

Odporúčanie pre používanie vyhrievacích patrón

zabudovanie, prevádzka a údržba

Technické odporúčanie Elektron-ETTO s.r.o.

Životnosť a spoľahlivosť vyhrievacích patrón závisia od vzájomne sa ovplyvňujúcich faktorov: pracovnej teploty, merného zaťaženia povrchu (W/cm^2), druhu ohrievaného kovu a maximálnej reálnej medzery medzi patrónou a otvorom. Tento dokument zhŕňa odporúčania pre správne zabudovanie, elektrické pripojenie a údržbu patrón, ktorých dodržiavanie významne predlžuje životnosť patrón a zabezpečuje stabilnú prevádzku.

1. Zabudovanie patróny do ohrievaného dielu

- Ideálnym spôsobom zabudovania patrón je **stiahnutie do deleného puzdra**, ktoré zabezpečuje rovnomerný tepelný kontakt po celom obvode patróny.
- Pri mernom zaťažení patróny **do $20 W/cm^2$** možno použiť **valcový otvor s presnosťou H7** a drsnosťou povrchu **Ra max. $0,8 \mu m$** . Otvor by mal byť **pokiaľ možno priechodný** kvôli jednoduchšej neskoršej výmene patrón.
- Otvor s presnosťou H7 sa vyrába **výstružníkom**. Priemer vŕtaného otvoru pred vystružením by mal byť v tolerancii **$-0,2 mm / -0,3 mm$** pri oceľových dieloch a **$-0,3 mm / -0,4 mm$** pri dieloch z mosadze, bronzu alebo hliníka.

2. Usporiadanie viacerých patrón v ohrievanom dieli

Ak je umiestnených viacero patrón v rade, ideálna vzdialenosť medzi nimi – z hľadiska **životnosti patrón a rovnomerného rozloženia teploty** – by mala byť **rovná veľkosti priemeru patrón**. Príliš malá rozteč spôsobuje vzájomné tepelné ovplyvňovanie a vznik horúcich miest.

3. Merné zaťaženie a pracovná teplota

Určujúce a vzájomne sa ovplyvňujúce faktory kontaktného ohrevu kovových dielov vyhrievacími patrónami sú:

| Faktor | Popis |
|---|--|
| Pracovná teplota | Pri vhodne zvolených ostatných parametroch môže byť pracovná teplota až $750 ^\circ C$. Vyššia teplota výrazne skracuje životnosť patróny. |
| Merné zaťaženie povrchu | Vyjadruje sa v W/cm^2 . Pre valcový otvor H7 je odporúčaná hranica $20 W/cm^2$; pre vyššie zaťaženie je nutné použiť delené puzdro alebo presadený lisovaný spoj. |
| Druh ohrievaného kovu | Tepelná vodivosť a súčiniteľ tepelnej rozťažnosti kovu (oceľ, mosadz, bronz, hliník) ovplyvňujú veľkosť reálnej medzery pri prevádzkovej teplote a rozloženie tepla. |
| Reálna medzera <i>medzi patrónou a otvorom</i> | Kľúčový parameter pre prenos tepla. Väčšia vôľa vedie k skokovému nárastu teploty plášťa patróny – preto je nutné dodržať odporúčané tolerancie otvoru. |

4. Elektrické vývody a miesto ich vstupu do patróny

Elektrické vývody a miesto ich vstupu do patróny **nevystavovať**:

- **vibráciám**, pohybu a mechanickému namáhaniu,
- **kontaminácii kvapalinami** všetkého druhu, masťou a neinerntnými plynmi.

Ak uvedeným vplyvom nemožno predísť, je nutné zvoliť adekvátny spôsob ukončenia patrón (pozri „Štandardné spôsoby elektrického pripojenia patrón“).

Vývody a ukončenie patrón nesmú byť zapustené do vyhrievanej dosky. Ak je problém so životnosťou patrón v časti vývodov, je potrebné preveriť vplyvy, ktoré môžu byť príčinou (vibrácie, chemikálie, pohyb, teplota), a zvoliť vhodný spôsob elektrického pripojenia.

5. Izolačný odpor a sušenie patróny

Ak zakončenie patróny **nie je vodotesné** (možno dosiahnuť iba pri nižších pracovných teplotách – pozri „Štandardné elektrické ukončenie patrón“) alebo ak patróna **nie je umiestnená v priestoroch s max. vlhkosťou vzduchu do 70 %**, je nutné pri **prvom použití** a **po každej dlhšej odstávke** premerať izolačný odpor.

Ak je hodnota izolačného odporu v studenom stave pri **500 V DC** menšia ako **200 MΩ** (pozri **EN 60335-1**), je nutné patrónu sušiť pri teplote **105 °C – 200 °C** (podľa typu vývodov patróny) po dobu **2–3 hodín**. Sušenie možno vykonať **v peci**, alebo **prevádzkou patróny na 1/3 menovitého príkonu**.

6. Uzemnenie

Ak patróny nie sú vybavené **zemniacim vodičom**, musí byť **uzemnený ohrievaný kovový diel**. Tým je zabezpečená ochrana pred nebezpečným dotykovým napätím v prípade poruchy izolácie.

Zhrnutie klíčových parametrov

| Parameter | Odporúčanie |
|------------------------------|---|
| Otvor pre patrónu | valcový H7 , drsnosť Ra max. 0,8 μm , ideálne priechodný |
| Merné zaťaženie (valcový H7) | do 20 W/cm² ; pre vyššie zaťaženie delené puzdro |
| Vzdialenosť patrón v rade | = priemer patróny (ideálne rovnomerné rozloženie teploty) |
| Pracovná teplota | až 750 °C pri vhodne zvolených parametroch |
| Izolačný odpor | min. 200 MΩ pri 500 V DC v studenom stave (EN 60335-1) |
| Sušenie patróny | 105 – 200 °C počas 2–3 hod, alebo prevádzka na 1/3 menovitého príkonu |
| Uzemnenie | zemniaci vodič patróny, inak uzemniť ohrievaný kovový diel |

Pre viac informácií, pomoc pri riešení konkrétnych ohrevových situácií alebo pri akomkoľvek novom, neodskúšanom použití patrón nás neváhajte kontaktovať na info@etto.cz alebo +420 581 626 366.