

Amplituner AT9100

Bohdan Kwiatkowski

Amplituner AT9100 jest produkowany przez Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka od kilku lat. Spełnia on wymagania klasy hi-fi. Jest przystosowany do współpracy z zestawami głośnikowymi o impedancji znamionowej 8 Ω i mocy znamionowej 60 W.

Amplituner wzorniczo i użytkowo jest dostosowany do magnetofonów serii M9100 produkcji ZRK. Może również współpracować z gramofonami z wkładką magnetyczną (MM).

Schemat amplitunera przedstawiono na rys. 1, 2, 3

Dane techniczne

Zakresy fal:

— długie (D)	148,5 ÷ 305 kHz
— średnie (S)	525 ÷ 1605 kHz
— krótkie (K), pasmo 49 m	5,95 ÷ 6,2 MHz
— krótkie, pasmo 41 m	7,1 ÷ 7,3 MHz
— krótkie, pasmo 31 m	9,5 ÷ 9,9 MHz
— krótkie, pasmo 25 m	11,65 ÷ 12,08 MHz
— krótkie, pasmo 19 m	15,1 ÷ 15,6 MHz
— krótkie, pasmo 16 m	17,55 ÷ 17,9 MHz
— krótkie, pasmo 13 m	21,45 ÷ 21,75 MHz
— ultrakrótkie (UKF)	65,5 ÷ 74 MHz

Czułość użytkowa:

— z anteny ferrytowej	
fale długie	1 mV/m
fale średnie	0,8 mV/m
— z anteny zewnętrznej	
fale długie	100 μ V
fale średnie	60 μ V
fale krótkie	30 μ V (13' m, 16 m)
fale ultrakrótkie (Za = 75 Ω)	20 μ V (49 m-19 m)
mono	1,5 μ V
stereo	20 μ V

Selektywność:

tor AM	36 dB
tor FM	40 dB
Tłumienie sygnałów lustrzanych:	
fale długie	42 dB
fale średnie	46 dB
fale krótkie	20 dB
fale ultrakrótkie	60 dB
Tłumienie sygnałów p.cz.	
tor AM	40 dB
tor FM	70 dB
Tłumienie przesłuchu między kanałami w zakresie UKF	30 dB
Znamionowa moc wyjściowa:	27 W
Znamionowy współczynnik zawartości harmonicznej toru m.cz.:	0,2%
Zakres regulacji barwy dźwięku (100 Hz i 10 kHz):	± 7 dB
Odstęp od napięć zakłócających z wejść TAPE i AUX (odniesiony do mocy znamionowej):	80 dB
PHONO	70 dB

Właściwości użytkowe amplitunera

Amplituner ma rozbudowany program użytkowy. W odniesieniu do części radiowej oznacza to możliwość korzystania zarówno z anten symetrycznych ($Z_a = 300 \Omega$), jak i instalacji antenowych niesymetrycznych ($Z_a = 75 \Omega$). Na zakresach fal średnich i długich można korzystać zarówno z anteny zewnętrznej, jak i wbudowanej anteny ferrytowej o zmiennym (ustalonym) położeniu. Amplituner jest wyposażony w trypunktowy programator działający na zakresie UKF. Tor m.cz. jest przystosowany do korzystania z wielu źródeł wybieranych przełącznikiem wejść.

Każde ze źródeł jest komutowane na wyjścia do zapisu. Amplituner jest wyposażony w filtry LOW i HIGH, tzw. korekcje fizjologiczną LOUDNESS (wyłączalna) oraz w klawisz DEFE-AT umożliwiający ominięcie stopnia regulacji barwy dźwięku. Ma wyjście słuchawkowe oraz możliwość odłączania zespołów głośnikowych.

