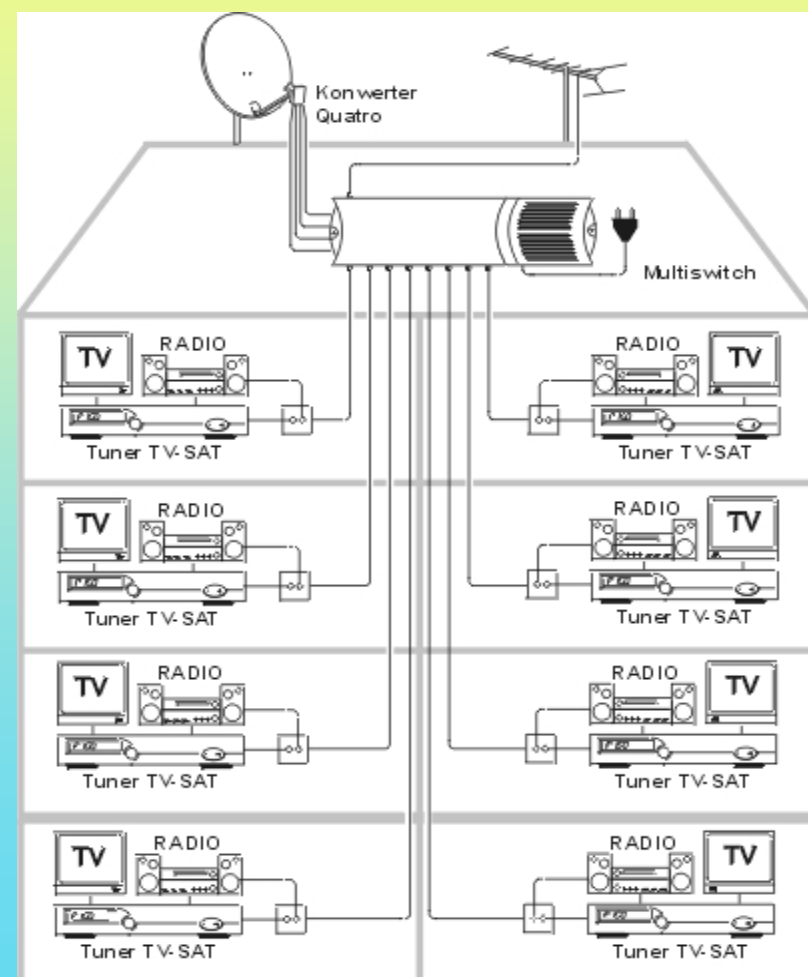


Wykonywanie i konserwacja instalacji urządzeń elektronicznych E6



Plan prezentacji

- Podstawa programowa
- Podstawowy akt prawny
- Definicje i skróty
- Anteny i kabel koncentryczny
- Elementy i układy bierne instalacji antenowych
- Układy i urządzenia czynne instalacji antenowych cz.1
- DVB-T wprowadzenie
- Pomiarzy naziemnych sygnałów cyfrowych
- Elementarz instalatora

E.6. Wykonywanie instalacji urządzeń elektronicznych

1. Instalowanie urządzeń elektronicznych

Uczeń:

- określa funkcje oraz zastosowanie urządzeń wchodzących w skład systemów telewizji naziemnej, satelitarnej i kablowej, telewizji dozorowej, urządzeń systemu kontroli dostępu i zabezpieczeń, sieci komputerowych, sieci automatyki przemysłowej;
- rozpoznaje urządzenia na podstawie wyglądu, oznaczeń oraz symboli graficznych;
- posługuje się terminologią dotyczącą instalowania urządzeń elektronicznych;
- dobiera narzędzia do instalowania urządzeń elektronicznych;
- wyznacza trasy kabli i przewodów elektrycznych;
- przygotowuje kable i przewody elektryczne do wykonania instalacji;
- wykonuje instalację kablową natynkową i podtynkową;
- wykonuje połączenia elektryczne zamontowanych urządzeń;
- sprawdza poprawność połączeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją;
- uruchamia zainstalowane urządzenia elektroniczne.

E.6. Wykonywanie instalacji urządzeń elektronicznych

2. Konserwacja instalacji urządzeń elektronicznych

Uczeń:

- określa wpływ czynników zewnętrznych na pracę urządzeń elektronicznych;
- dobiera mierniki do wykonania pomiarów sprawdzających w instalacjach urządzeń elektronicznych;
- wyjaśnia zasady konserwacji instalacji urządzeń elektronicznych oraz zasady lokalizacji uszkodzeń i wymiany uszkodzonych podzespołów;
- określa czynności wykonywane podczas konserwacji instalacji urządzeń elektronicznych;
- wykonuje okresowe przeglądy oraz konserwację instalacji urządzeń elektronicznych;
- wykonuje pomiary parametrów instalacji urządzeń elektronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną;
- lokalizuje uszkodzenia instalacji urządzeń elektronicznych;
- wymienia uszkodzone urządzenia elektroniczne i elementy instalacji.

Akt Prawny

WARUNKI TECHNICZNE

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury
z dn. 12 kwietnia 2002 r.
w sprawie warunków technicznych,
jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

(Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.) - tekst jednolity

opracowany przez
Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki

Instalację telekomunikacyjną stanowi w szczególności

- 4) antenowa instalacja zbiorowa służąca do odbioru cyfrowych programów telewizyjnych i radiofonicznych rozpowszechnianych w sposób rozsiewczy naziemny;
- 5) antenowa instalacja zbiorowa służąca do odbioru cyfrowych programów telewizyjnych i radiofonicznych rozpowszechnianych w sposób rozsiewczy satelitarny;
- 6) okablowanie wykonane z parowych kabli symetrycznych wraz z osprzętem instalacyjnym i urządzeniami telekomunikacyjnymi;
- 7) okablowanie wykonane z kabli współosiowych wraz z osprzętem instalacyjnym i urządzeniami telekomunikacyjnymi od przełącznicy kablowej zlokalizowanej w punkcie połączenia z publiczną siecią telekomunikacyjną do zakończeń kabli w telekomunikacyjnej skrzynce mieszkaniowej;
- 8) maszt usytuowany na dachu budynku, wraz z odpowiednim przepustem kablowym do budynku, lub w uzasadnionych przypadkach usytuowany poza budynkiem, przystosowany do umieszczenia anten przedsiębiorców telekomunikacyjnych świadczących usługi telekomunikacyjne drogą radiową oraz umieszczenia odpowiednich elementów instalacji, o których mowa w pkt 4 i 5.

W instalacji telekomunikacyjnej należy stosować

- 1) kable współosiowe kategorii RG-6 lub wyższej, wykonane w klasie A, zawierające podwójny ekran – folię aluminiową i opłot o gęstości co najmniej 77% oraz miedzianą żyłę wewnętrzną o średnicy nie mniejszej niż jeden milimetr, przy czym tłumienie każdego z torów utworzonych z kabli współosiowych nie powinno przekraczać wartości 12 dB przy częstotliwości 860 MHz albo;
- 2) kable światłowodowe spełniające wymagania określone w ust.5, przy czym dopuszcza się wykorzystanie pojedynczego włókna światłowodowego;
- 3) zestaw antenowy zapewniający:
 - a) pasmo przenoszenia od 87,5 do 108 MHz, od 174 do 230 MHz oraz od 470 do 862 MHz przy odpowiednio równomiernych charakterystykach częstotliwościowych,
 - b) zysk kierunkowy nie mniejszy niż 14 dBi dla zakresów od 174 do 230 MHz oraz od 470 do 862 MHz;
 - c) impedancję wyjściową 75 Ω ;
- 4) wzmacniacze, przełączniki wielozakresowe (multiswitches) oraz pozostały osprzęt aktywny i pasywny służący do odbioru programów telewizyjnych i radiofonicznych rozpowszechnianych w sposób rozświeczeni naziemny.

W instalacji telekomunikacyjnej należy stosować

- 1) okablowanie zgodnie z wymogami określonymi w ust.6 pkt 1 i 2;
- 2) anteny paraboliczne lub offsetowe o średnicy nie mniejszej niż 1,20 m zapewniające:
 - a) pasmo przenoszenia od 10,7 do 12,75 GHz przy odpowiednio równomiernej charakterystyce częstotliwościowej,
 - b) impedancję wyjściową $75\ \Omega$ lub umożliwienie montażu konwerterów z wyjściem światłowodowym,
 - c) możliwość odbioru sygnału z co najmniej dwóch satelitów,
 - d) możliwość odbioru sygnału o dwóch ortogonalnych polaryzacjach - przy czym możliwe jest zastosowanie pojedynczej anteny dwuogniskowej;
- 3) wzmacniacze, przełączniki wielozakresowe (multiswitches) oraz pozostały osprzęt aktywny i pasywny służący do odbioru programów telewizyjnych i radiofonicznych rozpowszechnianych w sposób rozsiewczy satelitarny.

Podstawowe definicje

Antena – część systemu nadawczego lub odbiorczego przeznaczona do zapewnienia odpowiedniego sprzężenia pomiędzy nadajnikiem lub odbiornikiem i medium, w którym rozchodzą się fale radiowe.

Antenowa Instalacja Zbiorowa (AIZ) – instalacja służąca do przewodowego rozprowadzania do abonentów w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej sygnałów radiodfuzyjnych odbieranych za pomocą jednego zestawu anten. Przyjmuje się, że AIZ liczy nie więcej niż 250 gniazd abonenckich.

Gniazdo abonenckie – element do połączenia linii abonenckiej i kabla abonenckiego.

Kabel abonencki – kabel łączący gniazdo abonenckie z wejściem antenowym odbiornika radiofonicznego lub telewizyjnego.

Reemisja – odbieranie sygnałów radiofonicznych i telewizyjnych rozpowszechnianych bezprzewodowo i wprowadzanie ich do przewodowej sieci rozprowadzającej bez zmiany treści reemitowanych programów i wprowadzania nadmiernych opóźnień.

Stacja główna lub czołowa – (ang. *head-end*) zespół urządzeń pomiędzy antenami odbiorczymi i innymi źródłami sygnału a kablową siecią rozprowadzającą; zadaniem stacji czołowej jest dostosowanie reemitowanych sygnałów do wprowadzenia do sieci rozprowadzającej.

Podstawowe skróty

AIZ	Antenowa Instalacja Zbiorowa
BER	Bitowa stopa błędów (Bit Error Ratio)
C/N	Stosunek fali nośnej do szumu (Carrier-to-Noise Ratio)
COFDM	Kodowane zwielokrotnienie z ortogonalnym podziałem częstotliwości (Coded Orthogonal Frequency-Division Multiplexing)
DAB	Radiofonia cyfrowa zgodna ze schematem Eureka 147 (Digital Audio Broadcasting)
DTT	Naziemna telewizja cyfrowa (Digital Terrestrial TV)
DVB	Telewizja cyfrowa DVB (Digital Video Broadcasting)
DVB-T	Naziemna telewizja cyfrowa DVB (Digital Video Broadcasting – Terrestrial)
IF	Częstotliwość pośrednia (Intermediate Frequency)
ITU	Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny (International Telecommunication Union)
ITU-R	Sektor Radiokomunikacyjny ITU (ITU Radiocommunications Sector)
MER	Stopa błędów modulacji (Modulation Error Ratio)
QAM	Kwadraturowa modulacja amplitudy (Quadrature Amplitude Modulation)
QPSK	Kwadraturowe kluczowanie z przesuwem fazy (Quaternary Phase Shift Keying)
RF	Częstotliwość radiowa – wielka (Radio Frequency)
T-DAB	Naziemna Radiofonia Cyfrowa (Terrestrial – DAB)
TV	Telewizja (TeleVision)
UHF	Zakres ultra wysokich częstotliwości (od 300 MHz do 3 000 MHz) (Ultra-High Frequency)
VHF	Zakres bardzo wysokich częstotliwości od 30 MHz do 300 MHz) (Very-High Frequency)
WRC	Światowa Konferencja Radiokomunikacyjna organizowana periodycznie przez ITU-R (World Radiocommunication Conference)

Podział fal radiowych

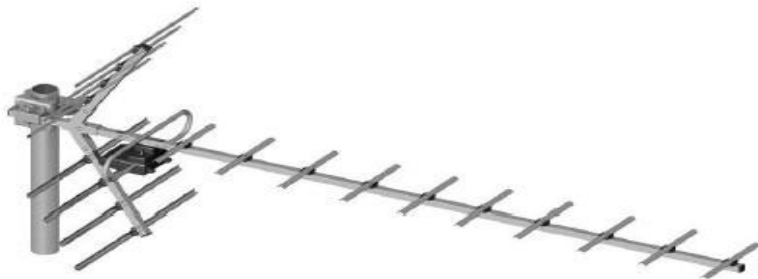
Pasma fal radiowych [edytuj | edytuj kod źródłowy]

Podział pasma radiowego

Nazwa fal	Skrót	Częstotliwość	Długość	Nazwa angielska	Skrót angielski	Uwagi
		3-30 Hz	100 tys.-10 tys. km	Extremely low frequency	ELF	
		30-300 Hz	10 tys.-1 tys. km	Super low frequency	SLF	
		300-3000 Hz	1000-100 km	Ultra low frequency	ULF	
fale myriametrowe, fale bardzo długie		3-30 kHz	100-10 km	Very low frequency	VLF	
fale kilometrowe, fale długie	Dł, DF, D	30-300 kHz	10-1 km	Low frequency	LF	
fale hektometrowe, fale średnie	Śr, ŚF, Ś	300-3000 kHz	1000-100 m	Medium frequency	MF	
fale dekametrowe, fale krótkie	KF, KR, K	3-30 MHz	100-10 m	High frequency	HF	
fale metrowe, fale ultrakrótkie	UKF	30-300 MHz	10-1 m	Very high frequency	VHF	
fale decymetrowe	VKF	300-3000 MHz	1000-100 mm	Ultra high frequency	UHF	mikrofale
fale centymetrowe		3-30 GHz	100-10 mm	Super high frequency	SHF	
fale milimetrowe		30-300 GHz	10-1 mm	Extremely high frequency	EHF	
fale submilimetrowe (fale terahercowe, promieniowanie terahercowe)		300-3000 GHz	1000-100 μm	Tremendously high frequency	THF	

