

# Urządzenie HASZ-8 do pomiaru siły przyciągania hamulców szynowych

**Pomiary siły przyciągania hamulców szynowych wykonywane są rzadko. Wynika to głównie z trudności technicznych przeprowadzania takich prób. Znajomość wartości siły przyciągania umożliwia wnioskowanie o wartości siły hamowania (siły tarcia), którą wytwarza hamulec.**

Siła hamowania  $T$  wynosi:

$$T = f \cdot F$$

gdzie:

$f$  - współczynnik tarcia,

$F$  - siła przyciągania.

Współczynnik tarcia  $f$  jest funkcją prędkości tramwaju  $v$  i rodzaju powierzchni trących, zaś siła przyciągania  $F$  (siła normalna) jest proporcjonalna do kwadratu indukcji magnetycznej  $B$ , która z kolei zależy w skomplikowany sposób od prędkości tramwaju (wnikanie pola magnetycznego do litego żelaza).

Wykorzystywany dotychczas sposób pomiaru siły przyciągania hamulca szynowego polega na mechanicznym odrywaniu hamulca od odcinka szyny i na pomiarze dynamometrem siły odrywania.

Wynik pomiaru uznaje się za dodatni, jeżeli pomierzona wartość siły odrywania jest zgodna z wymaganiami technicznymi (parametrami pomiaru są: napięcie zasilania oraz szczelina między hamulcem a szyną wynosząca zero).

Niedogodnością tego sposobu jest to, że dla dokładnego pomiaru należy odrywać hamulec od szyny jednocześnie na całej jego długości przylegania. Wymaga to zastosowania co najmniej dwóch dynamometrów i równoczesnego odczytywania ich wskazań w momencie odrywania, co jest w praktyce jest trudne do wykonania. Z tego powodu występują znaczne błędy pomiaru.

Poza tym taki pomiar jest pracochłonny wskutek konieczności wykonywania kilkakrotnych prób i wyznaczania wartości średniej siły przyciągania. Inną niedogodnością jest to, że metody mechaniczne nadają się tylko do wyznaczania siły

znamionowej pojedynczego hamulca na stanowisku pomiarowym a nie kilku hamulców w kontrolowanym tramwaju lub w pociągu tramwajowym.

Znany jest także sposób pomiaru siły przyciągania przez pomiar indukcji magnetycznej przy użyciu hallotronów, które są umieszczone w dzielonych wzdłużnie szynach pomiarowych. Hallotроны są połączone poprzez odpowiednie wzmacniacze ze wskaźnikami wyskalowanymi w jednostkach siły.

Pomiar według tej metody polega na położeniu hamulca na szynach pomiarowych. Po włączeniu cewki hamulca powstające pole magnetyczne wytwarza napięcie na wyjściu hallotyonu, które jest proporcjonalnie do wartości siły.

Niedogodnością tego rozwiązania jest to, że duża szczelina powietrzna, w której znajdują się hallotроны, w znaczny sposób obniża indukcję magnetyczną w obwodzie. W rezultacie wartość indukcji  $B$  jest znacznie mniejsza niż w warunkach rzeczywistych utrudniając ustalenie stanu technicznego hamulców. Dodatkowo hallotроны wykazują znaczną nieliniowość charakterystyk wyjściowych i dużą wrażliwość na zmiany temperatury, co powoduje występowanie dodatkowych błędów pomiaru.

Układy z hallotronami nadają się w zasadzie tylko do pomiaru pojedynczego hamulca, a nie do kilku hamulców w tramwaju lub w pociągu tramwajowym.

## Nowa metoda pomiaru

Nowy sposób pomiaru siły przyciągania powstał w wyniku zmiany metody pomiaru indukcji magnetycznej. Proponowana metoda pomiaru indukcji magnetycznej polega na umieszczeniu cewki pomiarowej w polu magnetycznym wytwarzanym przez hamulec. W cewce tak położonej powstaje siła elektromotoryczna, z której można wyznaczyć indukcję  $B$  (i strumień magnetyczny  $\Phi$ ) w obwodzie magnetycznym nie zawierającym szczelin.

Siła przyciągania hamulca  $F$  wynosi:

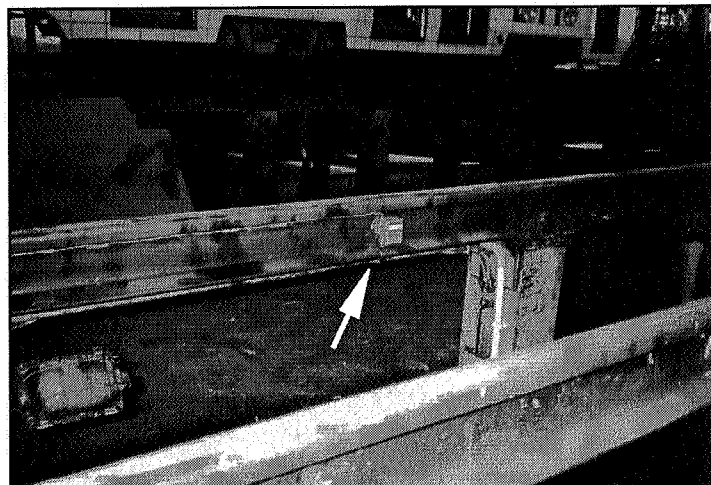
$$F = k \cdot S \cdot B^2$$

gdzie:

$k$  - współczynnik zależny od wyboru jednostek,

$S$  - pole powierzchni hamulca,

$B$  - indukcja w obwodzie magnetycznym.



