

BIBLIOTEKA
POLSKIEGO KRÓTKOFALOWCA

28

KRZYSZTOF DĄBROWSKI
OE1KDA

BUDUJEMY ILERA
TOM 1

WIEDENŃ 2015

© Krzysztof Dąbrowski OE1KDA
Wiedeń 2015

Opracowanie niniejsze może być rozpowszechniane i kopiowane na zasadach niekomercyjnych w dowolnej postaci (elektronicznej, drukowanej itp.) i na dowolnych nośnikach lub w sieciach komputerowych pod warunkiem nie dokonywania w nim żadnych zmian i nie usuwania nazwiska autora. Na tych samych warunkach dozwolone jest tłumaczenie na języki obce i rozpowszechnianie tych tłumaczeń.

Na rozpowszechnianie na innych zasadach konieczne jest uzyskanie pisemnej zgody autora.

Budujemy Ilera

Tom 1

Krzysztof Dąbrowski OE1KDA

Wydanie 1

Wiedeń, wrzesień 2015

Spis treści

Wstęp	6
Instrukcja montażowa Ilera-17	7
Instrukcja montażowa syntezeru Iler-DDS	49
Instrukcja montażowa obwodu dopasowującego Ilerテナ	71

Sommaire

La construction d'Iler et Cie

Préface	6
Iler-17 – le guide de montage	7
Iler DDS – le guide de montage	49
Ilerenna – le guide de montage	71

Wstęp

Opracowane przez EA3GCY konstrukcje radiostacji QRP Iler na pasma 40, 20 i 17 m spotkały się z dużym zainteresowaniem wśród krótkofalowców nie tylko w Hiszpanii. W odróżnieniu od najczęściej publikowanych konstrukcji radiostacji QRP do samodzielnego montażu nie są to radiostacje telegraficzne, a dostosowane do pracy fonią SSB. Mogą one być użyte nie tylko do łączności fonicznych ale także i do łączności emisjami cyfrowymi po dostrojeniu ich do odpowiednich wycinków pasm.

Wymiana kwarców na pasujące częstotliwości mogłaby okazać się trochę skomplikowana i wymagająca ich indywidualnego zamówienia – co niestety wiąże się z większymi kosztami aniżeli w przypadku standardowych kwarców. Na szczęście EA3GCY opracował również układ syntezy cyfrowego z wyświetlaczem pokrywającego w pełni krótkofalowe pasma amatorskie.

Przetłumaczone instrukcje montażowe mogą służyć nie tylko czytelnikom, którzy zakupili albo planują zakupić oferowane przez EA3GCY zestawy montażowe ale opisane w nich rozwiązania mogą stanowić inspirację do opracowania własnych podobnych lub ulepszonych konstrukcji radiostacji QRP, również i na inne pasma amatorskie. I to właśnie jest głównym powodem dodania tych instrukcji do „Biblioteki polskiego krótkofalowca”.

Ze względu na obszerność materiału został on podzielony na dwa tomy. W pierwszym z nich zamieszczono instrukcje montażowe do pokrywającego pasmo 17 m Ilera-17, uniwersalnego syntezy cyfrowego Iler-DDS i układu dopasowania anten zasilanych na końcach („skrzynki antenowej”) – Ilerenna. W tomie drugim zamieszczone zostały natomiast instrukcje montażowe do prawie bliźniaczych radiostacji na pasma 20 i 40 m.

Dla ułatwienia części powtarzające się w każdej z instrukcji nie zostały usunięte i zastąpione przez odnośniki do innych fragmentów tekstu. Dzięki temu możliwe jest korzystanie z wybranej instrukcji bez konieczności poszukiwania usuniętych fragmentów w innych miejscach skryptu.

Wszystkim czytelnikom życzę dużo radości w pracy małymi mocami na pasmach amatorskich.

Wymaga ona wprowadzić więcej czasu i cierpliwości dla uzyskania takich samych osiągnięć aniżeli praca z większymi mocami, ale może stać się jednocześnie interesującym wyzwaniem, zwłaszcza dla tych, którzy pracując z większymi mocami już niejedno osiągnęli.

