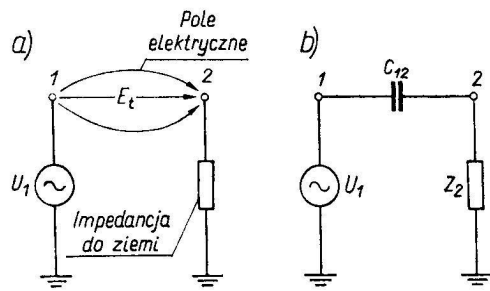
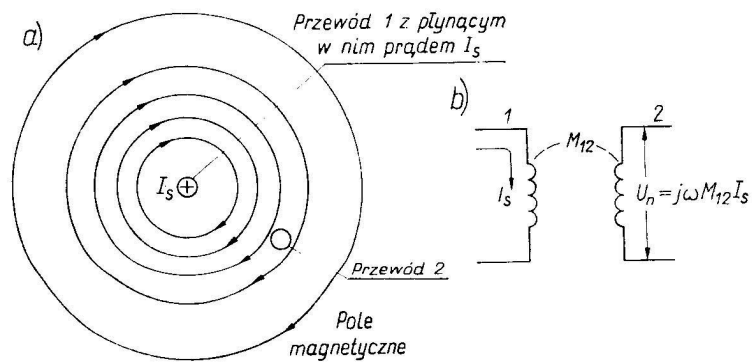


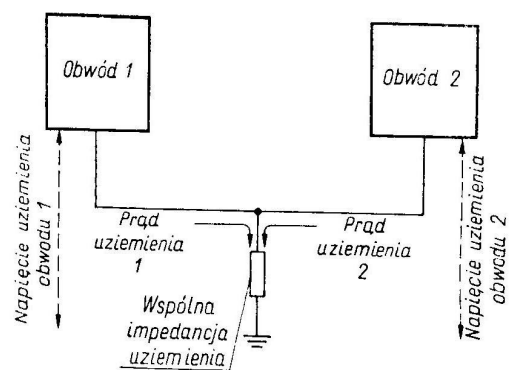
Zakłócenia i szумы w układach elektronicznych



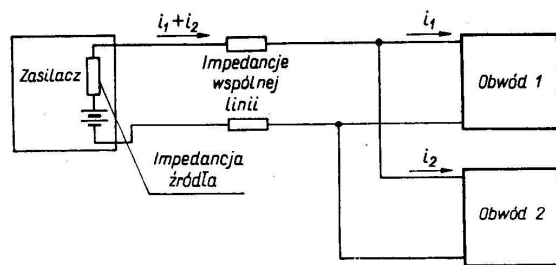
W przypadku, gdy dwa obwody są sprzężone za pomocą pola elektrycznego, sprzężenie może być reprezentowane przez kondensator: a) model fizyczny; b) schemat zastępczy



W przypadku gdy dwa obwody są sprzężone za pomocą pola magnetycznego, sprzężenie może być reprezentowane przez indukcyjność wzajemną:
a) model fizyczny; b) schemat zastępczy



W przypadku, gdy dwa obwody mają wspólne uziemienie, prąd uziemienia jednego obwodu oddziałuje na napięcie uziemienia drugiego obwodu

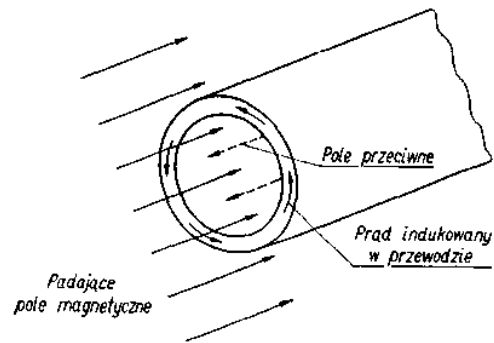


Jeśli dwa układy są przyłączone do wspólnego zasilacza, to prąd pobierany przez jeden układ oddziałuje na napięcie drugiego układu

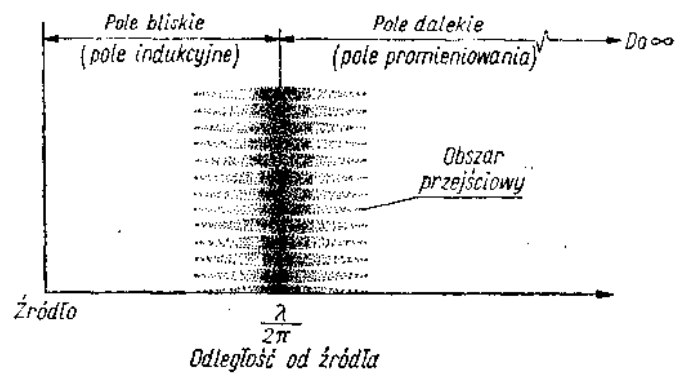
Sposoby eliminacji zakłóceń

Najważniejszymi sposobami zwalczania zakłóceń są:

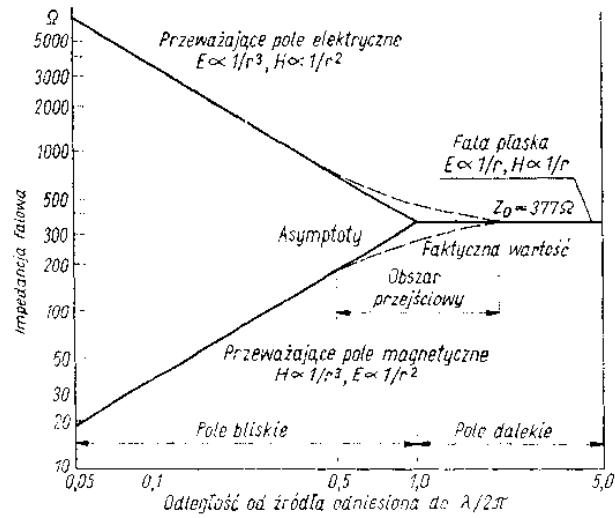
1. Ekranowanie.
2. Uziemianie.
3. Symetryzacja.
4. Filtracja.
5. Izolowanie.
6. Separacja.
7. Dobór wartości impedancji obwodu.



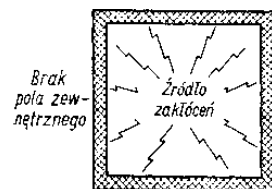
Materiał przewodzący może zapewniać ekranowanie magnetyczne. Padające pole magnetyczne indukuje prądy w przewodzie wytwarzające pole przeciwnie skierowane, które znosi pole padające w obszarze obejmowanym przez ekran



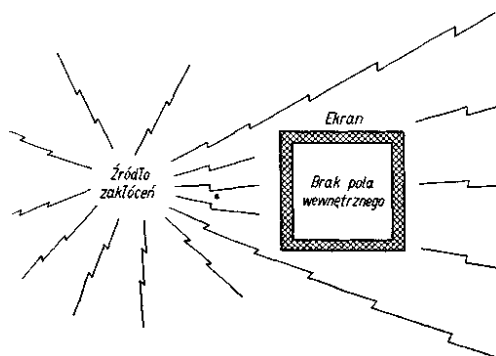
Charakter pola zależy od odległości od źródła. Strefa przejściowa z pola bliskiego do dalekiego znajduje się w odległości $\lambda/2\pi$



Impedancja falowa zależy od odległości od źródła i od tego, czy pole jest elektryczne czy magnetyczne

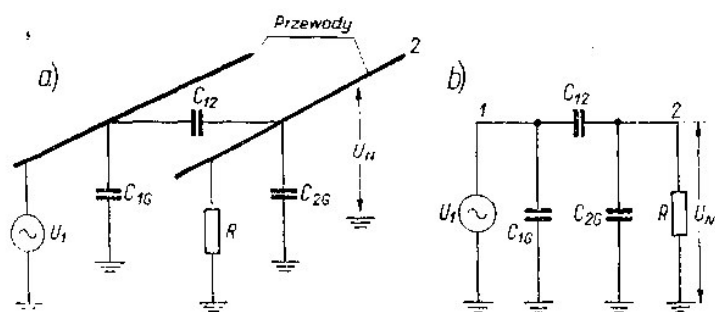


Zastosowanie ekranu obejmującego źródło zakłóceń dla zapobieżenia zakłóceniu innych urządzeń na zewnątrz ekranu