Fot. 1. Szyna z czujnikami

Zalety omawianej metody to:

1. Pomiar całkowitego strumienia magnetycznego  $\Phi$ .
2. Łatwa do wykonania szyna pomiarowa lub tor pomiarowy.
3. Prosty układ elektroniczny konieczny do pracy układu pomiarowego. Z zasady pomiaru wynika, że układ pomiarowy nie musi zawierać żadnych obwodów kompensujących nieliniowości obwodów magnetycznych i wpływ temperatury. Wpływa to korzystnie na dokładność pomiarów.
4. Ze sposobu pomiaru wynika, że pole magnetyczne  $B$  (i strumień magnetyczny  $\Phi$ ) wytworzone przez cewkę elektryczną hamulca szynowego może być mierzone podczas włączania lub wyłączania hamulca.
5. Zaletą metody pomiaru jest to, że uzyskuje się możliwość pomiaru siły przyciągania nie tylko pojedynczego hamulca, ale również wszystkich hamulców w tramwaju lub też w pociągu tramwajowym.

Dla MPK Łódź Spółka z o.o. (zajezdnia ZKT-1 przy ul. Telefonicznej 40) wykonano urządzenie typu HASZ-8 przeznaczone do pomiaru siły przyciągania 8 hamulców szynowych typu HS-3 zainstalowanych w dwóch tramwajach typu 805N.

#### Dane techniczne

Zakres pomiaru siły	2-50 kN
Czas pomiaru	10 s
Dokładność pomiaru	2,5%
Napięcie zasilania	220 V 50 Hz

Urządzenie składa się z 8 czujników siły umieszczonych w torze i kasety zawierającej elektroniczne pakiety pomiarowe i mierniki wskazujące siłę docisku hamulca do szyny.

Wyniki pomiaru siły są wskazywane na mierniku wychyłowym w ciągu 10 sekund.

#### Budowa

W skład stanowiska pomiarowego wchodzi:

- tor pomiarowy (odpowiednio dostosowany już istniejący odcinek toru),
- czujniki siły – 8 szt. umieszczone w odpowiednich miejscach toru,
- kasety z następującymi pakietami:
  - zasilacz,
  - układ wzmacniający – 2 pakiety,
- obudowa zawierająca:
  - kasetę z pakietami,
  - 10 mierników wychyłowych,
  - listwę przyłączeniową.

Urządzenie typu HASZ-8 nie wymaga żadnej konserwacji. Należy jedynie od czasu do czasu usunąć zanieczyszczenia z toru pomiarowego, które pozostają po przeglądach PK. Jest to zalecenie ważne, ponieważ rozmaite zabrudzenia mogą zostać wgniecione przez koła do rowków w szynach i mogą uszkodzić cewki pomiarowe. Dodatkowo zwiększają się szczeliny między hamulcami a szyną wpływając na zafałszowanie wyników pomiarów. □



**Zakład Doświadczalny  
Instytutu Spawalnictwa**

44-100 GLIWICE UL. PRZEWOZOWA 32  
tel. +48 (032) 31-50-75 fax. +48 (0-32) 31-95-11 dx. 316-289

40



LAT DOŚWIADCZEŃ  
gwarancją nowoczesności i wysokiej jakości

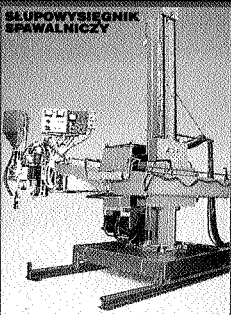
## OFERUJEMY!

### Specjalistyczne materiały spawalnicze do spawania i napawania metali:

- elektrody do spawania i napawania miedzi, aluminium, mosiądzów, brązów, żeliwa i stali,
- luty srebrne otulone,
- proszki do tradycyjnego napawania gazowego i plazmowego,
- druty proszkowe do spawania i napawania preferencyjnego i regeneracyjnego,
- termoindykatory kredkowe do określenia temperatury od 55°C do 800°C.

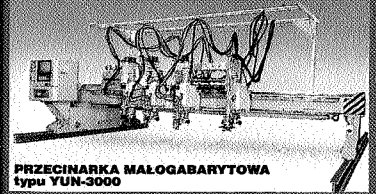
### Urządzenia spawalnicze:

- do cięcia plazmowego stali i metali nieżelaznych przy zastosowaniu sprężonego powietrza lub mieszanki wodór-argon (gaz plazmowy),
- głowice spawalnicze,
- do napawania plazmowego,
- do napawania kolejowych zestawów kołowych,
- przecinarek sterowane numerycznie do cięcia termicznego,
- kompletne stanowiska do spawania, napawania, zgrzewania i cięcia,
- typoszereg słupowysięgników spawalniczych,
- zgrzewarki do akumulatorów.

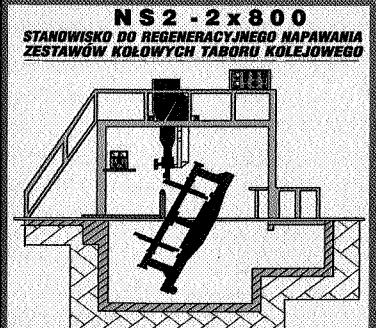


## GWARANTUJEMY!

terminowość dostaw, nowoczesność rozwiązań technicznych,  
kompleksowe usługi (projektowanie, wykonawstwo, wdrożenie),  
serwis gwarancyjny i pogwarancyjny, konkurencyjne ceny.



PRZECINARKA MAŁOGABARYTOWA  
typu YUN-3000



NS2-2x800  
STANOWISKO DO REGENERACYJNEGO NAPAWANIA  
ZESTAWÓW KOŁOWYCH TABORU KOLEJOWEGO