Opis układu

Amplituner jest zbudowany z następujących bloków funkcjonalnych połączonych za pomocą złącz:

- tunera,
 - układu do odbioru fal krótkich (przystawka krótkofalowa PKF),
 - zespołu przedwzmacniacza zawierającego również układy zasilania i stabilizacji napięcia do tunera i przystawki,
 - wzmacniacza mocy wraz z układem zasilającym.
- Ten podział na bloki umożliwia uzyskanie, przy niewielkich zmianach konstrukcyjnych, możliwości produkcji takich wyrobów, jak tuner (T7010), czy radiomagnetofon kasetowy. Amplituner był produkowany w wersji krajowej (zakres OIRT) oraz z niewielkimi modyfikacjami w standardzie CCIR.

Tor FM

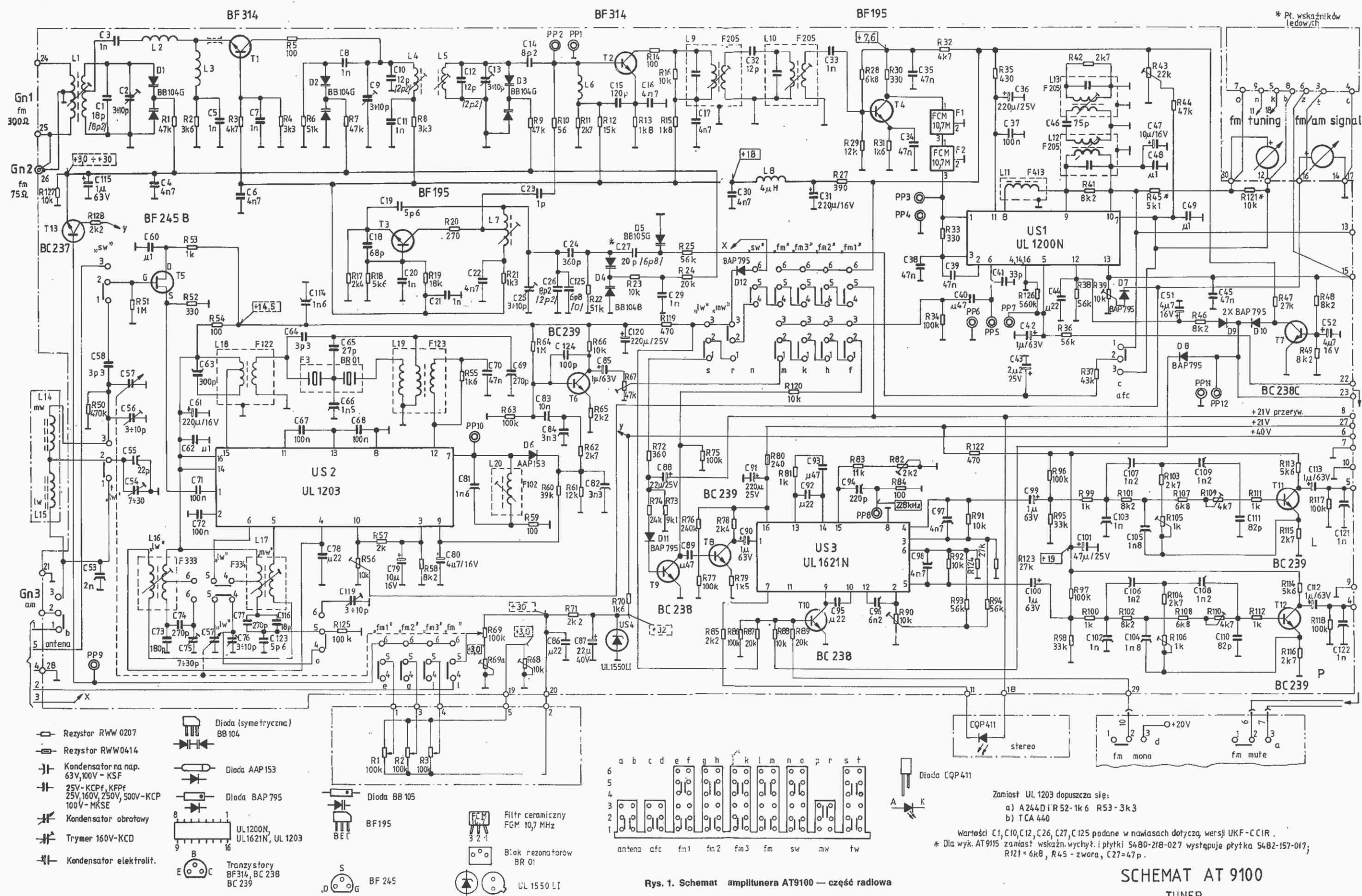
Tor odbioru FM składa się z następujących zespołów:

- głowica przestrajana warikapowo o konwencjonalnej konstrukcji ze wzmacniaczem w.cz. (T1), heterodyną (T3) i mieszaczem (T2). Głowica jest objęta pętlą ARCz, przy czym sygnał ARCz jest pobierany z wyprowadzenia 7 układu scalonego US1 (ARCz można wyłączyć do dokładnego dostrojenia przy użyciu wskaźnika FM TUNING).
- układ p.cz. zawiera dwuobwodowy filtr LC (L9, L10), stopień separujący (T4), dwa ceramiczne filtry pasmowe (F1, F2) oraz układ scalony US1 (UL1200N) który zapewnia duże wzmocnienie sygnału p.cz., jest ogranicznikiem i demodulatorem koincydencyjnym sygnału FM. Ponadto układ ten jest źródłem sygnału ARCz oraz źródłem sygnału dla wskaźnika natężenia pola (AM/FM SIGNAL) i wskaźnika dostrojenia (FM TUNING). W układzie tym jest realizowane również wyciszenie (MUTE) zarówno przy przestrajaniu, jak i w sytuacji, gdy odbierany sygnał jest niedostatecznie duży. Funkcja wyciszenia jest włączana klawiszem MUTE. Działanie układu wyciszenia jest wspomagane przez układ z tranzystorem T7 i diodą D10. Rezystor nastawny R39 ustala czułość wskaźnika pola, rezystor R43 — zero wskaźnika FM TUNING. Układ z tranzystorem T9, diodą D11 i kondensatorem C88 zapobiega trzaskom przy przełączaniu zakresów i programów.
- dekodery sygnału stereofonicznego US3 (UL1621N), do którego jest doprowadzony sygnał z wyjścia m.cz. układu US2 lub z monofonicznego toru AM, za pomocą stopnia o niewielkim wzmocnieniu (tranzystor T8). Układ UL1621N działa w ten sposób, że przy obecności sygnału pilota 19 kHz następuje rozdzielanie kanałów L i P, natomiast w wypadku monofonicznego sygnału FM lub sygnału pochodzącego z toru AM na obu wyjściach L i P (wyprowadzenia 4 i 5), pojawia się napięcie m.cz. o poziomie bliskim do poziomu napięcia wejściowego. Układ scalony UL1621 jest nowoczesnym dekoderym (odpowiednik układu TCA4500 f-my Motorola), w którym następuje odtworzenie sygnału podnośnej z użyciem pętli fazowej PLL (synchronizują wewnętrzny generator 228 kHz ze składową pilota w zespolonym sygnale stereofonicznym). Generator 228 kHz jest zewnętrznie strojony za pomocą rezystora nastawnego R82. Gdy poziom pilota jest odpowiednio duży, wówczas następuje nie tylko dekodowanie sygnału stereofonicznego, ale także wewnętrzny przerzutnik umożliwia zaświecenie się diody sygnalizującej odbiór stereo. Między wyjściami układu US3 a wejściem przedwzmacniacza znajdują się amplifiltry RC, których zadaniem jest tłumienie