Krzysztof Dąbrowski OE1KDA

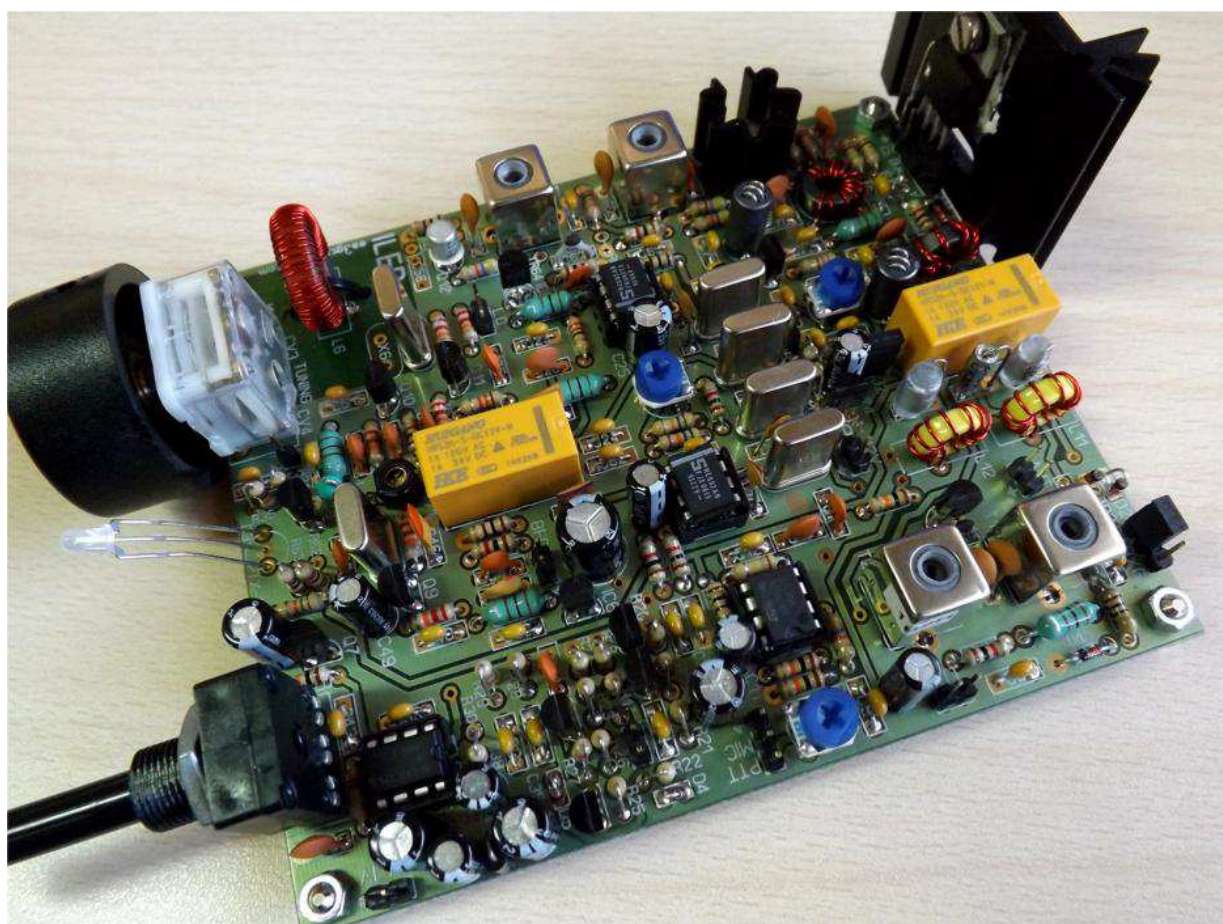
Wiedeń

wrzesień 2015

ILER-17 MK2

Radiostacja QRP SSB

Instrukcja montażowa zestawu konstrukcyjnego
(stan z 1 czerwca 2015)



Autor zestawu i instrukcji Javier Solans EA3GCY (ea3gcy@gmail.com; aktualności pod www.qsl.net/ea3gcy)

Z hiszpańskiego instrukcję tłumaczył Krzysztof Dąbrowski OE1KDA (krzysztof.dabrowski@aon.at)

Javier Solans dziękuje za zakup zestawu i życzy dużo radości z montażu i pracy QRP na pasmach.

Spis treści

Wstęp	9
Informacje ogólne	9
Nadajnik	10
Odbiornik	10
Porady dla mniej doświadczonych konstruktorów	11
Lutowanie	11
Umieszczenie podzespołów we właściwym kierunku	11
Układy scalone	11
Diody	12
Kondensatory elektrolityczne	12
Cewki i transformatory	12
Spis elementów w kolejności wartości	13
Spis elementów w kolejności numeracji	16
Mapa współrzędnych na płycie	22
Montaż	23
Zalecana kolejność montażu	23
Uruchomienie i zestrojenie	37
Dodatki	42
Dodatek 1. Precyzyjne strojenie VXO	42
Dodatek 2. Użycie mikrofonu elektretowego	43
Trudności w uruchomieniu	44
Warunki gwarancji	45
Schemat ideowy	46
Okablowanie	47

Wstęp

ILER-17 jest jednym z wielu rozwiązań transceiwerów opartych na scalonych mieszaczach NE602 wykorzystanych na przemian w torach nadawczym i odbiorczym.

Schemat Ilerów jest oparty na transceiwerze „Antek” dla pasma 80 m, opracowanym przez **Andrzeja Janeczka SP5AHT** i opublikowanym w miesięczniku „Świat Radio”. W rozwiązaniu tym zastosowano przełączanie oscylatora i BFO zależnie od nadawania i odbioru co oznacza, że każdy z mieszaczy NE602 pełni dwie funkcje naprzemiennie. Jeden z mieszaczy NE602 pracuje albo jako mieszacz odbiorczy albo jako generator sygnału DSB (dwuwstęgowego z wytłumioną falą nośną) a drugi jako mieszacz nadawczy albo detektor SSB.

Wysokostabilny generator VXO jest przestrajany w zakresie o szerokości 25-100 kHz a zastąpienie go przez syntezer dyfrowy „ILER DDS” pozwala na pokrycie całego pasma.

Jest to transceiwer o wytrzymałej konstrukcji, nadający się do pracy w trudnych warunkach terenowych. Transceiwer posiada standardowo tylko dwie gałki: siły głosu i strojenia co w pełni wystarcza do satysfakcjonującej pracy QRP.

Autor składa podziękowania

- **Andrzejowi Janeczce SP5AHT** za jego znaczący wkład dla krótkofalarstwa.
- **Jonowi Iza EA2SN** za cenną pomoc w lokalizacji błędów, opracowaniu instrukcji i pomiarach parametrów.
- **Luisowi EA3WX, Juanowi EA3FXF, Jaime EA3HFO, Alfonso EA3BFL i J. Antonio Beltránowi** za przyjacielskie rady i wytrwałą pomoc w przygotowaniu zestawu oraz hiszpańskiemu klubowi „eaqrpclub.com” za wsparcie w trudnych chwilach.

Informacje ogólne

Pokrywany zakres częstotliwości: VXO przestrajane w zakresie 25 – 100 kHz w paśmie 17 m (zalecana szerokość zakresu, zapewniająca dobrą stabilność wynosi 50-60 kHz). Szerokość podzakresu jest dobie-rana przez przestrajanie cewki L6 w układzie generatora.

