

INSTRUKCJA OBSŁUGI ZASILACZY STABILIZOWANYCH TYP

P 316 P 317

TYP	NAPIECIE WYJSCIOWE	PRAD WYJSCIOWY
P 316	0 - 50 V	0 - 1 A
P 317	0 - 100 V	0 - 0,5 A

Opracował	mgr inż. Andrzej Maciejewski	<i>M. Maciejewski</i> 02.04.73
Sprawdził	mgr inż. Łukasz Goc	<i>Goc</i> 5.04.73
Zatwierdził	mgr inż. Przemysław Nowakowski kierownik Z.D. "Eureka"	<i>P. Nowakowski</i> 20.04.73
	mgr inż. Wojciech Mikulski zastępca dyr. d/s technicznych	<i>W. Mikulski</i> 20.05.73r.

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

Spis treści

- 1. Wstęp**
 - 1.1. Przeznaczenie
 - 1.2. Określenia
 - 1.3. Specyfikacja wysyłkowa
 - 1.4. Przechowywanie i transport
- 2. Dane techniczne**
- 3. Opis układu**
 - 3.1. Zasada działania
 - 3.2. Opis układu tyrystora
 - 3.3. Opis układu wzmacniaczy
 - 3.4. Opis źródła odniesienia
 - 3.5. Opis zasilacza pomocniczego
 - 3.6. Zabezpieczenie zasilacza
- 4. Opis płyty przedniej, tylnej oraz elementów regulacyjnych**
- 5. Posługiwanie się przyrządem**
 - 5.1. Włączenie zasilacza do sieci
 - 5.2. Podłączenie uziemienia
 - 5.3. Regulacja napięcia wyjściowego
 - 5.4. Regulacja prądu wyjściowego
 - 5.5. Przełączenie rodzaju pracy
 - 5.6. Podłączenie obciążenia przy pracy stałonapięciowej
 - 5.7. Praca stałoprądowa
 - 5.8. Miernik
 - 5.9. Sygnalizacja rodzaju pracy
- 6. Praca programowana**
 - 6.1. Uwagi ogólne
 - 6.2. Programowanie napięcia wyjściowego rezystorem zewnętrznym
 - 6.3. Programowanie napięcia wyjściowego napięciem wzorcowym
 - 6.4. Programowanie prądu wyjściowego rezystorem zewnętrznym
 - 6.5. Programowanie prądu wyjściowego napięciem zewnętrznym
 - 6.6. Praca szeregowo
 - 6.7. Praca równoległa
- 7. Wykaz elementów**
- 8. Schemat blokowy**
- 9. Schemat ideowy**

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

1. WSTĘP

1.1. Przeznaczenie - P - 316 i P - 317 są wysokiej jakości zasilaczami laboratoryjnymi mogącymi pracować jako źródła stałego napięcia lub stałego prądu.

Zasilacze są w pełni zabezpieczone przed przypadkowym zwarciem zacisków wyjściowych, co jest szczególnie cenną zaletą przy zasilaniu wszelkich układów eksperymentalnych. Wyprowadzone na płytę przednią zaciski sterujące pozwalają uzyskać wysokostabilne napięcie bezpośrednio na obciążeniu, co oznacza, że możliwe jest wyeliminowanie błędów spowodowanych spadkiem napięcia na oporności przewodów doprowadzających. Wyprowadzona na płycie tylnej zasilacza listwa połączeniowa umożliwia programowanie wyjściowych wielkości napięcia i prądu zasilacza zewnętrznym rezystorem lub napięciem. Możliwe jest również równoległe lub szeregowe łączenie kilku zasilaczy P - 316 i P - 317 w celu uzyskania większych wartości napięcia i prądu.

1.2. Określenia

1.2.1. Napięcie znamionowe, prąd znamionowy - wartość napięcia lub prądu ustawiona za pomocą wewnętrznych przełączników lub zaprogramowana przy użyciu elementów regulacji dołączonych z zewnątrz.

1.2.2. Napięcie maksymalne, prąd maksymalny.

Przez maksymalne napięcie i prąd rozumie się największą wartość napięcia i prądu znamionowego.

Uwaga: w przypadku użycia wewnętrznych przełączników napięcie maksymalne i prąd maksymalny wynoszą: dla zasilacza P - 316 51 V, 1 A, dla zasilacza P - 317 102 V, 505 mA.

1.3. Specyfikacja wysyłkowa.

1.3.1. Instrukcja obsługi	1 szt.
1.3.2. Karta gwarancyjna	1 szt.
1.3.3. Pokrowiec z tworzywa sztucznego	1 szt.
1.3.4. Bezpieczniki zapasowe	4 szt.
1.3.5. Żarówki zapasowe 12V 50mA	2 szt.

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 i P - 317

1.4. Przechowywanie i transport. Podczas przechowywania i transportu zasilacz powinien znajdować się w pomieszczeniu o czystej atmosferze wolnej od par kwasów, żugów, soli i innych aktywnych związków chemicznych.

Temperatura pomieszczenia powinna mieścić się w granicach + 5 do + 35°C a wilgotność względna nie powinna przekraczać 80%. Przyrząd winien być starannie chroniony od pyłu, kurzu i bezpośredniego działania promieni słonecznych. Zasilacz odpowiednio opakowany może być przewożony środkami komunikacji kołowej i powietrznej pod warunkiem, że nie będzie narażony na znaczne wstrząsy występujące szczególnie podczas ładowania i rozładowania.

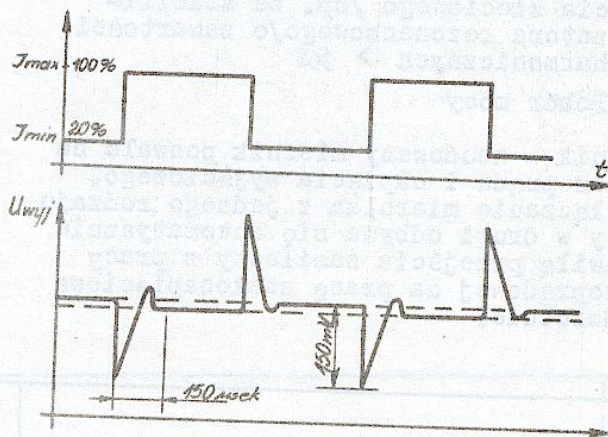
1.5. Warunki pracy.

Przyrząd powinien pracować w warunkach określonych w PN-71/T-06500 arkusz 2 dla przyrządów grupy I.

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P-316 P-317

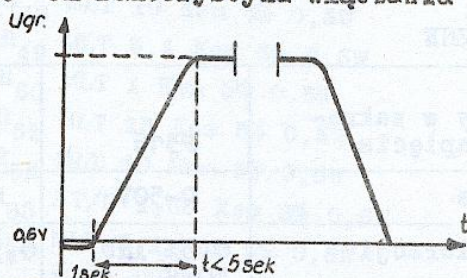
2. DANE TECHNICZNE

2.1. Parametry zasilaczy w zakresie stabilizacji napięcia	P316	P317
2.1.1. Napięcie wyjściowe	0-50V	0-100V
2.1.2. Niedokładność kalibracji napięcia	0,5% lub 50mV	0,5% lub 50mV
2.1.3. Stabilizacja napięcia wyjściowego od zmian napięcia sieci ± 10%	0,01% +2mV	0,01% +2mV
2.1.4. Stabilizacja napięcia wyjściowego od zmian obciążenia	0,01% +2mV	0,01% + 2mV
2.1.5. Przydzźwięk sieci i szumy	0,5mVsk	0,5mVsk
2.1.6. Współczynnik termiczny	$0,02\%/^{\circ}\text{C} + 1\text{mV}/^{\circ}\text{C}$	$0,02\%/^{\circ}\text{C} + 2\text{mV}/^{\circ}\text{C}$
2.1.7. Stabilność długoterminowa	0,03% +3mV	0,03% +3mV
2.1.8. Stabilność krótkoterminowa	0,01% +2mV	0,01% + 2mV
2.1.9. Rezystancja wyjściowa dla prądu stałego	5mom	20mom
2.1.10. Impedancja wyjściowa dla częstotliwości 1 kHz	150 mom	150 mom
2.1.11. Charakterystyka zasilacza dla obciążenia impulsowego		



INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

2.1.12. Charakterystyka włączania i wyłączania



2.2. Parametry zasilacza w zakresie stabilizacji prądu	P-316	P-317
2.2.1. Prąd wyjściowy	0 - 1A	0 - 0,505A
2.2.2. Dokładność kalibracji prądu	0,5%	0,5%
2.2.3. Stabilizacja prądu od zmiany napięcia sieci $\pm 10\%$	0,01% + 20 μ A	0,01% + 20 μ A
2.2.4. Stabilizacja prądu od zmian obciążenia dla zmiany napięcia 0 - 80% napięcia maksymalnego przy maksymalnym prądzie	500 μ A	500 μ A
2.2.5. Przydźwięk sieci i szumy	20 μ A	20 μ A
2.2.6. Współczynnik termiczny	0,02%/°C	0,02%/°C
2.2.7. Stabilność długoterminowa	0,1%	0,1%
2.2.8. Stabilność krótkoterminowa	0,02%	0,02%
2.2.9. Rezystancja wyjściowa dla prądu stałego	80 Kom	160 Kom
2.2.10. Pojemność wyjściowa	440 μ F	200 μ F

2.3 Warunki zasilania

2.3.1. Napięcie zasilające

Uwaga: zasilacz nie powinien być zasilany ze stabilizatora napięcia zmiennego silnie zniekształcającego przebieg napięcia sieciowego /np. ze stabilizatora rezonansowego/ o zawartości harmonicznych $> 5\%$

110V lub 220V
 $\pm 10\%$ 50Hz

2.3.2. Pobór mocy

ok. 100 VA

2.4. Miernik - wbudowany miernik pozwala na pomiar prądu i napięcia wyjściowego. Przełączenie miernika z jednego rodzaju pracy w drugi odbywa się automatycznie z chwilą przejścia zasilacza z pracy stałoprądowej na pracę stałonapięciową i odwrotnie.

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

3. OPIS UKŁADU

3.1. Zasada działania

Schemat blokowy zasilacza jest przedstawiony na rysunku 15 / na końcu instrukcji /. Napięcie z dwupołówkowego prostownika głównego jest podawane na tyrystor D_3 , który wraz z kondensatorem C_{2-4} tworzy układ wstępnego regulatora. Wyzwalanie tyrystora następuje po przyłożeniu na jego bramkę impulsów szpilkowych o częstotliwości 100 Hz z transformatora Tr_2 . Moment pojawiania się impulsów jest synchronizowany napięciem sieciowym z transformatora Tr_1 oraz napięciem emiter - kolektor tranzystora wykonawczego T_1 . Układ wyzwalania tyrystora

utrzymuje między emitern a kolektorem tranzystora T_1 napięcie około 10 V. Oznacza to, że moc stracona w tranzystorze wykonawczym nie zależy od napięcia na wyjściu zasilacza.

