcji:

- Wygrzanie przyrządu (do zapalenia się wskaźnika WARMED-UP). Pomiar można rozpocząć zaraz po włączeniu miernika, jeśli pomiar nie

będzie dotyczyć bardzo małych wartości.

- Kalibracja zera – konieczna przy bardzo małych wartościach mierzonych (pkt. V instrukcji).
- Wybór zakresu pomiarowego (pkt. VI).
- Umieszczenie elementu w złączu pomiarowym (pkt. VII).

V. KALIBRACJA ZERA

Ze względu na dużą czułość pomiaru, kalibracja przyrządu ma ogromne znaczenie. Pierwszą, główną kalibrację (kalibracja charakterystyk) przeprowadza się na etapie produkcji, jednak **do użytkownika należy kalibracja zera** – konieczna dla najczulszych pomiarów. Aby zrozumieć wagę tej kalibracji warto zaznaczyć, że przy wartościach rzędu pojedynczych nanohenrów widać różnice pomiędzy indukcyjnościami własnymi obudów. Np. różnica w indukcyjności obudowy typu 0603, a obudowy 1206 może być prawie dwukrotna (w zależności od producenta danego elementu). Dlatego w mierniku przewidziano rozróżnienie kalibracji dla poszczególnych wielkości elementów SMD (0603, 0805, 1206). Kalibracji dokonuje się oddzielnie dla zakresu pierwszego (Range:1) oraz drugiego (Range:2), przy czym szczególne znaczenie ma ona dla zakresu pierwszego (Range:1).

Właściwy pomiar bardzo małej indukcyjności obejmuje więc wybór wielkości obudowy i kalibrację właśnie tego rozmiaru elementu.

Ważne: Jeśli parametry elementu użytego do kalibracji nie są właściwe (odpowiednio mała rezystancja i indukcyjność), albo w złączu nie umieszczono elementu kalibracyjnego, procedura kalibracji nie jest uruchamiana, a na wyświetlaczu pojawia się komunikat „Calibration failed”.

Ważne:

1) Przy bardzo małych indukcyjnościach wynik pomiaru zależy do ułożenia elementu w gnieździe. Należy więc tę czynność wykonywać z dużą starannością!

2) Do kalibracji należy użyć elementów kalibracyjnych (zwor 0603, 0805, 1206) dostarczonych wraz z przyrządem. Producent nie bierze odpowiedzialności za użycie niesprawdzonych elementów.

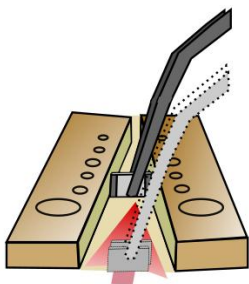
Kalibracja „0603”.

1. Wygrać przyrząd – poczekać, aż zapali się wskaźnik WARMED-UP (konieczne dla najdokładniejszych pomiarów).

2. Ustalić zakres pomiaru: pierwszy albo drugi (nie AUTO). Kalibracji należy dokonać na wybranym zakresie. Przyciskiem CASE wybrać rozmiar obudowy – na wyświetlaczu pojawi się rozmiar obudowy 0603.



3. Wprowadzić element kalibracyjny o powyższym rozmiarze (0603). Element ten (typu zwora) jest dostarczany wraz z przyrządem.



Zworę kalibracyjną należy umieścić w złączu pomiarowym za pomocą pincety tak, jak pokazuje rysunek obok. Styki elementu powinny przylegać do listew kontaktowych złącza (na zasadzie “wklinowania” pomiędzy listwy kontaktowe), a sam element powinien być **umieszczony pionowo**. Przed wykonaniem samej kalibracji odsunąć pincetę od złącza.

4. Nacisnąć przycisk CALIBRATE.



Ważne: Każdy element kalibracyjny ma określoną indukcyjność własną (ok. 800pH .. 1.8nH), i taka właśnie wartość pojawi się na wyświetlaczu.

Ważne: Jeśli pomiary dotyczą wyłącznie bardzo małych wartości, należy ustawić zakres 1 (Range:1) i wygrzać przyrząd do zapalenia wskaźnika WARMED-UP . Włączenie trybu AUTO (na wyświetlaczu Range:A1 lub Range: A2) pogarsza dokładność!

Jeśli pomiary mają dotyczyć stosunkowo dużych indukcyjności (rzędu 20nH i więcej), można zrezygnować z wygrzania przyrządu oraz kalibracji.

Kalibracja „0805” i „1206”

Kalibracje dla obudów 0805 i 1206 przeprowadza się analogicznie jak dla obudowy 0603 wybierając odpowiedni typ obudowy przyciskiem CASE.