Generator wzbudzający: wysokostabilne VXO na kwarcu 14,900 MHz przestrajane za pomocą kondensatora zmiennego (polistyrenowego).

Impedancja anteny: 50 Ω

Zasilanie: 12-14 V, pobór prądu: odbiór bez sygnału 35 mA, nadawanie 800 – 900 mA.

Podzespoły: 65 oporników, 83 kondensatory, 3 potencjometry montażowe, 1 trymer, 1 potencjometr siły głosu, 8 układów scalonych, 14 tranzystorów, 12 dławików, 6 transformatorów w.cz., 1 kondensator zmienny strojeniowy, 6 kwarców.

Elementy regulacyjne: strojenie, siła głosu.

Dodatkowe elementy regulacyjne: potencjometr odbiorczego tłumika antenowego. wyłącznik tłumika.

Gniazda: mikrofonowe/nadawanie-odbior, głośnikowe, antena, zasilanie.

Wymiary płytki drukowanej: 100 x 120 mm.

Nadajnik

Moc wyjściowa: 3 – 4 W (12 – 14 V).

Tłumienie drugiej harmonicznej: -45 dB w stosunku do sygnału użytecznego.

Tłumienie nośnej: co najmniej -45 dB.

Przełączanie N-O: przekaźnik.

Wzmacniacz mikrofonowy z filtrem pasmowym.

Mikrofon: dynamiczny, 600 Ω , typu CB lub podobny. Nie zawarty w komplecie.

Odbiornik

Superheterodyna z mieszczeniem zrównoważonym.

Czułość: najniższy rozpoznawalny sygnał 0,250 μ V.

Selektywność: kwarcowy filtr drabinkowy 4-biegunowy, nominalna szerokość pasma 2,2 kHz.

Częstotliwość pośrednia: 3,276 MHz.

Posiada wzmacniacz wstępny i moduł automatycznej regulacji wzmacnienia (ARW).

Moc m.cz. 250 mW na 8 Ω .

Proszę przeczytać instrukcję montażową w całości przynajmniej raz przed rozpoczęciem pracy.

Porady dla mniej doświadczonych konstruktorów

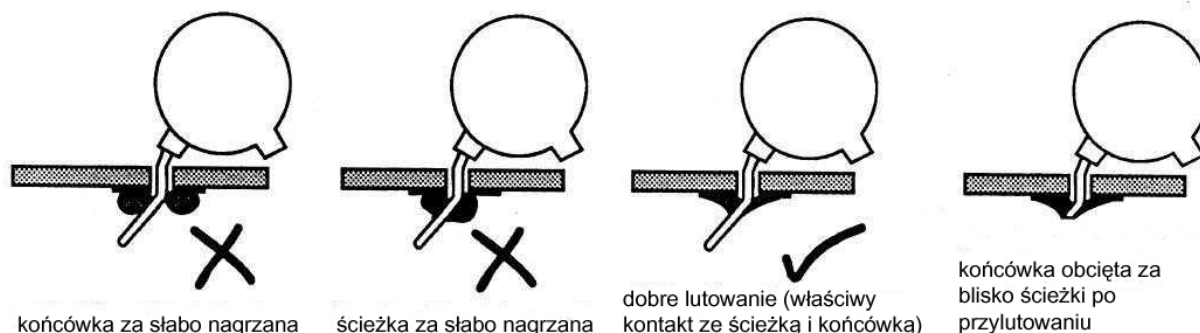
Niezbędne narzędzia: lutownica z małym grotem, moc 25 – 30 W, małe obciążki do cięcia, nóż lub obciążki do odizolowywania przewodów, obciążki duże i małe, ostry nóż lub scyzoryk, śrubokręt do śrub M3, wkrętak (niemetalowy) do strojenia cewek Toko.

Konieczne jest dobre oświetlenie i lupa do odczytania napisów (wartości) na podzespołach.

Przyrządy pomiarowe: miernik uniwersalny, oscyloskop (zalecany ale niekonieczny), częstotściomierz lub odbiornik radiowy, miernik mocy w.cz., antena sztuczna (sztuczne obciążenie) 5 W/50 Ω, generator sygnałowy w.cz. (zalecany ale niekonieczny).

Lutowanie

Dla zapewnienia funkcjonowania transceiwera istotne jest prawidłowe umieszczenie właściwego podzespołu na jego miejscu i prawidłowe przylutowanie.



Wymaga to użycia zarówno dopasowanej do potrzeb lutownicy jak i odpowiedniego lutu. Zaleca się użycie małej lutownicy z krótkim grotem spiczastym na końcu. O ile nie jest ona regulowana elektronicznie korzystnie jest aby miała moc 25–30 W. Należy używać lutu z kalafonią w środku i nie stosować żadnych dodatkowych płynów lutowniczych.

W czasie lutowania należy dotykać dobrze nagrzaną lutownicą do płytki i końcówki elementu przez około 2 sekundy a następnie dotknąć tego miejsca lutem, poczekać aż się rozpuści i dobrze rozplynie na płytce wokół końcówki. Dopiero potem należy odsunąć lutownicę. W sumie kontakt lutownicy z końcówką elementu powinien trwać około 4 sekund. Dobrze jest też oczyścić grot lutownicy za każdym razem po zakończeniu lutowania (np. pocierając nim o końcówkę elementu) aby uniknąć gromadzenia się na nim nadmiernych ilości lutu, który może skapnąć w niepożądanym momencie powodując zwarcia, oparzenia, uszkodzenia ubrania albo innych elementów.

Umieszczenie podzespołów we właściwym kierunku

Układy scalone

Obrzeża układów nadrukowane na płytce mają z jednej strony wcięcie w kształcie litery U. Oznacza ono stronę, na której znajduje się nóżka 1 układu. Podobne wcięcie widoczne jest także na obudowie układu scalonego. Układy należy umieścić na płytce tak aby wcięcie na obudowie pokrywało się z wcięciem na nadruku na płytce.

