

PRZEMYSŁOWY

INSTYTUT

AUTOMATYKI

I

POMIAROW

MERA-PIAP

BC 20

INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI STANOWISK DO BADANIA
I DOCIERANIA POMP I SILNIKÓW HYDRAULICZNYCH

Zlecenie nr 1865

Opracowali:

mgr inż M. Bielecka
mgr inż M. Oleksiuk
mgr inż K. Skotnicki

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 BUMAR-HYDROMA

Egz. 3 BUMAR-HYDROMA

Egz. 4 OAR-RAZ

Data rozpocz. 87.03.01
Data zakońc. 87.11.30

WARSZAWA 1987

nr rej. 6021

Kierownik Ośrodka Rob
Przemysłowych
mgr inż. Ludwik H. Przybylski

Analiza deskryptorowa: Badania; pompy i silniki hydrauliczne;
stanowiska;

Analiza dokumentacyjna: Przedstawiono procedury rozruchu i badań silników i pomp hydraulicznych w oparciu o opis stanowisk wg załączników. Zestawiono także dane techniczne i omówiono sposób wykonania poszczególnych pomiarów.

Spis treści

	str.
1. Przeznaczenie stanowisk.	4
2. Budowa i działanie.	6
3. Dane techniczne.	11
4. Procedury pomiarów.	14
5. Konserwacja i obsługa.	16
6. Zestaw części zamiennych.	17
Załącznik nr 1. Rysunki konstrukcyjne podstawowych podzespołów.	
Załącznik nr 2. Schematy ideowo-montażowe instalacji elektrycznej i sterującej.	
Załącznik nr 3. Sprawozdanie nr. rej. 5208.	
Załącznik nr 4. Sprawozdanie nr. rej. 5503.	
Załącznik nr 5. Zestaw instrukcji obsługi urządzeń handlowych wchodzących w skład stanowisk.	
Załącznik nr 6. Zestaw gwarancji urządzeń handlowych wchodzących w skład stanowisk.	
Załącznik nr 7. Skalowanie układów pomiaru mocy elektrycznej.	

1. Przeznaczenie stanowisk.

Stanowiska do badania i docierania pomp i silników hydraulicznych wykonano w MERA-PIAP Warszawa na zlecenie BIJMAR-HYDROMA Szczecin.

Są one przeznaczone do badania i docierania przy ciśnieniu do 32 MPa wg norm zakładowych następujących jednostek hydraulicznych:

1. Pompy stałej wydajności typu PNS 2-25D-25D;
2. Pompy stałej wydajności typu PNS 2-40;
3. Pompy stałej wydajności typu PNS 2-63;
4. Pompy stałej wydajności typu PNS 2-100;
5. Pompy stałej wydajności typu PNS 2-150A;
6. Pompy zmiennej wydajności typu PNZ 2-25;
7. Pompy zmiennej wydajności typu PNZ 2-150;
8. Silnika stałej chłonności PNS 2-25D;
9. Silnika stałej chłonności PNS 2-40;
10. Silnika stałej chłonności PNS 2-63;
11. Silnika stałej chłonności PNS 2-100;
12. Silnika stałej chłonności PNS 2-150A.

Docieranie i badania hydrauliczne obejmują:

- docieranie w zakresie do 32 MPa wg procedury określonej w normach zakładowych dla danych jednostek wyporowych;
- sprawdzanie szczelności;
- sprawdzanie działania;
- sprawdzanie ciśnienia na wejściu i wyjściu silnika hydraulicznego;
- sprawdzanie chłonności i momentu obrotowego;
- sprawdzanie sprawności;

- sprawdzanie ciśnienia na wejściu pompy;
- sprawdzanie wydajności i mocy napędowej;
- sprawdzanie charakterystyk przepływowych;
- sprawdzanie przecieków w pompach o stałej wydajności.

Opracowane stanowiska badawcze umożliwiają przeprowadzenie również innych prób i testowanie innych jednostek. Jest to możliwe po wykonaniu odpowiednich przyłączy w zakresie dysponowanej mocy przy ciśnieniu do 32 MPa. W szczególności stanowiska umożliwiają badanie jednostek hydraulicznych przy różnych prędkościach obrotowych.

Poszczególne stanowiska dzięki odrębności układów pozwalają na równoczesne badanie różnych jednostek hydrostatycznych. Równoczesna praca obu stanowisk do badania silników jest niepożądana. Jedyne nie ma możliwości jednoczesnego badania pomp PNS-25 i PNZ-25 oraz oczywiście równoczesnego badania silnika i pompy na tym samym stanowisku. Wszystkie pozostałe kombinacje pracy wszystkich 5 stanowisk są możliwe, a ograniczeniem jest jedynie moc dyspozycyjna oraz względy BHP.