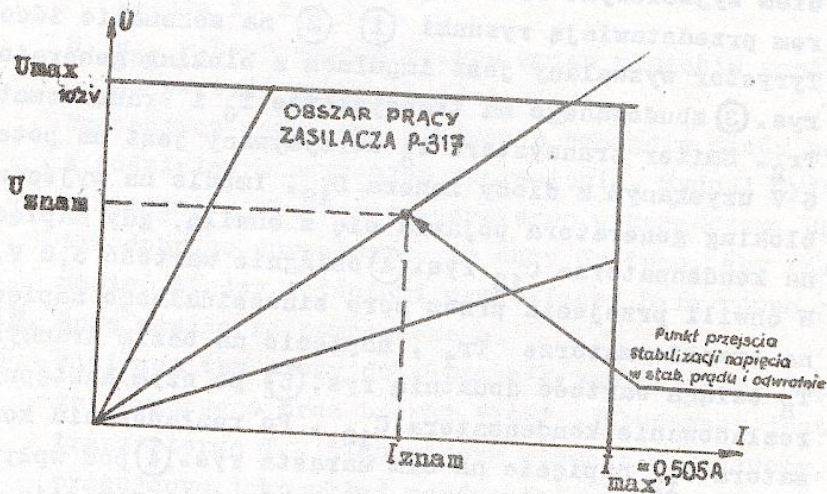
Tranzystor wykonawczy T_1 jest sterowany z dwóch wzmacniaczy, z których jeden stabilizuje napięcie a drugi prąd. Jednoczesna stabilizacja obu tych wielkości nie jest możliwa, dlatego tranzystor wykonawczy T_1 jest sterowany poprzez bramkę "lub". Na wejścia bramki są podawane sygnały ze wzmacniacza prądowego i napięciowego. Na wyjściu bramki jest zawsze mniejsze z dwóch napięć wejściowych. W ten sposób zapewnione jest automatyczne przełączanie zasilacza z pracy stałoprądowej w pracę stałonapięciową. Dla oporności obciążenia R_L większej od $R_o = \frac{U_o}{I_o}$ zasilacz pracuje jako źródło stałego napięcia natomiast dla $R_L < R_o$ zasilacz pracuje jako źródło stałego prądu / rys. 1 /.

Rodzaj pracy sygnalizowany jest przez żarówki znajdujące się na płycie przedniej zasilacza.

W zakresie pracy stałonapięciowej tranzystor T_1 jest sterowany ^{poprzez bramkę "lub"} V_z pracującego w układzie porównania napięć wzmacniacza różnicowego. Jedno wejście tego wzmacniacza jest sterowane napięciem wzorcowym. Na drugie wejście

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

Poprzez dzielnik R_{65} , R_{66} , R_{67} , jest przyłożone napięcie wyjściowe zasilacza. Układ ma tak dobrane sprzężenie, że dąży do tego, aby różnica napięć między wejściami wzmacniacza napięciowego była równa zeru, a więc przeciwdziała wszelkim zmianom napięcia wyjściowego.



Rys. 1. Obszar pracy zasilacza P - 316, P - 317
/ dla P - 316 $U_{\text{maksymalne}} = 51 \text{ V}$, $I_{\text{maksymalne}} = 1 \text{ A}$ /

W zakresie pracy stałoprądowej tranzystor T_1 jest sterowany przez bramkę "lub" ze wzmacniacza pracującego w układzie porównania prądu. Jest to również wzmacniacz różnicowy. Jedno wejście tego wzmacniacza jest sterowane napięciem wzorcowym z dzielnika złożonego z R_{66} , R_{67} , na drugie wejście przykładane jest napięcie wywołane przepływem prądu wyjściowego zasilacza przez opornik R_{61} . Układ dąży do tego, aby różnica napięć między wejściami wzmacniacza była równa zeru, a więc przeciwdziała zmianom prądu wyjściowego.

Napięcie zasilające wzmacniacze i bramkę jest pobierane ze źródła napięcia wzorcowego oraz zasilacza pomocniczego.

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

3.2. Opis układu tyrystera.

Zadaniem tyrystera D_5 jest utrzymywanie na kondensatorze C_{2-4} napięcia o 10 V większego od napięcia panującego aktualnie na wyjściu zasilacza. Stan taki uzyskuje się przez zmianę momentu zapłonu tyrystera w zależności od różnicy między napięciem na kondensatorze C_{2-4} a napięciem wyjściowym. Przebiegi napięcia przed i za tyrystorem przedstawiają rysunki ① ② na schemacie ideowym. Tyrystor wyzwalany jest impulsem z bloking generatora rys. ③ zbudowanego na tranzystorze T_6 i transformatorze Tr_2 . Emiter tranzystora T_6 utrzymywany jest na potencjale 5 V uzyskanym z diody zenery D_{19} . Impuls na wyjściu bloking generatora pojawia się z chwilą, gdy napięcie na kondensatorze C_{12} rys. ④ osiągnie wartość 5,6 V. W chwili przejścia przez zero sinusoidalnego napięcia na transformatorze Tr_1 , napięcie na bazie tranzystora T_5 osiąga wartość dodatnią rys. ⑤ po czym następuje rozładowanie kondensatora C_{12} . Po rozładowaniu kondensatora C_{12} napięcie na nim narasta rys. ④ pod wpływem tranzystora T_4 . Szybkość narastania tego napięcia jest określona wartością prądu kolektora tranzystora T_4 , a ta z kolei różnicą między napięciem na kondensatorze C_{2-4} a napięciem na diodzie zenery D_{17} .

3.3. Opis układu wzmacniaczy.

Wzmacniacz prądowy i napięciowy są jednakowymi symetrycznymi wzmacniaczami o sprzężeniu bezpośrednim. W celu uzyskania małego współczynnika termicznego, w stopniach wejściowych tych wzmacniaczy zastosowano specjalne tranzystory typu BCY - 89 odznaczające się małym dryftem termicznym.

3.4. Opis źródła odniesienia.

Źródło odniesienia zbudowane jest z następujących elementów :

1. źródło napięcia wzorcowego - dioda zenery D_{32}
2. dzielnik napięcia odniesienia R_{50} , R_{53} , R_{55}
3. wzmacniacz różnicowy T_{10} , T_{11} , T_{12} , R_{51} , R_{56} , R_{57} , R_{59}
4. obciążenie wzmacniacza - źródło stałoprądowe

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

- o wydajności 0,5 mA . T_8 , D_{29} , D_{30} , R_{49} , R_{50}
- 5. tranzystor wykonawczy T_9
- 6. potencjometr R_{63} - ustawienie prądu diody zenera D_{32} przy którym osiąga ona najmniejszy temperaturowy współczynnik napięcia.
- 7. potencjometr R_{60} - regulacja wartości napięcia odniesienia 13,2 V.
- 8. R_{52} - kompensacja wpływu zmian napięcia zasilającego na wartość napięcia odniesienia.

Wzmacniacz różnicowy porównuje napięcie diody zenera z podzielonym napięciem odniesienia. Sygnał wyjściowy wzmacniacza steruje tranzystorem wykonawczym. Układ ma tak dobrane sprzężenie, że dąży do tego, aby różnica napięć między wejściami wzmacniacza była równa zeru.

3.5. Opis zasilacza pomocniczego.

Zasilacz ten służy do zasilania wzmacniaczy: napięciowego, prądowego oraz bramki "lub". Zbudowany jest na tranzystorze T_{14} stanowiącym element wykonawczy, T_{15} pracującym jako układ porównujący i wzmacniacz. Dioda D_{33} służy do termicznej kompensacji napięcia U_{BE} tranzystora T_{15} . Obciążeniem tranzystora T_{15} jest tranzystor wykonawczy T_{14} oraz źródło stałoprądowe o wydajności 0,5 mA zbudowany na elementach R_{56} , D_{31} , R_{54} , T_{13} .

3.6. Zabezpieczenie zasilacza.

1. Bezpieczniki topikowe zabezpieczające transformator sieciowy przed przeciążeniem.
2. Dioda D_6 zabezpiecza zasilacz przed napięciem zewnętrznym, którego bieguny dodatni i ujemny dołączone są odpowiednio do dodatniego i ujemnego zacisku wyjściowego zasilacza.
3. Dioda D_{11} zabezpiecza zasilacz przed napięciem zewnętrznym przyłożonym na zaciski wyjściowe zasilacza gdy biegun dodatni napięcia zewnętrznego jest podłączony do ujemnego zacisku zasilacza a biegun ujemny napięcia zewnętrznego jest podłączony do dodatniego zacisku zasilacza.
4. Dioda D_9 zabezpiecza układ zasilany przed przypadko-

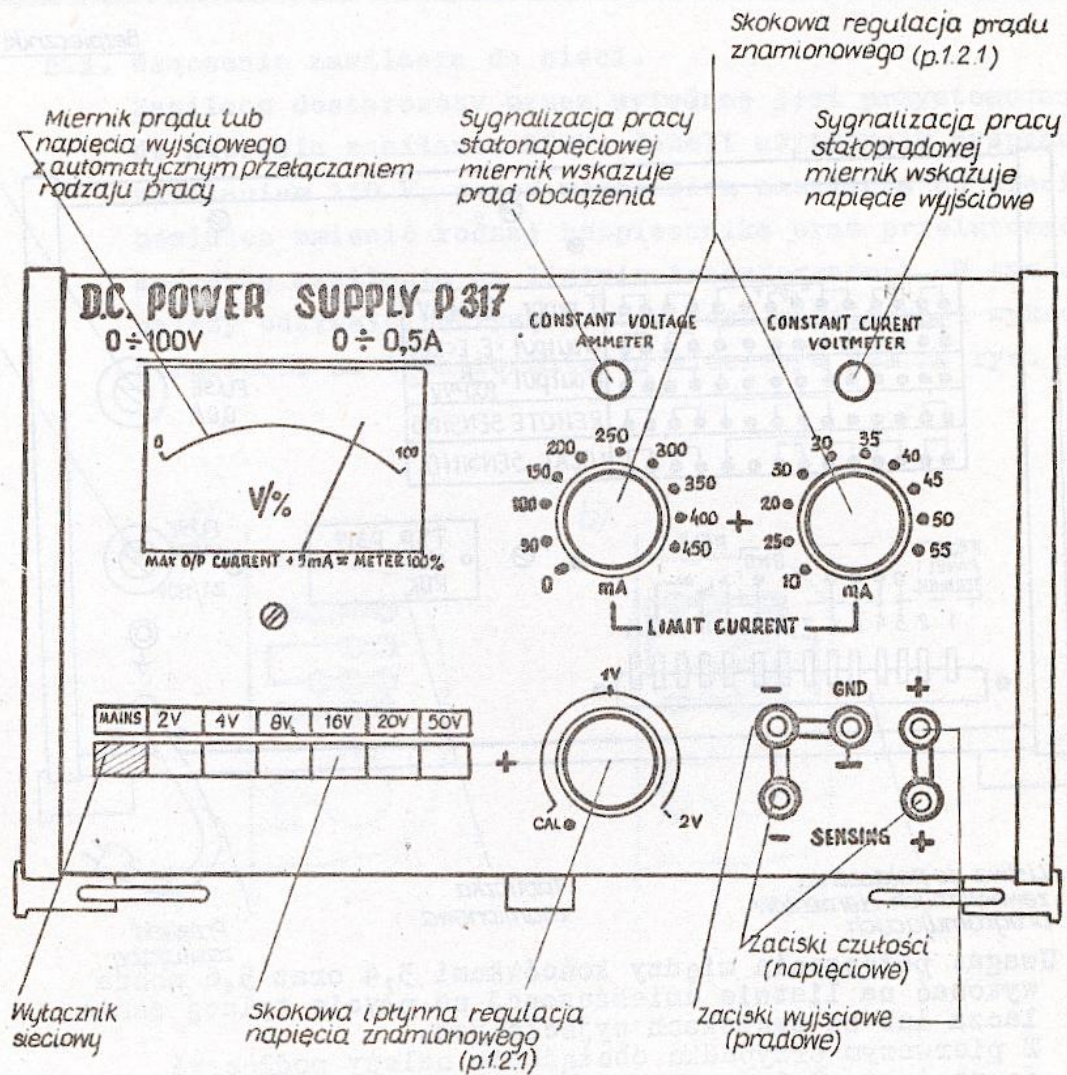
INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