Oprócz tego nóżka 1 jest przeważnie zaznaczona za pomocą kropki lub wgłębienia na obudowie.

Diody

Również diody wymagają umieszczenia na płytce we właściwym kierunku (zapewnienia właściwej polaryzacji). Z jednej strony obudowy diod znajduje się czarna lub wyraźnie odróżniająca się kolorem obwódka. Diodę należy umieścić na płytce tak, aby obwódka znajdowała się od strony grubej kreski na nadruku na płytce.

Obwódka na obudowie odpowiada katodzie diody.

Kondensatory elektrolityczne

Kondensatory elektrolityczne wymagają zapewnienia właściwej polaryzacji. Przeważnie końcówka dodatnia (+) jest dłuższa od ujemnej. Końcówka ujemna (katoda) jest dodatkowo zaznaczona za pomocą paska na obudowie. Montując kondensatory na płytce należy zwrócić uwagę aby końcówka dodatnia znajdowała się od strony zaznaczonej plusem na płytce.

Cewki i transformatory

Cewki i transformatory można nawinąć wcześniej przed przystąpieniem do montażu. Unika się dzięki temu przerw w pracy i związanego z tym niebezpieczeństwa utraty koncentracji.

Dla niektórych konstruktorów nawijanie cewek jest czynnością nieprzyjemną i uciążliwą ale autor traktuje to jako odprężenie w porównaniu z innymi pracami. Należy tylko zostawić sobie na to trochę czasu. Sposób nawinięcia jest przedstawiony na ilustracjach w dalszym ciągu instrukcji.

Spis elementów według wartości

Spis oporników				
Ilość	Wartość	Jest?	Numery elementów	Oznaczenie
5	1 Ω		R33, R51, R57, R60, R61	brązowy-czarny-żółty
1	10 Ω		R1	brązowy-czarny-czarny
2	22 Ω		R15, R56	czerwony-czerwony-czarny
4	100 Ω		R13, R39, R50, R52	brązowy-czarny-brązowy
1	270 Ω		R58	czerwony-fioletowy-brązowy
2	470 Ω		R46, R54	żółty-fioletowy-brązowy
12	1 kΩ		R2, R7, R10, R16, R30, R38, R42, R47, R53, R59, R62, R63	brązowy-czarny-czerwony
1	1,2 kΩ		R45	brązowy-czerw.-czerwony
1	1,5 kΩ		R32	brązowy-zielony-czerwony
4	4,7 kΩ		R4, R25, R48, R55	żółty-fioletowy-czerwony
9	10 kΩ		R3, R5, R11, R12, R14, R22, R31, R34, R35	brązowy-czarny-pomarańczowy
7	22 kΩ		R27, R36, R37, R40, R41, R43, R44	czerwony-czerw.-pomarańcz.
1	33 kΩ		R26	pomarańcz.-pomar.-pomar.
3	47 kΩ		R21, R28, R29	żółty-fioletowy-pomarańcz.
2	56 kΩ		R8, R9	zielony-niebieski-pomarańcz.
1	150 kΩ		R18	brązowy-zielony-żółty
1	180 kΩ		R6	brązowy-szary-żółty
1	220 kΩ		R20	czerwony-czerwony-żółty
1	270 kΩ		R24	czerwony-fioletowy-żółty
2	470 kΩ		R17, R19	żółty-fioletowy-żółty
1	1 MΩ		R23	brązowy-czarny-zielony
1	1 kΩ		P1 pot.z ośką, wzmocnienie w.cz., dodatkowy, nie zawarty w zestawie	1 k lin.
1	10 kΩ		P4 logarytm. z ośką, siła głosu	10 k
2	5 kΩ		P2, P3 – potencjometry montażowe	502 lub 53E
1	500 Ω		P5 – potencjometr montażowy	501 lub 52Y

Spis kondensatorów				
Ilość	Wartość	Jest?	Numery elementów	Oznaczenie
35	100 nF		C1, C2, C3, C9, C12, C14, C15, C22, C23, C24, C28, C29, C31, C32, C33, C39, C43, C44, C48, C50, C51, C56, C59, C60, C64, C65, C67, C70, C71, C72, C73, C75, C77, C78, C82	104 lub 0,1
5	10 nF		C26, C40, C68, C69, C76	103 lub 0,01
5	1 nF		C34, C47, C55, C57, C66	102 lub 0,001
1	270 pF		C80 styrofleksowy	270
2	150 pF		C79, C81 styrofleksowy	150
1	330 pF		C10	n33 lub 331
2	270 pF		C45, C46	n27 lub 271
2	220 pF		C16, C27	n22 lub 221
2	100 pF		C52, C53	101
4	68 pF		C4, C6, C61, C63	68 lub 68P
1	47 pF		C54	47 lub 47P
2	27 pF		C7, C83	27P lub 27J
5	8p2		C17, C18, C19, C20, C21	8P2 lub 8.2
2	6p8		C5, C62	6P8 lub 6.8

1	220 μ F		C36 elektrolit	220 μ F 25 V lub 35 V
5	100 μ F		C25, C30, C35, C41, C42 elektrolit	100 μ F 25 V lub 35 V
6	10 μ F		C8, C11, C37, C38, C49, C74 elektrolit	10 μ F 25 V lub 35 V
1	1 μ F		C13 elektrolit	1 μ F 25 V lub 35 V
1	120 pF		CV1 trymer „Murata” w BFO	czarny
1	160 pF 70 pF		CV2+CV3, podwójny strojeniowy poliestrowy 160 p + 70 pF	