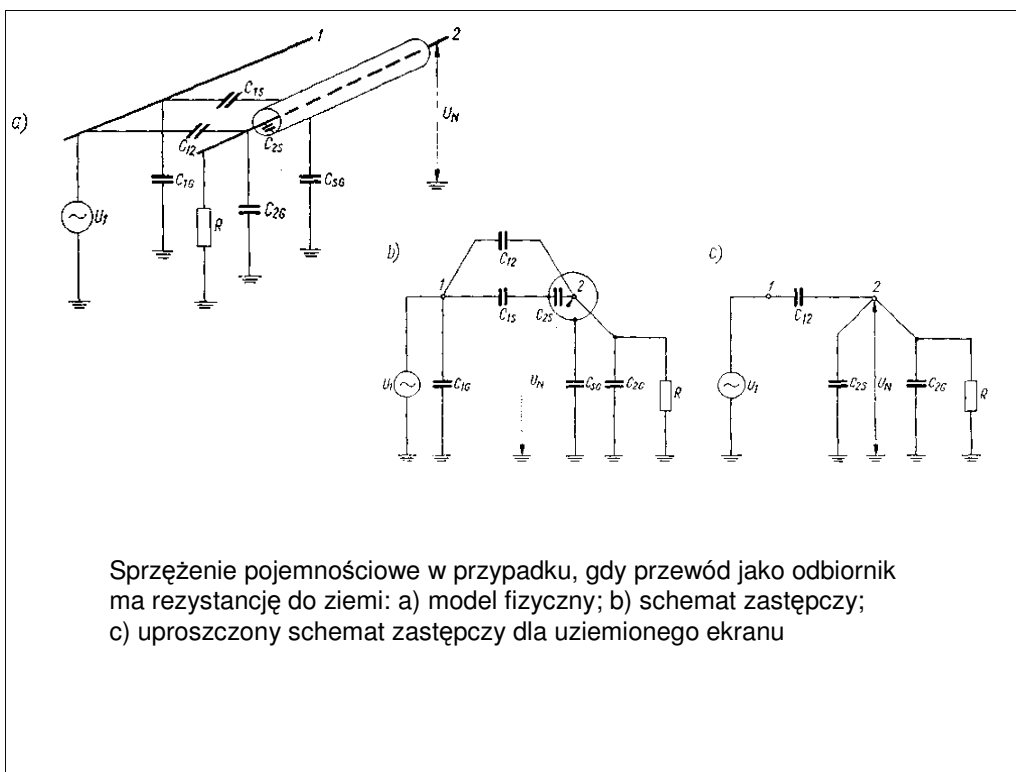


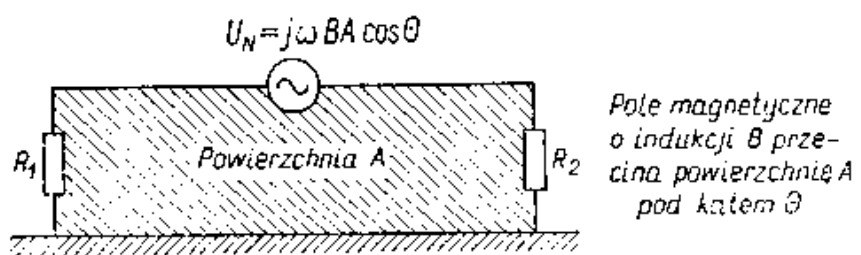
Zastosowanie ekranu zapobiegające zakłóceniom wskutek umieszczenia go wokół odbiornika, co uniemożliwia przenikanie do niego zakłóceń

Material	μ_r	σ_r
stal	1000	0,1
miedź	1	1
Permalloy (grub.0.1mm)	15000	

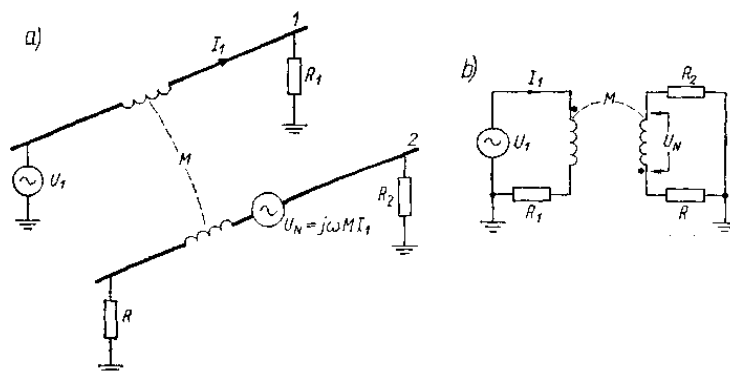


Sprężenie pojemnościowe między dwoma przewodami:
a) model fizyczny; b) schemat zastępczy