Anteny do odbioru sygnału naziemnego

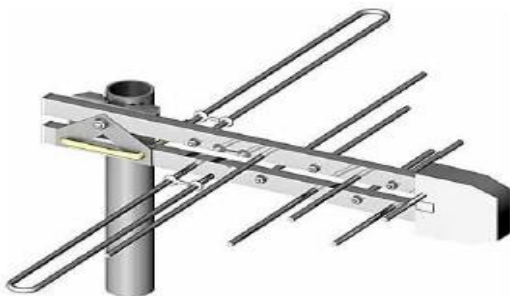
Anteny Yagi - Uda



Siatkowe



Logarytmiczno - periodyczne



Radiowe



Anteny do odbioru DVB-T

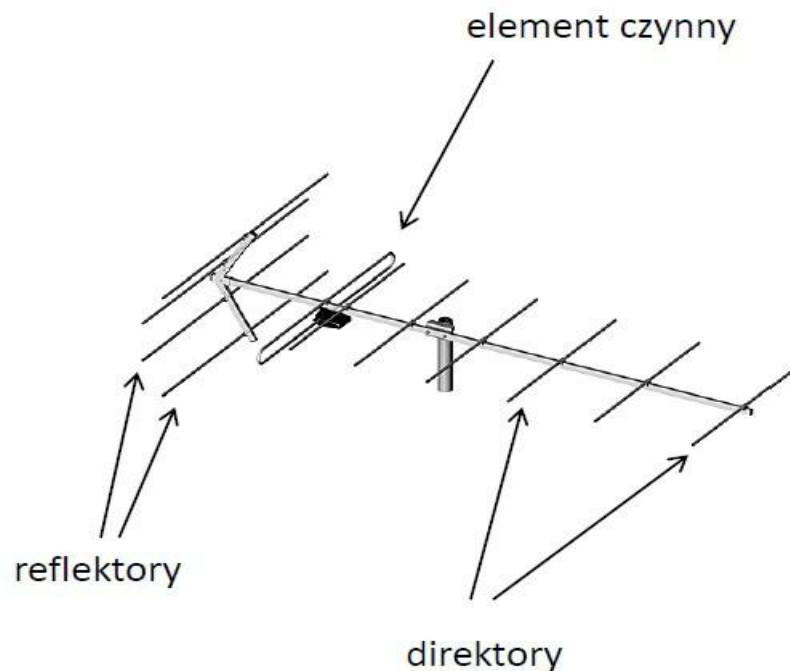
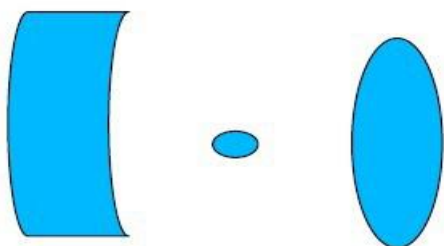
Anteny Yagi - Uda

- ✓ najprostsze i niezawodne anteny kierunkowe o dużym zysku
- ✓ konstrukcja opracowana w 1926 r.
- ✓ mogą pracować na wszystkich zakresach (VHF,UHF)
- ✓ Prosta budowa
- ✓ Łatwość zasilania
- ✓ Niski koszt
- ✓ Reflektory umieszczone na powierzchni walca
- ✓ Direktory w jednej płaszczyźnie

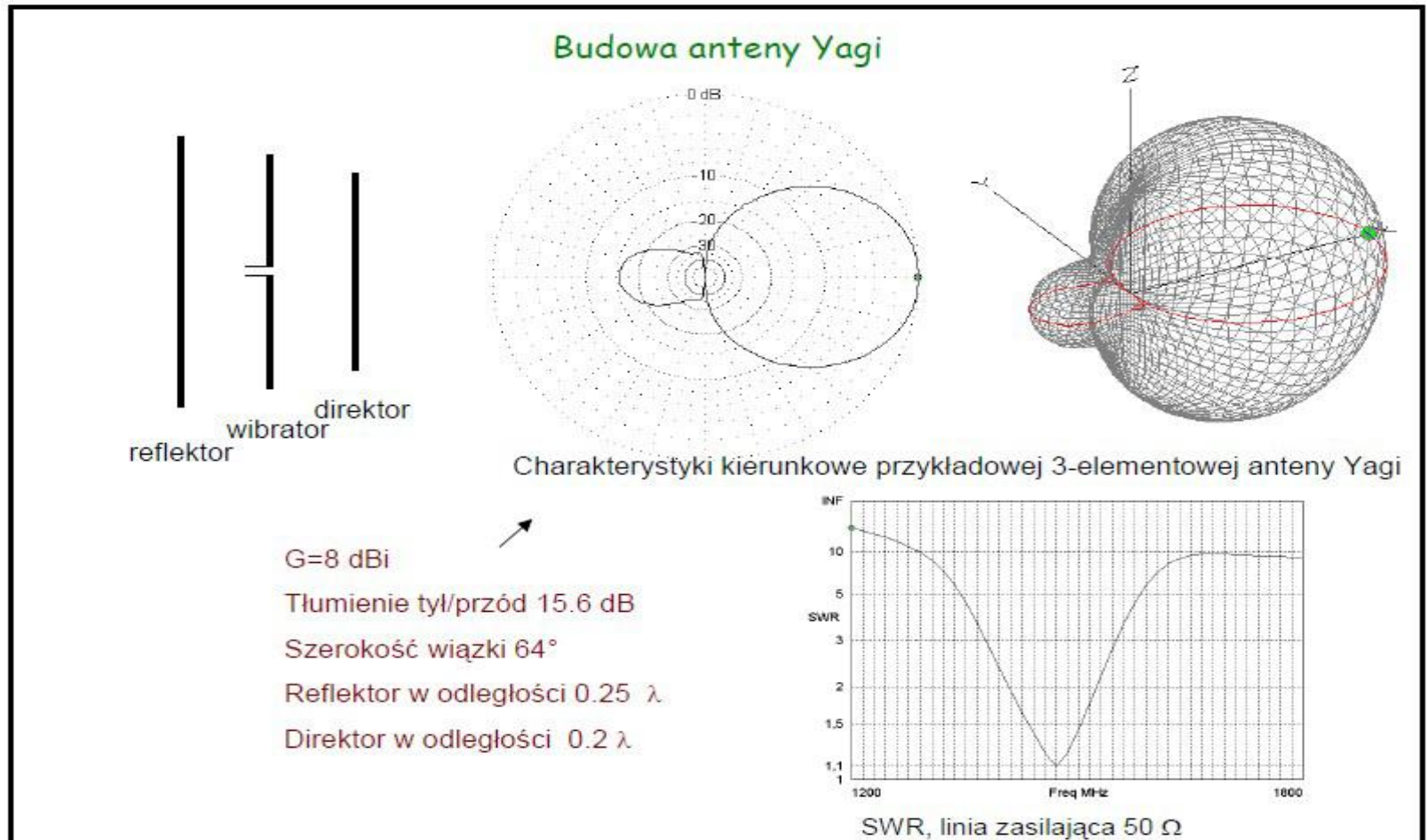
reflektor

element
czynny

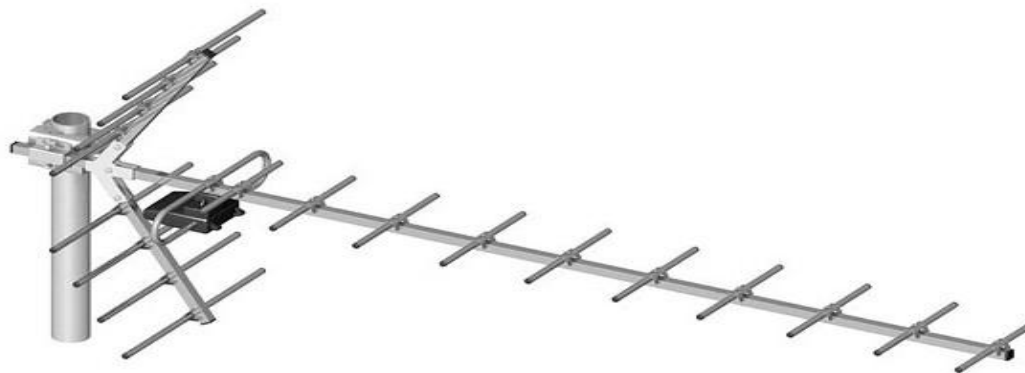
direktor



Budowa anteny Yagi



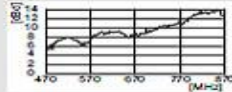
A1910R



Widok anteny

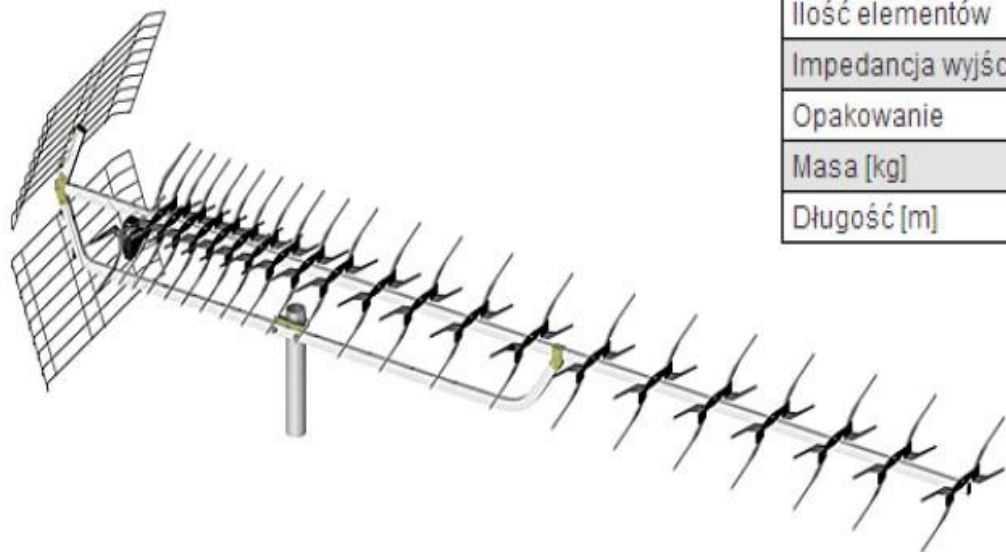
Antena z wbudowanym symetryzatorem. Elementy anteny przykręcone do nośnika. Montaż polega na zamocowaniu dwoma wkrętami reflektora i trwa około minuty. Antena pakowana w folię. Części anteny wykonane z aluminium, stalowe elementy konstrukcyjne ocynkowane galwanicznie.

Dane techniczne

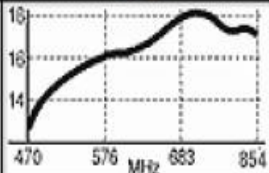
Nazwa	DIPOL 19/21-69
Kod	A1910R
Kanały	21-69
Zysk [dBd]	
Promieniowanie przód./ tył [dB]	19-26
Polaryzacja	H (V po obroceniu o 90°)
Ilość elementów	19
Impedancja wyjściowa [Om]	75
Opakowanie	folia
Masa [kg]	0.94
Współczynnik fali stojącej	1,28-1,7
Długość [m]	1,17

Anteny wzdluzne dyrektorowe typu „X”

- ✓ budowa analogiczna jak w antenach typu Yagi-Uda
- ✓ reflektor kątowy
- ✓ wykorzystanie tzw. „jednostek dipolowych” – łączenie dipoli półfalowych przy użyciu izolatora
- ✓ duży zysk oraz kierunkowość
- ✓ Zysk do 18 dBi
- ✓ Korekcja ustawiania w płaszczyźnie pionowej



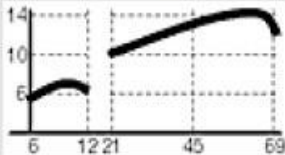
Antena telewizyjna UHF ATX-91

Nazwa	ATX-91
Kod	A3710
Kanały	21-69
Zysk [dB]	
Stosunek promieniowania przód / tył [dB]	20-26
Polaryzacja	H
Ilość elementów	91
Impedancja wyjściowa [om]	300
Opakowanie	karton
Masa [kg]	1.98
Długość [m]	2.30

Anteny synfazowe z reflektorem płaskim – tzw. „siatki”

- ✓ dipol V, rozwój poprzez zwielokrotnienie liczby dipoli w szyku piętrowym
- ✓ dobry stosunek promieniowania przód/tył
- ✓ dobry zysk
- ✓ szerokopasmowość
- ✓ możliwość montażu np. na parapecie okna

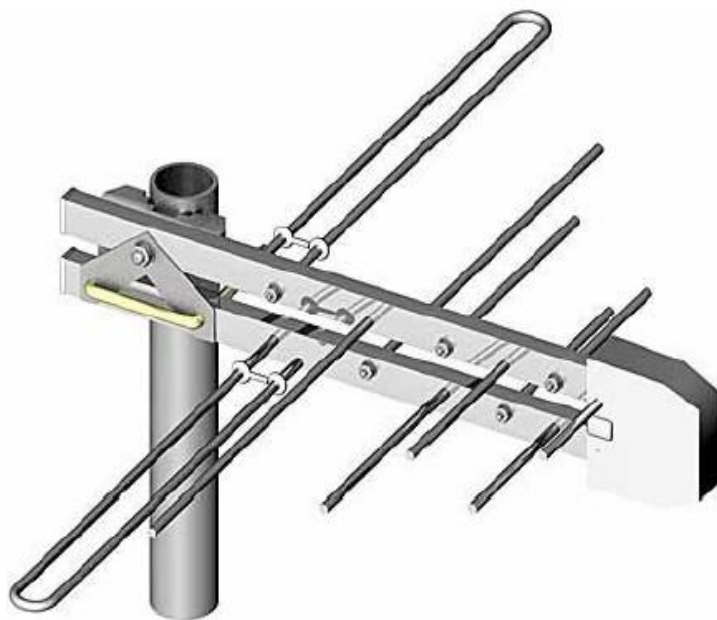


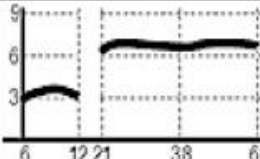
Nazwa	ASP-8A
Kod	A0028
Kanały	6-69
Zysk [dB]	
Promieniowanie przód./tył [dB]	16-25
Polaryzacja	H
Ilość elementów	20
Impedancja wyjściowa [Om]	75
Opakowanie	folia
Masa [kg]	1,0

Antena ASP-8 wersja A z symetryzatorem

Anteny o strukturze logarytmiczno-periodycznej

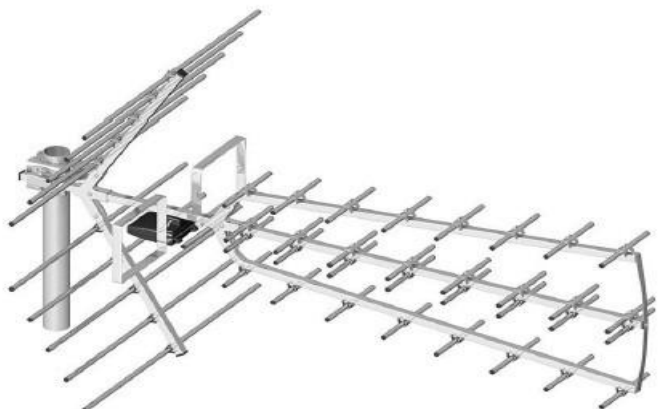
- ✓ szerokopasmowe
- ✓ silnie kierunkowe
- ✓ płaska charakterystyka zysu anteny
- ✓ Impedancja wyjściowa 75 Ohm
- ✓ Promieniowanie przód/tył 22-30 dB