Elementy półprzewodnikowe

Ilość	Wartość	Jest?	Numery elementów	Oznaczenia
Tranzystory				
11	BC547		Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11	BC547
1	2N2222		Q12	2N2222
1	2N5109		Q13	2N5109
1	2SC1969 /2078		Q14 , podkładki mikowa i izolacyjna	C1969 lub C2078
Układy scalone				
1	LM741		IC1	LM741CN lub UA741
2	SA/NE602		IC2, IC3	SA602AN lub NE602AN
1	LM386		IC4	LM386N-1
1	78L05		IC8	MC78L05
1	78L06		IC5	MC78L06
2	78L08		IC6, IC7	MC78L08
Diody				
5	1N4148		D1, D2, D3, D4, D5	4148
2	1N4001 (1N4007)		D6, D7	1N4001 lub 1N4007
1	47 V		D7 dioda Zenera 47 V 1 W	BZX85C47
1	świecąca		D9, dwukolorowa świecąca	–

Indukcyjności/transformatory w.cz./kwarce/przełączniki

Ilość	Wartość	Jest?	Numery elementów	Oznaczenia
6	100 μ H		L1, L2, L3, L5, L7, L9 gotowe dławiki	brązowy-czarny-brąz.
1	82 μH		L4 gotowy dławik	szary-czerwony.-czarn.
2	VK200		L8, L10	dławik
2	T37-6		L11, L12 , filtr dolnoprzepustowy, rdzenie pierścieniowe	żółty, średnica 9,5 mm
1	T68-2		L6, rdzeń pierścieniowy, cewka strojenia VXO	czerwony, średnica 18 mm
4	3335 (1μ2H)		T1, T2, T3, T4 KANK3335, cewki Toko 1,2 μH	K3335 lub „1 μ 2H“
2	FT-37-43		T5, pierścieniowy 10 - 3 zw.; T6 pierścieniowy 8+8 zw.	czarny, średnica 9,5 mm
5	3,276		X1, X2, X3, X4, X5, kwarc 3,276 MHz	3,276
1	14,900		X7 kwarc 14,900 MHz	14,900
2			przełączniki RL1, RL2	

Elementy montażowe				
Ilość	Wartość	Jest?	Nazwa	Oznaczenia
5	nakrętek		sześciokątne nakrętki M3	
4	podkładki		podkładki 5 mm na śruby M3	
4	śruby		śruby M3 5 mm długości	
1	śruby		śruba M3 10 mm długości	
2	śruby		śruba M2,5 4 mm długości do kondensatora stroj.	
2	śruba		śruba M2,5 12 mm długości do kondensatora stroj.	
1	podkładka		podkładka sprężynująca M3	
29	kontak-tów		mikrofon, 12 V, tłumik ant., P1-RXG, antena, głośnik, D7, VXO, BFO, J1, J2, K1, K2, S	
3	zworki		zworki do gniazd J1, J2 i P1RXG	
4	podstawki		8-nóżkowe podstawki do układów scalonych	
1	ośka		ośka plastikowa	
1	radiator		radiator dla tranzystora Q14	
1	radiator		mały radiator w kształcie gwiazdki dla tranzystora sterującego Q13	
110 cm	przewód		110 cm przewodu CuEm 0,5 mm	
115 cm	przewód		115 cm przewodu CuEm 0,3 mm	
1	płytki ILER MK2		płytki drukowana 100 x 120 mm, ILER MK2	

Spis elementów w kolejności numeracji

Oporniki						
Sprawdz.?	Nr	Wartość	Oznaczenie, uwagi	Stopień	Lokalizacja	
	R1	10 Ω	brązowy-czarny-brązowy	tłumik RX	B-10	
	R2	1 kΩ	brązowy-czarny-czerwony	tłumik RX	C-10	
	R3	10 kΩ	brązowy-czarny-pomarańczowy	wzm. mikrof.	F-9	
	R4	4,7 kΩ	żółty-fioletowy-czerwony	wzm. mikrof.	E-9	
	R5	10 kΩ	brązowy-czarny-pomarańczowy	wzm. mikrof.	F-9	
	R6	180 kΩ	brązowy-szary-żółty	wzm. mikrof.	F-8	
	R7	1 kΩ	brązowy-czarny-czerwony	wzm. mikrof.	G-7	
	R8	56 kΩ	zielony-niebieski-pomarańczowy	gener. DSB/ miesz. RX	F-6	
	R9	56 kΩ	zielony-niebieski-pomarańczowy	gener. DSB/ miesz. RX	F-5	
	R10	1 kΩ	brązowy-czarny-czerwony	sterow. nośną	E-5	
	R11	10 kΩ	brązowy-czarny-pomarańczowy	sterow. nośną	D-6	
	R12	10 kΩ	brązowy-czarny-pomarańczowy	sterow. nośną	D-5	
	R13	100 Ω	brązowy-czarny-brązowy	wzm. mikr.	F-8	
	R14	10 kΩ	brązowy-czarny-pomarańczowy	wycisz. RX	D-7/8	
	R15	22 Ω	czerwony-czerwony-czarny	zasilanie gen. miesz.	G-3/4	
	R16	1 kΩ	brązowy-czarny-czerwony	we. ARW	G-7	
	R17	470 kΩ	żółty-fioletowy-żółty	1 wzm. m.cz. i ARW	H-9	
	R18	150 kΩ	brązowy-zielony-żółty	1 wzm. m.cz. i ARW	H-8	
	R19	470 kΩ	żółty-fioletowy-żółty	1 wzm. m.cz. i ARW	G-9	
	R20	220 kΩ	czerwony-czerwony-żółty	1 wzm. m.cz. i ARW	G-8	
	R21	47 kΩ	brązowy-czarny-czarny	1 wzm. m.cz. i ARW	G-9	
	R22	10 kΩ	brązowy-czarny-pomarańczowy	1 wzm. m.cz. i ARW	H-10	
	R23	1 MΩ	brązowy-czarny-zielony	1 wzm. m.cz. i ARW	H-9	
	R24	270 kΩ	czerwony-fioletowy-żółty	1 wzm. m.cz. i ARW	H-8	
	R25	4,7 kΩ	żółty-fioletowy-czerwony	1 wzm. m.cz. i ARW	H-10	
	R26	33 kΩ	pomarańcz.-pomarańczowy- pomarańczowy	1 wzm. m.cz. i ARW	H-9/10	
	R27	22 kΩ	czerwony-czerwony- pomarańczowy	1 wzm. m.cz. i ARW	I-9/10	
	R28	47 kΩ	żółty-fioletowy-pomarańczowy.	1 wzm. m.cz. i ARW	I-8	
	R29	47 kΩ	żółty-fioletowy-pomarańczowy.	1 wzm. m.cz. i ARW	J-8	
	R30	1 kΩ	brązowy-czarny-czerwony	wycisz. m.cz.	J-9	
	R31	10 kΩ	brązowy-czarny-pomarańczowy	wycisz. m.cz.	L-7/8	
	R32	1,5 kΩ	brązowy-zielony-czerwony	wycisz. m.cz.	L-6	
	R33	1 Ω	brązowy-czarny-żółty	wzm. głośnik.	K/L-9	
	R34	10 kΩ	brązowy-czarny-pomarańczowy	strojenie BFO	L-5	