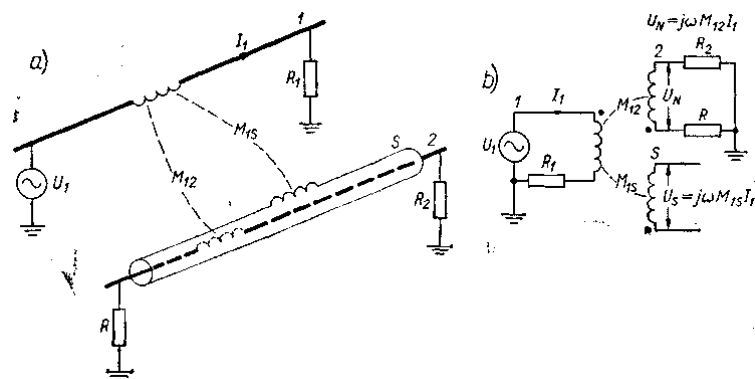




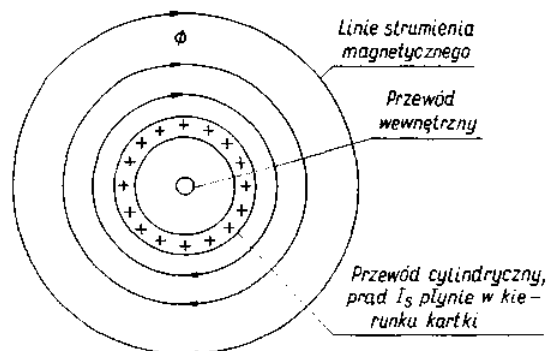
Indukowane zakłócenia zależą od powierzchni otoczonej przez zakłócony obwód



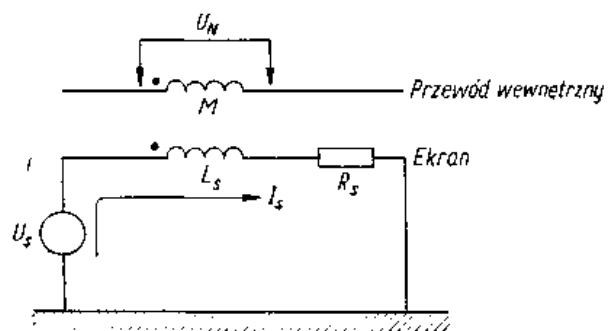
Sprężenie magnetyczne między dwoma obwodami:
a) model fizyczny; b) schemat zastępczy



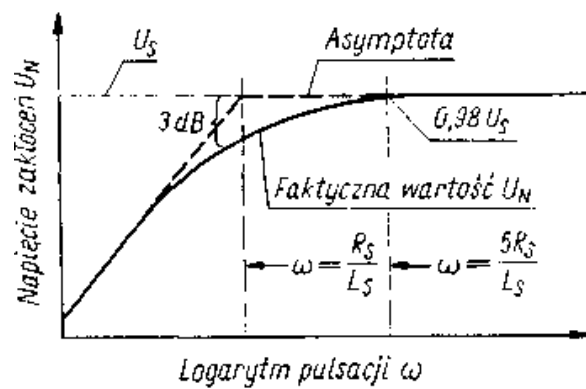
Sprężenie magnetyczne w przypadku ekranu umieszczonego wokół przewodu jako odbiornika: a) model fizyczny; b) schemat zastępczy



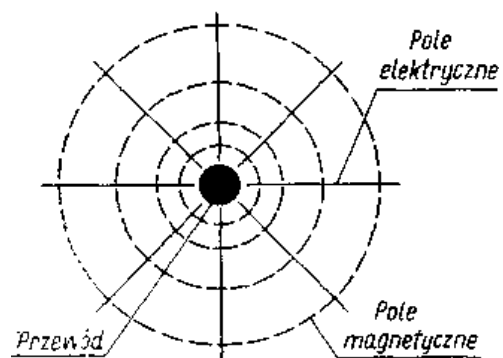
. Kabel współosiowy z prądem płynącym w ekranie



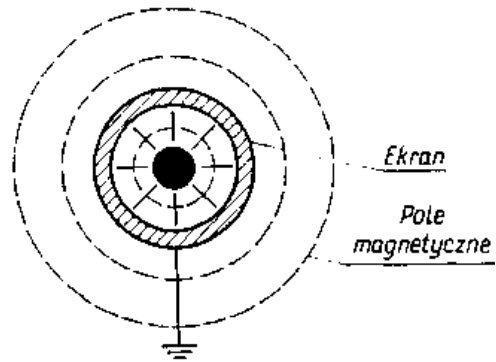
Schemat zastępczy przewodu uziemionego



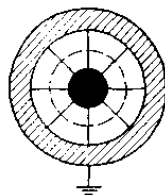
Napięcie zakłóceń wewnętrznego przewodu kabla współosiowego
wywołane przez prąd ekranu.