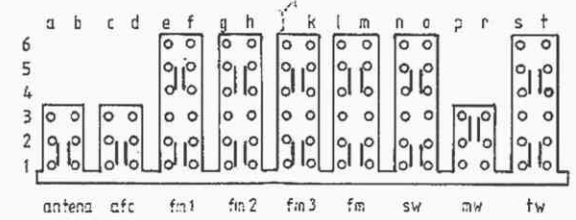
R	127	128	50	51	1,52,53,2	54	3	4,5,6	125	7	17,18,56,57	8	19	58	20	55	69	69a	21	63,9	64	10	61	11	62	22	12	13	67,23	14	15	24	16	25	115	80	81	120	27	28	29	30	31	83	82	84	90	32	33	34	92	91	93	35	123	122	126	96	97	36	38	41	42	39	103	43	45	44	46	108	110	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122										
C	115	53	58	1,3,2	57	4	60	61	62	63	5	6	7	114	64	67	78	65	66	8	68	9	18	10	11	80	21	115	12	81	13	22	70	69	14	23	25	83	26	24	84	82	85	15	27	16	29	120	88	89	17	30	90	91	32	31	92	93	33	95	94	96	34	35	38	98	99	97	40	36	37	41	43	42	99	100	44	101	102	103	105	107	47	48	49	51	45	110	111	112	113	52	121	122

Tabela napięć statycznych

T1	B	+7,4
T1	C	+12
T1	E	+6,7
T2	B	
T2	C	+16
T2	E	+2,0
T3	B	
T3	C	+15,5
T3	E	+3,7
T4	B	
T4	C	+6,7
T4	E	+4,0
T5	D	+12
T5	S	+1,0
T6	B	
T6	C	+11
T6	E	+0,6
T7	B	
T7	C	+7,0
T7	E	0
T8	B	
T8	C	+7,8
T8	E	+2,7
T11	B	
T11	C	+11
T11	E	+4,0
T12	B	
T12	C	+11
T12	E	+4,0
1		+2,6
2		+2,6
3		+2,6
4		0
5		+5,5
6		+5,5
7		+5,5
8		
9		
10		+5,5
11		+13
12		+3,0
13		+0,1
14		0
15		0
16		0
1		+2,1
2		+2,1
3		+0,04
4		+1,8
5		+1,8
6		+13,2
7		+0,07
8		0
9		+0,07
10		
11		+1,6
12		+1,6
13		+1,6
14		+13,2
15		+13,2
16		+13,2
1		+3,0
2		
3		+5,6
4		+2,0
5		+1,8
6		+5,5
7		
8		0
9		+2,3
10		+2,3
11		+4,0
12		+2,3
13		+2,3
14		+2,3
15		+3,8
16		+12,0



- Rezystor RWW 0207
- Rezystor RWW 0414
- Kondensator na nap. 63V, 100V - KSF
- 25V-KCpf, KPF; 25V, 160V, 250V, 500V-KCP; 100V-MKSE
- Kondensator obrotowy
- Trymer 160V-KCD
- Kondensator elektrolit.
- Dioda (symetryczna) BB 104
- Dioda AAP153
- Dioda BAP 795
- Dioda BB 105
- Dioda BEC
- Dioda CQP41
- UL1200N, UL1621N, UL 1203
- Transzystory BF314, BC 238 BC 239
- Dioda BF 245
- Dioda UL 1550 LI
- Filtr ceramiczny FCM 10,7 MHz
- Blok rezonatorów BR 01



Zamiast UL 1203 dopuszcza się:
 a) A244D i R52-1k6 R53-3k3
 b) TCA 440

Wartości C1, C10, C12, C26, C27, C125 podane w nawiasach dotyczą wersji UKF-C CIR.
 * Dla wyk. AT9115 zamiast wskaźn. wychył. i płytki S480-218-027 występuje płytka S482-157-017; R121=6k8, R45-zwara, C27=47p.