		R35	10 kΩ	żółty-fioletowy-czerwony	strojenie BFO	L-5
		R36	22 kΩ	czerwony-czerw.-pomarańczowy	BFO	J-7
		R37	22 kΩ	czerwony-czerw.-pomarańczowy	BFO	J-6
		R38	1 kΩ	brązowy-czarny-czerwony	BFO	I-6/7
		R39	100 Ω	brązowy-czarny-brązowy	BFO	I-6
		R40	22 kΩ	czerwony-czerw.-pomarańczowy	VXO	I-3
		R41	22 kΩ	czerwony-czerw.-pomarańczowy	VXO	J-4/5
		R42	1 kΩ	brązowy-czarny-czerwony	VXO	J-4/5
		R43	22 kΩ	czerwony-czerw.-pomarańczowy	VXO	I-2
		R44	22 kΩ	czerwony-czerw.-pomarańczowy	VXO	I-4
		R45	1,2 kΩ	brązowy-czerwony-czerwony	VXO	I-4
		R46	470 Ω	żółty-fioletowy-brązowy	VXO	I-4/5
		R47	1 kΩ	brązowy-czarny-czerwony	1 ster. TX	G-2
		R48	4,7 kΩ	żółty-fioletowy-czerwony	1 ster. TX	H-2
		R49	--	nie użyty	1 ster. TX	I-1
		R50	100 Ω	brązowy-czarny-brązowy	1 ster. TX	I-1
		R51	1 Ω	brązowy-czarny-żółty	1 ster. TX	F-1
		R52	100 Ω	brązowy-czarny-brązowy	sterujący TX	E/F-3
		R53	1 kΩ	brązowy-czarny-czerwony	sterujący TX	E-/F-2
		R54	470 Ω	żółty-fioletowy-brązowy	sterujący TX	D-2
		R55	4,7 kΩ	żółty-fioletowy-czerwony	sterujący TX	D-2
		R56	22 Ω	czerwony-czerwony-czarny	sterujący TX	C-1
		R57	1 Ω	brązowy-czarny-żółty	sterujący TX	B-1
		R58	270 Ω	czerwony-fioletowy-brązowy	polaryz. PA	C-3/4
		R59	1 kΩ	brązowy-czarny-czerwony	PA	A-3
		R60	1 Ω	brązowy-czarny-żółty	PA	B-1/2
		R61	1 Ω	brązowy-czarny-żółty	PA	A-1/2
		R62	1 kΩ	brązowy-czarny-czerwony	zasilanie LED	K-6
		R63	1 kΩ	brązowy-czarny-czerwony	zasilanie LED	L-6
		R64	--	nie używany	1 ster. TX	G-2
		R65	--	nie używany	1 ster. TX	F-2
		P1	1 kΩ	wzmocnienie w.cz., z ośką, nie konieczny	regul. wzmocn. w.cz.	A-9
		P2	5 kΩ	502 lub 53E, pot. montażowy	1 wzm. m.cz.	F-10
		P3	5 kΩ	502 lub 53E, potencjometr montażowy	gener. DSB / miesz. RX	F-5
		P4	10 kΩ	pot. 10 k z ośką	siła głosu	L-8/9
		P5	500 Ω	501 lub 52Y pot. montażowy	wzm. lin.	C-4
Kondensatory						
	Sprawdz.?	Nr	Wartość	Oznaczenie, uwagi	Stopień	Lokalizacja
		C1	100 nF	104 lub 0,1	wejście RX	A-8
		C2	100 nF	104 lub 0,1	wejście RX	A-8
		C3	100 nF	104 lub 0,1	tłumik RX	C-10
		C4	68 pF	68 lub 68J	filtr DP RX	C-9
		C5	6,8 pF	6P8 lub 6.8	filtr DP RX	C-8
		C6	68 pF	68 lub 68J	filtr DP RX	C-9
		C7	27 pF	27p lub 27J	gen. DSB/ miesz. RX	E-7/8
		C8	10 μF	10 μF 25 V lub 35 V elektrolit	1 wzm. mikrof.	E-10
		C9	100 nF	104 lub 0,1	1 wzm. mikrof.	E-10
		C10	330 pF	n33 lub 331	1 wzm. mikrof.	E-8
		C11	10 μF	10 μF 25 V lub 35 V elektrolit	1 wzm. mikrof.	F-9
		C12	100 nF	104 lub 0,1	1 wzm. mikrof.	F-8