Nazwa	MLOG 6-60
Kod	A4011
Kanały	6-60
Zysk [dB]	
Stosunek promieniowania przód / tył [dB]	22-30
Polaryzacja	H
Ilość elementów	10
Impedancja wyjściowa [om]	75
Opakowanie	folia
Masa [kg]	0,4

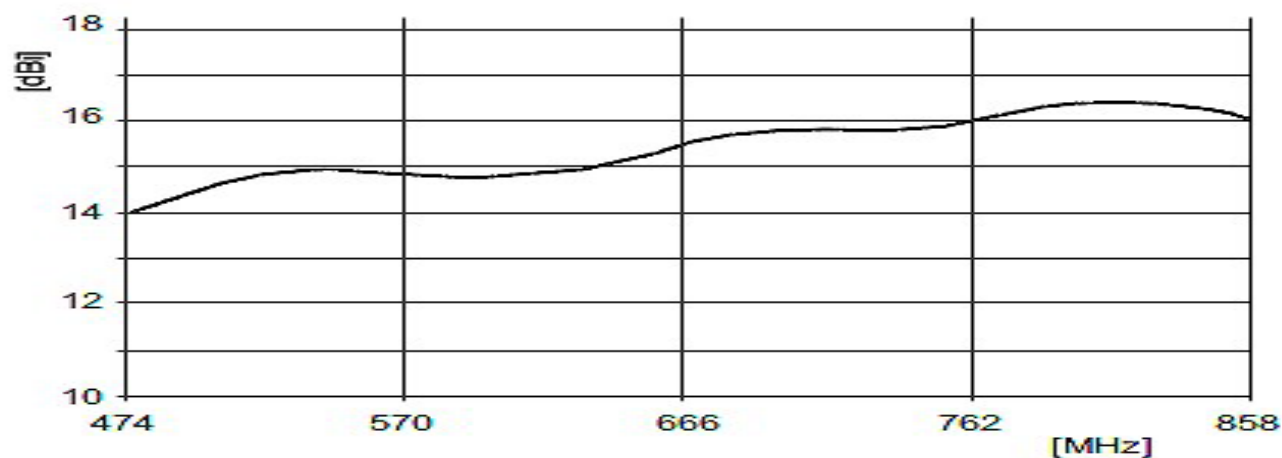
Dobór anteny do odbioru naziemnej telewizji cyfrowej DVB-T

http://www.dipol.com.pl/_bib217



Zysk [dBi] patrz charakterystyka poniżej	14-16,8
Kanały	21-69
Stosunek promieniowania przód/tył [dB]	25
Polaryzacja	H
Ilość elementów	44
Impedancja [om]	75
Opakowanie	karton
Masa [kg]	1,51
Szerokość wiązki V/H [°]	45/56
Długość [mm]	1040

Antena telewizyjna UHF Dipol 44/21-69 Tri Digit



Charakterystyka zysku anteny UHF Dipol 44/21-69 Tri Digit **A2670** w funkcji częstotliwości.

Co jest medium transmisyjnym ?

- Kabel koncentryczny

Cechy dobrego kabla koncentrycznego

- monotoniczna charakterystyka tłumienia
- dobre dopasowanie impedancyjne
- niska tłumienność
- wysokie ekranowanie
- wysokie rygory produkcyjne, powtarzalność wyrobu
- stabilność parametrów w czasie
- elastyczność

Klasy ekranowania przewodów

Klasa	30-1000 MHz [dB]	2-3 GHz [dB]
C	75	55
B	75	55
A	85	65
A+	95	75
A++	105	85

Tłumienność odbić

Częstotliwość	MHz	5-470	470-862	862-2150	2150-2400
Teoretyczna	dB	≥ 26	≥ 23	≥ 20	≥ 18
Zmierzona	dB	26,9	24	21	19

Najbardziej popularny przewód do instalacji RTV/SAT to Triaset 113



Cechy przewodu Triset 113

- Niska tłumienność
- Znakomite dopasowanie
- Wysoka skuteczność ekranowania (A+/A++)
- Średnica rdzenia Cu - 1,13 mm

Częstotliwość Ć	Tłumienność teoretyczna [dB/100m]	
	TRIS ET-1 13	RG-6
47	4,2	5
230	8,5	9,82
470	12,7	14,32
862	17,3	19,97
950	18,3	21,37
2150	28,6	??

Rodzina przewodów Triset

TRISSET-113



PE żelowany

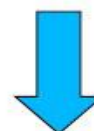


HF – Halogen Free



- ✓ Przyłącza gniazd abonenckich
- ✓ Okablowanie pionowe
- ✓ Łatwe układanie przewodów
- ✓ PE – podłączanie anten/urządzeń zewnętrznych

TRISSET-11 PE + żel



PE Cu



HF – Halogen Free



- ✓ Okablowanie magistralne
- ✓ Ziemne koryta kablowe
- ✓ Odporny na warunki atmosferyczne

Układy i elementy bierne instalacji antenowych

Czy da się zbudować instalację
antenową bez elementów
biernych?

- Nie

Złącza (1)

Rodzaje złączy typu F



nakręcane



zaciskane



kompresyjne



Złącza (2)

Złącza kompresyjne PCT

IEC



Wtyk na TRISET -113



Gniazdo na TRISET -113

Cechy wyróżniające:

- ✓ Tłumienie odbić -28dB do 3 GHz
- ✓ Tłumienie wtrąceniowe -0,2dB do 3GHz
- ✓ Ekranowanie -80dB
- ✓ Odporność na korozję
- ✓ Konstrukcja chroniona licznymi patentami
- ✓ Dopasowane do przewodów TRISET

F



Na RG-59



Na RG-6



Na TRISET - 113



Na TRISET - 11

BNC



Na RG-59



Na RG-6



Na TRISET - 113

Złącza (3)



Ręczne nakręcanie f-ek



F-ki kompresyjne

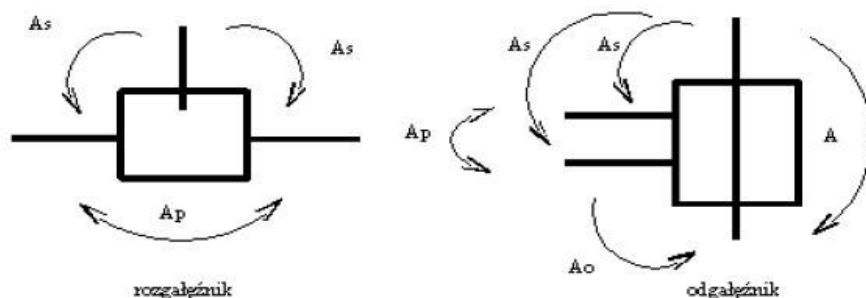
- http://www.youtube.com/watch?v=Qw-9jqR1_C8

Odgałęźnik a rozgałęźnik (1)

Rozgałęźnik – podział doprowadzonego sygnału na kilka wyjść.

Odgałęźnik – podział części doprowadzonego sygnału na jedno lub więcej wyjść odgałęźnych, podczas gdy jego główna część skierowana jest do wyjścia przelotowego.

Podstawowymi parametrami są tłumienie i dopasowanie.



Odgałęźnik i rozgałęźnik marki SIGNAL.

As- tłumienie sprzężenia

Ap - tłumienie przenikowe

Ao – tłumienie oddzielenia

A - tłumienie przelotowe

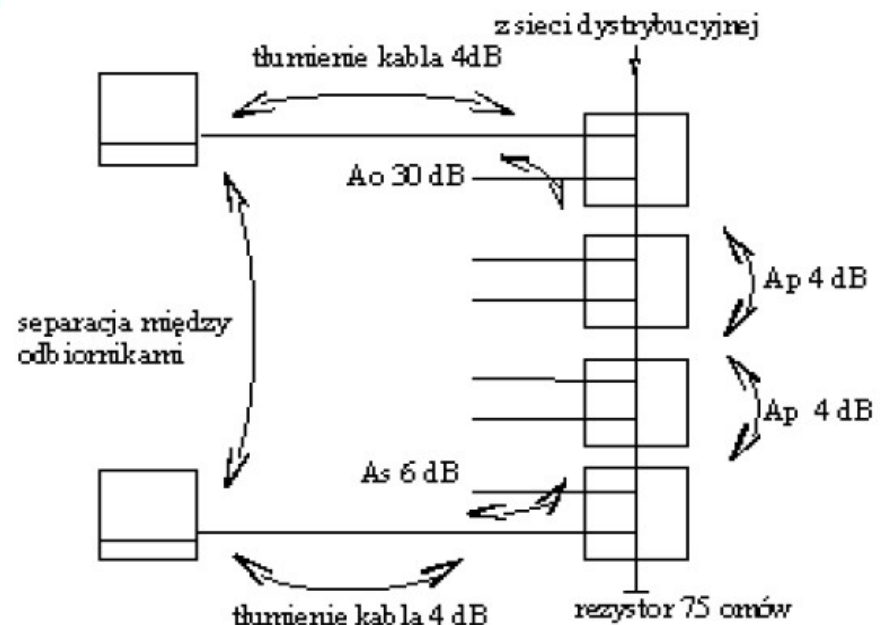
Nazwa	0-2-8dB Signal		
Kod	R602208		
Zakres częstotliwości [MHz]	5-40	40-470	470-1000
Tłumienie odgałęzienia [dB]	8 +/- 1	8 +/- 1	8 +/- 1
Tłumienie przelotowe [dB]	3,5	3,8	4,2
Tłumienie wsteczne [dB]	33	30	28
Izolacja między odgałęzieniami [dB]	28	28	28
Dopasowanie [dB]	22	22	20

Odgałęźnik a rozgałęźnik (2)

- Nigdy nie zostawiamy wyjść urządzeń bez obciążenia (wzmacniaczy, rozgałęźników, wyjść przelotowych odgałęźników)
- Nie należy przyłączać gniazd abonenckich bezpośrednio do rozgałęźników
 - Brak dopasowania odbiornika w całym paśmie
 - Odbicia wywołane na wyjściach odgałęźnych nie przenoszą się na resztę sieci.
 - Większa separacja pomiędzy odbiornikami (wymagana 50 dB; rozgałęźnik 25 dB)

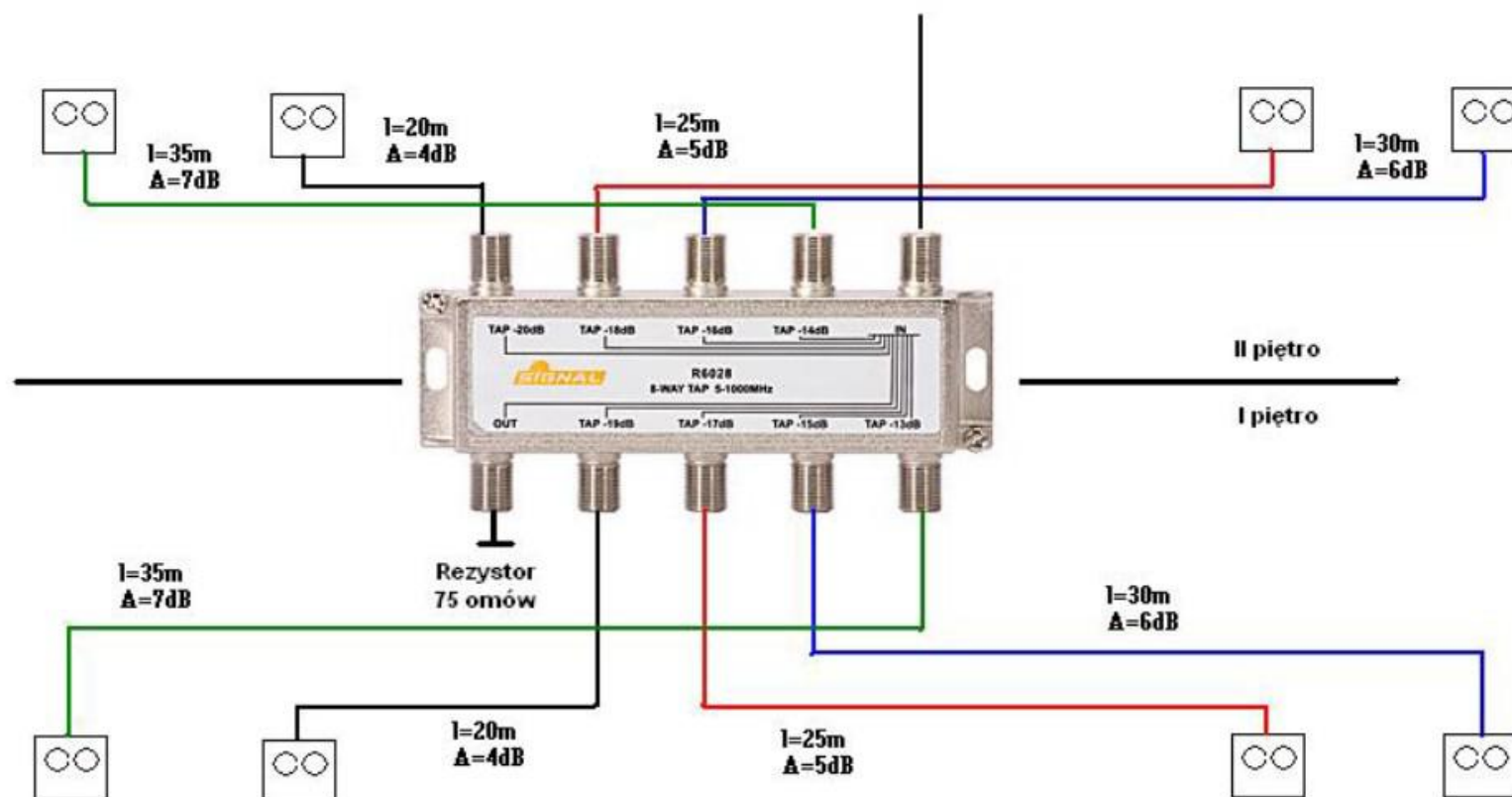
Bardzo istotnym jest zapewnienie wymaganej separacji dla odbiorników podłączonych do jednego odgałęźnika

Przykład obliczania separacji



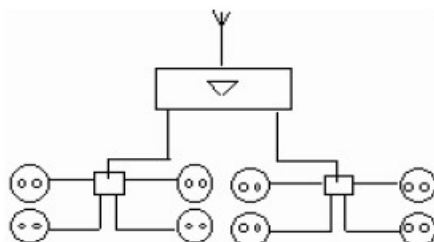
Odgałęźnik a rozgałęźnik (3)

- O-8 posiada osiem odgałęzień o stopniowanych tłumiennościach. Takie rozwiązanie pozwala zrealizować wyrównanie poziomów na gniazdach w sytuacji gdy mamy różne odległości gniazd od odgałęźnika.