wym rozwarciem zacisków" - sensing" oraz " - " znajdujących się na płycie przedniej zasilacza.

5. Dioda D_{10} zabezpiecza tranzystor wejściowy T_{23} wzmacniacza napięciowego przed zniszczeniem w przypadku przełączenia rezystora programującego napięcie $R_{23} - R_{29}$ na zero Ohmów. / zaprogramowanie zerowego napięcia na wyjściu/.
6. Dioda D_{34} przełącza obwód porównania napięć $R_{31} R_{38} R_{88}, R_{89}, R_{87}$ w momencie przejścia w zakres pracy stałoprądowej. Zadaniem jej jest podwyższenie rezystancji wyjściowej zasilacza w zakresie pracy stałoprądowej, oraz zabezpieczenie tranzystora T_{23} przed zwarcieniem na wyjściu.
7. Dioda D_{12} zabezpiecza tranzystor T_2 przed zniszczeniem w przypadku zwarcia zacisków wyjściowych zasilacza.

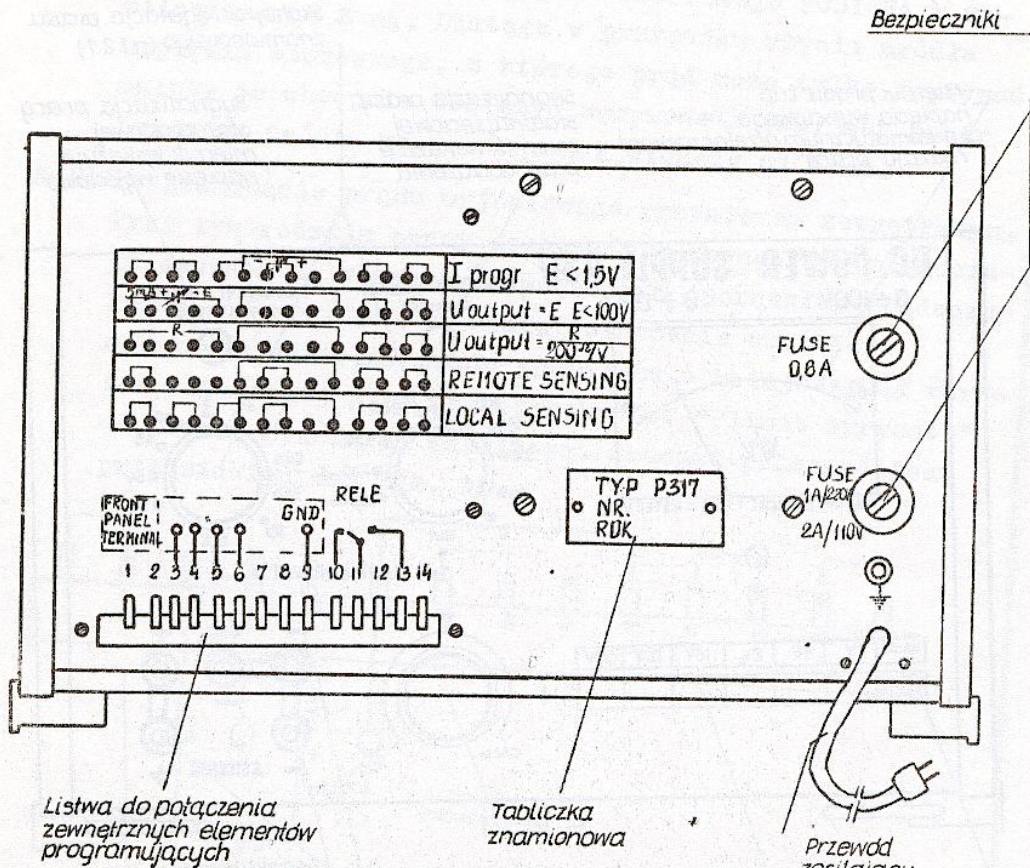
INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

4. OPIS PŁYTY PRZEDNIEJ, TYLNEJ ORAZ ELEMENTÓW REGULACYJNYCH



Rys. 2. Widok płyty przedniej zasilacza P - 317.

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZA SILACZY P-316 P-317



Uwaga: połączenia między końcówkami 3,4 oraz 5,6 można wykonać na listwie umieszczonej na płycie tylnej zasilacza lub na zaciskach wyjściowych. W pierwszym przypadku obciążenie należy podłączyć do zacisków 3,6 na płycie tylnej, w drugim wypadku do zacisków wyjściowych.

Rys. 3. Widok płyty tylnej zasilacza.

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

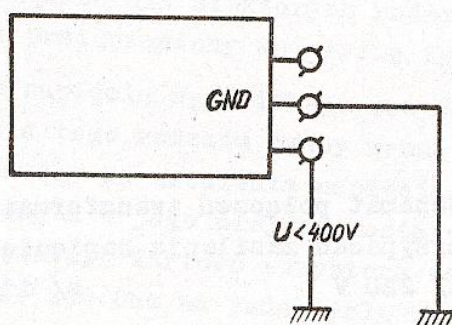
- Przed włączeniem zasilacza do sieci należy sprawdzić:
1. czy zasilacz posiada swobodny przepływ powietrza przez perforację obudowy. Nie wolno zakrywać perforacji obudowy, zasilacza od góry przez stawianie na nim innych przyrządów.
 2. czy wszelkie połączenia z zaciskami wyjściowymi są wykonane starannie, w sposób zapewniający jak najmniejszą rezystancję styków.

Zasilacz nie powinien być zasilany ze źródła napięcia o zawartości harmonicznych większej od 5% /np. ze stabilizatora rezonansowego/.

5.2. Połączenie uziemienia.

Zasilacz jest wyposażony w trójżyłowy przewód sieciowy, w którym jedna żyła jest połączona z obudową zasilacza. Z chwilą włączenia wtyki zasilacza w gniazdo sieciowe z uziemionym bolcem, obudowa zasilacza jest połączona z ziemią.

Jeżeli zasilacz jest podłączony do nieuziemionego gniazda sieciowego należy uziemić jego obudowę wykorzystując do tego celu gniazdko GND znajdujące się na płycie tylnej zasilacza. Możliwe jest uziemienie dowolnego zacisku wyjściowego lub pozostawienie obu zacisków nieuziemionych z tym, że nie należy podłączyć ich do potencjału wyższego od 500V względem ziemi./rys.5/.



Rys. 5. Przyłożenie napięcia względem masy zasilacza.

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

5.3. Napięcie wyjściowe.

Napięcie wyjściowe ustawia się przełącznikiem napięć oraz potencjometrem płynnej regulacji. / rys. 2 /. Wartość napięcia wyjściowego równa jest sumie napięć odpowiadających wciśniętym klawiszom przełącznika napięcia i napięcia ustawionego potencjometrem płynnej regulacji. Za pomocą przełącznika można uzyskać kalibrowany, z dokładnością 0,5%, napięcia wyjściowe o wartościach:

P - 316	0	1	2	3	.....	49	50V
P - 317	0	2	4	6	.....	98	100V

Wartości te uzyskuje się przy potencjometrze płynnej regulacji napięcia w pozycji "cal". Za pomocą przełącznika napięć wraz z potencjometrem płynnej regulacji można uzyskać dowolną wartość napięcia wyjściowego w przedziale 0 - 51 V dla P - 316 oraz 0 - 102 V dla P - 317.

5.4. Prąd wyjściowy.

Prąd wyjściowy jest ustawiony dwoma dziesięciopozycyjnymi przełącznikami. Suma pozycji przełączników wskazuje prąd wyjściowy zasilacza, jaki płynie w zakresie pracy stałoprądowej przyrządu. Za pomocą przełączników możliwe jest ustawienie prądu wyjściowego o wartościach :

P - 316	10	20	30	.....	990	1000mA
P - 317	10	15	20	.....	500	505mA

Dokładność kalibracji prądu wynosi 0,5%

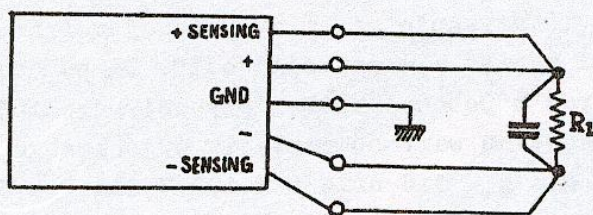
5.5. Przełączenie rodzaju pracy zasilacza.

Przełączenie rodzaju pracy zasilacza z pracy stałoprądowej na pracę stałonapięciową i odwrotnie jest dokonywane automatycznie w zależności od przyłożonego obciążenia R_L oraz prądu i napięcia pomiarowego. / rys. 1. /.

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

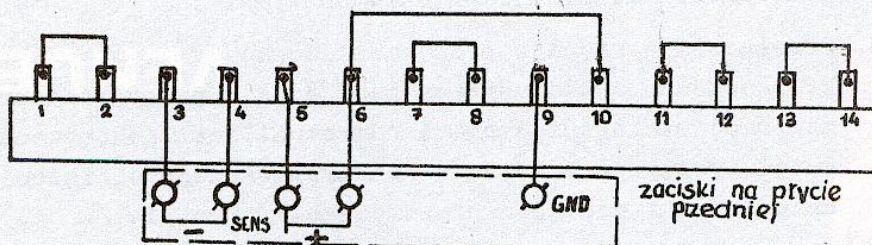
5.6. Podłączenie obciążenia przy pracy stałonapięciowej.
Zasilacze P - 316, P - 317 w zakresie pracy stałonapięciowej posiadają bardzo małą rezystancję wyjściową / około 5 mOhm γ . Zwykle stosowane przewody połączeniowe posiadają rezystancję rzędu 50 mOhm, a więc większą od rezystancji wyjściowej zasilacza. / odcinek linki miedzianej o średnicy 1,5 mm i długości 1 m posiada rezystancję 20 mOhm /.