		C13	1 μ F	1 μ F 25V, 35 V lub 63 V elektrolit	gener. DSB/ miesz. RX	G-6/7
		C14	100 nF	104 lub 0,1	sterow. nośną	D-5
		C15	100 nF	104 lub 0,1	gener. DSB/ miesz. RX	F-6
		C16	220 pF	n22p lub 221	gener. DSB/ miesz. RX	H-6
		C17	8,2 pF	8P2 lub 8,2	filtr kwarcowy	E-7
		C18	8,2 pF	8P2 lub 8,2	filtr kwarcowy	E-6
		C19	8,2 pF	8P2 lub 8,2	filtr kwarcowy	E-5
		C20	8,2 pF	8P2 lub 8,2	filtr kwarcowy	E-4/5
		C21	8,2 pF	8P2 lub 8,2	filtr kwarcowy	E/F-4
		C22	100 nF	104 lub 0,1	demodul. SSB/ miesz. TX	E-3
		C23	100 nF	104 lub 0,1	zasil. IC2-IC3	H-3
		C24	100 nF	104 lub 0,1	zasil. IC2-IC3	G-5
		C25	100 μ F	100 μ F 25 V lub 35 V elektr.	zasilanie. IC3	F-4
		C26	10 nF	103 lub 0,01	zasilanie. IC3	H-4
		C27	220 pF	N22 lub 221	demodul. SSB/ miesz. TX	H-5
		C28	100 nF	104 lub 0,1	1 wzm. m.cz. i ARW	G-8
		C29	100 nF	104 lub 0,1	1 wzm. m.cz. i ARW	G-8
		C30	100 μ F	100 μ F 25 V lub 35 V elektrolit	1 wzm. m.cz. i ARW	G-9
		C31	100 nF	104 lub 0,1	1 wzm. m.cz. i ARW	H-9/10
		C32	100 nF	104 lub 0,1	1 wzm. m.cz. i ARW	I-9
		C33	100 nF	104 lub 0,1	1 wzm. m.cz. i ARW	I/J-9
		C34	1 nF	102 lub 0,001	1 wzm. m.cz. i ARW	I-8
		C35	100 μ F	100 μ F 25 V lub 35 V elektrolit	1 wzm. m.cz. i ARW	I/J-10
		C36	220 μ F	220 μ F 25 V lub 35 V elektrolit	zasilanie	H-7
		C37	10 μ F	10 μ F 25 V lub 35 V elektrolit	wzm. głośnik.	J-10
		C38	10 μ F	10 μ F 25 V lub 35 V elektrolit	wzm. głośnik.	J-9
		C39	100 nF	104 lub 0,1	wzm. głośnik.	K-8
		C40	10 nF	103 lub 0,01	wzm. głośnik.	L-9/10
		C41	100 μ F	100 μ F 25 V lub 35 V elektrolit	wycisz. m.cz.	L-7
		C42	100 μ F	100 μ F 25 V lub 35 V elektrolit	wzm. głośnik.	K-10
		C43	100 nF	104 lub 0,1	wzm. głośnik.	K-8
		C44	100 nF	104 lub 0,1	BFO	L-4
		C45	270 pF	n27 lub 271	BFO	I-7
		C46	270 pF	n27 lub 271	BFO	J-6
		C47	1 nF	102 lub 0,001	BFO	I-7
		C48	100 nF	104 lub 0,1	BFO	J-7
		C49	10 μ F	10 μ F 25 V lub 35 V elektrolit	zasilanie VXO / BFO	K-7
		C50	100 nF	104 lub 0,1	zasilanie VXO / BFO	I-8
		C51	100 nF	104 lub 0,1	VXO	K-3/4

		C52	100 pF	101 lub n10	VXO	K-4/5
		C53	100 pF	101 lub n10	VXO	J-4/5
		C54	47 pF	47p lub 47J	VXO	J-4/5
		C55	1 nF	102 lub 0,001	VXO	H-4
		C56	100 nF	104 lub 0,1	VXO	K-4/5
		C57	1 nF	102 lub 0,001	1 steruj. TX	G-3
		C58	--	nie użyty	1 steruj. TX	I-1/2
		C59	100 nF	104 lub 0,1	zasilanie TX	C-5
		C60	100 nF	104 lub 0,1	1 sterujący	F-1
		C61	68 pF	68 lub 68J	filtr 1 steruj.	H-1
		C62	6,8 pF	6p8 lub 6,8	filtr 1 steruj.	G-2
		C63	68 pF	68 lub 68J	filtr 1 steruj.	F-1
		C64	100 nF	104 lub 0,1	TX sterujący	E-3
		C65	100 nF	104 lub 0,1	TX sterujący	E/F-2
		C66	1 nF	102 lub 0,001	TX sterujący	D-1
		C67	100 nF	104 lub 0,1	polaryzacja	D-4
		C68	10 nF	103 lub 0,01	TX sterujący	B-1
		C69	10 nF	103 lub 0,01	TX sterujący	C-2
		C70	100 nF	104 lub 0,1	zasil. TX ster.	C-2/3
		C71	100 nF	104 lub 0,1	zasil. TX ster.	E-3
		C72	100 nF	104 lub 0,1	polaryzacja	C-3
		C73	100 nF	104 lub 0,1	zasilanie PA	C-5
		C74	10 µF	10 µF 25 V lub 35 V elektrolit	zasilanie PA	C/D-6
		C75	100 nF	104 lub 0,1	PA	B-2/3
		C76	10 nF	103 lub 0,01	PA	B-3/4
		C77	100 nF	104 lub 0,1	zas. PA	B-4
		C78	100 nF	104 lub 0,1	PA	A-5
		C79	150 pF	150, styrofleks	filtr dolnoprz.	A-6
		C80	270 pF	270, styrofleks	filtr dolnoprz.	B-6
		C81	150 pF	150, styrofleks	filtr dolnoprz.	C-6
		C82	100 nF	104 lub 0,1	przełącz. N-O	G-6
		C83	27 pF	27p lub 27J	strojenie BFO	K-6
		CV1	120 pF	trymer Muraty (czarny)	strojenie BFO	J-5
		CV2	160 pF	strojeniowy	strojenie VXO	L-2/3/4
		CV3	70 pF	strojeniowy	strojenie VXO	L-2/3/4