Kalibracja „USR1 i USR2”- względem elementu odniesienia

W pewnych sytuacjach może zaistnieć potrzeba wykonywania pomiaru względem określonego elementu odniesienia – takim elementem odniesienia może być posiadana przez użytkownika zwora o znanych właściwościach, albo cewka o znanej indukcyjności. W takim przypadku można skorzystać z kalibracji USR1 lub USR2. Taka kalibracja odbywa się identycznie jak powyższe, tylko zamiast zwory kalibracyjnej użytkownik wprowadza własną zworę lub cewkę. Jedyna różnica polega na tym, że algorytm kalibracyjny nie może uwzględnić w tym przypadku indukcyjności własnej tego elementu. W związku z tym błąd pomiaru (głównie błąd bezwzględny) rośnie.



Wartość elementu odniesienia zapisywana jest w pamięci nieulotnej przyrządu (EEPROM), dzięki czemu można z tej wartości korzystać przy kolejnych uruchomieniach miernika.

VI. WYBÓR ZAKRESU

Przyrząd posiada dwa zakresy pomiarowe. Pierwszy zakres (Range:1) przeznaczony jest do pomiaru cewek o najmniejszych wartościach, natomiast drugi zakres (Range:2) do wartości większych.

Wyboru dokonuje się przyciskiem RANGE.

Kolejne wciśnięcia odpowiadają zakresowi pierwszemu, zakresowi drugiemu i trybowi Auto. Na wyświetlaczu pojawiają się odpowiednio:

Range:1

Range:2

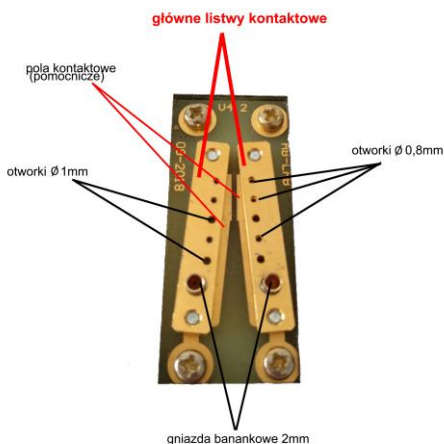
Range:A1 (pomiar małych wartości w trybie Auto)

Range:A2 (pomiar dużych wartości w trybie Auto).

Kiedy mierzona cewka ma zbyt dużą wartość, lub w złączu nie ma żadnego elementu, wyświetlacz sygnalizuje przekroczenie zakresu (Out of range).

VII. ZŁĄCZE POMIAROWE

W przeciwieństwie do uchwytów pomiarowych stosowanych w typowych mostkach RLC (zaciski "sprężynowe"), złącze miernika nano-H pozwala dużo szybciej i wygodniej dokonać pomiaru.



Złącze wyposażone jest w:

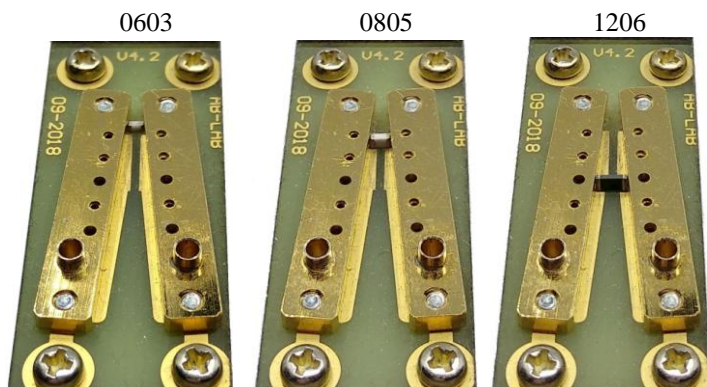
- **główne listwy kontaktowe** - do mierzenia cewek SMD
- **poła pomocnicze** - do mierzenia cewek z wyprowadzeniami typu „płyzy”
- **otworki o różnej średnicy** - do mierzenia cewek z wyprowadzeniami z drutu
- **gniazda banankowe (2mm)** do przyłączenia kabelków pomiarowych – do pomiaru cewek z drutu o średnicy 1mm lub większej oraz takich, które mają miękkie wyprowadzenia.

Użycie złącza do pomiaru cewek SMD

Przy pomiarze typowych elementów SMD nie ma potrzeby korzystania z żadnych dodatkowych przyłączy. Pomiar jest łatwy i szybki. Złącze nie ma elementów ruchomych, co ułatwia kalibrację i zapewnia dobrą powtarzalność wyników.