W celu pełnego wykorzystania parametrów zasilacza należy stosować stabilizację napięcia bezpośrednio na obciążeniu. Schemat połączeń jaki należy w tym wypadku stosować jest przedstawiony na rys. 6.



Rys. 6. Układ połączeń dla stabilizacji napięcia bezpośrednio na obciążeniu.

Na listwie połączeniowej umieszczonej na płycie tylnej zasilacza powinny być dokonane połączenia przedstawione na rys. 7. / połączenia te są wykonane przez producenta/



Rys. 7. Układ połączeń listwy na płycie tylnej przy samodzielnej pracy jednego zasilacza.

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

Uwaga:

W celu uzyskania małych zakłóceń na obciążeniu należy używać do połączeń przewodów ekranowanych.

Wskazane jest zbocznikowanie obciążenia pojemnością o wartości kilkudziesięciu mikrofaradów w celu skompensowania indukcyjności przewodów doprowadzających.

Obciążenie i zasilacz powinny być uziemione tylko w jednym punkcie.

Spadek napięcia na rezystancji przewodów połączeniowych nie powinien być większy od 500 mV. Po przekroczeniu tej wartości zaczyna działać układ zabezpieczający / dioda D_{10} na schemacie ideowym / i nie można uzyskać dobrej stabilizacji napięcia wyjściowego.

Przy opisanym rodzaju pracy zasilacza rezystancja przewodów dodaje się do rezystancji rezystora prądopoczującego, co powoduje, że zasilacz wchodzi w zakres stabilizacji prądu przy prądzie wyjściowym nieco mniejszym od prądu znamionowego.

Przypadkowe odłączenie przewodu dołączonego do zacisku " + sensing " powoduje wzrost napięcia zasilającego o 0,6 V.

Przypadkowe odłączenie przewodu dołączonego do zacisku " + sensing " powoduje spadek napięcia wyjściowego do zera.

Możliwa jest praca zasilacza przy zwarciu zacisków " + sensing " z " + " oraz " - sensing " z " - ". Jednakże w tym przypadku należy uwzględnić fakt, że do rezystancji wewnętrznej zasilacza dodaje się rezystancji przewodów połączeniowych.

5.7. Praca stałoprądowa.

W tym zakresie pracy należy zwrócić znajdujące się na płycie przedniej zaciski " + sensing " z " + " oraz " - sensing " z " - ". Na listwie zamieszczonej na płycie tylnej muszą być wykonane połączenia przedstawione na rys. 7.

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

W zakresie pracy stałoprądowej zasilacz posiada bardzo wysoką oporność wyjściową dla prądów o częstotliwości mniejszej od 0,0003 Hz, dla większych częstotliwości należy uwzględnić pojemność wyjściową zasilacza wynoszącą 440 uF dla P - 316 a 200 uF dla P - 317.

5.8. Miernik.

Wbudowany miernik pozwala na pomiar prądu napięcia na wyjściu zasilacza. Przełączenie rodzaju pracy miernika odbywa się automatycznie.

5.8.1. Pomiar prądu.

Podczas pracy stałonapięciowej miernik wskazuje wartość prądu wyjściowego jako procent prądu znamionowego powiększonego o 5 mA prądu wewnętrznego. Miernik wskazuje prąd wewnętrzny o wartości 5 mA, który sumuje się z prądem wyjściowym.

Przykład:

1. Ustawiamy przełącznikiem prąd znamionowy 15 mA.

2. Obciążamy zasilacz tak aby prąd wyjściowy był równy np 5 mA.

3. Prąd wyjściowy 5 mA + prąd wewnętrzny 5 mA = 10 mA. co stanowi 50 % ^{sumy} prądu znamionowego oraz 5 mA prądu wewnętrznego.

$$/ 15 \text{ mA} + 5 \text{ mA} / = 20 \text{ mA}.$$

4. Gdy zasilacz jest nieobciążony / prąd wyjściowy równy zeru / amperomierz wskazuje obciążenie 25 %, ponieważ prąd wewnętrzny 5 mA stanowi 25 % wartości 20 mA.

5.8.2. Pomiar napięcia.

Podczas pracy stałoprądowej miernik pracuje jako woltomierz o zakresie 0 - 100 V. Dokładność wskazań woltomierza jest lepsza od 3 %.

5.9. Sygnalizacja rodzaju pracy.

Rodzaj pracy zasilacza sygnalizowany jest przez żarówki umieszczone na płycie przedniej.

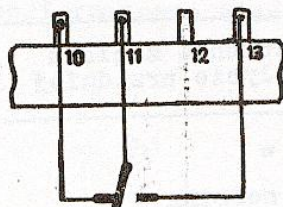
Możliwe jest przyłączenie innego wskaźnika rodzaju pracy zasilacza. W tym celu należy przerwać połączenia

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

między łączówkami 11-12 13-14 10-6 listwy umieszczonej na płycie tylnej zasilacza.

Łączówki 10, 11, 13, do których są połączzone zestyki przekaźnika, można wykorzystać w dowolny sposób z zastrzeżeniem, że nie zostaną przekroczone katalogowe parametry przekaźnika:

1. Maksymalne napięcie przełączane 100 V
 2. Prąd maksymalny 200mA
 3. Potencjał zestyków względem obudowy zasilacza 500 V
- Schemat połączeń zestyków przekaźnika przedstawia rys.8.



położenie przekaźnika dla
pracy stałoprądowej
oraz przy wyłączonym
zasilaczu

Rys. 8. Układ połączeń zestyków przekaźnika.

Uwaga:

Przy wykorzystywaniu przekaźnika do sygnalizacji zewnętrznej zostaje odłączony wewnętrzny miernik napięcia i prądu.

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

6. PRACA PROGRAMOWANA

6.1. Uwagi ogólne.

6.1.1. W celu przystosowania zasilacza do pracy programowanej należy dokonać odpowiednich połączeń na listwie połączeniowej. Wszystkie połączenia należy wykonywać przy wyłączonym zasilaczu.

6.1.2. Zaciski wyjściowe umieszczone na płycie przedniej zasilacza są równolegle wyprowadzone na płycie tylnej zgodnie z tabelą 1.

Oznaczenie zacisku na płycie przedniej	Numer łączówki na listwie
" + "	6
" + sensing "	5
" - "	3
" - sensing "	4
" GND "	9

Tabela połączeń zacisków na płycie przedniej z listwą połączeniową.

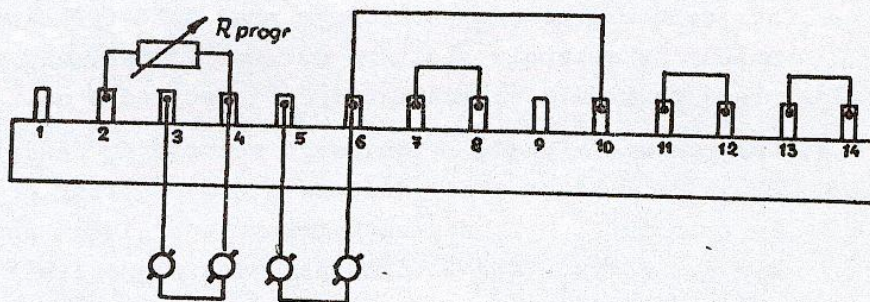
6.1.3. Przy programowaniu należy zwracać szczególną uwagę na prawidłowość połączeń. Nieprawidłowe połączenia mogą spowodować zniszczenie zasilacza.

6.1.4. Układ połączeń dla niektórych rodzajów programowania jest przedstawiony na płycie tylnej.

6.2. Programowanie napięcia wyjściowego rezystorem zewnętrznym. Dla zapewnienia tego rodzaju pracy wewnętrzny łańcuch rezystorów służący do ustalenia napięcia zostaje odłączony od obwodu, a w jego miejscu zostaje podłączony rezystor zewnętrzny. Wartość rezystora zewnętrznego powinna wynosić 200 Ohm na jeden volt napięcia wyjściowego. Maksymalna wartość rezystora zewnętrznego wynosi 20 kOhm dla P - 317 a dla P - 316 10 kOhm. Dokładność kalibracji napięcia wyjściowego, jaką można uzyskać przy sterowaniu obwodem zewnętrznym jest zależna od stabilności

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

ści poszczególnych rezystorów zewnętrznych.
Układ połączeń przy programowaniu rezystorem zewnę-
trznym jest przedstawiony na rys. 9.

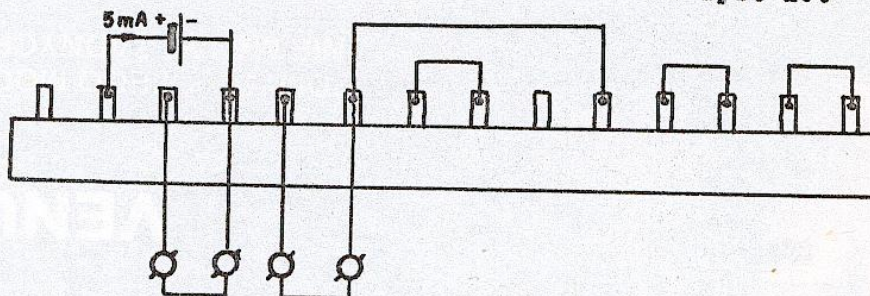


Rys. 9. Układ połączeń przy programowaniu napięcia
wyjściowego rezystorem zewnętrznym.

Uwaga:

Między punktami 2-4 musi być podłączony rezystor
mniejszy od 20 kOhm dla P - 317 a 10 kOhm dla P - 316.
W przypadku, gdy wartość tej oporności jest większa
lub nastąpi rozwarcie między punktami 2-4, na wyjściu
zasilacza pojawi się napięcie wyższe od znamionowego
co może spowodować przeciążenie i uszkodzenie zasila-
cza.

6.3. Programowanie napięcia wyjściowego napięciem zewnętrznym.
Przy tym rodzaju pracy napięcie wyjściowe zasilacza
równe jest napięciu wzorcowemu. Połączenia, jakie
należy wykonywać, są przedstawione na rys. 10.



Rys. 10. Układ połączeń do programowania napięcia
wyjściowego zasilacza napięciem wzorcowym.