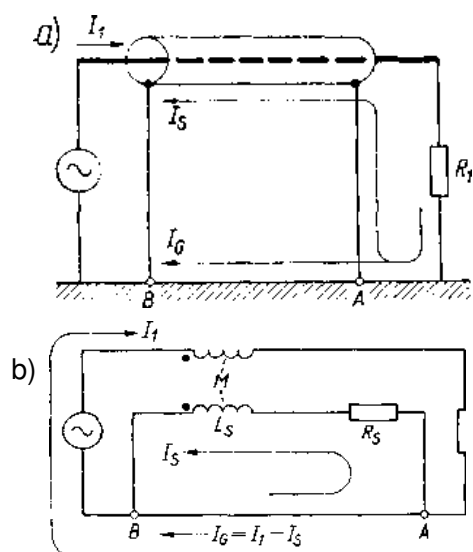
Pola wokół przewodu, w którym płynie prąd



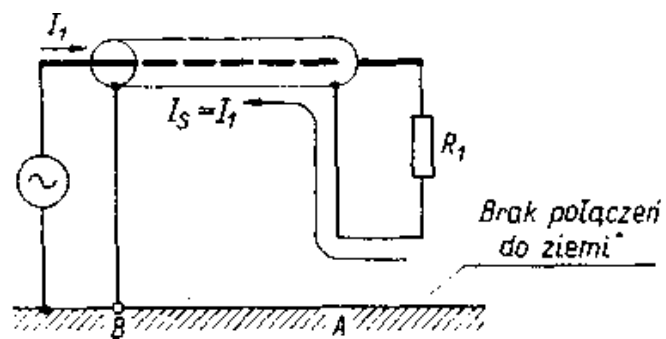
Pola wokół zaekranowanego przewodu; ekran jest uziemiony w jednym punkcie



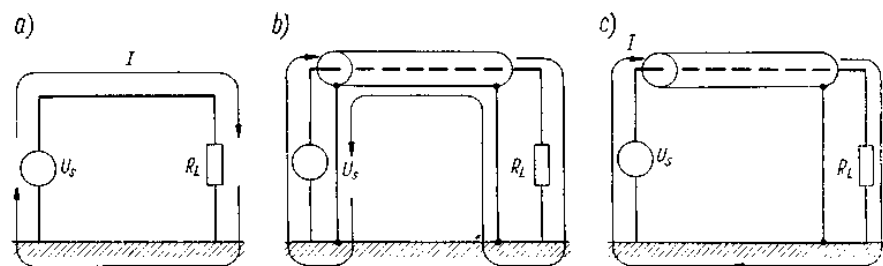
Pola wokół zaekranowanego przewodu; ekran jest uziemiony i płynie w nim prąd równy prądowi przewodu, lecz o przeciwnym kierunku



Rozdział prądu między ekran a płaszczyznę ziemi: a) model fizyczny;
b) schemat zastępczy



Przy braku uziemienia końca przewodu oddalonego od źródła całkowity prąd powrotny płynie przez ekran

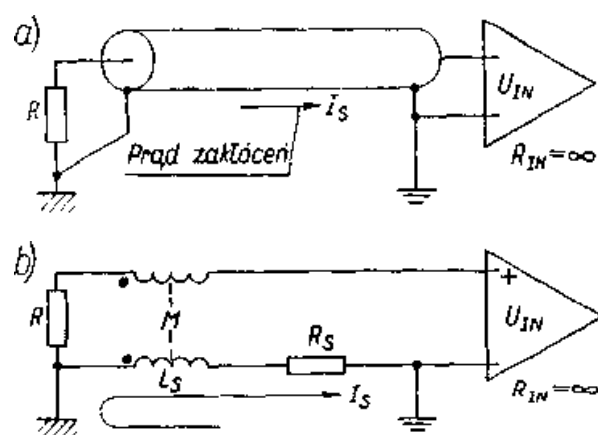


Wpływ ekranu na powierzchnię pętli odbiornika:

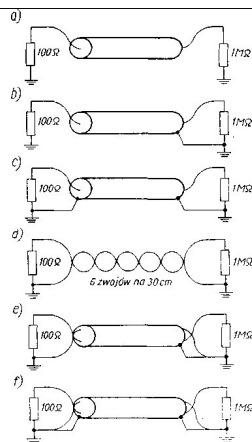
a) brak ekranu, duża obejmowana powierzchnia;

b) wprowadzony ekran, oba końce uziemione, powierzchnia zmniejszona;

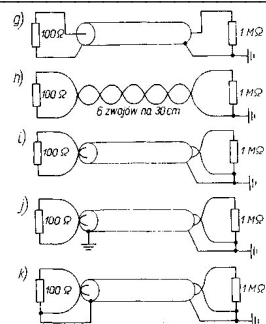
c) wprowadzony ekran, jeden koniec uziemiony, duża obejmowana powierzchnia



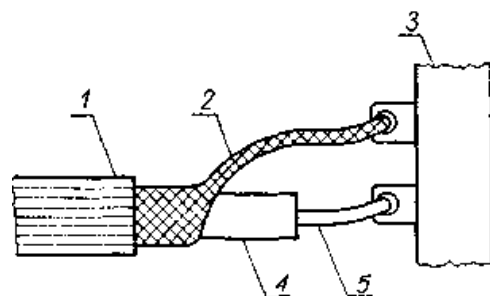
Efekt przepływu prądu zakłóceń w ekranie kabla współosiowego:
a) model fizyczny; b) schemat zastępczy