Stanowiska wymagają pracy z olejem hydraulicznym na bazie mineralnej. Nie dopuszcza się stosowania emulsji lub cieczy syntetycznych.

2. Budowa i działanie.

Budowa i działanie zostało opisane w zał. nr 3 i 4. Rysunki konstrukcyjne stanowiące zał. nr 1 są uzupełnieniem w/w opisów.

2.1. Procedura montażu i uruchomienia stanowisk do badania i docierania pomp.

2.1.1. Uzbroić badaną pompę w tarczę lub jarzmo (w zależności od typu pompy). Pompę o zmiennej wydajności ustawić w pozycji odpowiadającej nominalnej wydajności przez wsunięcie suwaka na trzpień regulacyjny badanej pompy i zablokowanie suwaka na jarzmie wkrętem blokującym.

2.1.2. Założyć na wał badanej pompy i zablokować wkrętem blokującym półsprzęgło (dla pomp mocowanych w tarczę).

2.1.3. Założyć przyłączki hydrauliczne wraz z pierścieniami uszczelniającymi.

2.1.4. Suwnicą umieścić tarczę wraz z badaną pompą w kieszeni jarzma silnika elektrycznego odpowiadającego danej pompie.

2.1.5. Zacisnąć śrubami tarczę.

2.1.6. Przyłączyć przewód tłoczny i ssący.

2.1.7. Przyłączyć przewód drenażowy połączony ze ssaniem (dla pomp o stałej wydajności).

2.1.8. Przykryć wannę zlewową (dla pomp o zmiennej wydajności).

2.1.9. Otworzyć przewód ssący zaworem odcinającym.

2.1.10. Wykonać kilka obrotów wałem pompy.

2.1.11. Zasunąć osłonę sprzęgła.

2.1.12. Połączyć otwór drenażowy pompy z przepływomierzem przecieków przez odcięcie kurka na trójniku ssącym (dla pomp o

stałej wydajności).

2.1.13. Sprawdzić na pulpicie sterującym, czy zawór dławiący w używanym aktualnie stanowisku jest otwarty (czy świeci się zielona lampka). Jeśli nie - otworzyć zawór zielonym przyciskiem aż do zapalenia się zielonej lampki.

2.1.14. Sprawdzić, czy pomieszczenie badawcze jest puste.

2.1.15. Włączyć silnik elektryczny.

2.1.16. W przypadku rozruchu stanowiska, gdy olej ma zbyt niską temperaturę, należy zakręcić dopływ wody chłodzącej. Jej dopływ należy otworzyć ponownie przy temperaturze o 5°C niższej od nominalnej. W przypadku równoległej pracy 2 stanowisk dużej mocy, gdy regulator nie jest w stanie zapewnić odpowiedniej temperatury, należy powiększyć przepływ wody przez bocznicę odkręcając zawór o $1/4$ obrotu.

2.1.17. Badaną pompę obciąża się zamykając zawór dławiący przez przyciskanie czerwonego przycisku "obciążanie". W trakcie obciążania pompy kontrolować należy wskazania manometru.

2.1.18. Po zakończeniu pomiaru przecieków przepływomierz należy odłączyć z toru drenażowego aby nie obciążać drenażu ciśnieniem, jakie może powstać w wyniku przepływu przecieków większych od nominalnych (przy 16 MPa).

2.2. Procedura demontażu pompy po badaniach.

2.2.1. Wyłączyć silnik elektryczny.

2.2.2. Otworzyć zawór dławiący do zapalenia się zielonej lampki.

2.2.3. Odsunąć osłonę sprzęgła.

2.2.4. Ustawić sprzęgło tak, aby płetwa przyjęła położenie pionowe.

2.2.5. Zamknąć zawór odcinający na ssaniu pompy.

- 2.2.6. Odłączyć przewody hydrauliczne umieszczając ich końcówki nad wanną ściekową.
- 2.2.7. Odblokować tarczę.
- 2.2.8. Usunąć pompę ze stanowiska przy pomocy suwnicy.
- 2.2.9. Zdemontować osprzęt z pompy.