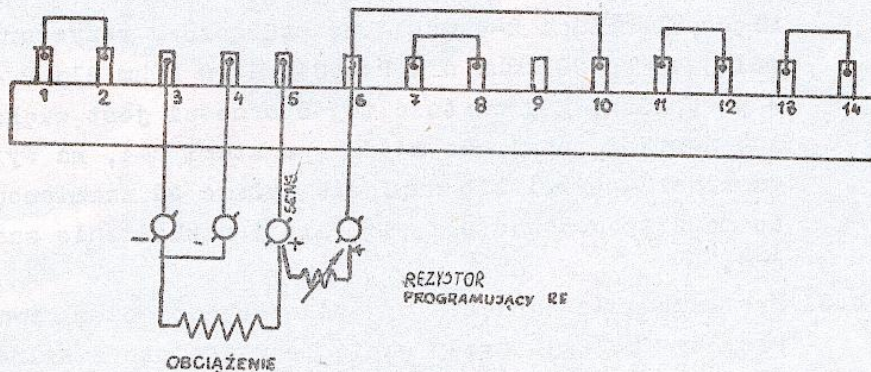
INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

Napięcie wzorcowego źródła programującego nie może przekraczać 50 V dla P - 316 a 100 V dla P - 317.

Uwaga:

Podczas pracy źródło napięcia wzorcowego POBIERA z zasilacza prąd 5 mA. Dlatego w przypadku użycia źródła napięcia wzorcowego, z którego prąd może tylko wypływać, należy je wstępnie obciążyć rezystorem tak, aby pobór prądu ze źródła wzorcowego był większy od 5 mA.

- 6.4. Programowanie prądu wyjściowego rezystorem zewnętrznym. Przy tym rodzaju pracy dołącza się zewnętrzny prądoczuły opornik R_E w szereg z wewnętrznym opornikiem prądoczułym R_I / rys. 15 / . Takie połączenie umożliwia uzyskanie wartości prądu znamionowego mniejszego od wartości ustawionej przy pomocy pokręteł " limit current " na płycie przedniej zasilacza. Schemat połączeń jest przedstawiony na rys. 11.



Rys. 11. Układ programowania prądu wyjściowego rezystorem zewnętrznym.

Wartość opornika R_E można wyliczyć ze wzoru

$$R_E = \frac{1,56V}{I_{gr} + 5mA} - \frac{1,56V}{I_{gr} + 5mA}$$

gdzie:

- R_E - wartość rezystora programującego
- I - żądany prąd wyjściowy / prąd znamionowy/
- I_{gr} - prąd znamionowy ustawiony wewnętrznymi przełącznikami ograniczenia prądowego.

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

Uwaga:

Ponieważ przez rezystor programujący R_E płynie cały prąd wyjściowy należy stosować rezystory o odpowiedniej mocy.

Przykład :

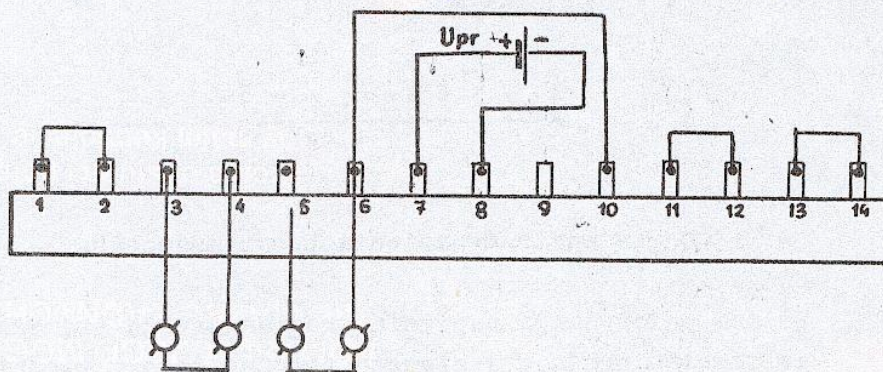
Żądamy, aby prąd wyjściowy zasilacza wynosił 295 mA. Ustawiamy przełącznik " limit current " w pozycji na przykład 495 mA.

$$R_E = \frac{1,56V}{295mA + 5mA} - \frac{1,56V}{495mA + 5mA} = 52 - 3,12 = 2,08 \Omega$$

Moc rezystora :

$$P \approx / 0,3 A /^2 \times 2 \text{ Ohm} = 0,36 \text{ W}$$

6.9. Programowanie prądu wyjściowego napięciem zewnętrznym.
Sterowanie prądem wyjściowym przy pomocy zewnętrznego napięcia odbywa się w układzie przedstawionym na rys.12



$$0 \leq U_{pr} < 1,5V$$

Rys. 12. Układ połączeń przy programowaniu prądu wyjściowego napięciem zewnętrznym.

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P - 316 P - 317

Napięcie programujące o wartości 0 - 1,5 V dodaje się do napięcia wywołanego przepływem prądu przez rezystor R_I . W zakresie pracy stałoprądowej różnica napięć między wejściami wzmacniacza K_I wynosi zero Voltów. W przypadku pracy bez napięcia programującego prąd wyjściowy jest określony wzorem

$$I_{out} = \frac{1,56V}{R_I} - 5 \text{ mA}$$

gdzie:

R_I - wartość rezystora ustawiona przełącznikiem "current limit" na płycie przedniej zasilacza.

W przypadku włączenia napięcia programującego, prąd wyjściowy jest określony wzorem

$$I'_{out} = \frac{1,56V - U_{prog}}{R_I} - 5 \text{ mA}$$

ponieważ

$$R_I = \frac{1,56V}{I_{out} + 5 \text{ mA}}$$

stąd

$$I_{out} = \frac{I'_{out} / 1,56V - U_{pr} / - 5 \text{ mA} \times U_{pr}}{1,56V}$$

gdzie

U_{pr} - wartość napięcia programującego.

Uwaga:

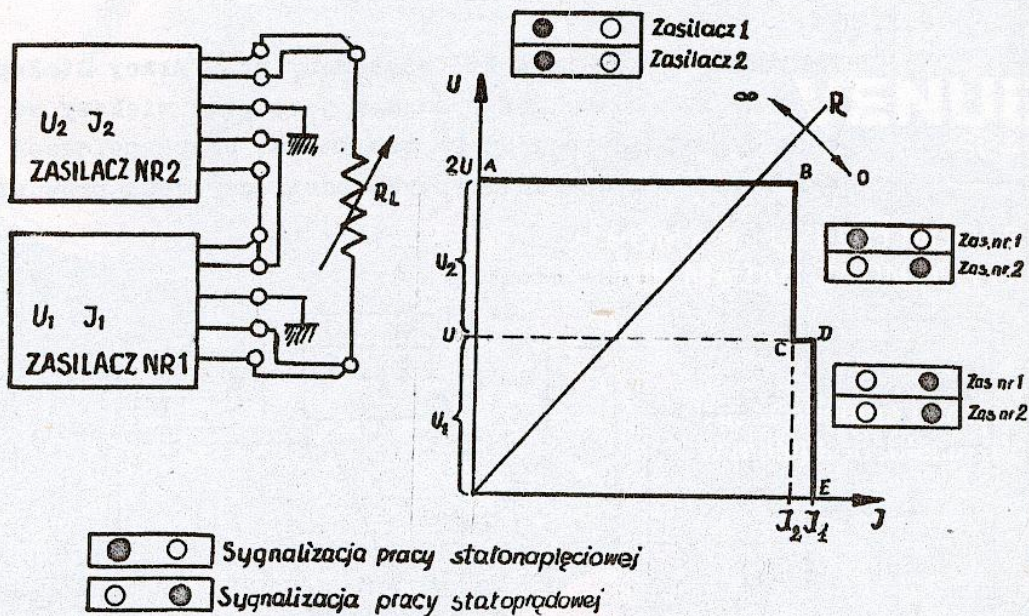
Zmiana polaryzacji napięcia programującego prowadzi do wzrostu prądu wyjściowego powyżej jego wartości nominalnej i może być przyczyną uszkodzenia zasilacza.

6.6. Praca szeregową.

Ten rodzaj pracy jest stosowany wtedy, gdy potrzebne jest napięcie zasilające większe od napięcia maksymalnego jednego zasilacza, przy prądzie nie przekraczającym prądu maksymalnego.

Schemat połączeń i uzyskana charakterystyka są przedstawione na rys. 13.

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P-- 316 P - 317



Rys.13. Układ połączeń i charakterystyka uzyskiwana przy szeregowej pracy zasilaczy.

Uwaga:

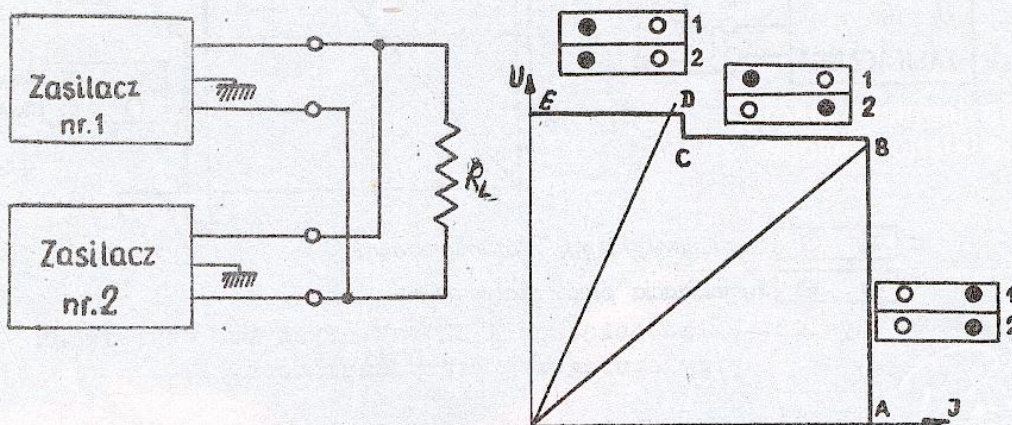
Przy pracy szeregowej zasilaczy należy zwracać uwagę, aby napięcie między obudową a zaciskami wyjściowymi nie przekraczało 4 00V.

W wyniku połączenia szeregowego otrzymano charakterystykę "schodkową" w zakresie stabilizacji prądu - rys. 13. Powstaje ona w wyniku niejednoczesnego przejścia obu zasilaczy w zakres pracy stałoprądowej. W zakresie AB / rys. 13 / oba zasilacze pracują jako źródła stałonapięciowe, w punkcie B zasilacz Nr 2 /rys. 13/ przechodzi w zakres ograniczenia prądu, napięcie na jego zaciskach wyjściowych - spada osiągając zero w punkcie C. Dalsze zmniejszanie oporności obciążenia R_2 powoduje wzrost prądu wyjściowego przy napięciu równym napięciu znamionowemu zasilacza Nr 1. Wzrost prądu następuje do chwili gdy osiągnie on wartość prądu granicznego zasilacza Nr 1. W punkcie D oba zasilacze pracują w zakresie pracy stałoprądowej i dalsze zmniejszenie oporności powoduje zmniejszanie napięcia wyjściowego przy stałym prądzie

wyjściowym równym I_2 .