Rys. 1. Schemat amplitunera AT9100 — część radiowa

SCHEMAT AT 9100
 TUNER

Układ PKF

Układ ten umożliwia odbiór stacji w pasmach fal krótkich (wybieranych klawiszami) z zastosowaniem podwójnej przemiany. Na wyjściu uzyskuje się sygnał p.cz. o częstotliwości środkowej 2,02 MHz. Cewki L1 ÷ L14 w połączeniu z warikapem D1 tworzą obwody wejściowe. Cewki L8 ÷ L14 wchodzi w skład obwodów heterodyny (T2). Jako mieszacz zastosowano tranzystor polowy T1. Dzielnik pojemnościowy C1, C3 dopasowuje wejścia mieszacza do obwodów wejściowych. Sygnał p.cz. jest doprowadzony do wejścia układu scalonego US2, gdzie przy ustalonej częstotliwości heterodyny (kondensator C117 i trymer C119) następuje druga przemiana. Wzmocnienie napięciowe przystawki PKF wynosi ok. 16 dB.

Tor m.cz.

Sygnały pochodzące z różnych źródeł są doprowadzane przez przełącznik wejść do stopnia separującego T103 (T203).

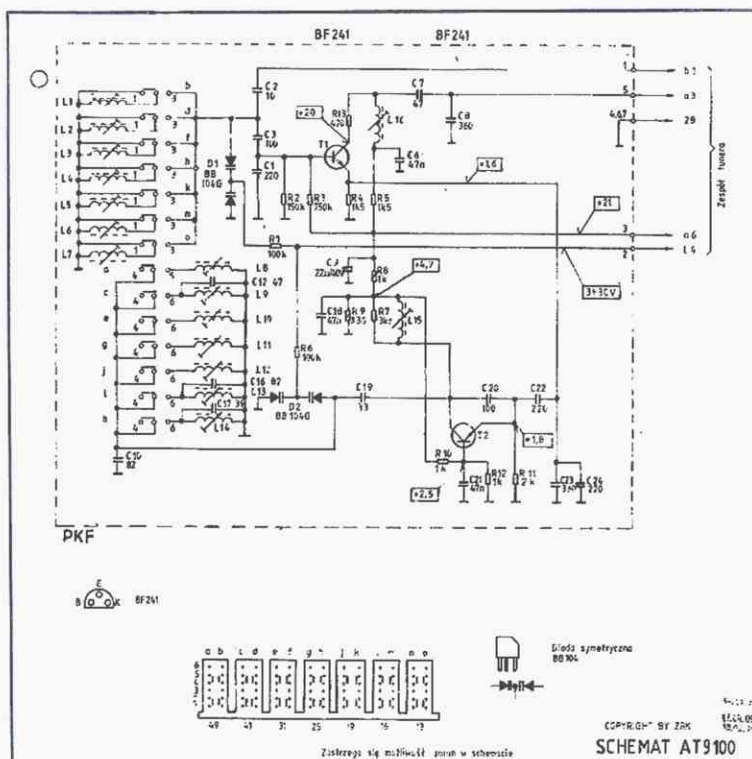
Sygnał z wejścia dla gramofonu magnetycznego steruje przedwzmacniacz korekcyjny T101, T102 (T201, T202), który poza korekcją powoduje wyrównanie poziomu z innymi wejściami. Następny człon zespołu przedwzmacniacza to regulator barwy T104 (T204), T105 (T205). Wzmocnienie stopnia przy ustawieniu regulatora na charakterystykę maksymalnie płaską jest bliskie jedności, dzięki czemu przełączenie TON DEFEAT nie powoduje zauważalnej zmiany głośności. Wyłączalne filtry LOW i HIGH są wykonane w postaci amplifiltru RC z tranzystorem T106 (T206).

W zespole przedwzmacniacza znajdują się również układy prostownicze i stabilizujące napięcie dla toru m.cz. małego sygnału, toru radiowego i dla warikapów. Wzmacniacz mocy ma własny układ prostowniczy ze scalonym prostownikiem mostkowym.

Sam wzmacniacz mocy stanowi układ konwencjonalnego wzmacniacza dużej mocy zasilanego napięciem symetrycznym.