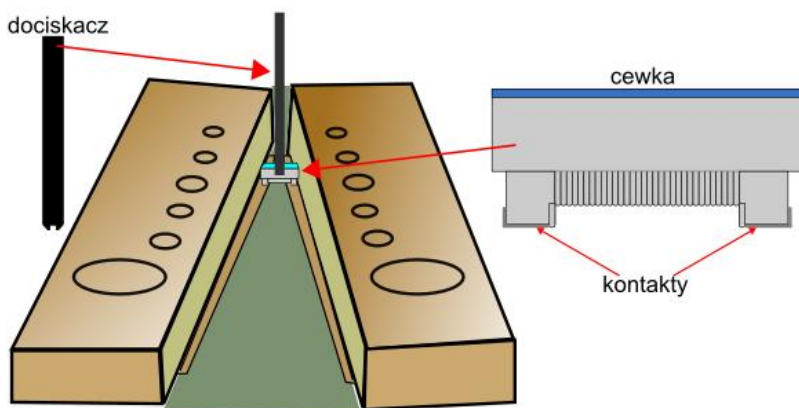
Dzięki specjalnemu opracowaniu złącza można mierzyć elementy SMD

w następujących obudowach: **0603**, **0805**, **1206**, **1210**, przy czym pomiar elementów w obudowach 0603 jest najdokładniejszy. Do pomiaru elementów w obudowach 1210 należy przyciskiem „CASE” wybrać obudowę 1206.



Ważne: niektóre cewki SMD mają wyprowadzenia typu "płozy", tzn. ich kontakty elektryczne są dostępne wyłącznie od dołu elementu.

Takich cewek nie da się zmierzyć przez typowe zaklinowanie w gnieździe. Pomiar takich elementów polega na umieszczeniu ich ciasno między listwami kontaktowymi, jednak bez klinowania. Aby zapewnić kontakt elementu ze spodnimi płaszczyznami kontaktowymi należy docisnąć mierzoną cewkę od góry przy użyciu dołączonego dociskacza (pasuje do większości cewek typu „płozy” w rozmiarze 0603). Elementy tego typu w rozmiarze 0603 należy przy pomiarze umieszczać jak najbliżej górnej krawędzi pól kontaktowych – rysunek poniżej.

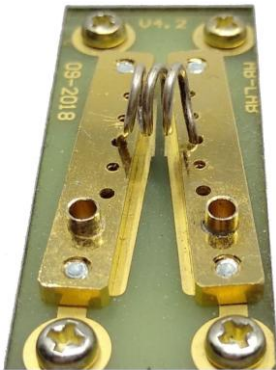


Użycie złącza do pomiaru cewek przewlekanych

Pomiar cewek przewlekanych jest także łatwy dzięki konstrukcji otworów: ich specjalne wykonanie zapewnia kontakt z wyprowadzeniami po włożeniu elementu w otwory. Wyjątkiem są elementy o miękkich wyprowadzeniach – takie elementy muszą być mierzone z użyciem kabelków pomocniczych. Z racji bardzo różnej budowy, cewki z drutu nie mają swojej reprezentacji w zestawie obudów zawartych w menu. **Przy pomiarze takich cewek należy wybrać przyciskiem CASE obudowę 0603 - daje to najmniejszy błąd pomiaru.**

UWAGA. Elementy przewlekane należy wprowadzać do złącza z wycuciem, po wycuciu lekkiego oporu przestać naciskać. **Dla typowego elementu przewlekane go pojawienie się oporu mechanicznego przy wprowadzaniu oznacza uzyskanie kontaktu.**

Maksymalna długość wprowadzanych końcówek to 10mm ! Dłuższe wprowadzenia wsunięte w gniazdo mogą uszkodzić miernik!



Na zdjęciu obok:
pomiar typowej cewki ze „srebrzanki”



Na zdjęciu obok:
pomiar typowego dławika osiowego



Na zdjęciu obok:
pomiar z użyciem kabelków pomiarowych

Pomiar elementów przewlekanych jest z konieczności mniej dokładny niż komponentów SMD. Wynika to z trudności kalibrowania: np. przewlekany wzorzec indukcyjności musiałby mieć dokładnie ten sam rozstaw wyprowadzeń co mierzona cewka i być wprowadzany do złącza na dokładnie tę samą głębokość. Warto pamiętać, że miernik jest w stanie zmierzyć indukcyjność rzędu nanohenra – indukcyjność tego rzędu może mieć drut o dł. 1mm. Jeśli więc element wprowadzono raz na głębokość 5mm a drugim razem na 6mm należy spodziewać się różnicy wyników na poziomie 1 .. 2nH (w zależności od grubości drutu).

Aby ułatwić pomiar elementów przewlekanych o różnych rozstawach nóg przewidziano kilka otworów w każdej z listew kontaktowych. Dwa otwory (pierwszy i trzeci od dołu) na każdej listwie kontaktowej mają średnicę 1mm, pozostałe – 0.8mm. Umożliwia to wybór w zależności od grubości wyprowadzenia danego elementu.