6.7. Praca równoległa.

Ten rodzaj pracy może być stosowany przy pracy stałoprądowej w przypadku, gdy wymagany jest prąd większy od prądu maksymalnego jednego zasilacza. Układ połączeń oraz wypadkowa charakterystyka zasilaczy jest przedstawiona na rys. 14.



- ○ Sygnalizacja pracy stałonapięciowej
- ● Sygnalizacja pracy stałoprądowej

Rys. 14. Układ połączeń oraz wypadkowa charakterystyka zasilaczy przy pracy równoległej.

W zakresie pracy na odcinku AB charakterystyki /rys.13/ oba zasilacze pracują jako źródła stałoprądowe. W zakresie ^{BC} Nr 1 pracuje jako źródło stałonapięciowe a zasilacz Nr 2 jako źródło stałoprądowe. W zakresie CD zasilacz Nr 2 nie oddaje prądu do obwodu. Moc do obciążenia R_2 dostarczona jest wyłącznie przez zasilacz Nr 1 pracujący jako źródło stałoprądowe.

W zakresie DE zasilacz Nr 1 pracuje jako źródło stałonapięciowe i dostarcza całą moc do obciążenia R_L .

Uwaga:

Przy pracy równoległej oba zasilacze muszą być ustawione na jednakowe napięcie. Gdy warunek ten nie jest spełniony zasilacz o mniejszym napięciu wyjściowym może ulec uszkodzeniu.

WYKAZ ELEMENTÓW

Tranzystory

P-317

P-316

- 1. T₁ BDY 27 B Sescosem
- T₂ BCP 211 B
- T₃ BF 521 V
- T₄ BCP 158 A
- T₅ BCP 108 A
- T₆ BF 521 V
- T₇ BCP 158 B
- T₈ BCP 158 B
- T₉ BCP 211 C
- T₁₀ BF 521 V
- T₁₁ BF 521 V
- T₁₂ BCY 89 Philips
- T₁₃ BF 521 V
- T₁₄ BCP 313 C
- T₁₅ BCP 158 B
- T₁₆ BCY 89 Philips
- T₁₇ BCP 158 B
- T₁₈ BCP 158 B
- T₁₉ BCP 158 B
- T₂₀ BCP 158 B
- T₂₁ BCP 158 B
- T₂₂ BCP 158 B
- T₂₃ BCY 89 Philips

- BDY 56 B Sescosem
- BCP 211 B
- BF 521 V
- BCP 158 A
- BCP 108 A
- BF 521 V
- BCP 158 B
- BCP 158 B
- BCP 211 C
- BF 521 V
- BF 521 V
- BCY 89 Philips
- BF 521 V
- BCP 313 C
- BCP 158 B
- BCY 89 Philips
- BCP 158 B
- BCP 158 B
- BCP 158 B
- BCP 158 B
- BCP 158 B
- BCP 158 B
- BCP 158 B
- BCY 89 Philips

Diody

- D₁ BYP 401400
- D₂ BYP 401400
- D₃ BYP 401400
- D₄ BYP 401400
- D₅ BTY 79400 R Philips
- D₆ BYP 680500 R
- D₇ BYP 40150
- D₈ BYP 40150

- BYP 401200
- BYP 401200
- BYP 401200
- BYP 401200
- BTY 79400 R Philips
- BYP 680500 R
- BYP 40150
- BYP 40150

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P-316 P-317

2

D ₉	BYP 40150	BYP 40150
D ₁₀	BYP 40150	BYP 40150
D ₁₁	BYP 401300	BYP 401300
D ₁₂	BZP 611 C5V11	BZP 611 C5V1
D ₁₃	BYP 66050 R	BYP 66050 R
D ₁₄	BYP 66050 R	BYP 66050 R
D ₁₅	BYP 66050 R	BYP 66050 R
D ₁₆	BYP 66050 R	BYP 66050 R
D ₁₇	BZP 611 C10	BZP 611 C10
D ₁₈	BYP 66050 R	BYP 66050 R
D ₁₉	BZP 611 C5V1	BZP 611 C5V1
D ₂₀	BYP 660300 R	BYP 660300 R
D ₂₁	BYP 66050 R	BYP 66050 R
D ₂₂	BYP 66050 R	BYP 66050 R
D ₂₃	BYP 66050 R	BYP 66050 R
D ₂₄	BYP 66050 R	BYP 66050 R
D ₂₅	BYP 66050 R	BYP 66050 R
D ₂₆	BYP 66050 R	BYP 66050 R
D ₂₇	BYP 66050 R	BYP 66050 R
D ₂₈	AAP 120	AAP 120
D ₂₉	BYP 66050 R	BYP 66050 R
D ₃₀	BYP 66050 R	BYP 66050 R
D ₃₁	BZP 611 C7V5	BZP 611 C7V5
D ₃₂	BZY 52 Telefunken	BZY 52 Telefunken
D ₃₃	AAP 120	AAP 120
D ₃₄	BYP 40150	BYP 40150
D ₃₅	AAP 120	AAP 120
D ₃₆	AAP 120	AAP 120

Rezystory

R ₁	RDCM 3,9 Kom 10% 6W	RDCM 1 Kom 10% 6W
R ₂	ML 10 om 2% 0,25W	ML 10 om 2% 0,25W
R ₃	RDCM 3,9 Kom 10% 6W	RDCM 1 Kom 10% 6W
R ₄	MLT 200 om 0,5W 5%	MLT 200 om 0,5W 5%
R ₅	PR 105 500 Kom 0,25W	PR 105 250 Kom 0,25W
R ₆	AT/E 31,2 om 0,2% 1W	AT/E 15,6 om 0,2% 1W
R ₇	AT/E 31,2 om 0,2% 1W	AT/E 15,6 om 0,2% 1W
R ₈	AT/E 31,2 om 0,2% 1W	AT/E 15,6 om 0,2% 1W

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P-316 P-317

R ₉ AT/E 31,2 om 0,2% 1W	AT/E 15,6 om 0,2% 1W
R ₁₀ AT/E 31,2 om 0,2% 1W	AT/E 15,6 om 0,2% 1W
R ₁₁ AT/E 31,2 om 0,2% 1W	AT/E 15,6 om 0,2% 1W
R ₁₂ AT/E 31,2 om 0,2% 1W	AT/E 15,6 om 0,2% 1W
R ₁₃ AT/E 31,2 om 0,2% 1W	AT/E 15,6 om 0,2% 1W
R ₁₄ AT/E 31,2 om 0,2% 1W	AT/E 15,6 om 0,2% 1W
R ₁₅ AT/E 31,2 om 0,2% 1W	AT/E 15,6 om 0,2% 1W
R ₁₆ AT/E 31,2 om 0,2% 1W	AT/E 15,6 om 0,2% 1W
R ₁₇ AT/E 31,2 om 0,2% 1W	AT/E 15,6 om 0,2% 1W
R ₁₈ AT/E 312 om 0,2% 0,25W	AT/E 156 om 0,2% 0,25W
R ₁₉ AT/E 312 om 0,2% 0,25W	AT/E 156 om 0,2% 0,25W
R ₂₀ AT/E 312 om 0,2% 0,25W	AT/E 156 om 0,2% 0,25W
R ₂₁ AT/E 312 om 0,2% 0,25W	AT/E 156 om 0,2% 0,25W
R ₂₂ AT/E 312 om 0,2% 0,25W	AT/E 156 om 0,2% 0,25W
R ₂₃ AT/E 312 om 0,2% 0,25W	AT/E 156 om 0,2% 0,25W
R ₂₄ AT/E 156 om 0,2% 0,25W	AT/E 77,7 om 0,2% 0,25W
R ₂₅ AT/E 156 om 0,2% 0,25W	AT/E 78,7 om 0,2% 0,25W
R ₂₆ AT/E 156 om 0,2% 0,25W	AT/E 77,7 om 0,2% 0,25W
R ₂₇ AT/E 100 om 0,2% 0,5W	AT/E 100 om 0,2% 0,5W
R ₂₈ PR 105 5 Kom A 0,25W	PR 105 5 Kom A 0,25W
R ₂₉ MLT 820 Kom 5% 0,5W	MLT 430 Kom 5% 0,5W
R ₃₀ MLT 12 Kom 5% 0,5W	MLT 12 Kom 5% 0,5W
R ₃₁ AT/E 10 Kom 0,2% 2W	AT/E 4,99 Kom 0,2% 1W
R ₃₂ AT/E 4,02 Kom 0,2% 1W	AT/E 2 Kom 0,2% 0,5W
R ₃₃ AT/E 3,2 Kom 0,2% 0,5W	AT/E 1,6 Kom 0,2% 0,25W
R ₃₄ AT/E 1,6 Kom 0,2% 0,25W	AT/E 806 om 0,2% 0,25W
R ₃₅ AT/E 806 om 0,2% 0,25W	AT/E 402 om 0,2% 0,25W
R ₃₆ AT/E 402 om 0,2% 0,25W	AT/E 200 om 0,2% 0,25W
R ₃₇ DG 105 430 om 5%	DG 105 220 om 5%
R ₃₈ MLT 5,6 Kom 5% 0,5W	MLT 2,2 Kom 5% 0,5W
R ₃₉ MLT 620 om 5% 0,5W	MLT 620 om 5% 0,5W
R ₄₀ MLT 100 om 5% 0,5W	MLT 100 om 5% 0,5W
R ₄₁ MLT 10 Kom 5% 0,5W	MLT 10 Kom 5% 0,5W
R ₄₂ MLT 30 om 5% 0,5W	MLT 30 om 5% 0,5W
R ₄₃ MLT 15 Kom 5% 0,5W	MLT 15 Kom 5% 0,5W
R ₄₄ MLT 1,5 Kom 5% 0,5W	MLT 1,5 Kom 5% 0,5W
R ₄₅ MLT 510 om 5% 0,5W	MLT 510 om 5% 0,5W
R ₄₆ MLT 10 Kom 5% 0,5W	MLT 10 Kom 5% 0,5W
R ₄₇ MLT 510 om 5% 0,5W	MLT 510 Om 5% 0,5W