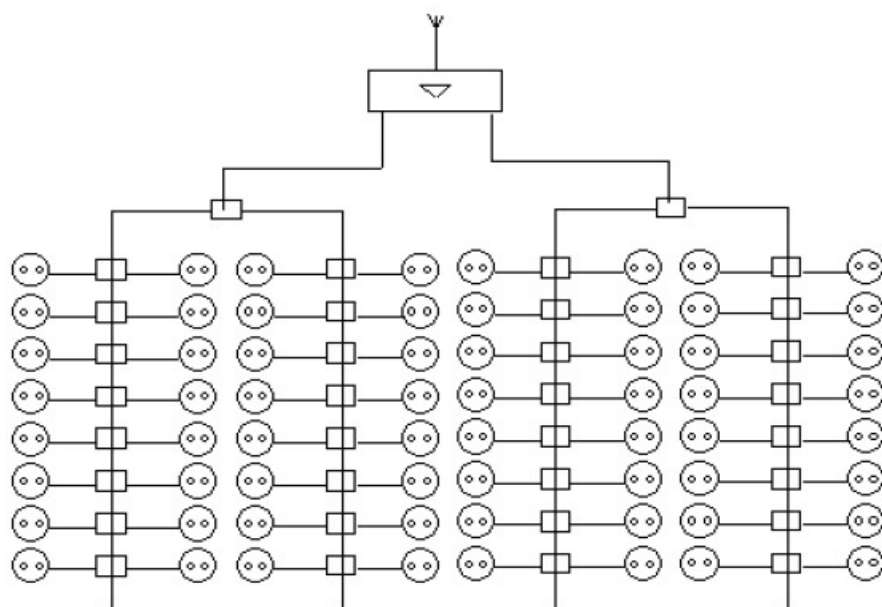


Odgałęźnik a rozgałęźnik (4)

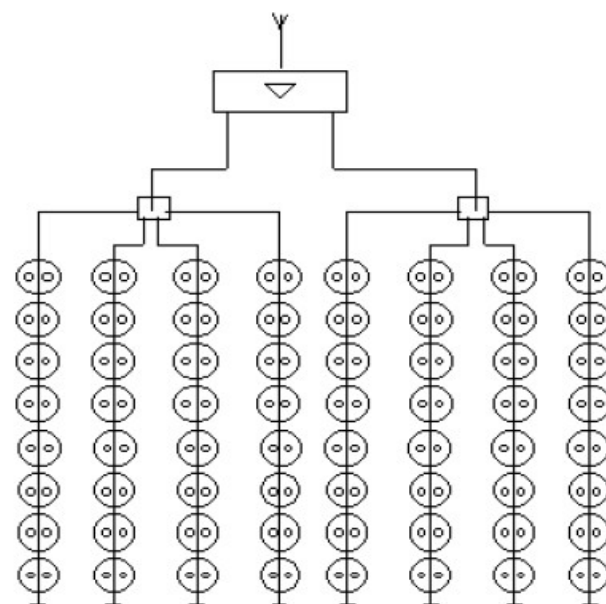
- AIZ (Antenowa Instalacja Zbiorcza) z siecią rozdzielczą typu rozgałęźnego (mniejsze instalacje)



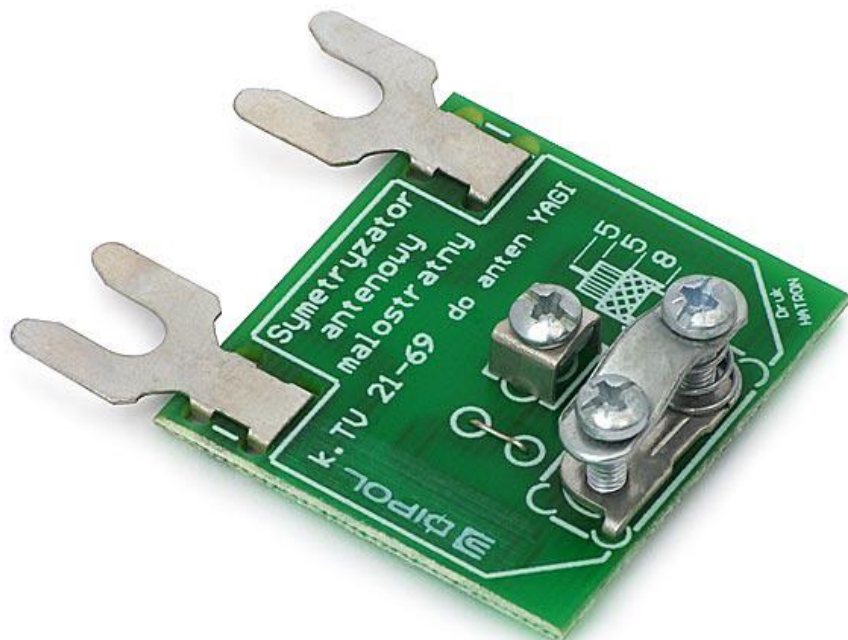
- AIZ z siecią rozdzielczą typu odgałęźnego (100 -200 i więcej gniazd, dobra separacja abonentów)



- AIZ z siecią rozdzielczą typu przelotowego (stare budynki)



Symetryzator antenowy



Dane Techniczne:

Nazwa	SA IV-V
Kod	C0002
Wejście	21-69
Tłumienie [dB]	<1,5
Impedancja wejściowa [Om]	300
Impedancja wyjściowa [Om]	75

Nazwa	SA I-V
Kod	C0005
Wejście	1-60
Tłumienie [dB]	<1,5
Impedancja wejściowa [Om]	300
Impedancja wyjściowa [Om]	75

Zwrotnica antenowa (1)



Zwrotnica antenowa (2)

Dane Techniczne

Nazwa	ZA-4Ms		
Kod	C0340		
Wejścia - kanały TV	FM	6-12	21-69*
Wejścia - MHz	87-108	160-230	470-862
Tłumienie [dB]	1,5	1,5	1,5
Impedancja wej./wyj.[Om]	75		

Tłumik antenowy (1)



Tłumik antenowy (2)

Dane techniczne

nazwa towaru	TRA-03 Tłumik regulowany TV
kod towaru	R50150
Pasmo pracy	47-862MHz
wtyk/gniazdo „F”	75 Ohm
tłumienie minimalne	4dB $\pm 0,5$
tłumienie maksymalne	20dB ± 1
przejście DC	max.24V 0,35A

Sumator telewizyjny (1)



Sumator telewizyjny (2)

Pasmo 5-862 MHz, Tłumienie przepustowe 4dB, impedancja we/wy 75 Om. Umożliwia podłączenie dwóch anten nawet z jednego pasma do jednego odbiornika TV lub może służyć jako rozgałęźnik antenowy i w tym przypadku umożliwia podłączenie do jednej anteny 2 odbiorników TV. Zbudowany jest na transformatorze odsprzęgającym. Możliwość mocowania do masztu. Między wejściami a wyjściem istnieje przejście dla prądu stałego co umożliwia zasilanie wzmacniaczy antenowych poprzez kabel koncentryczny.

Gniazdo abonenckie końcowe (1)



Widok gniazda od przodu



Dane techniczne:

Nazwa	-	Alcad BM-100
Kod	-	R62200
Typ gniazda	-	końcowe
Złącza wyjściowe	-	IEC męski 9,52mm (tor TV) IEC żeński 9,52mm (tor R)
Zakres częstotliwości na wejściu	MHz	5-862
Zakres częstotliwości na wyjściu	MHz	5-232 (R) 5-862 (TV)
Tłumienność wtrąceniowa	dB	10 (FM) 4 (VHF) 3 (UHF)
Separacja wyjść	dB	14
Tłumienie odbić	dB	18 (FM) 14 (TV)

Gniazdo abonenckie końcowe (2)



Dane techniczne

nazwa		Gniazdo końcowe Signal RTV-SAT
kod		R694100
tłumienie przy 5-68MHz oraz 118-862MHz	dBuV	2,8
tłumienie przy 88-125MHz	dBuV	2
tłumienie przy 950-2400MHz	dBuV	2,5-3,5

Gniazdo abonenckie przelotowe

W skład rodziny gniazd przelotowych Alcad wchodzą następujące modele:

- BM-200 **R62208** - tłumienie przyłącza 8dB, tłumienie przelotowe 2dB
- BM-500 **R62210** - tłumienie przyłącza 10dB, tłumienie przelotowe 1,3dB
- BM-700 **R62215** - tłumienie przyłącza 15dB, tłumienie przelotowe 0,9dB



Widok gniazda od przodu



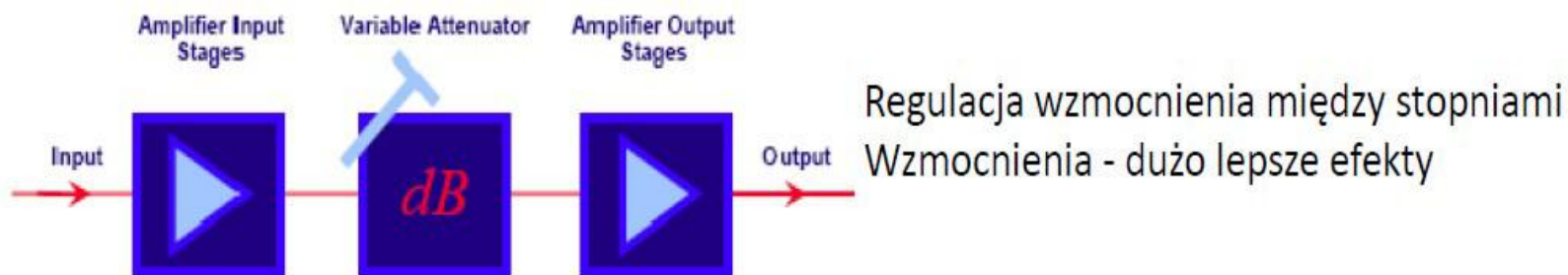
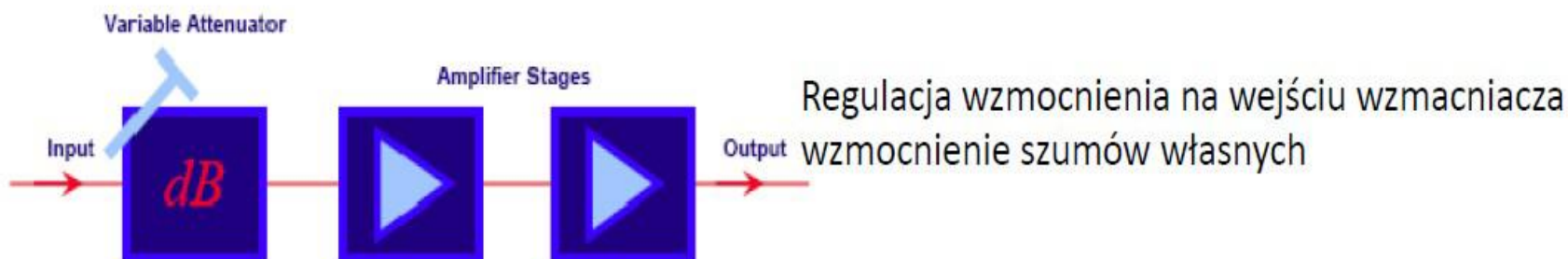
Układy i urządzenia czynne instalacji antenowych cz.1

Czy da się zbudować instalację
antenową bez układów czynnych?

- Tak

Wzmacniacze lepsze i gorsze

Ze względu na większe znaczenie parametrów szumowych w instalacjach cyfrowych można wyróżnić lepsze i gorsze wzmacniacze.



Parametry wzmacniaczy

- Pasmo częstotliwości Hz
- Maksymalny poziom wyjściowy dB μ V
- Wzmocnienie dB
- Poziom szumów własnych dB
- Regulacja wzmocnienia dB
- Korekcja tłumienia kabla dB
- Wyjście testowe

Przedwzmacniacze antenowe (1)

– stosowane, gdy w miejscu lokalizacji anteny sygnał jest słaby

				
		LNA-101	LNA-169	LNA-177
Wzmocnienie [dB]	Zakres kanałów	<u>B4007</u>	<u>B4008</u>	<u>B4009</u>
	K6 - K12	10	17	20
	K21 - K69	15	25	30

Przedwzmacniacze antenowe (2)



Dane Techniczne

Nazwa towaru		APL-103
Kod		B4033
Wejście		F
Wyjście		F
Pasma	MHz	174-862
Wzmocnienie kanały 6-12	dB	10
Wzmocnienie kanały 21-60	dB	14
Maxymalny poziom wyjściowy	dBuV	100@2kTV
Tłumienie niedopasowania	dB	>6
Szumy własne	dB	<=4
Impedancja we/wy	Ω	75
Zasilanie	V/mA	12/35

Aktywny rozgałęźnik antenowy (1)



Widok rozgałęźnika.



Widok rozgałęźnika z góry

Aktywny rozgałęźnik antenowy (2)

Dane techniczne

Nazwa	Rozgałęźnik aktywny ARA-1/3F
Kod	B1214
Wejścia	1
Wyjścia	3
Zakres częstotliwości [pasmo]	1-69
[MHz]	40-862
Wzmocnienie [dB]	Wy A i B: 5 (40 MHz) – 8 (862 MHz) Wy C: 8 (40 MHz) – 12 (862 MHz)
Współczynnik szumów [dB]	< 2 dB
Maksymalny poziom wyjściowy [dBuV]	Wy A i B: 85 Wy C: 82
Wymiary [mm]	90x40x25

Wzmacniacze zewnętrzne masztowe (1)

Wzmacniacz masztowy AB011 **R82003** firmy Terra to urządzenie dedykowane do instalacji indywidualnych lub niewielkich instalacji zbiorczych na kilkanaście gniazd, np. w domkach jednorodzinnych. Wzmocnienie w całym paśmie UHF (470-862 MHz) wynosi 27dB. Maksymalny poziom wyjściowy sygnału wynoszący 108dBuV (IMD3=60dB, DIN45004B) pozwala na bezpieczne rozprowadzenie go do kilkunastu gniazd. Wzmacniacz cechuje również bardzo niski poziom szumów nie przekraczający 1dB.



