

Zalecenia dotyczące regulacji temperatury

przy ogrzewaniu ciał stałych

Zalecenie techniczne Elektron-ETTO s.r.o.

Niniejsze zalecenie ma zastosowanie również do innych typów ogrzewania. Jednak przy ogrzewaniu kontaktowym ciał stałych (przez przewodzenie) powszechną praktyką jest praca w wyższych temperaturach roboczych z wymogiem stosunkowo precyzyjnej regulacji. Z tych powodów właściwy sposób regulacji temperatury ma znacznie większy wpływ na żywotność elementów grzejnych niż przy ogrzewaniu cieczy lub gazów.

1. Wpływ sposobu regulacji na żywotność elementu grzejnego

- **Długie cykle przełączania (40–60 s)** powodują powtarzające się pełne rozszerzanie i kurczenie się drutu oporowego. Skutkuje to dużym obciążeniem mechanicznym i postępującą oksydacją drutu grzejnego wewnątrz pręta grzejnego, co prowadzi do skrócenia jego żywotności.
- **Termostaty kapilarne i bimetaliczne** mają zbyt dużą różnicę załączania/wyłączania (histerezę) i nie nadają się do wymagających zastosowań z wymogiem precyzyjnej regulacji i długiej żywotności.

2. Zalecane rozwiązania

W celu wydłużenia żywotności prętów grzejnych i zapewnienia precyzyjnej regulacji temperatury zalecamy:

Regulacja elektroniczna z przekaźnikiem mechanicznym

Regulator ON/OFF lub PID + przekaźnik mechaniczny. W celu wydłużenia żywotności elementu grzejnego zalecamy czasy przełączania **poniżej 10 s**.

Uwaga: Jest to kompromis – przy krótszych cyklach styki przekaźnika zużywają się szybciej, ale żywotność elementu grzejnego znacznie się wydłuża. Dlatego przekaźnik mechaniczny należy traktować jako element zużywalny.

Regulacja z SSR (rozwiązanie idealne)

Regulacja temperatury + **SSR (przekaźnik półprzewodnikowy)** ze sterowanym napięciem elektrycznym w odstępach czasowych typowo **0,1–1 s**.

SSR nie ma ruchomych styków, wytrzymuje setki milionów przełączeń i umożliwia bardzo krótkie cykle bez zużycia. To rozwiązanie zapewnia **najwyższą precyzję regulacji oraz maksymalną żywotność elementów grzejnych**.

3. Umieszczenie czujnika temperatury

Czujnik temperatury należy umieścić jak najbliżej pręta grzejnego – **maksymalnie 10 mm**, idealnie **2–3 mm**. Większa odległość wydłuża czas reakcji regulatora, zwiększa wahania temperatury i może powodować przegrzanie elementu grzejnego, zanim regulator zdąży zareagować.

4. Dobór mocy elementu grzejnego

Dla maksymalnej żywotności wskazane jest, aby element grzejny w pracy ustalonej działał przy **ok. 80 % mocy znamionowej**. Niedostatecznie zwymiarowany element pracuje stale na maksimum, co prowadzi do wyższych temperatur powierzchniowych drutu i przyspieszonej oksydacji. Z kolei nadmierne wymiarowanie pogarsza regulację i zwiększa częstotliwość przełączania.

Podsumowanie

Czasy przełączania regulacji przekaźnik mechaniczny: < 10 s | SSR: 0,1–1 s

Typ regulatora regulator PID + SSR (idealny)

Nieodpowiednie termostaty kapilarne i bimetaliczne

Odległość czujnika maks. 10 mm, idealnie 2–3 mm od pręta grzejnego

Moc robocza ok. 80 % mocy znamionowej elementu

W przypadku pytań dotyczących wyboru odpowiedniej regulacji lub projektu technicznego elementu grzejnego prosimy o kontakt pod adresem info@etto.cz lub +420 581 626 366.