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P-316 P-17

4

R ₄₈	MLT 10 Kom 5% 0,5W	MLT 10 Kom 5% 0,5W
R ₄₉	MLT 5,1 Kom 5% 0,5W	MLT 5,1 Kom 5% 0,5W
R ₅₀	MLT 1 Kom 5% 0,5W	MLT 1 Kom 5% 0,5W
R ₅₁	MLT 15 Kom 5% 0,5W	MLT 15 Kom 5% 0,5W
R ₅₂	MLT 10 Mom 5% 0,5W	MLT 10 Mom 5% 0,5W
R ₅₃	AT/E 1,65 Kom 2% 0,5W	AT/E 1,65 Kom 2% 0,5W
R ₅₄	MLT 5,1 Kom 5% 0,5W	MLT 5,1 Kom 5% 0,5W
R ₅₅	AT/E 806 om 2% 0,25W	AT/E 806 om 2% 0,25W
R ₅₆	MLT 15 Kom 5% 0,5W	MLT 15 Kom 5% 0,5W
R ₅₇	MLT 75 Kom 5% 0,5W	MLT 75 Kom 5% 0,5W
R ₅₈	MLT 56 Kom 5% 0,5W	MLT 56 Kom 5% 0,5W
R ₅₉	MLT 56 Kom 5% 0,5W	MLT 56 Kom 5% 0,5W
R ₆₀	DL 104 100 om 10% 0,5W	DL 104 100 om 10% 0,5W
R ₆₁	MLT 510 om 5% 0,5W	MLT 10 om 5% 0,5W
R ₆₂	AT/E 750 om 2% 0,25 W	AT/E 750 om 2% 0,5W
R ₆₃	DL 104 680 om 10% 0,5W	DL 104 680 om 10% 0,5W
R ₆₄	MLT 5,1 Kom 5% 0,5W	MLT 5,1 Kom 5% 0,5W
R ₆₅	MLT 15 Kom 5% 0,5W	MLT 15 Kom 5% 0,5W
R ₆₆	AT/E 312 om 0,2% 0,25W	AT/E 312 om 0,2% 0,25W
R ₆₇	AT/E 2,34 Kom 0,2% 0,25W	AT/E 2,34 Kom 0,2% 0,25W
R ₆₈	MLT 51 Kom 5% 0,5W	MLT 51 Kom 5% 0,5W
R ₆₉	MLT 51 Kom 5% 0,5W	MLT 51 Kom 5% 0,5W
R ₇₀	MLT 51 Kom 5% 0,5W	MLT 51 Kom 5% 0,5W
R ₇₁	MLT 270 om 5% 0,5W	MLT 270 om 5% 0,5W
R ₇₂	MLT 20 Kom 5% 0,5W	MLT 20 Kom 5% 0,5W
R ₇₃	MLT 20 Kom 5% 0,5W	MLT 20 Kom 5% 0,5W
R ₇₄	MLT 30 om 5% 0,5W	MLT 30 om 5% 0,5W
R ₇₅	MLT 3,9 Kom 5% 0,5W	MLT 3,9 Kom 5% 0,5W
R ₇₆	MLT 5,1 Kom 5% 0,5W	MLT 5,1 Kom 5% 0,5W
R ₇₇	MLT 180 om 5% 0,5W	MLT 180 om 5% 0,5W
R ₇₈	MLT 20 Kom 5% 0,5W	MLT 20 Kom 5% 0,5W
R ₇₉	MLT 3,9 Kom 5% 0,5W	MLT 3,9 Kom 5% 0,5W
R ₈₀	AT/E 312 om 0,2% 0,25W	AT/E 312 om 0,2% 0,25W
R ₈₁	MLT 2 Kom 5% 0,25W	MLT 2 Kom 5% 0,25W
R ₈₂	AT/E 2,34 Kom 0,2% 0,5W	AT/E 2,34 Kom 0,2% 0,5W
R ₈₃	MLT 51 Kom 5% 0,5W	MLT 51 Kom 5% 0,5W
R ₈₄	MLT 51 Kom 5% 0,5W	MLT 51 Kom 5% 0,5W
R ₈₅	MLT 51 Kom 5% 0,5W	MLT 51 Kom 5% 0,5W
R ₈₆	MLT 10 Mom 5% 0,5W	MLT 10 Mom 5% 0,5W

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P-316 P-317

5

R₈₇ AT/E 11 om 2% 0,05W
R₈₈ AT/E 301 om 0,2% 0,25W
R₈₉ AT/E 2,34 Kom 0,2% 0,5W
R₉₀ MLT 100 om 5% 0,5W

AT/E 11 om 2% 0,05W
AT/E 301 om 0,2% 0,25W
AT/E 2,34 Kom 0,2% 0,5W
MLT 100 om 5% 0,5W

Kondensatory

D₁ MKSE 011 0,1 uF 20% 400V
C₂ KEM 200 + 200 uF 150 V
C₃ KEM 200 + 200 uF 150 V
C₄ KEM 200 + 200 uF 150 V
C₅ B 44561 - J 1107 - T 100u/160V
Siemens
C₆ MKSE 011 2,2 uF 20% 160V
C₇ B 44561-J 1107-T 100u/160V
Siemens
C₈ KED 500uF/25V
C₉ KEM 100uF/15V
C₁₀ KEM 100uF/15V
C₁₁ KED 500 uF/15V
C₁₂ MKSE 011 2,2uF 160V 20%
C₁₃ KEM 5 uF/15V
C₁₄ KED 500 uF/25V
C₁₅ KED 500 uF/25V
C₁₆ KEM 100 uF/15V
C₁₇ KEM 100 uF/15V
C₁₈ KES 100 uF/15V
C₁₉ MKSE 012 0,047 uF 20% 100V
C₂₀ KSE 011 3,3 nF 20% 250V

MKSE 011 0,1 uF 20% 400V
KEN 1000 uF 70V
KEN 1000 uF 70V
KEN 1000 uF 70V
B 44561-A 8227-T-220uF/63V
Siemens
MKSE 011 2,2 uF 20% 160V
B 44561-A 8227-T-220uF/63V
Siemens
KED 500uF/25V
KEM 100uF/15V
KEM 100uF/15V
KED 500 uF/15V
MKSE 011 2,2 uF 160V 20%
KEM 5 uF/15V
KED 500 uF/25V
KED 500 uF/25V
KEM 100 uF/15V
KEM 100 uF/15V
KEM 100 uF/15V
KES 100 uF/15V
MKSE 012 0,047uF 20% 100V
KSE 011 3,3 nF 20% 250V

Przełączniki

Pp1 MT-6 8-4463-002-1

MT-6 8-4463-002-1

Bezpieczniki topikowe

B₁ WBA 1A
B₂ WBA 0,6A

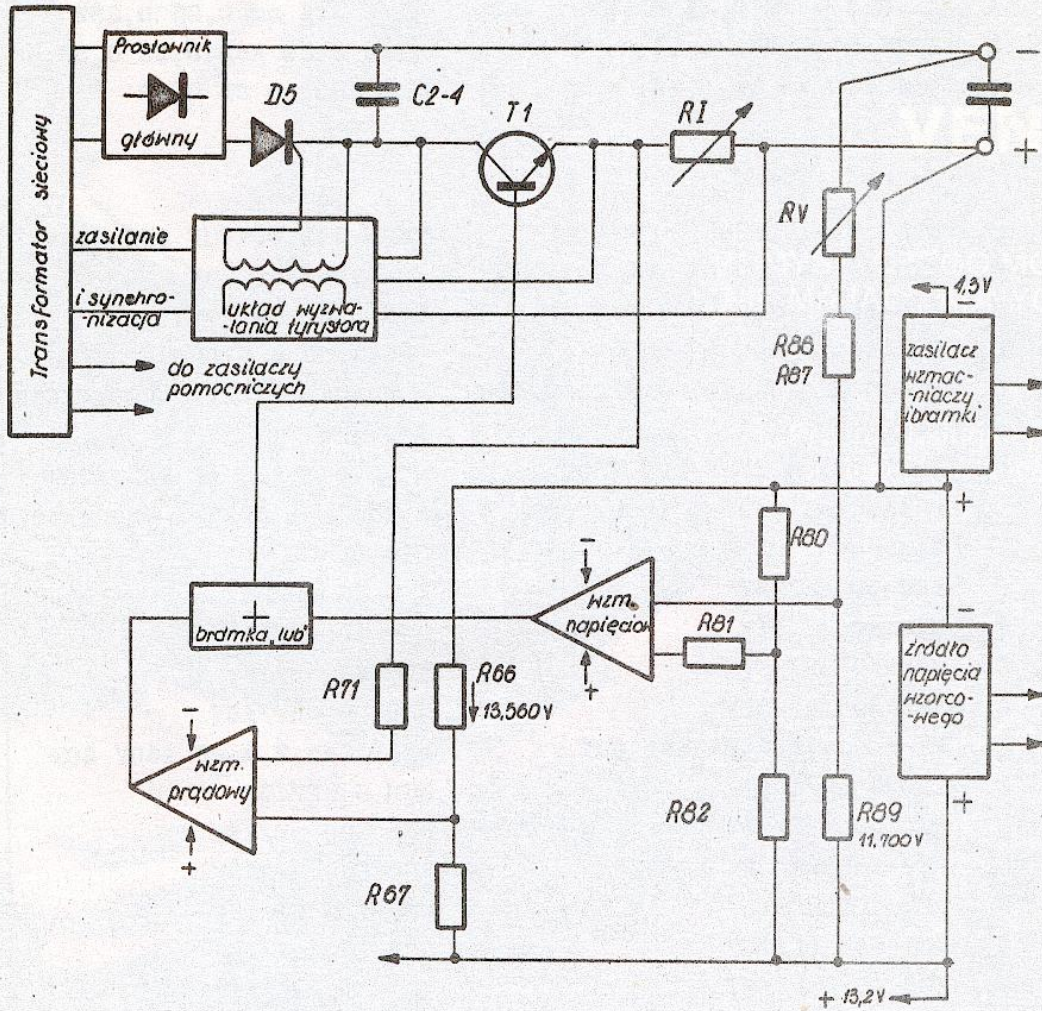
WBA 1A
WBA 1,2A

Żarówki sygnalizacyjne

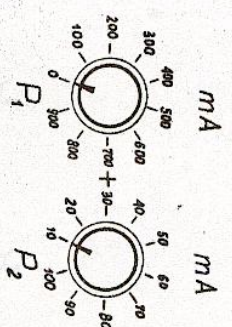
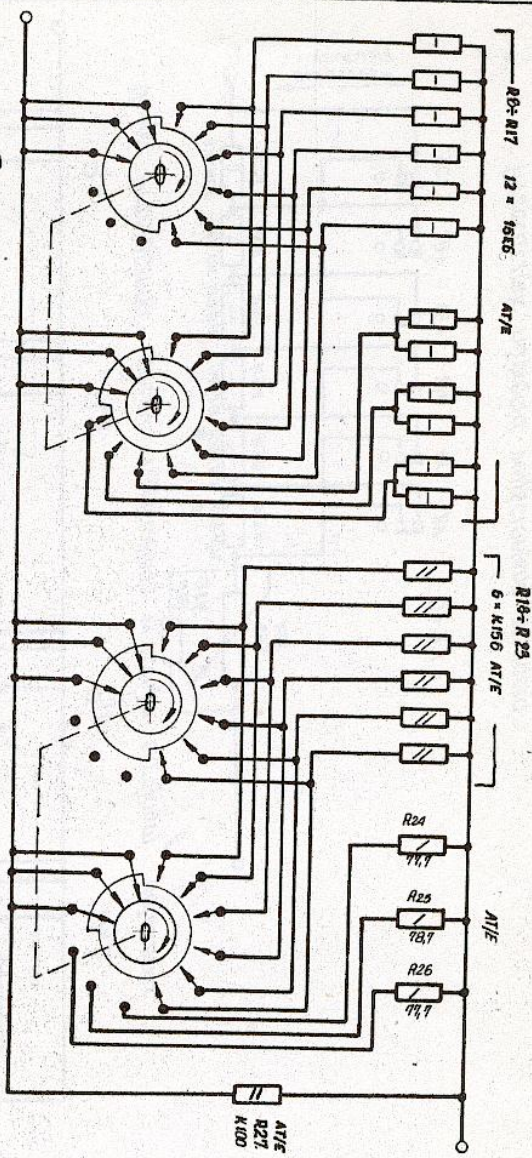
Ż₁ Żarówka teletechniczna 50 mA 12V
Ż₂ Żarówka teletechn. 50 mA 12V