Wzmacniacze zewnętrzne masztowe (2)

Cechy wyróżniające:

- zasilanie 4.5-12V 60mA
- 27 dB wzmacnienia w paśmie 47-862 MHz
- regulacja wzmacnienia (przetłącznik)
- odlewana obudowa wewnątrz kompaktowej obudowy z tworzywa sztucznego

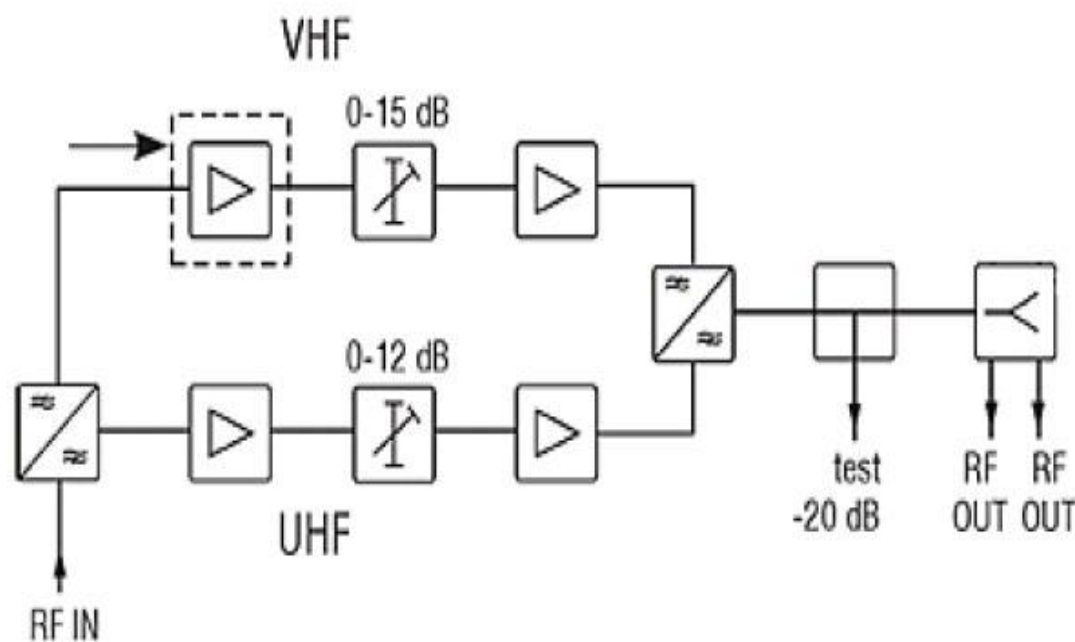
Nazwa	AB010	AB011	AB012
Kod towaru	<u>R82002</u>	<u>R82003</u>	<u>R82004</u>
Pasmo pracy	UHF		
Wzmocnienie [dB]	15	27	22
Liczba wejść	1		
Liczba wyjść	1		3
Współczynnik szumów [dB]	0,8	< 1	
Maksymalny p. wyj. [dBuV]	98	108	103
Międzystopniowa reg. wzmacnienia [dB]	-	14/27	7/22
Tłumienie odbić [dB]	> 10		
Pobór mocy [V x mA]	4.5-12 x 30	4.5-12 x 60	
Temperatura pracy [°C]	-20...+50		
Wymiary/Masa [mm/kg]	89x107x43 / 0.18		

Wzmacniacze abonenckie

➤ **Wzmacniacze abonenckie** - Stosowane w małych instalacjach do 20 gniazd, posiadają jedno wejście o szerokopasmowym niezależnie regulowanym wzmacnieniu w paśmie VHF i UHF. Prawie zawsze pozwalają na zasilanie po kablu przedwzmacniaczy antenowych.

					
Nazwa	CA-210	CA-215	AI-200	HS-013	AI-223
Kod	R90460	R90461	R90450	R82010	R90452
Pasmo	VHF/UHF	VHF/UHF	VHF/UHF	VHF/UHF	VHF/UHF kanał zwrotny
P _{max} [dBuV]	102	102	102	105	105
Wzmocnienie [dB]	24/25	24/25	14/24	22	25
Regulacja [dB]	16/12	16/12	16/12	15/12	15
Zasilanie przedwzmacniacza	24V	12V	-	12V	-
Kanał zwrotny	-	-	-	-	TAK

Schemat blokowy wzmacniacza abonenckiego



Schemat blokowy wzmacniacza HS-016 **R82030**. Osobne torry wzmacniające dla pasma VHF i UHF oraz międzystopniowa regulacja wzmocnienia zapewnia najlepsze parametry szumowe urządzenia. Dedykowany do instalacji od kilku do kilkunastu gniazd.

Jednym z ważniejszych parametrów wzmacniacza jest?

- Maksymalny poziom wyjściowy, który wynosi
- 115 – 117 dB μ V
- Przesterowanie poziomu maksymalnego skutkuje
- Przesterowaniem wzmacniacza
- Czyli
- Znacznym pogorszeniem jakości obrazu

Wzmacniacze budynkowe

➤ **Wzmacniacze budynkowe** - Stosowane w sieciach kablowych jako wzmacniacze pracujące w sieciach rozprowadzających, zazwyczaj jeden na klatkę schodową lub budynek. Posiadają jedno wejście szerokopasmowe, jedno wyjście na pion i często wyjście pomiarowe (o poziomie obniżonym o 20 i więcej dB)

				
Nazwa	HA-023	HA-123	HA-126	HA-129
Kod	<u>R82290</u>	<u>R82301</u>	<u>R82303</u>	<u>R82314</u>
Pasma [MHz]	47-862	47-862	47-862	47-862
Max. poziom wyjściowy [dBuV]	114	117	117	100
Wzmocnienie [dB]	28	28	34	27 lub 36
Regulacja wzmocnienia [dB]	0...-20	0...-20	0...-20	0...-17
Korekcja tłumienia kabla [dB]	0...-18	0...-18	0...-18	0...-17
Wyjście testowe	NIE	TAK	TAK	TAK

Wzmacniacze kanałowe (1)

➤ **Wzmacniacze kanałowe (wkładki kanałowe)** – Działanie wzmacniacza kanałowego polega na selektywnym wzmocnieniu jednego (lub, w przypadku odbioru programów cyfrowych, kilku) kanałów telewizyjnych. Oznacza to, że najbardziej wzmacniany jest kanał pożądaný, a pozostałe są tłumione.



Wzmacniacze kanałowe (2)

Uniwersalny wzmacniacz wielozakresowy



CERTYFIKAT ISO 9001

WWK-861



RoHS



DIGITAL
DiGiT
TERRESTRIAL

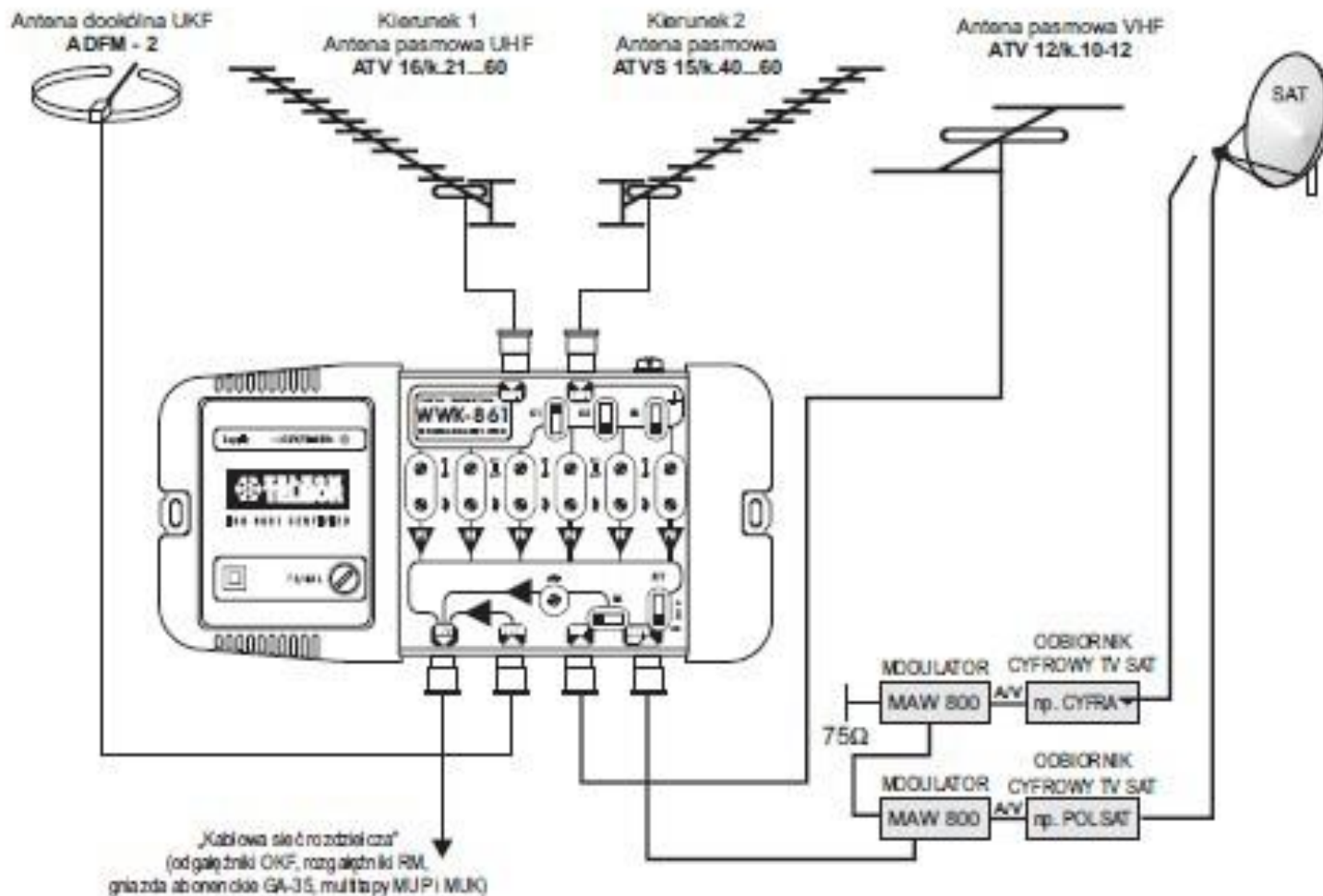
Uniwersalny wzmacniacz WWK-861 przeznaczony jest dla instalacji antenowych do odbioru naziemnych programów TV analogowych oraz cyfrowych (DVB-T) w domkach jednorodzinnych, rezydencjach, hotelach, pensjonatach, domach wypoczynkowych, szkołach, szpitalach, itp.

WWK-861 dedykowany jest do trudnych warunków odbioru sygnałów RTV, w których występują sygnały o zróżnicowanych poziomach, nadawane z kilku kierunków. Zastosowanie wzmacniacza WWK-861 umożliwia odbiór tych sygnałów, wyrównanie ich poziomów oraz wzmocnienie.

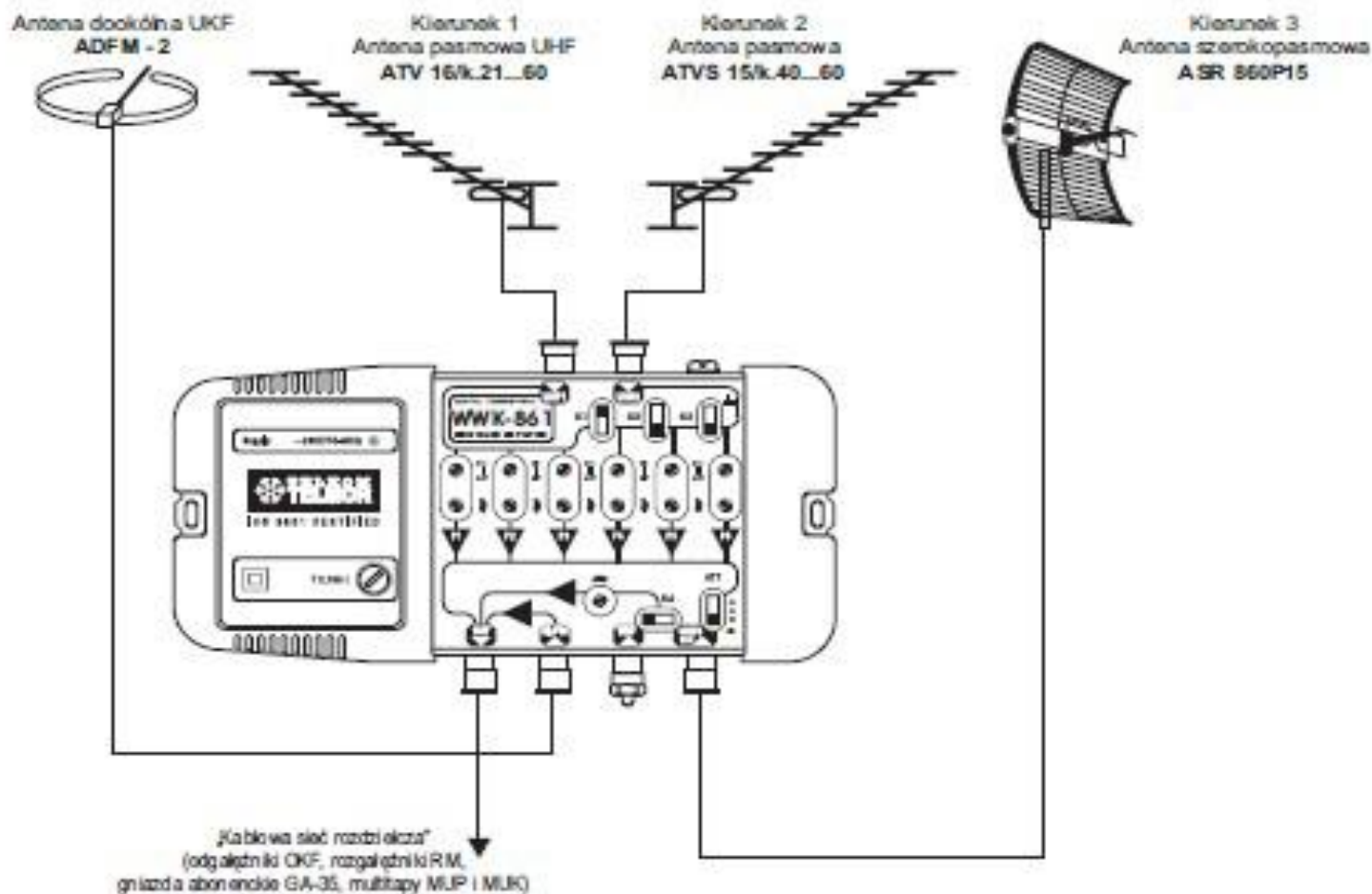
Wzmacniacz WWK-861 może być stosowany samodzielnie, jako część instalacji multiswitchowej lub część prostej stacji czołowej (AiZ).

Wzmacniacz WWK-861 jest przeznaczony do pracy wewnątrz pomieszczeń.