Ważne: Większość elementów (np. typowe dławiki osiowe) o cieńszych wyprowadzeniach (np. 0.5mm) także można mierzyć, konstrukcja otworów zapewnia kontakt również dla takich wyprowadzeń.

Nie jest konieczne, aby mierzony element był ustawiany prostopadle do osi złącza – można go umieścić skośnie. Jeszcze raz należy zaznaczyć, że przy bardzo małych mierzonych wartościach umieszczenie elementu w złączu ma znaczenie (np. dla indukcyjności różnica może sięgać pojedynczych nanohenrów). Jeśli mierzy się serię podobnych elementów, to w miarę możliwości należy je umieszczać w tych samych otworach. Jest to szczególnie ważne, gdy jakiś element traktuje się jako punkt odniesienia.

Ważne: Przy pomiarze cewek przewlekanych należy wybrać obudowę 0603.

Czyszczenie złącza

Utrzymanie złącza pomiarowego w czystości jest warunkiem koniecznym do uzyskiwania poprawnych wyników pomiarów.

Dla zapewnienia długotrwałej pracy elementy złącza są pokryte złotem. Jednak po jakimś czasie użytkowania otwory i listwy kontaktowe mogą ulec zabrudzeniu. W miarę możliwości należy unikać zanieczyszczania otworów kontaktowych – wyprowadzenia mierzonych elementów powinny być wolne od kalafonii, nalotów i nadmiaru cyny. W związku z tym po jakimś czasie jakość kontaktów może się pogorszyć. Dlatego złącza powinny być co jakiś czas czyszczone – np. przy użyciu załączonej szczoteczki i dostępnych środków do konserwacji kontaktów elektrycznych (brak w zestawie). Zaleca się czyszczenie złącz średnio co dwa miesiące, przy intensywnym użytkowaniu odpowiednio częściej.

UWAGA. Nie wolno używać zwykłych rozpuszczalników – stosować wyłącznie środki stosowane do kontaktów elektronicznych w bardzo oszczędnych ilościach (nie zalewać wnętrza miernika!).

Szczoteczkę wprowadzać na głębokość nie większą niż 10mm.

Nieprawidłowe czyszczenie może doprowadzić do uszkodzenia miernika i utraty gwarancji!

Jeśli miernik nie jest używany, złącze powinno być przykryte załączoną pokrywką – jak na zdjęciu obok.



VIII. AKCESORIA

Do urządzenia dołączone są akcesoria:

- kabel zasilający
- zapasowy bezpiecznik zwłoczny 50mA
- pinceta
- zwory kalibracyjne 603, 805, 1206

- dociskacz do cewek typu „płozy” (z wyprowadzeniami od spodu)
- kabelki pomiarowe
- pokrywka złącza pomiarowego
- szczoteczka do czyszczenia złącza
- instrukcja
- karta gwarancyjna

IX. UWAGI KOŃCOWE

W bardzo rzadkich przypadkach przyrząd może sygnalizować brak możliwości wykonania pomiaru. Przyczyną może być bardzo słaba jakość cewki (b. mała dobroć, b. duża pojemność własna), albo jej niedostosowanie do częstotliwości pomiarowej miernika ("wolny" rdzeń). W takiej sytuacji na wyświetlaczu mogą się pojawić następujące komunikaty:

Error: Rel

Error: Fr

Error: Fsum

W równie rzadkich sytuacjach urządzenie może wejść w tryb serwisowy. W tym przypadku może pojawić się odpowiedni komunikat, np:

Cr Low calibration

Jeśli jeden z powyższych komunikatów utrzymuje się po resecie miernika (wyłączenie i ponowne włączenie) bez elementu w złączu, albo dla dowolnej cewki mierzonej, należy zaprzestać korzystania z przyrządu i skontaktować się z producentem.

Producent zastrzega sobie prawo do zmian w konstrukcji urządzenia nie objętych niniejszą instrukcją.



Informacja o postępowaniu ze zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym

To urządzenie jest oznaczone symbolem przekreślonego kontenera na odpady. Takie oznakowanie informuje, że sprzęt ten, po okresie jego użytkowania nie może być umieszczany łącznie z innymi odpadami pochodzącymi z gospodarstwa domowego / odpadami komercyjnymi.

Zamiast tego należy go przekazać do odpowiedniego punktu zbierania odpadów w celu ponownego użycia części elektrycznych i elektronicznych.

Właściwe postępowanie ze zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym przyczynia się do uniknięcia szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska naturalnego konsekwencji, wynikających z obecności składników niebezpiecznych oraz niewłaściwego składowania i przetwarzania takiego sprzętu. Wielokrotne użycie materiałów pomaga oszczędzać zasoby naturalne.