Żarówka teletechn. 50mA 12V
Żarówka teletechn. 50mA 12V

INSTRUKCJA OBSŁUGI
ZASILACZY P-316 P-317

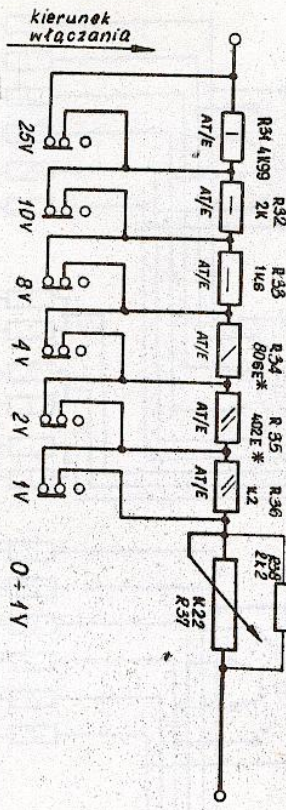


Schemat blokowy zasilacza P-316 i P-317



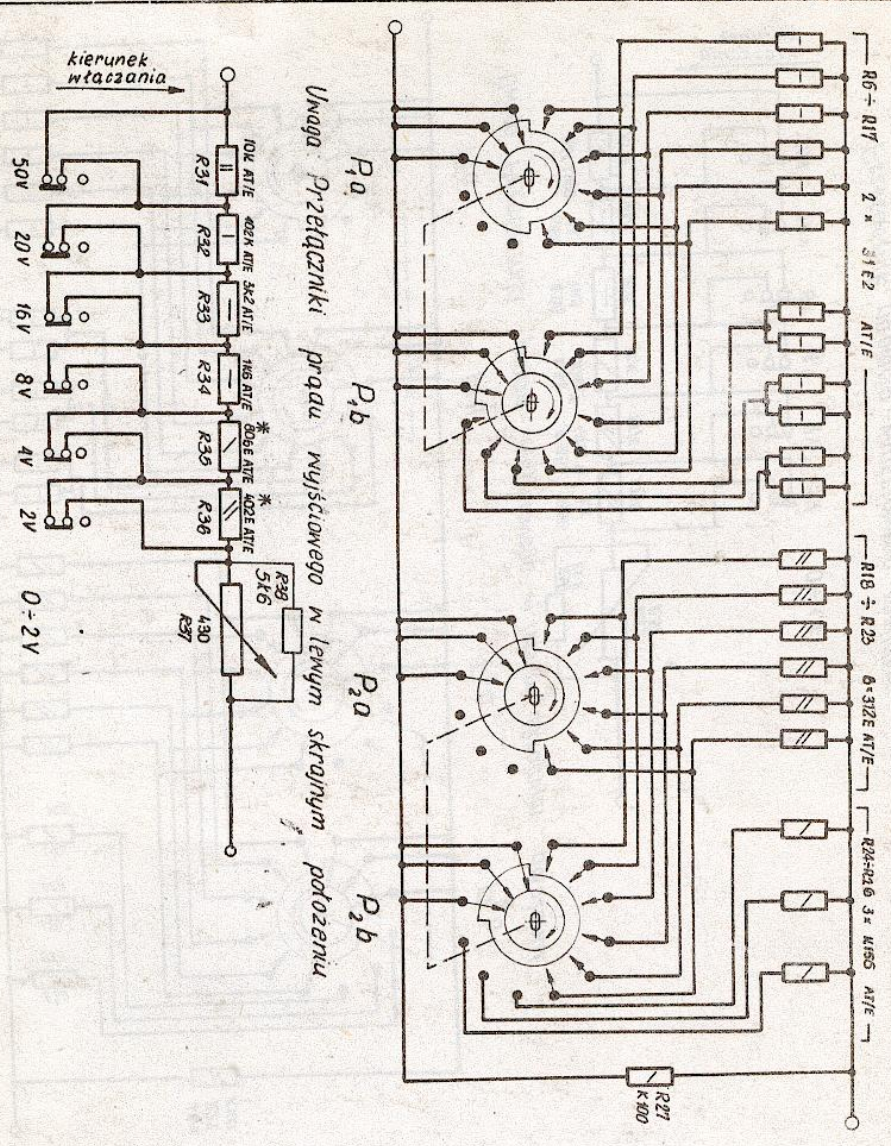
Pozycje przelazcznikow
prądu zasilacza
typu **P-316**

Uwaga: Przelazczniki prądu wyjściowego w lewym skrajnym położeniu.



Przelazcznik napiecia wyjściowego zasilacza
Uwaga: wszystkie klamki w pozycji wyłączone

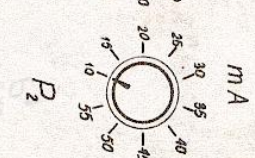
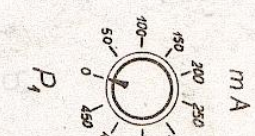
Schemat przelazcz-
ników P-316



Uwaga: Przetączniki prądu wyjściowego w lewym skrajnym położeniu

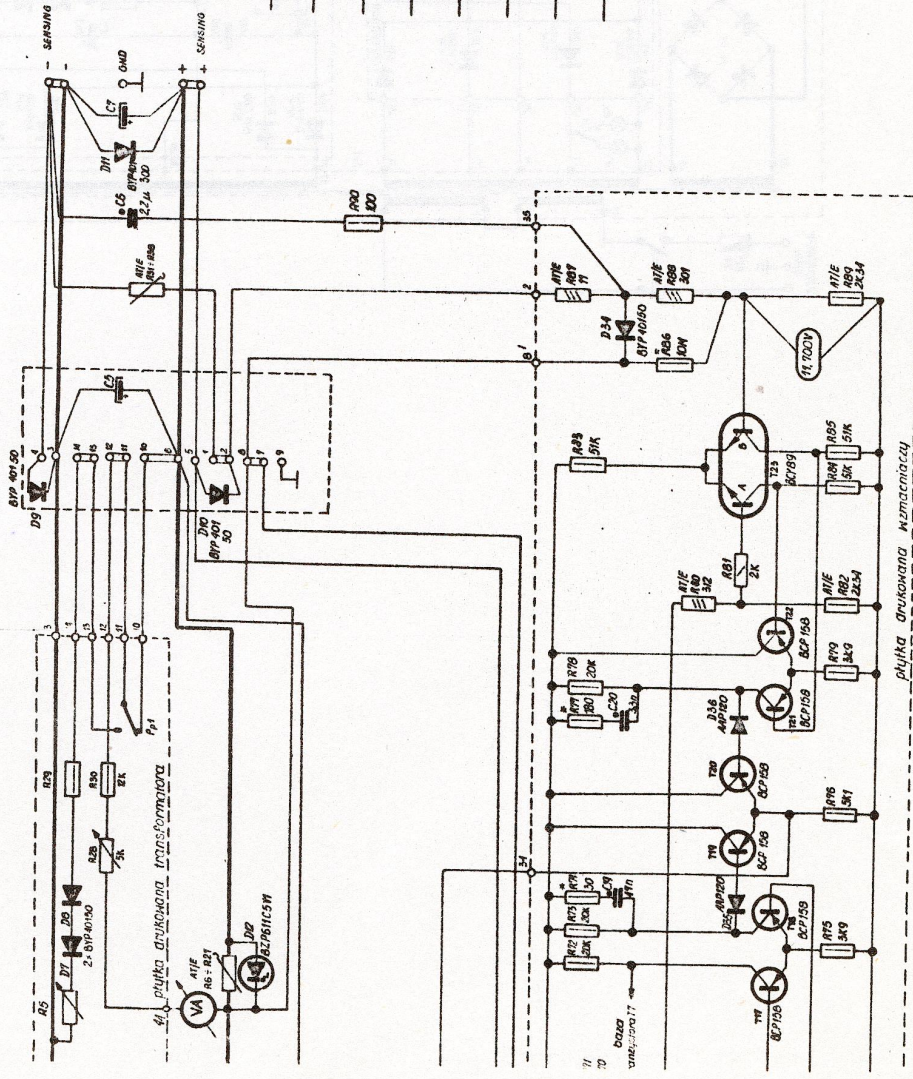
Przetącznik napięcia wyjściowego zasilacza

Uwaga: wszystkie klawisze w pozycji wyłączono

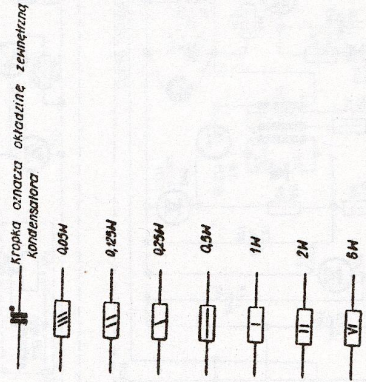


Pozycje przetączników prądu zasilacza P-317

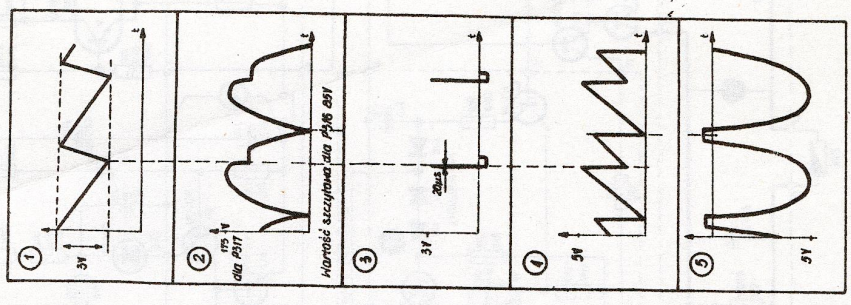
Schemat Przetacz-
ników P 317



Указано:
 S1 - транзистор
 Z1 - диод
 Z2 - диод



P316		P317	
R1	1K	3K9	
R3	1K	3K9	
R5	250K	500K	
R29	100K	500K	
C1, C2	3x1000 uF	3x(200x200) uF	
C3, C7	220 uF	100 uF	
T1	BDT 56	BDT 27	
D1-D4	6BP401 200	6BP401 100	
D2,2	1,2A	0,6	



Схемат идеону засилачу P316 i P317