Wzmacniacze kanałowe – przykładowe zastosowania (1)



Wzmacniacze kanałowe – przykładowe zastosowania (2)



Cechy wzmacniaczy kanałowych

- Dedykowany do instalacji zbiorczych
- Niezależne, selektywne wzmocnienie 6 sygnałów TV w paśmie UHF
- Automatyczne wykrywanie przedwzmacniaczy antenowych dołączonych do wejść UHF1 – UHF3
- Przystosowany do pracy z sygnałem analogowym i cyfrowym
- Bardzo niski pobór mocy
- Prosty montaż i uruchomienie

PARAMETRY TECHNICZNE

WWK-861		WEJŚCIA			
		BI / FM	VHF	UHF1, UHF2	UHF3
Zakres częstotliwości pracy	MHz	47 – 108	174 – 260	470 – 862 6 przestrajanych torów kanałowych	470 – 862
Wzmocnienie	dB	24 ±2	35 ±2	45 ±3	31 ±2
Regulacja wzmocnienia	/	-	-20 płynna	-20 płynna	-3, -6 przełączana
Selektywność torów kanałowych	dB	-	-	20 ±20MHz	-
Współczynnik szumów	dB	3	3	6	13
Maksymalny poziom wejściowy*	dBuV	80	80	73	86
Minimalny poziom wejściowy** - for S/N > 30dB - for S/N > 45dB	dBuV	35 50	35 50	38 53	45 60
Separacja pomiędzy wejściami: - UHF – UHF - BI/FM/VHF – UHF	dB dB	≥ 20 ≥ 30			
Maksymalny poziom wyjściowy: - dla 2 kanałów TV - dla 6 kanałów TV (DIN 45004B(-60dB)	dBuV dBuV	104 -	108 -	112 107	112 107
Zasilanie przedwzmacniaczy antenowych	V /mA	-	-	12 / 50 na każde wejście UHF1, UHF2, UHF3	12 / 50
Impedancja wejście / wyjścia	Ω	75 / 75			
INNE					
Temperaturowy zakres pracy	°C	-10...+50			
Zasilanie	V AC / Hz	230 / 50 – 60			
Pobór mocy	W	8			
Wymiary	mm	225 x 130 x 50			
Waga	kg	0,75			
* Dla wyższych poziomów wejściowych z anteny, konieczne jest zastosowanie zewnętrznego tłumika na wejściu.					
** Dla niższych poziomów wejściowych zaleca się zastosowanie przedwzmacniacza antenowego.					

DVB – T wprowadzenie

Telewizja cyfrowa
DVB - Digital Video Broadcasting

- DVB-S** (*Digital Video Broadcasting for Satellite application*)
- DVB-T** (*Digital Video Broadcasting for Terrestrial application*)
- DVB-C** (*Digital Video Broadcasting for Cable application*)
- DVB-H** (*Digital Video Broadcasting for Handheld Terminals*)

Jakie korzyści dało wprowadzenie NTC ? (1)

➤ Większa liczba kanałów

Nadajniki dzięki emisji cyfrowej mogą transmitować większą ilość programów telewizyjnych w obrębie jednego kanału. Obecnie na jednym kanale możemy oglądać jeden program. W przypadku emisji cyfrowej na jednym kanale można odbierać jeden tzw. **multipleks** czy zestaw kilku kanałów telewizyjnych w tym również programy w jakości **HD**.

➤ Zdecydowanie lepsza jakość obrazu i dźwięku.

Emisja cyfrowa zapewnia idealną jakość obrazu i dźwięku. Oglądając cyfrowy obraz nie zobaczymy "śnieżenia" czy "odbić", które często powodują duży dyskomfort w oglądaniu tradycyjnej telewizji analogowej. W obrazie cyfrowym tego typu zjawiska nie występują. Dźwięk w DVB-T przesyłany jest również cyfrowo w najwyższej jakości. Dodatkowo możemy odbierać wielokanałowy (przestrzenny) dźwięk **Dolby Digital**.

Jakie korzyści dało wprowadzenie NTC ? (2)

➤ Dodatkowe funkcje

Oprócz najwyższej jakości obrazu, dźwięku oraz większej liczby kanałów, DVB-T oferuje funkcje, które zwiększają wygodę i atrakcyjność oglądania telewizji.

❖ **EPG** to elektroniczny przewodnik po programach dzięki któremu na ekranie widzimy program telewizyjny wszystkich kanałów jakie możemy odbierać - kupowanie papierowego programu nie jest już niezbędne.

❖ **PVR** - Posiadając odpowiedni tuner możemy również nagrywać (z możliwością zaprogramowania) programy telewizyjne, oraz zatrzymać na chwilę program, który jest nadawany.

❖ **kilka ścieżek fonii** – wersji językowych, co daje bardzo dobrą możliwość nauki lub „szlifowania” języków obcych

Co trzeba posiadać, żeby odbierać NTC ?

Aby odbierać cyfrową telewizję naziemną DVB-T można posiadać:

- telewizor z wbudowanym dekodern DVB-T
- tuner telewizyjny z dekodern DVB-T (dekoder STB)

W Polsce obowiązuje standard kodowania MPEG4.

Tylko sprzęt wyposażony w tuner umożliwiający dekodowanie MPEG4, będzie w stanie odbierać DVB-T.

Co to jest cyfrowy multipleks (MUX)?

- Multipleks to, nadawana w pojedynczym kanale telewizyjnym, "cyfrowa paczka", składająca się z programów telewizyjnych i radiofonicznych oraz dodatkowych informacji w postaci cyfrowej np. EPG

MUX 1



Uruchomienie tego multipleksu rozpoczęło się 15 grudnia 2011.

Obecnie multipleks zawiera kanały:

TVP1 HD, TVP2, TVP INFO (regionalna), Eska TV (program muzyczny), U-TV (program informacyjno-publicystyczno-poradnikowy) , Polo TV (program muzyczny), ATM Rozrywka (program rozrywkowy)

Telewizja Polska po osiągnięciu pełnego zasięgu multipleksu 3 zwolni zajmowane w tym multipleksie kanały na rzecz innych nadawców.

MUX 2



Uruchomienie tego multipleksu rozpoczęło się 30/09/2010.

MUX 2 naziemnej telewizji cyfrowej DVB-T będzie się składał z następujących programów:

**Polsat, TVN, TV4, TV6, TV Puls, TV Puls 2,
TVN 7, Polsat Sport News**

MUX 3



Od 27 października 2010 r. główne kanały Telewizji Polskiej są emitowane cyfrowo w standardzie DVB-T w ramach tzw. trzeciego multipleksu.

W MUX 3 zostały umieszczone następujące programy Telewizji Polskiej:

**TVP1, TVP2 HD, TVP INFO (regionalna),
TVP Kultura, TVP Polonia, TVP Historia**

Oraz

- **TVP ROZRYWKA**

DVB – T wstęp (1)

- Modulacja COFDM – Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex
- Moc sygnału cyfrowego rozproszona jest w całym paśmie 8MHz (UHF)
- Tryb 2K lub 8K – liczba nośnych 1705 lub 6817
- Modulacja 16-QAM lub 64-QAM, korekcja błędów (FEC) 2/3, 3/4, ...
 - kompromis między ilością kanałów w multipleksie, ich jakością oraz łatwością odbioru na danym obszarze

16QAM – większy zasięg

64QAM – większa przepływność

(każda z podnośnych ma 64 stany będące kombinacją fazy i amplitudy)

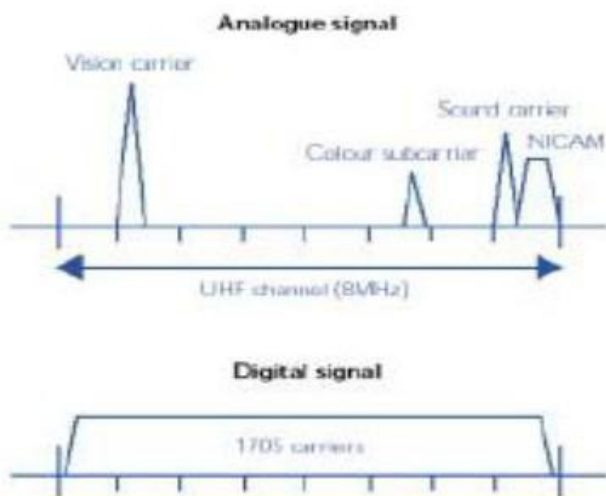
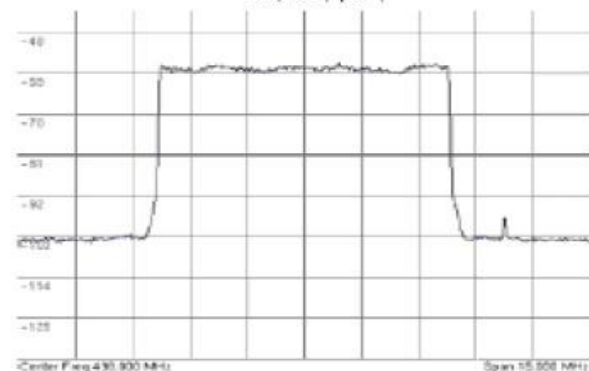
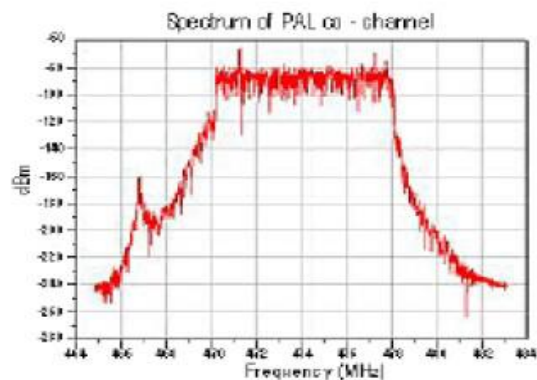


Figure 2: Analogue and COFDM channel spectra.



Widmo sygnału DVB – T



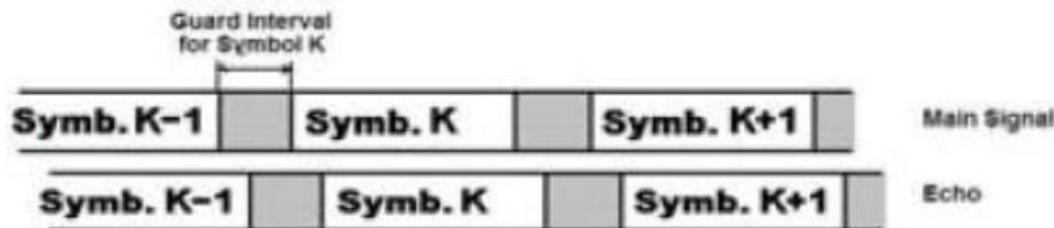
Wielodrogowość

Sygnały cyfrowe cechuje odporność na zjawiska wielodrogowości (guard interval). Brak „duchów”.

W tym samym punkcie odbioru sygnał analogowy może być nie akceptowalny, natomiast sygnał cyfrowy perfekcyjny.



Dużo większa tolerancja na interferencje w obrębie jednej częstotliwości (bez tego nie byłoby możliwe wprowadzenie DVB-T przy równoczesnym działaniu systemów analogowych okupujących w dużej mierze to samo pasmo).



Poziom minimalny i maksymalny dla NTC

Ze względu na większą efektywność modulacji cyfrowych wymagany minimalny poziom sygnału niezbędny dla prawidłowego odbioru jest około **17dB** mniejszy niż tradycyjnie.

Ten sam obszar pokryty może być sygnałem z nadajnika o mniejszej mocy.

Rodzaj usługi	Standardy	Modulacja		Zakres częstotliwości	Poziom minimalny (dBμV)	Poziom maksymalny (dBμV)
Telewizja	D1/PAL	AM-VSB		VHF/UHF	57	80 ¹⁾
	DVB-T COFDM	QPSK	Sprawność kodowania 1/2 2/3 3/4 5/6 7/8	VHF/UHF	26	74
					28	74
					30	74
					33	74
					35	74
		16-QAM	Sprawność kodowania 1/2 2/3 3/4 5/6 7/8		32	74
					36	74
					39	74
		64-QAM	Sprawność kodowania 1/2 2/3 3/4 5/6 7/8		42	74
45	74					
48	74					
Radiofonia	Mono	FM	VHF	40	70	
	Stereo	FM	VHF	50	70	
	DAB	OFDM	Pasma III	28	94	

¹⁾ 77 dBμV dla sieci zawierających ponad 20 kanałów.
Uwaga: Jeżeli kanał COFDM sąsiaduje z kanałem D1/PAL, to jego poziom powinien być co najmniej 9 dB niższy niż poziom fali nośnej wizji kanału D1/PAL.

Poziomy sygnał dla NTC

Poziom sygnał wyrażany w dBuV – gęstość mocy całego kanału (wszystkich podnośnych)

	Max poziom sygnału	Min poziom sygnału
Sygnał analogowy	80 dBuV	60 dBuV
Sygnał cyfrowy	74 dBuV	48 dBuV

Wartości przy założeniu, że STB jest pierwszym elementem w instalacji .
(w przypadku wykorzystania przelotu tunera SAT należy dodać 5dB ze względu na szumy odbiornika).

Należy wykonać pomiary dla WSZYSTKICH sygnałów cyfrowych oraz analogowych.

Ważne aby sygnały analogowe nie przekraczały poziomów maksymalnych (zakłócenia).