W związku z tym, że spotykamy się z licznymi zapytaniami w sprawie wyboru zestawów głośnikowych do współpracy z amplitunerem, podaję kilka informacji.

Moc znamionowa wzmacniacza mocy, to moc uzyskiwana jednocześnie w obu kanałach przy wysterowaniu sygnałem sinusoidalnym przy małych zniekształceniach ($h = 0,2\%$). Moc uzyskiwana ze wzmacniacza w obu kanałach przy zniekształceniach tolerowanych przez słuchacza, np. $h = 10\%$ jest znacznie większa i wynosi ok. 40 W. Moc ta może



Rys. 3. Schemat amplitunera AT9100 — przystawka krótkofalowa

być jeszcze większa, jeśli z pewnych powodów będzie sterowany tylko jeden kanał. Poza tym należy pamiętać, że przy wysterowaniu sygnałem sinusoidalnym napięcia zasilania uzyskiwane z prostownika (na kondensatorze C1) spadają o kilka woltów w stosunku do napięcia zasilania przy wzmacniaczu niewysterowanym. Oznacza to, że wzmacniacz zdolny jest oddać do obciążenia krótkotrwałe impulsy mocy przekraczające poziom znamionowy. Ta zdolność jest zawarta w pojęciu tzw. mocy muzycznej. Ostatnia uwaga dotyczy faktu, że pojęcie mocy muzycznej dla wzmacniacza i dla kolumny oznacza właściwie różne rzeczy. Z tych względów zaleca się, aby kompletować amplituner z kolumnami, których moc znamionowa wynosi przynajmniej 60 W. □

urządzenia zasilające

Akumulatory kadmowo-niklowe

Ryszard Dąbrowski

Technologia akumulatorów kadmowo-niklowych jest już od dawna dobrze opanowana, dlatego też jej postępy nie są zaskakujące i przechodzą niemal niezauważone. Dotyczą one przede wszystkim okresu życia, który od lat sześćdziesiątych wzrósł dwukrotnie, tj. z ok. 5 do 10 lat, a wkrótce zbliży się do 15 lat. Konkurencją dla akumulatorów NiCd są akumulatory ołowiowe i baterie litowe. Trzykrotnie tańsze akumulatory ołowiowe są znacznie większe i cięższe, są także kilkakrotnie mniej trwałe, wytrzymują 50 do 250 cykli ładowanie-rozładowanie w porównaniu z 300 ÷ 1000 cyklami dla akumulatorów NiCd.

W wielu zastosowaniach rachunek ekonomiczny przemawia za droższymi akumulatorami NiCd. Baterie litowe są z kolei trzy razy droższe, są za to lżejsze i mogą być bardzo długo przechowywane. Prace nad akumulatorami litowymi, które można wielokrotnie ładować, dają dopiero pierwsze efekty. Obydwu konkurentów akumulatory NiCd biją możliwością głębokiego rozładowywania.

Ogniwo naładowane ma napięcie 1,3 V, które pod obciążeniem spada do 1,2 V i pozostaje stałe aż do prawie całkowitego rozładowania objawiającego się szybkim spadkiem napięcia do 1 ÷ 0,9 V. Jednym z efektów prac rozwojowych jest wyeliminowanie charakterystycznego dla tego typu ogniwo efektu pamięciowego. Przy niepełnym rozładowaniu ogniwo, przed ich ponownym ładowaniem na ich elektrodach wytrącały się osady i tworzyła się niekorzystna struktura krystaliczna powodująca „zapamiętanie” tego poziomu rozładowania. W następnych cyklach ogniwa wykazywały przy tym właśnie poziom objawy całkowitego rozładowania mimo wykorzystania tylko pewnej części ich pojemności elektrycznej.

Rzeczywiste zjawiska zachodzące w akumulatorach NiCd są bardzo skomplikowane, ale zasadnicze reakcje można opisać wzorami:

