



Opis aplikacyjny dla platynowych chipowych czujników temperatury

1. Wprowadzenie

Cienko warstwowe platynowe czujniki temperatury firmy JUMO są ukształtowane z podłoża ceramicznego, na które nakłada się cienką warstwę platyny. Warstwa szklana uszczelnia oraz chroni warstwę platynową czujnika temperatury od wpływów chemicznych i mechanicznych.

Podczas późniejszej obróbki, materiały, które są stosowane, oraz rodzaj i sposób obróbki mają decydujący wpływ na funkcjonalność i długoterminową stabilność czujników temperatury. W szczególnych przypadkach może okazać się konieczne przeprowadzenie testów kwalifikacyjnych dla wybranego wzoru, aby zapewnić spełnienie wymagań technicznych dotyczących dokładności pomiarów w zakresie temperatur aplikacji.

Niniejszy opis aplikacyjny jest wynikiem wieloletniego doświadczenia w przetwarzaniu i obsłudze platynowych czujników temperatury i należy traktować go jako rekomendację.

2. Naprężenia mechaniczne przewodów przyłączeniowych

2.1 Serie PCA

Przewody łączeniowe czujnika temperatury mogą być narażone na maksymalne naprężenia jak przedstawiono poniżej, przy których zachowana jest pełna funkcjonalność. Zwraca się uwagę, aby przewody nie były narażone na działanie siły przyłożonej poprzecznie. Prosi się o zapoznanie z tabelą maksymalnie dopuszczalnych naciągów poziomych pojedynczego przewodu

Czujnik	Połączenie	naprężenie
L	Ag	5N
S	Pt-Ni z osłoną	10N
M	Pt-Ni z osłoną	10N
H	Pd	6N
E	Ni	6N

Jeśli przewody łączące muszą być zgięte, to należy zwrócić uwagę, aby zagięcie nie zostało wykonane bezpośrednio w miejscu połączenia gdzie przewód wchodzi do uszczelnionej części. Jeśli to konieczne należy używać odpowiednich narzędzi, aby uniknąć naprężeń mechanicznych w tym miejscu. Powinno się unikać również sił działających ciągle, zagięć oraz skręceń na przewody łączące ponieważ prowadzi to do zwiększenia oporu elektrycznego (prowadząc do systematycznie wzrastającej temperatury), co może skutkować uszkodzeniem przewodów.

2.2 Serie PCKL

Ten rodzaj czujników temperatury posiada przylutowane sztywne zaciski. W tym przypadku szczególnie ważne jest, aby połączenia nie były bocznie obciążone. Maksymalne dopuszczalne naprężenie poziome wynosi 10 niutonów na zacisk. Nie powinno się dopuszczać do zgięć lub skręceń zacisków.

3. Metody podłączeń

Zasadniczo przewody czujników temperatury mogą być łączone wszystkimi typowymi metodami połączeń.

Są to: lutowanie miękkie, lutowanie, zaciskanie, spawanie oporowe i spawanie laserowe.

W praktyce odpowiednia metoda dobrego połączenia zależy od typu przewodu (patrz arkusz danych). Dlatego zaleca się wykonanie próbnych spoin i wybrania najlepszego rozwiązania. Podczas spawania lub lutowania należy zachować ostrożność, zwrócić uwagę, aby nie występowało żadne skoncentrowane lokalne ogrzewanie punktów uszczelnienia połączenia przewodów. Jeśli takie wystąpią, może to prowadzić do nadwyrężeń lub pęknięć, a tym samym awarii w późniejszym czasie z powodu różnic w rozszerzalności cieplnej materiałów.

Ponadto podczas manipulacji i obróbki nie wolno przekraczać maksymalnej temperatury roboczej czujników temperatury. Zaleca się, aby w celu zapobieżenia nadmiernemu nagrzaniu czujnika temperatury przez przewody przyłączeniowe użycie pary pincet metalowych lub podobnego narzędzia. Należy również uwzględnić, iż podane wartości nominalne dla standardowych długości przewodów łączących, przy czym punkt pomiaru zawsze wynosi 2 mm od otwartego końca przewodów łączących. Zmiana długości przewodów łączących powoduje zmianę rezystancji. Co następnie może skutkować tym, iż limity klasy tolerancji nie będą już spełniane.

4. Montaż

4.1 Obchodzenie się z czujnikiem

Do obchodzenia się z czujnikiem powinny być stosowane miękkie plastikowe uchwyty lub pinceta. Szczypce metalowe lub zgrubne urządzenia zaciskowe mogą powodować uszkodzenie czujników temperatury.

4.2 Mocowanie, okrywanie, klejenie

Podczas procesu produkcji platynowych czujników temperatury, ważnym elementem jest uniknięcie naprężeń mechanicznych pomiędzy czujnikiem temperatury, a powierzchnią jego osadzenia co może wynikać z różnicy pomiędzy współczynnikami rozszerzalności cieplnej różnych stosowanych materiałów. Korzystne jest zatem stosowanie powierzchni osadzenia, które po utwardzeniu zachowują elastyczność. W przeciwnym wypadku nie można wykluczyć, że w skrajnych przypadkach

mogą wystąpić zakłócenia sygnału lub nawet całkowita awaria czujnika temperatury. W związku z tym materiały do osadzania i klejenia powinny być sprawdzone przed ich użyciem seryjnym. Zaleca się sprawdzenie zachowania materiału w przewidywanym zakresie temperatur aplikacji. Należy również zwrócić uwagę, aby związki do osadzania lub powlekania zapewniały izolację elektryczną i były chemicznie neutralne w odniesieniu do czujnika temperatury (ceramiczny materiał podłoża [Al₂O₃] i różne materiały szklane). Górny limit temperatury dla czujnika temperatury nie może być przekroczony również w trakcie procesu suszenia/utwardzania. Jeśli czujnik jest umieszczony w osłonie, należy zachować odpowiedni odstęp pomiędzy czujnikiem, a ścianką osłony. Jeśli czujnik jest przekrzywiony lub zamocowany zbyt ściśle, może dojść do jego uszkodzenia.

4.3 Montaż powierzchniowy

Platynowe czujniki temperatury można przymocować do płaskich powierzchni przy użyciu różnych rodzajów klejów (SMD) lub dwustronnych taśm samoprzylepnych. Zwykłe sposoby utwardzania promieniowaniem UV i / lub ogrzewaniem nie powodują naprężeń krytycznych dla czujników. Należy przestrzegać uwag 4.2

4.4 Zastosowanie bez osłony

Uszczelnienie (osłona szklana) oraz przewody łączeniowe czujnika mogą zostać uszkodzone na skutek ekspozycji korozyjnej atmosfery, zwłaszcza w połączeniu z wilgocią. Dlatego czujniki nie powinny być stosowane w takich środowiskach bez ochrony. Jeśli nie jest możliwe zastosowanie osłony np. w przypadku zastosowań HVAC, wtedy poleca się stosowanie naszej serii M, lub czujników które są uszczelnione dodatkową ochronną powłoką. bezwzględnie ważne jest, aby użytkownik przeprowadził odpowiedni test kwalifikacyjny funkcjonalności i trwałości eksploatacyjnej.

5. Charakterystyka termiczna

5.1 Czasy odpowiedzi

Czasy odpowiedzi pomiaru platynowego czujnika temperatury w wodzie z prędkością przepływu $V = 0.4 \text{ m/s}$ oraz wartością średnią wynoszącą $t_{0.5} = 0.2 \text{ s}$ i $t_{0.9} = 0.4 \text{ s}$. Montaż w osłonie powoduje wydłużenie czasu odpowiedzi, zależnie od rodzaju i masy wykorzystanego materiału. Należy zapewnić dobre przekazywanie ciepła pomiędzy czujnikiem a osłoną. W tym celu można wykorzystać pastę termoprzewodzącą oraz proszek tlenku glinu, które cechuje dobre przewodnictwo cieplne.

JUMO GmbH & Co. KG
Delivery address: Mackenrodtstraße 14,
36039 Fulda, Germany
Postal address: 36035 Fulda, Germany
Phone: +49 661 6003-0
Fax: +49 661 6003-607
E-mail: mail@jumo.net
Internet: www.jumo.net

JUMO Instrument Co. Ltd.
JUMO House
Temple Bank, Riverway
Harlow - Essex CM20 2DY, UK
Phone: +44 1279 63 55 33
Fax: +44 1279 63 52 62
E-mail: sales@jumo.co.uk
Internet: www.jumo.co.uk

JUMO Process Control, Inc.
8 Technology Boulevard
Canastota, NY 13032, USA
Phone: 315-697-JUMO
1-800-554-JUMO
Fax: 315-697-5867
E-mail: info@jumo.us
Internet: www.jumo.us



5.2 Samo ogrzewanie

Do pomiaru oporności elektrycznej przez czujnik musi przepływać prąd elektryczny.

B 90.6124.4

Strona 2/2

Prąd ten przepływając przez czujnik powoduje podgrzanie go, w zależności od czynników zewnętrznych. Wielkość wynikłego błędu spowodowanego samo ogrzewaniem czujnika zależy od dostarczanej mocy $P = I^2 \cdot R$, ilość ciepła, która jest oddawana do mierzonego medium, pojemnością cieplną czujnika i jego powierzchni. Zależności te opisane są poprzez współczynnik samo ogrzewania E , a błąd wynikający z niego opisany jest równaniem: $\Delta t = I^2 \cdot R \cdot E$

Współczynnik samo ogrzewania platynowego czujnika temperatury jest wyznaczany w powietrzu przy $v = 2m/s$ oraz przepływającej wodzie przy $v = 0.2m/s$. Średni współczynnik w powietrzu wynosi $0.2^\circ C/mW$, w wodzie $0.02^\circ C/mW$. Dokładne informacje na temat pozycji 5.1 oraz 5.2 można znaleźć w odpowiednich arkuszach danych.

5.3 Prąd pomiarowy

Aby uniknąć efektu samo ogrzewania i możliwego uszkodzenia czujnika temperatury, poleca się maksymalne wartości prądów jak poniżej:

- $\leq 1.0 mA$ dla czujnika temperatury Pt100
- $\leq 0.7 mA$ dla czujnika temperatury Pt500 oraz
- $\leq 0.1 mA$ dla czujnika Pt1000

6. Czyszczenie

Czujniki temperatury firmy JUMO wychodzą z taśmy produkcyjnej w stanie czystym. Dalsze czyszczenie nie jest wymagane. Jednakże jeśli dodatkowe czyszczenie jest konieczne podczas pomiarów, należy wykorzystywać łagodne środki czyszczące takie jak etanol. Dopuszcza się czyszczenie w wannach ultradźwiękowych.

7. Przechowywanie

W standardowym opakowaniu czujniki temperatury JUMO mogą być przechowywane kilka miesięcy w normalnym środowisku. Jednakże nie jest dopuszczalne przechowywanie w atmosferze korozyjnej, lub w medium działaniu degradującym lub w warunkach wysokiej wilgotności.

8. Dostarczana jakość

Charakterystyki elektryczne czujników temperatury firmy JUMO są w 100% testowane zgodnie z EN 60 751 podczas produkcji, z niepewnością pomiarową rzędu $0.030^\circ C$ (poziom ufności na poziomie 95%) dla danej klasy tolerancji. Procedura testowania obejmuje mechaniczną wytrzymałość przewodów łączących i zgodność z tolerancjami wymiarów. Po doborze tolerancji i czyszczeniu, wszystkie (standardowe) czujniki temperatury są indywidualnie zapakowane do wysyłki. Wysoka jakość, obszerna instrukcja użytkowania i szybka dostawa to tylko niektóre z zalet korzystania z czujników temperatury JUMO.