BER – Bit Error Rate (1)

Sygnal cyfrowy – brak jednej, wyraźnej nośnej
DVB-S/S2 QPSK, 8PSK
DVB-C QAM
DVB-T – COFDM (QPSK, QAM)

Ze względu na specyfikę sygnału cyfrowego, tor transmisyjny zawierać musi obwody odpowiedzialne za kodowanie nadmiarowe oraz korekcję błędów

Dwa typy algorytmów kodowania/korekcji:

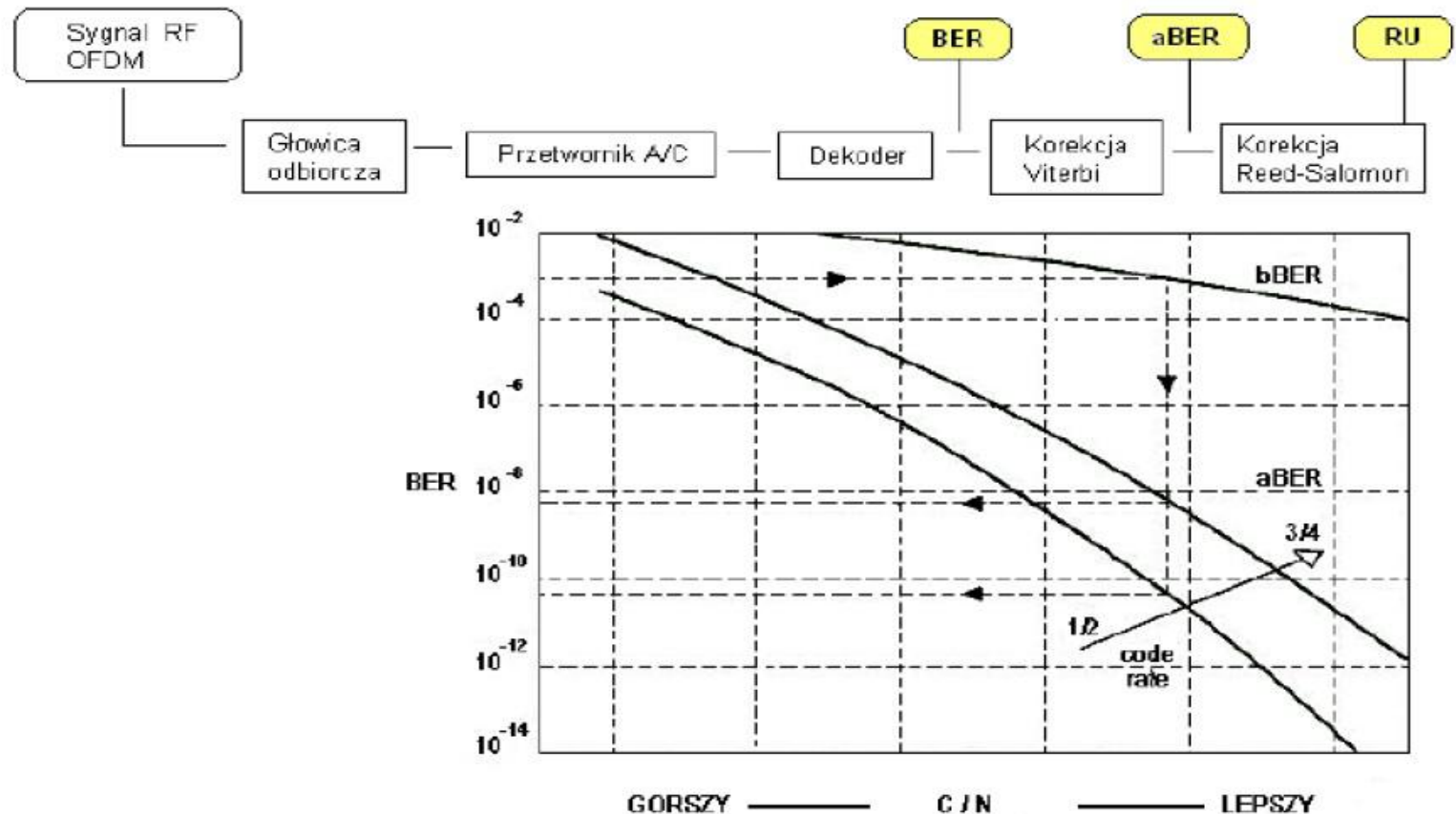
- algorytmy Viterbiego
- algorytmy Reed'a - Salomona

Sygnal cyfrowy jest użyteczny do momentu, w którym kody korekcyjne są w stanie poradzić sobie z występującymi błędami.

Kluczowego znaczenia nabiera jakość sygnału, której miarą jest parametr BER

BER – Mówi o tym jaka część bitów, które docierają do odbiornika została przekłamana na skutek występujących w kanale transmisyjnym zakłóceń i interferencji.

BER (2)



aBER około milion razy mniejszy od (channel) BER

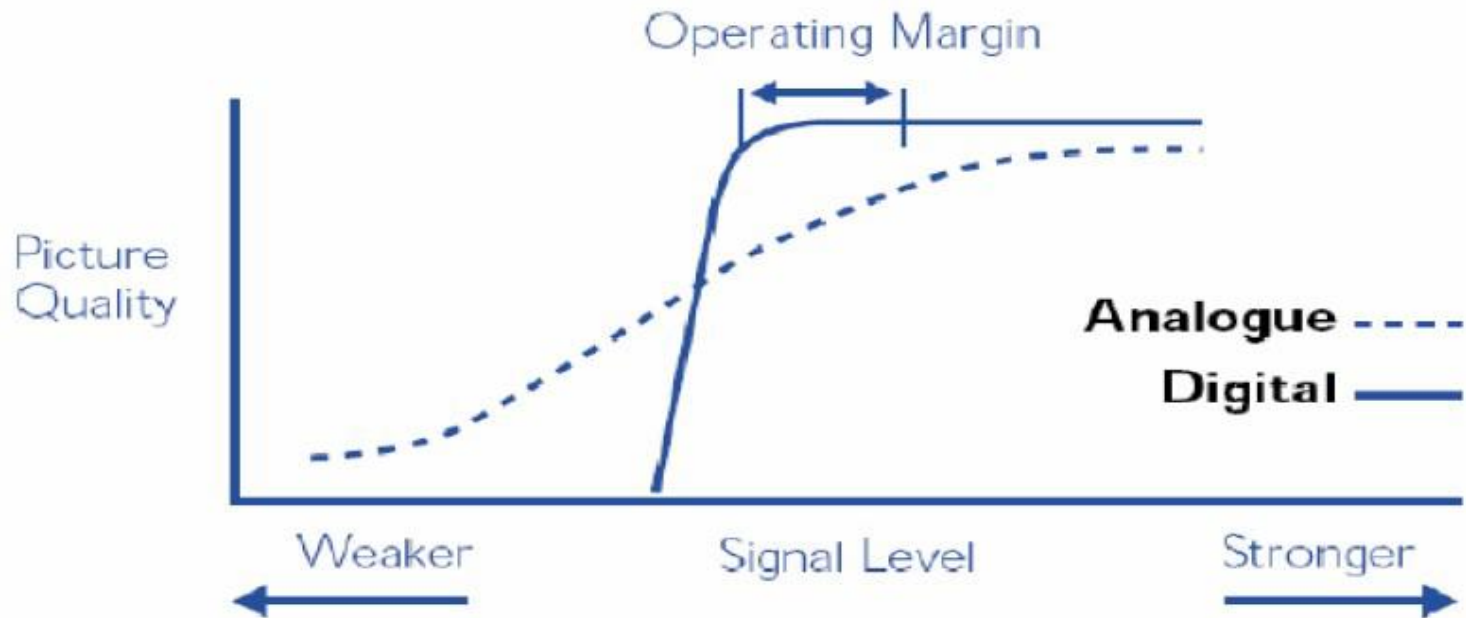
RU – Reed-Solomon Uncorrected – długoterminowa ocena jakości sygnału

Ogólnie przyjęte normy mówią, że sygnał o BER rzędu $1E-4$ jest dobry jakościowo

QEF – Quasi Error Free – „Zasadniczo bez błędów”

Efekt klifu cyfrowego

Sygnal (obraz) jest idealny lub nie ma go wcale.



W telewizji analogowej jakość obrazu spada stopniowo.

MER – błąd modulacji (1)

MER – odpowiednik parametru S/N lub C/N w przypadku sygnałów analogowych
Nie jest miarą jakości – mówi o marginesie, jaki posiada instalacja; pogorszenie się Parametru, nie wpływa zasadniczo na jakość obrazu, aż do momentu krytycznego, gdzie obraz całkowicie zanika

Efekt szumów w sygnale analogowym (malejący C/N)



Efekt szumów w sygnale cyfrowym (malejący MER)



MER (2)



Zakłócony sygnał analogowy



Wpływ interferencji na sygnał cyfrowy

	FEC	Wartość min.	Wartość typowa
DVB-S	2/3	9 dB	12 dB
	3/4	10 dB	13 dB
	5/6	11 dB	14 dB
DVB-S2	2/3	11 dB	14 dB
	3/4	12 dB	15 dB
DVB-T	2/3 QPSK	14 dB	17 dB
	2/3 16QAM	20 dB	23 dB
QAM	64 QAM	30 dB	34 dB
	256 QAM	34 dB	38 dB

W Polsce dla DVB-T – **26dB**

Jaki miernik wybrać?

1. Mierniki analogowe w większości przypadków nie sprawdzają się w pomiarach sygnałów cyfrowych,
2. Pasma $< 8\text{MHz}$ – filtracja części informacji DVB-T, duża liczba błędów.
3. Wiele mierników analogowych nastawionych jest na pomiar poziomu podnośnej wizji danego kanału, co przy pomiarze sygnału cyfrowego daje przekłamane (zawyżone) rezultaty
4. Mierniki muszą posiadać możliwość pomiaru sygnałów analogowych jak i cyfrowych
5. Szum przy pomiarach parametrów szumowych S/N, C/N musi być szumem systemowym a nie szumem samego urządzenia pomiarowego.
6. Analizator widma może pomóc w specyficznych sytuacjach (konkretne źródła zakłóceń).

Jak przeliczać dB?

Tabela do przeliczania poziomu sygnału w różnych jednostkach napięcia i mocy.

Jednostki napięcia:

$$\text{dB}\mu\text{V} = 20 \times \log(U/1\mu\text{V})$$

$$\text{dB}\mu\text{V} = \text{dBmV} + 60$$

Jednostki mocy:

$$\text{dBm} = 10 \times \log(\text{mW}/1\text{mW})$$

Dla impedancji 75Ω można przeliczyć moc na napięcie w/g wzoru:

$$\text{dBmV} = 48.7506 + \text{dBm}$$

$$\text{dB}\mu\text{V} = 108.7506 + \text{dBm}$$

W praktyce instalatorskiej stosuje się następujące przybliżone przeliczenia mocy na napięcie:

$$\text{dB}\mu\text{V} = \text{dBm} + 108,8$$

$$\text{dBmV} = \text{dBm} + 48,8$$

$$\text{dBm} = \log(U/1\text{mV}) - 48,8$$

$\text{dBmV} < - > \text{dB}\mu\text{V}$

Wzór do przeliczania:

$$\text{dB}\mu\text{V} = \text{dBmV} + 60$$

-21,2 dBmV	=	38,8 dBμV
-21,1 dBmV	=	38,9 dBμV
-21,0 dBmV	=	39,0 dBμV
-20,9 dBmV	=	39,1 dBμV
-20,8 dBmV	=	39,2 dBμV
-20,7 dBmV	=	39,3 dBμV
-20,6 dBmV	=	39,4 dBμV
-20,5 dBmV	=	39,5 dBμV
-20,4 dBmV	=	39,6 dBμV
-20,3 dBmV	=	39,7 dBμV
-20,2 dBmV	=	39,8 dBμV
-20,1 dBmV	=	39,9 dBμV
-20,0 dBmV	=	40,0 dBμV
-19,9 dBmV	=	40,1 dBμV

$\text{dBm} < - > \text{dB}\mu\text{V}$

Wzór przybliżony:

$$\text{dB}\mu\text{V} = \text{dBm} + 108,8$$

-70,0 dBm	=	38,8 dB μ V
-69,9 dBm	=	38,9 dB μ V
-69,8 dBm	=	39,0 dB μ V
-69,7 dBm	=	39,1 dB μ V
-69,6 dBm	=	39,2 dB μ V
-69,5 dBm	=	39,3 dB μ V
-69,4 dBm	=	39,4 dB μ V
-69,3 dBm	=	39,5 dB μ V
-69,2 dBm	=	39,6 dB μ V
-69,1 dBm	=	39,7 dB μ V
-69,0 dBm	=	39,8 dB μ V
-68,9 dBm	=	39,9 dB μ V
-68,8 dBm	=	40,0 dB μ V
-68,7 dBm	=	40,1 dB μ V

Poziomy sygnału na wyjściu abonenckim

Poziomy sygnału na wyjściu abonenckim stosowane w antenowej instalacji zbiorczej powinny mieścić się w odpowiednich zakresach. Poziomy te zależą od rodzaju sygnału, typu modulacji oraz sprawności kodowania dla sygnałów cyfrowych.

Telewizja Analogowa (D1/PAL)

poziom minimalny 57 dB μ V

poziom maksymalny 80 dB μ V

Telewizja Cyfrowa DVB-T COFDM QPSK

Sprawność kodowania:

1/2 - poziom min.	26 dB μ V , poziom maks. 74 dB μ V
2/3 - poziom min.	28 dB μ V , poziom maks. 74 dB μ V
3/4 - poziom min.	30 dB μ V , poziom maks. 74 dB μ V
5/6 - poziom min.	33 dB μ V , poziom maks. 74 dB μ V
7/8 - poziom min.	35 dB μ V , poziom maks. 74 dB μ V

Telewizja Cyfrowa DVB-T COFDM 16QAM

Sprawność kodowania:

1/2 - poziom min.	32 dB μ V , poziom maks. 74 dB μ V
2/3 - poziom min.	36 dB μ V , poziom maks. 74 dB μ V
3/4 - poziom min.	39 dB μ V , poziom maks. 74 dB μ V
5/6 - poziom min.	42 dB μ V , poziom maks. 74 dB μ V
7/8 - poziom min.	45 dB μ V , poziom maks. 74 dB μ V

Telewizja Cyfrowa DVB-T COFDM 64QAM

Sprawność kodowania:

1/2 - poziom min.	42 dB μ V , poziom maks. 74 dB μ V
2/3 - poziom min.	45 dB μ V , poziom maks. 74 dB μ V
3/4 - poziom min.	48 dB μ V , poziom maks. 74 dB μ V
5/6 - poziom min.	51 dB μ V , poziom maks. 74 dB μ V
7/8 - poziom min.	54 dB μ V , poziom maks. 74 dB μ V

Sygnał Radiowy

Mono - modulacja FM

poziom min. 40 dB μ V, poziom maks. 70 dB μ V

Stereo - modulacja FM

poziom min. 50 dB μ V, poziom maks. 70 dB μ V

DAB - modulacja OFDM

poziom min. 28 dB μ V, poziom maks. 94 dB μ V

Elementarz instalatora

Od 1 stycznia 2003 stosowanie norm
jest całkowicie **dobrowolne**.

(DzU z 2002 r nr 169 poz 1386).