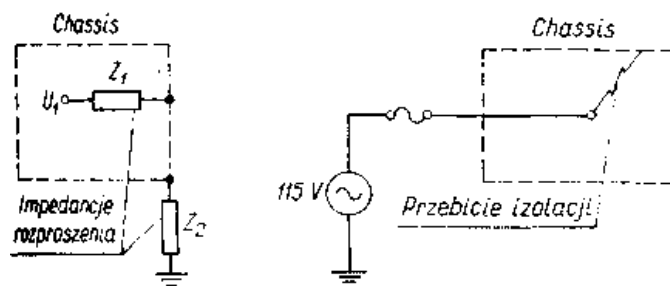
Sprężenie indukcyjne zakłóceń; wszystkie obwody uziemione na obu końcach.
Częstotliwość 50 kHz przy wszystkich testach.
Tłumienie: a) 0 dB (odniesienie); b) 0 dB; c) 27 dB; d) 13dB; e) 13 dB; f) 28 dB



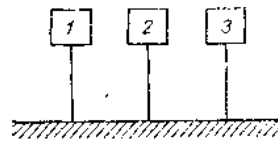
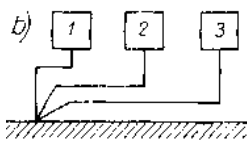
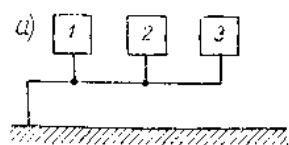
Sprężenie indukcyjne zakłóceń; wszystkie obwody uziemione tylko na jednym końcu.
Częstotliwość 50 kHz przy wszystkich testach.
Tłumienie: g) 80 dB; h) 55 dB; i) 70 dB; j) 63 dB; k) 77 dB



Połączenie ekranu jak na rysunku prąd po jednej stronie ekranu
 1 - osłona zewnętrzna; 2 — ekran plecio-ny; 3 - łączówka zaciskowa;
 4 — diele-tryk; 5 - przewód wewnętrzny

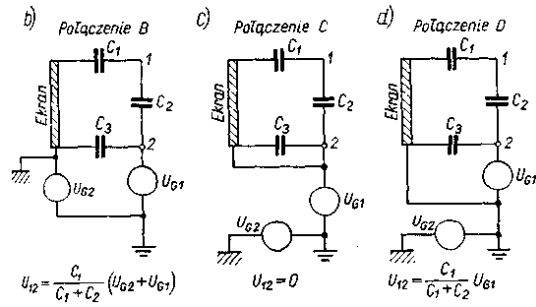
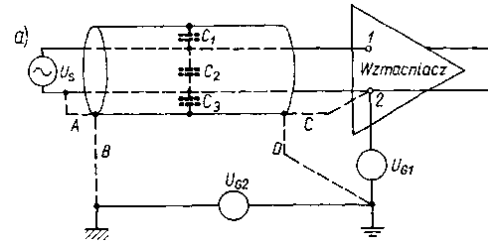


Chassis powinno być uziemione ze względów bezpieczeństwa.
W przeciwnym razie może na nim powstać niebezpiecznie wysokie napięcie
poprzez impedancję rozproszenia (z lewej) lub przebite izolacji (z prawej)