2.3. Procedura montażu i badania silników hydraulicznych.

Silniki hydrauliczne bada się w zależności od wielkości na stanowiskach nr 1 i 2 po ich odpowiednim przygotowaniu. W stanowisku nr 1 wymaga to zainstalowania pompy PNZ2-150x2 ze specjalną tarczą mocującą w miejscu badania pomp, co jest możliwe po zdjęciu listw z jarzma silnika. Należy również wykonać odpowiednie połączenia przewodów hydraulicznych, ssącego i tłoczego zg. z Zał. nr 1. Badany silnik może być montowany po zdjęciu łącznika do badania pomp. W stanowisku nr 2 należy założyć pompę PNZ2-150 zg. z p.2.1. niniejszej instrukcji. Założenie pompy z regulatorem wydajności wymaga zdjęcia wanny ściekowej. Należy również zdjąć łącznik do badania pomp. Następnie można przystąpić do montażu badanego silnika.

- 2.3.1. Uzbroić silnik w odpowiednią tarczę lub jarzmo i przyłącza hydrauliczne.
- 2.3.2. Umieścić przy pomocy suwnicy uzbrojony silnik w kieszeni zestawu mocującego silnik zg. z Zał. nr 1.
- 2.3.3. Zablokować tarczę śrubami dociskowymi i przyłączyć przewody tłoczny, spływowy i drenażowy silnika.
- 2.3.4. Otworzyć zawór odcinający przed pompą zasilającą silnik hydrauliczny oraz kurek przewodu ssącego odpowiedniej instalacji odzyskowej umieszczony na zbiorniku.
- 2.3.5. Obrócić wał pompy zasilającej i silnika badanego w celu

wypełnienia komór olejem.

2.3.6. Założyć osłony sprzęgła.

2.3.7. Sprawdzić czy zawory dławiące danego stanowiska są otwarte.

2.3.8. Włączyć sprzęgło.

2.3.9. Włączyć silnik elektryczny. W przypadku rozruchu stanowiska przy zimnym oleju należy wykonać procedurę wg p. 2.1.16.

2.3.10. Ustalić prędkość obrotową badanego silnika na poziomie 1500 obr/min przy pomocy regulatora pompy zasilającej.

2.3.11. W stanowisku nr 1 zaworem dławiącym obciąża się pompę w odzyskowej części instalacji hydraulicznej.

2.3.12. W stanowisku nr 2 badany silnik obciąża się poprzez zmianę nastawy regulatora pompy PNZ.

2.3.13. Podczas obciążania należy korygować wydajność pomp zasilających celem utrzymania stałej prędkości obrotowej silnika.

2.3.14. Przy sprawdzaniu ciśnienia na wejściu i wyjściu silnika hydraulicznego strona odzyskowa powinna być odciążona przez odpowiednią nastawę zaworu dławiącego w stanowisku nr 1 lub regulatora pompy obciążającej w stanowisku nr 2. Silniki obciąża się zaworami dławiącymi połączonymi szeregowo z silnikiem badanym. W tym przypadku również należy zwrócić uwagę na utrzymanie stałej prędkości obrotowej badanego silnika.

2.4. Procedura demontażu silników badanych.

2.4.1. Wyłączyć silnik elektryczny.

2.4.2. Otworzyć zawory dławiące.

2.4.3. Wyłączyć sprzęgło elektromagnetyczne.

2.4.4. Zdjąć osłonę sprzęgła.

- 2.4.5. Ustawić badany silnik tak, aby pletwa sprzęgła przyjęła położenie pionowe.
- 2.4.6. Odciąć zawór ssący na pompie zasilającej i kurek na przewodzie ssącym odpowiedniej instalacji odzyskowej umieszczony na zbiorniku.
- 2.4.7. Rozłączyć instalację zasilającą i roboczą silnika hydraulicznego.
- 2.4.8. Zwolnić śruby dociskowe tarczy.
- 2.4.9. Wyjąć za pomocą suwnicy silnik z kieszeni jarzma.
- 2.4.10. Zdemontować osprzęt z silnika hydraulicznego.

3. Dane techniczne.

Stanowisko badawcze do badania i docierania pomp i silników składa się z następujących podzespołów:

- pulpit sterująco - pomiarowy;
- pięć stanowisk badawczych;
- zbiornik wraz z osprzętem;
- układ kondycjonowania oleju;
- układ drenażu.

Dane techniczne w/w zespołów zostały szczegółowo opisane w Zał.nr 3 i 4.