Wyjątki

- Działania podlegające ustawie „Prawo zamówień publicznych”
- Powołanie się na normy w specyfikacji technicznej dla danej inwestycji

Dokumenty obowiązujące przy projektowaniu AIZ opracowane przez międzyresortowy zespół ds. T i RC

- Wymagania techniczne i eksploatacyjne dla AIZ przeznaczonych do reemisji usług radiodyfuzji naziemnej
- Wytyczne dotyczące modernizacji AIZ po wprowadzeniu DVB – T

Parametry sygnału w AlZ

- Poziomy sygnału na gnieździe abonenckim: minimalny i maksymalny oraz maksymalne różnice poziomów w obrębie danego pasma na wyjściu gniazda
- Tłumienność wzajemna gniazd

Poziom sygnału na gnieździe abonenckim



Telewizja analogowa:

Poziom min. 57dB μ V

Poziom maks. 80dB μ V*

Telewizja DVB-T

Poziom min. 48dB μ V**

Poziom maks. 74dB μ V

* dla sieci zawierających ponad 20 kanałów redukcja o 3 dB

** w zależności od zastosowanej modulacji i kodowania nadmiarowego

Maksymalne różnice w poziomach sygnałów



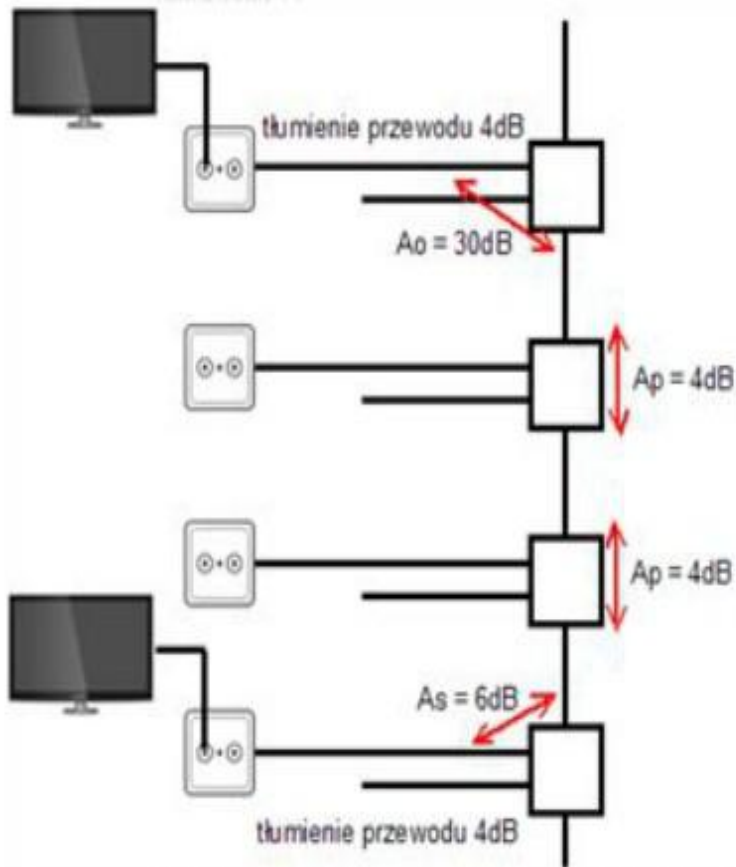
- ☐ Całe pasmo: **12dB**
(odstęp kanałowy powyżej 8 pozycji)
- ☐ Kanały sąsiednie analogowe: **3dB**
- ☐ Kanały sąsiednie cyfrowe: **3dB**
- ☐ Kanały sąsiednie analog/DVB-T: **9dB**

Tłumienność wzajemna gniazd



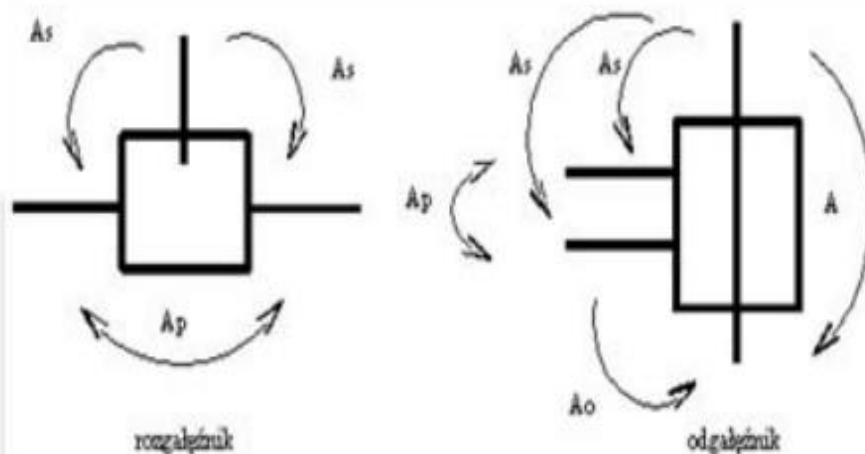
- ❑ TV/TV (kanały 7MHz oraz 7/8MHz) : 42dB
- ❑ TV/TV (kanały 8MHz): 30dB
- ❑ Radio/Radio: 42dB
- ❑ TV/Radio: 50dB

Przykład obliczeniowy



Separacja/tłumienność wzajemna

$$4\text{dB} + 30\text{dB} + 4\text{dB} + 4\text{dB} + 6\text{dB} + 4\text{dB} = 52\text{dB}$$



- As** – tłumienie sprzężenia
- Ap** – tłumienie przenikowe
- Ao** – tłumienie oddzielenia
- A** – tłumienie przelotowe

Parametry sygnału w AlZ

- Parametry szumowe – szum losowy, stosunek S/N
- Parametry charakterystyczne dla TV cyfrowej: MER, BER, Jitter

Parametry jakościowe sygnałów telewizyjnych

Stosunek S/N na wyjściu gniazda abonenckiego

dla D1/PAL S/N > 44dB*

dla COFDM 64QAM, FEC 5/6, S/N > 31 dB*

dla COFDM 64QAM, FEC 3/4, S/N > 29 dB*

*Wartości uwzględniają szum biały oraz szum impulsowy.

BER

praca sieci powinna zapewnić dla wartości stosunku sygnału fali nośnej do szumu, podanych we wcześniejszej tabeli, *bitową stopę błędów po dekodерze Viterbi'ego równą lub lepszą od 2×10^{-4}*

MER

Dla sygnałów DVB-T z modulacją COFDM, MER nie powinien być niższy od **26 dB**.

Drżenie fazy (jitter)

Dla sygnałów DVB-T z modulacją COFDM jitter nie powinien być większy niż **+/-5°**.

Natężenie pola w lokalizacji anten DVB – T

Podstawą dobrej instalacji telewizyjnej jest zapewnienie sygnału o odpowiednim poziomie i parametrach jakościowych na jej wejściu. Najważniejszy jest tutaj odpowiedni dobór zestawu antenowego oraz jego umiejscowienie.

Minimalna wartość natężenia pola wymagana w lokalizacji anteny odbiorczej dla trybu **64-QAM, 2/3, 8K**:

- **44 dB μ V/m** – w paśmie III (174 MHz - 230 MHz),
- **50 dB μ V/m + Ccor** – w paśmie IV/V (470-862 MHz); $Ccor = 20 \cdot \log(f/f500)$, f w MHz.



Podstawa dobrej AIZ!

Wprowadzenie DVB – T do AIZ

Sygnały cyfrowe DVB-T mogą być reemitowane w AIZ w taki sam sposób jak sygnały TV analogowej.

Poziom mocy sygnałów TV na wyjściu wzmacniacza powinien być dobrany odpowiednio do liczby wzmacniaczy pracujących w kaskadzie, liczby transmitowanych kanałów TV oraz maksymalnego poziomu wyjściowego wzmacniacza podanego w specyfikacji technicznej.

Kanały cyfrowe DVB-T powinny być wprowadzone do instalacji TV z poziomem mocy niższym o **6 – 10 dB** w stosunku do poziomu fali nośnej wizji sygnałów TV analogowej.

Dokumentacja pomiarowa

Zaleca się, aby wyniki wykonanych prac instalacyjnych zostały przedstawione w formie dokumentacji pomiarowej.

Nr kanałów TV analogowej

Poziom sygnału dla poszczególnych kanałów TV analogowej

Nr kanałów TV cyfrowej

Poziom mocy sygnału dla poszczególnych multipleksów DVB-T

Jakość sygnału – średnia wartość BER

Poziom echa sygnału DVB-T

Parametry

Instalacja antenowa

Punkty testowe w miejscu montażu elementów aktywnych

Losowe wybrane gniazda abonenckie

Miejsce pomiaru

Podstawowe normy (1)

PN-EN 60728

Numer: PN-EN 60728-1:2008

Tytuł:

Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych -- Część 1: Parametry systemowe dotyczące kanału dosyłowego (oryg.)

Zakres normy:

Opisano podstawowe metody pomiaru parametrów sieci kablowych, mających wyjścia kablowe współosiowe, umożliwiające ocenę charakterystyk tych sieci, oraz podano wartości graniczne parametrów dla wszystkich rodzajów sieci, takich jak: sieci telewizji kablowej CATV, sieci antenowych instalacji zbiorowych MATV i SMATV, sieci odbioru indywidualnego oraz dla wszystkich rodzajów urządzeń zainstalowanych w tych sieciach.

Podano definicje 48 terminów

Podstawowe normy (2)

PN-EN 60728-1-1:2010

Numer: PN-EN 60728-1-1:2010

Tytuł:

Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych -- Część 1-1: Okablowanie RF dla dwukierunkowych sieci budynkowych (oryg.)

Zakres normy:

Prezentowano wymagania techniczne dotyczące rodzajów dwukierunkowych domowych sieci kablowych RF służących do przesyłania sygnałów rozprowadzanych w sieciach CATV/MATV/SMATV. Podano podstawowe metody pomiarów własności eksploatacyjnych domowych sieci kablowych

Podstawowe normy (3)

PN-EN 60728-1-2:2010

Numer: PN-EN 60728-1-2:2010

Tytuł:

Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych -- Część 1-2: Wymagania techniczne dla sygnałów dostarczanych do wyjścia systemu podczas pracy (oryg.)

Zakres normy:

Przedstawiono minimalną liczbę wymagań technicznych, które powinny być spełnione w gnieździe abonenckim lub na wejściu urządzenia końcowego podczas pracy systemu. Przedstawiono metodę sumowania zakłóceń powstających w sieciach kablowych CATV/MATV/SMATV i występujących w odbieranych sygnałach.

Podstawowe normy (4)

PN-EN 60728-3:2011

Numer: PN-EN 60728-3:2011

Tytuł:

Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych -- Część 3: Aktywne urządzenia szerokopasmowe dla współosiowych sieci kablowych (oryg.)

Zakres normy:

Określono wymagania techniczne dla elementów czynnych stosowanych w sieciach kablowych służących do rozprowadzania sygnałów telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych. Opisano metody pomiarowe zalecane przy pomiarach wybranych parametrów technicznych urządzeń aktywnych, określono, które z tych parametrów technicznych producent zamieszcza w specyfikacji. Ustalono wymagane wartości minimalne określonych parametrów technicznych

Podstawowe normy (5)

PN-EN 60728-4:2008

Numer: PN-EN 60728-4:2008

Tytuł:

Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych -- Część 4: Szerokopasmowe urządzenia bierne dla współosiowych sieci kablowych (oryg.)

Zakres normy:

Określono wymagania techniczne dotyczące elementów biernych, stosowanych w kablowych sieciach służących do rozprowadzania sygnałów telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych. Opisano metody pomiarowe zalecane przy pomiarach wybranych parametrów technicznych urządzeń biernych, określono, które z tych parametrów technicznych producent urządzeń jest obowiązany zamieścić w specyfikacji. Ustalono wymagane wartości minimalne określonych parametrów technicznych. Podano definicje 20 terminów

Podstawowe normy (6)

PN-EN 60728-5:2008

Numer: PN-EN 60728-5:2008

Tytuł:

Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych -- Część 5: Urządzenia stacji głównej (oryg.)

Zakres normy:

Zdefiniowano parametry urządzeń stosowanych w stacjach głównych w systemach odbiorczych naziemnych i satelitarnych. O ile to możliwe, norma dotyczy tylko interfejsów między urządzeniami stacji głównej i wyjaśnia funkcję tych urządzeń, jeśli jest to konieczne do opisanie interfejsów. Podano definicje 10 terminów dotyczących urządzeń oraz 16 terminów dotyczących parametrów

Podstawowe normy (7)

PN-ETSI EN 300 744 V1.6.1:2009

PN-ETSI EN 300 744 V1.6.1:2009 Telewizja cyfrowa (DVB) - Struktura ramkowania, kodowanie kanałowe i modulacja dla naziemnej telewizji cyfrowej (oryg.)

Podstawowe normy (8)

PN-EN 60728-11:2011

Numer: PN-EN 60728-11:2011

Tytuł:

Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych -- Część 11: Wymagania bezpieczeństwa (oryg.)

Zakres normy:

Określono wymagania bezpieczeństwa dla kablowych sieci rozprowadzających sygnały: telewizyjne, radiofoniczne i usług interaktywnych. Norma dotyczy bezpieczeństwa sieci, personelu obsługującego abonentów i urządzeń abonenckich. Opisano zabezpieczenie przed warunkami atmosferycznymi, metody wyrównywania potencjałów i uziemiania, zabezpieczenie przeciwko przepięciom atmosferycznym, wyeliminowanie różnic potencjałów, zabezpieczenie przed kontaktem i zbliżeniem do rozprowadzających sieci energetycznych oraz stabilność mechaniczną. Podano specyficzne wymagania dla urządzeń zasilających, gniazd abonenckich i układów antenowych. Podano definicje 39 terminów

Podstawowe normy (9)

PN-EN 50083-2:2008

Numer: PN-EN 50083-2:2008

Tytuł:

Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych -- Część 2: Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń

Zakres normy:

Dotyczy parametrów EMC (z zakresu emisji zaburzeń i odporności na zaburzenia) w odniesieniu do podzespołów pasywnych i aktywnych stosowanych w sieciach odbioru, dystrybucji i przetwarzania. Norma rozszerza swoje wymagania na sieci telekomunikacyjne i sieci multimedialne. Norma wprowadza graficzne symbole stosowane na rysunkach. Rozszerza także skróty i definicje o nowe określenia wynikające z wprowadzenia wymagań dla sieci telekomunikacyjnych i multimedialnych. Norma bardzo szczegółowo określa kryteria oceny poprawności działania urządzeń analogowych i cyfrowych podczas badań ich odporności

Podstawowe normy (10)

PN-EN 50083-8:2004

Numer: PN-EN 50083-8:2004

Tytuł:

Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych -- Część 8: Kompatybilność elektromagnetyczna sieci

Zakres normy:

Opisano parametry emisyjne i odporność na zakłócenia elektromagnetyczne sieci kablowych dla sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych, pracujących w zakresie częstotliwości od 0,15 MHz do 3,0 GHz. Określono wymagania na parametry EMC i podano metody pomiaru dla wszystkich rodzajów sieci, takich jak: sieci telewizji kablowej CATV, sieci antenowych instalacji zbiorowych MATV i SMATV, sieci odbioru indywidualnego oraz dla wszystkich rodzajów urządzeń zainstalowanych w tych sieciach. Podano definicje 18 terminów

Podstawowe normy (11)

Oznakowanie CE

Dla większości urządzeń aktywnych stosowanych w AIZ zgodność z dyrektywami wymagającymi oznakowania CE:

2006/95/WE (symbol LVD) - Sprzęt elektryczny przewidziany do stosowania w określonych granicach napięcia

2004/108/WE (symbol EMC) - Kompatybilność elektromagnetyczna

Dziękuję za uwagę