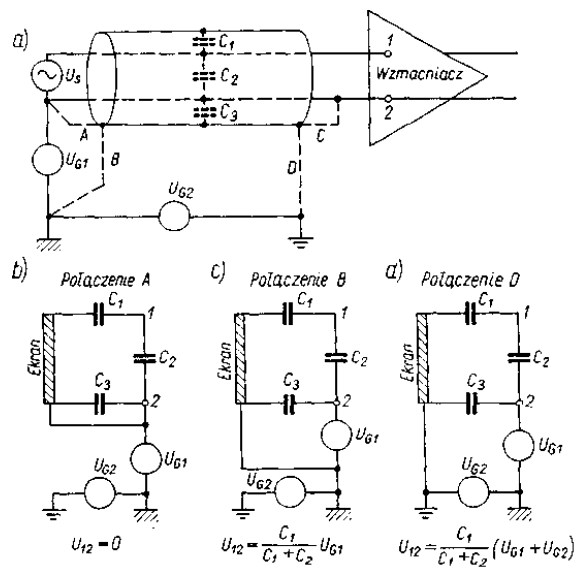


Dwa rodzaje połączeń uziemienia
jednopunktowego:
a) szeregowo; b) równoległe

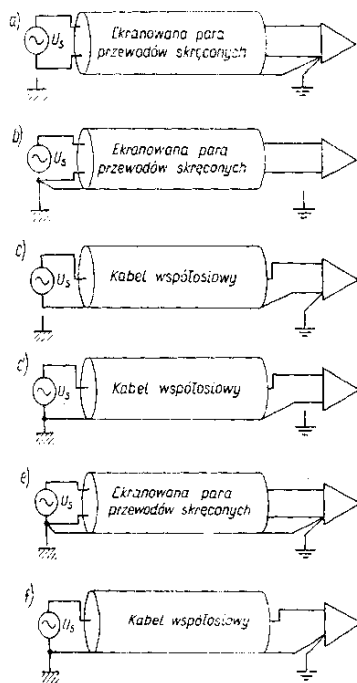
Połączenie uziemienia
wielopunktowego



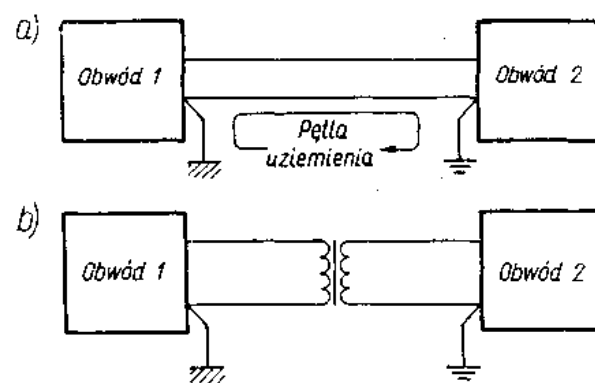
Gdy jest uziemiany wzmacniacz, najlepsze jest połączenie ekranu C, gdzie ekran jest przyłączony do wspólnej końcówki wzmacniacza



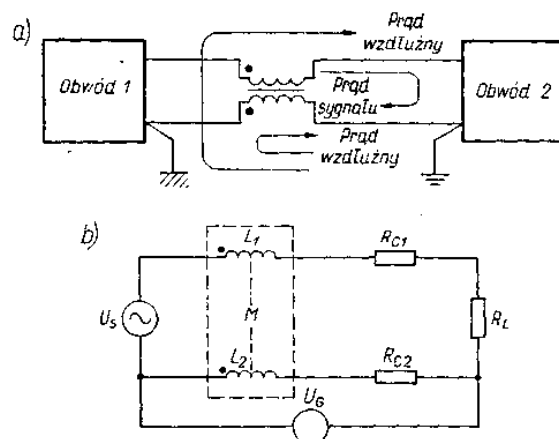
Gdy uziemiane jest źródło, najlepsze jest połączenie ekranu A, gdzie ekran jest przyłączony do wspólnej końcówki źródła. Konfiguracja ta może być również stosowana dla wzmacniacza różnicowego



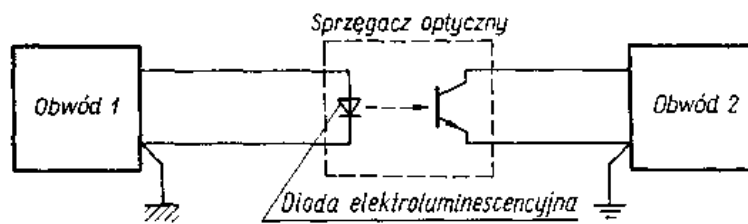
Zalecane schematy uziemienia dla ekranowanych par przewodów skręconych i kabla współosiowego przy małych częstotliwościach



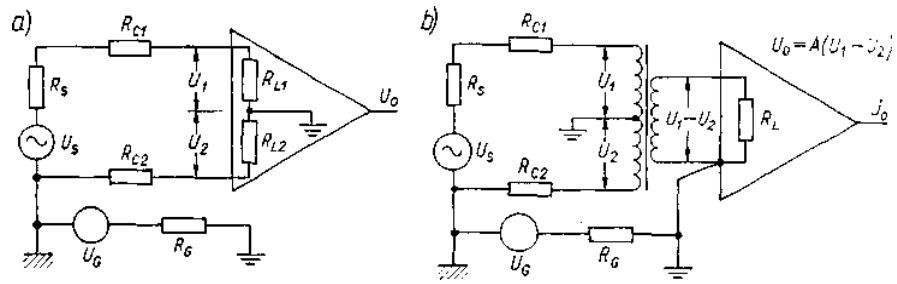
Pętlę uziemienia między dwoma obwodami można przerwać przez wtrącenie transformatora separującego