Dane dotyczące całego stanowiska:

- moc zainstalowana 247 kW (2*90 + 37 + 2*15);
- maksymalne ciśnienie pracy 32 MPa;
- pojemność zbiornika 1 m³;
- zapotrzebowanie na wodę chłodzącą:
 - maksymalne - 0,6 m³/h
 - nominalne - 0,01 do 0,15 m³/h w zależności od aktualnie odbieranej mocy;
- dokładność filtracji oleju:
 - nominalna - 15 μm;
 - absolutna - 25 μm;
- warunki pracy:
 - temperatura otoczenia 5 - 40°C;
 - temperatura oleju - zg. z normami zakładowymi;
 - medium robocze - olej hydrauliczny na bazie ropy naftowej;
- zakres pomiaru mocy 2*120 kW, 60 kW, 2*18 kW;
- zakres pomiaru ciśnień 40 MPa;
- zakres pomiaru strumienia objętości: 25, 63, 100, 150

dm³/min;

- zakres pomiaru przecieków - zg. z normami zakładowymi;
- zakres pomiaru momentu obciążenia - 200 Nm i 500 Nm.

Wyposażenie

Ze względu na całą gamę jednostek hydrostatycznych, które mogą być badane, stanowiska zostały wyposażone w zestaw podzespołów umożliwiających montaż poszczególnych jednostek w stanowisku. Biorąc pod uwagę wygodę użytkownika wykonano po 2 komplety tych podzespołów - gdy jeden będzie zainstalowany wraz z jednostką badaną w stanowisku, w drugi może być uzbrajana kolejna jednostka przygotowywana do badań. Uniezależnienie procesu przygotowania badań od samych badań i docierania pozwoli na znaczne oszczędności czasu. W skład tego wyposażenia wchodzi:

- jarzmo do badania pomp i silników PNS 40 z półsprzęgłem, - 4 kpl.
- tarcza do badania pomp i silników PNS 63 ze śrubami i podkładkami - 4 kpl.
- półsprzęgła do badania pomp i silników PNS 63 - 4 szt.
- tarcza do badania pomp PNZ 150 ze śrubami, podkładkami i suwakiem - 2 kpl.
- tarcza do badania pomp PNZ 25 ze śrubami, podkładkami i suwakiem - 2 kpl.
- półsprzęgło do badania pomp PNZ 150 - 2 szt.
- półsprzęgło do badania pomp PNZ 25 - 2 szt.
- tarcza do badania pomp PNS 25 ze śrubami i podkładkami - 2 kpl.
- półsprzęgło do badania pomp PNS 25 - 2 szt.
- jarzmo do badania silników PNS 25 z półsprzęgłem - 2 kpl.

- tarcza do badania pomp PNS -100 A ze śrubami i podkładkami - 2 kpl.
- półsprzęgło do pompy PNS 100 - szt. 2.
- tarcza do badania pomp PNS 150 - 2 kpl.
- półsprzęgło do badania pomp PNS 150 - 2 szt.
- tarcza do badania silników PNS 150 - 2 kpl.
- półsprzęgło do badania silników PNS 150 - szt. 2.
- tarcza do badania silników PNS 100 - 2 kpl.
- półsprzęgło do badania silników PNS 100 - 2 szt.
- łącznik hydrauliczny do badania pomp PNS 100 i PNS 150 - 1 szt.
- łącznik hydrauliczny do badania pompy PNZ 150 - 1 szt.
- jarzmo z półsprzęgłem do montażu pompy PNZ 2 - 150*2 do badania silników PNS 100 i PNS 150 - 1 szt.
- przyłącze tłoczne i ssące do pompy PNZ 2 - 150*2 1 kpl.
- przyłącze tłoczne i ssące do pompy PNZ 150 z regulatorem - 1 kpl.
- jarzmo z półsprzęgłem do badania pomp i silników PNS 2-100 - 4 kpl.
- przyłączki i łączniki hydrauliczne po 2 kpl. do każdej z badanych jednostek tłoczkowych - 56 szt.

Ponadto w skład dostawy wchodzi instrukcja obsługi i konserwacji wraz z załącznikami oraz zestawem części zamiennych wg p. 6.

4. Procedury pomiarów

4.1. Pomiar ciśnienia

Pomiar ciśnienia dokonuje się bezpośrednio za pomocą manometru ze zdalnym wskaźnikiem umieszczonym w pulpicie z błędem 1,6%. Stanowiska 4 i 5 posiadają wspólny manometr, dlatego należy przed badaniami sprawdzić prawidłowość ustawienia przełącznika.

4.2. Pomiar momentu obrotowego

Pomiar momentu dokonuje się bezpośrednio momentomierzem ze wskaźnikiem umieszczonym w pulpicie sterującym z błędem 2,5%.

4.3. Pomiar mocy elektrycznej silników napędowych

Pomiar mocy elektrycznej odbywa się w wyskalowanych zestawach pomiarowych. Wartość mocy odczytuje się bezpośrednio ze wskaźnika z błędem 2,5%.

4.4. Pomiar przecieków

Pomiar przecieków wykonuje się pośrednio przy pomocy pomiaru prędkości obrotowej jednostki waporowej wykonanej na bazie pompy zębatej PZ. Na rys. 1 oraz w tabl. 1,2 i 3 przedstawiono krzywe skalowania dla poszczególnych czujników i zestawiono dopuszczalne wskazania przecieków dla danej pompy i danej temperatury.

Uwaga:

1° - po włączeniu stanowiska należy sprawdzić czy przepływomierz przecieków obraca się. Może zdarzyć się, że dla małych przecieków i niskiej temperatury oleju (np. podczas rozruchu instalacji) przepływomierz blokuje się, co może

spowodować wzrost ciśnienia w otworze drenażowym do wartości ok. 0,12 MPa.

W takim przypadku należy obrócić wałek jednostki waporowej przepływomierza ręcznie.

2° - podczas badań pomp przy ciśnieniu roboczym wyższym niż 16 MPa przepływomierze przecieków powinny być odłączone a przewód drenażowy skierowany bezpośrednio do wanny ściekowej.

4.5. Pomiar strumienia objętości

Pomiar strumienia objętości należy wykonywać metodą pośrednią w oparciu o pomiar prędkości obrotowej wałka jednostki hydrostatycznej zębatej. Metoda ta pozwala na bardzo dokładny pomiar strumienia objętości przy stałych niskich ciśnieniach i prędkości obrotowej niewiele zmieniającej się. Wartość strumienia odczytuje się z woltomierzy umieszczonych w pulpicie sterującym.

Metoda pomiaru jest nieczuła na zmiany lepkości i temperatury oleju i zależy od błędów prądniczek tachometrycznych. Sumaryczny błąd pomiaru wynosi $\pm 1\%$ i $0,1 \text{ dm}^3/\text{min}$ dla stanowisk oraz $\pm 1\%$ i $1 \text{ dm}^3/\text{min}$ dla stanowisk

W stanowiskach nr należy wskazanie na woltomierzu pomnożyć przez 10.

5. Konserwacja i obsługa

Konserwację elementów handlowych należy przeprowadzić zg. z Zał. nr 5.

Konserwacja stanowisk polega na:

1° - wymianie wkładów filtracyjnych;

2° - wymianie oleju.

Ad 1° - dla wymiany wkładów filtracyjnych należy odkręcić pokrywy dolne filtrów po uprzednim spuszczeniu oleju przez otwór w pokrywie. Wymianę należy wykonać conajmniej raz na 1000 rbg pracy stanowisk 1 i 2, 2000 rbg pracy stanowiska nr 3 lub 4000 rbg pracy stanowisk 4 i 5, ale nie rzadziej niż raz do roku i przy każdej wymianie oleju.

Ad 2° - Olej należy wymieniać nie rzadziej niż raz do roku. Nie należy mieszać różnych gatunków oleju. Dopuszcza się jedynie mieszanie olejów hydraulicznych CPN "10" do "70".

Podczas pracy stanowiska należy kontrolować raz dziennie poziom oleju w zbiorniku. Jego wahania nie powinny być większe niż ± 4 cm od średniego poziomu - wskazania wynoszącego 75%.

W czasie pracy należy kontrolować częstotliwość pracy zaworu w układzie regulacji temperatury. Gdy zawór zamyka się na krótko, należy zwiększyć przepływ wody chłodzącej przez bocznicę. Gdy brak jest uzasadnienia dla wzrostu temperatury należy to traktować jako objaw awaryjny.

6. Zestaw części zamiennych

Stanowiska wyposażono dodatkowo w zestaw trudnodostępnych elementów handlowych:

- | | |
|---|----------|
| - wkłady filtracyjne | - 4 szt. |
| - przewody elastyczne wysokociśnieniowe | - 4 szt. |
| - przekaźniki termobimetalowe | - 6 szt. |
| - przekaźnik R15 | 1 szt. |
| - stycznik SLA-7-11 | 1 szt. |
| potencjometr DM 102 4,7 k Ω /1W | 1 szt. |
| - potencjometr DM 102 1 k Ω /1W | 1 szt. |