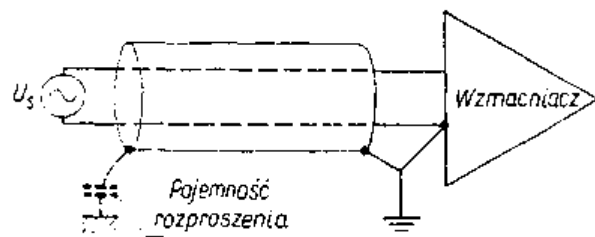
Gdy jest wymagane przejście dla prądu stałego lub małej częstotliwości, wówczas w celu przerwania pętli uziemienia można zastosować dławik wzdluzny:
a) model fizyczny; b) schemat zastępczy



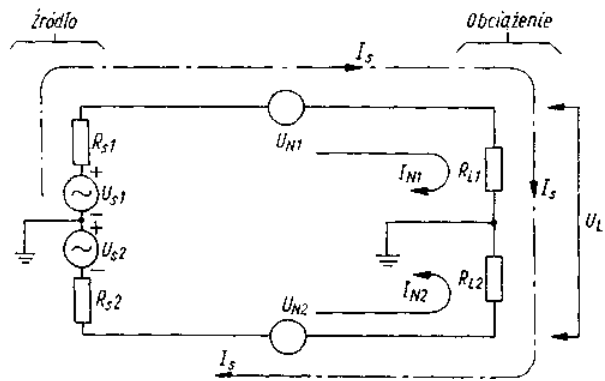
Sprzęgacz optyczny zastosowany do przerywania pętli uziemienia



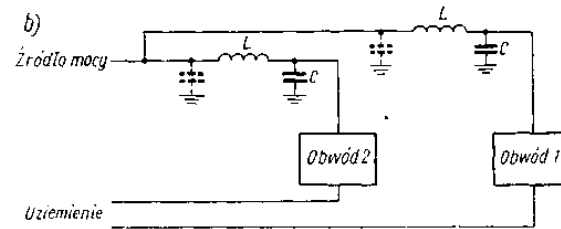
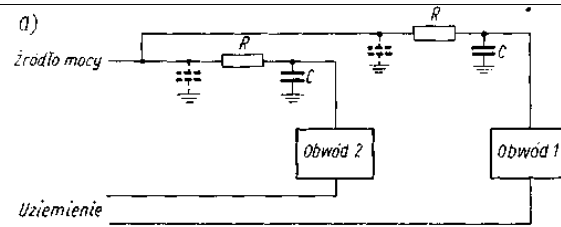
Wzmacniacz różnicowy — lub wzmacniacz z pojedynczym wejściem z transformatorem — może być zastosowany w celu zmniejszenia wpływów napięcia zakłóceń sumacyjnego rodzaju pracy



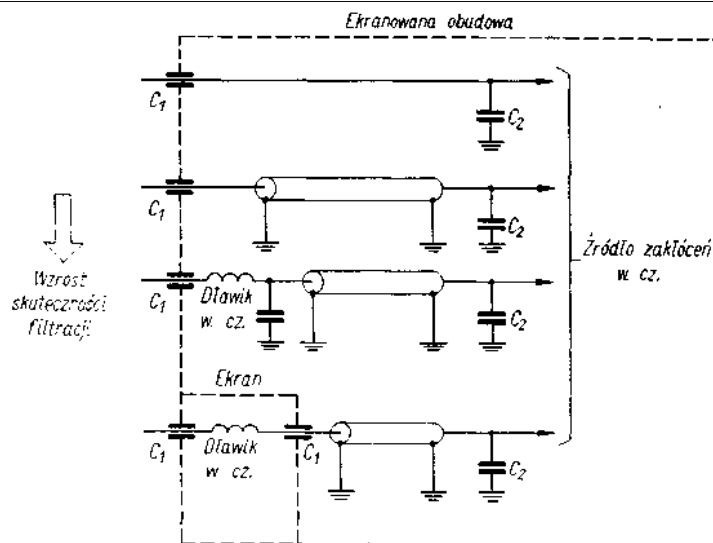
Przy wielkich częstotliwościach pojemność rozproszenia może zamykać pętlę uziemienia.



Warunki symetrii $R_{s1} = R_{s2}$, $R_{L1} = R_{L2}$, $U_{N1} = U_{N2}$ oraz $I_{N1} = I_{N2}$



Odsprężenie obwodu za pomocą czwórników:
a) rezystancja-pojemność i b) indukcyjność-pojemność



Różne sposoby filtracji doprowadzeń w zakresie w. cz. Skuteczność filtracji wzrasta dla układów od góry do dołu rysunku
 C_1 —kondensator przepustowy; C_2 — kondensator mikowy lub ceramiczny