Kwarce						
Sprawdz.?	Nr	Częstotl.	Oznaczenie, uwagi		Stopień	Lokalizacja
		X1	3,276		filtr p.cz.	E-7
		X2	3,276		filtr p.cz.	E-6
		X3	3,276		filtr p.cz.	E-5
		X4	3,276		filtr p.cz.	E-4
		X5	3,276		BFO	J/K-6
		X6	--		VXO	J-3
		X7	14,900		VXO	J-3
Półprzewodniki						
Sprawdz.?	Nr	Typ	Oznaczenie, uwagi		Stopień	Lokalizacja
Tranzystory						
		Q1	BC547	BC547	wyciszanie	C-8
		Q2	BC547	BC547	kluczowanie nośnej	D-6
		Q3	BC547	BC547	przedwzm. m.cz. i ARW	H-9

		Q4	BC547	BC547	przedwzm. m.cz. i ARW	H-8
		Q5	BC547	BC547	przedwzm. m.cz. i ARW	I-9
		Q6	BC547	BC547	przedwzm. m.cz. i ARW	I-10
		Q7	BC547	BC547	wycisz. m.cz.	L-7
		Q8	BC547	BC547	przełącz. BFO	K-5
		Q9	BC547	BC547	BFO	J-7
		Q10	BC547	BC547	VXO	J-4
		Q11	BC547	BC547	VXO	I-4
		Q12	2N2222A	2N2222A	TX 1 stopień sterujący	I-1/2
		Q13	2N5109	2N5109	TX sterujący	C/D-1
		Q14	2SC1969 / 2078	2SC1969 lub 2SC2078	PA	A-2/3
Układy scalone						
		IC1	LM741	LM741CN lub μ A741	wzm. mikrof.	F-8/9
		IC2	SA/NE602	SA602AN lub NE602AN	gener. DSB/ mieszacz RX	F-6/7
		IC3	SA/NE602	SA602AN lub NE602AN	demod. SSB/ mieszacz TX	F-3/4
		IC4	LM386	LM386-1	wzm. głośnik.	J/K-9
		IC5	78L06	MC78L06	zasil. dem. gen.	H-3/4
		IC6	78L08	MC78L08	zasilanie BFO/VXO	H-8
		IC7	78L08	MC78L08	polaryz. stop. sterującego	E-4
		IC8	78L05	MC78L05	polaryz. PA	D-3
Diody						
		D1	1N4148	4148	tłumik RX	B-10
		D2	1N4148	4148	ogr. ant. RX	A-8
		D3	1N4148	4148	ogr. ant. RX	A-8
		D4	1N4148	4148	przedwzm. m.cz. i ARW	H-10
		D5	1N4148	4148	przedwzm. m.cz. i ARW	I-10
		D6	1N4001 / 1N4007	1N4001 lub 1N4007	zasil. wzm. m.cz. i ARW	J-10
		D7	1N4001 / 1N4007	1N4001 lub 1N4007	układ polaryzacji	A-1/2
		D8	Zenera 47 V 1 W	BZX85C47	PA	A-3
		D9	dwukolor. świecąca	dwukolorowa dioda świecąca	LED	L-5/6

Cewki, transformatory w.cz.					
Sprawdz.?	Nr	Wart./ Typ	Oznaczenie, uwagi	Stopień	Lokalizacja
	L1	dławik 100 μ H	brązowy-czarny-brązowy	tłumik RX	B-10
	L2	dławik 100 μ H	brązowy-czarny-brązowy	gener. DSB/ mieszacz RX	G-4
	L3	dławik 100 μ H	brązowy-czarny-brązowy	demul. SSB/ mieszacz TX	G-3
	L4	dławik 82 μH	szary-czerwony-czarny	BFO	K-5
	L5	dławik 100 μ H	brązowy-czarny-brązowy	BFO	I-7
	L6	T68-2	xx zwojów, patrz tekst	VXO	J/K-1/2
	L7	dławik 100 μ H	brązowy-czarny-brązowy	VXO	K-4
	L8	VK200	na rdzeniu ferrytowym	sterujący	D-3
	L9	dławik 100 μ H	brązowy-czarny-brązowy	PA	B-3
	L10	VK200	na rdzeniu ferrytowym	PA	B/C-4
	L11	T37-6	12 zwojów, patrz tekst	filtr d. przep.	A-7
	L12	T37-2	12 zwojów, patrz tekst	filtr d. przep.	C-7
	T1	1μ2H (3335)	1μ2H	filtr pasm. RX	B-9
	T2	1μ2H (3335)	1μ2H	filtr pasm. RX	D-9
	T3	1μ2H (3335)	1μ2H	1 sterujący	G-1
	T4	1μ2H (3335)	1μ2H	1 sterujący	E-1
	T5	FT37-43	pierścień, 10 zwojów, 3 zwoje patrz tekst	sterujący	B/C-2
	T6	FT37-43	pierścień, 8+8 zw. patrz tekst	PA	A/B-4

Uwaga:

Skróty „filtr DP”, FDP lub „filtr d. przep.” oznaczają filtr donoprzepustowy,

„dem. SSB” oznacza demodulator SSB,

„gen. DSB” – generator sygnału DSB,

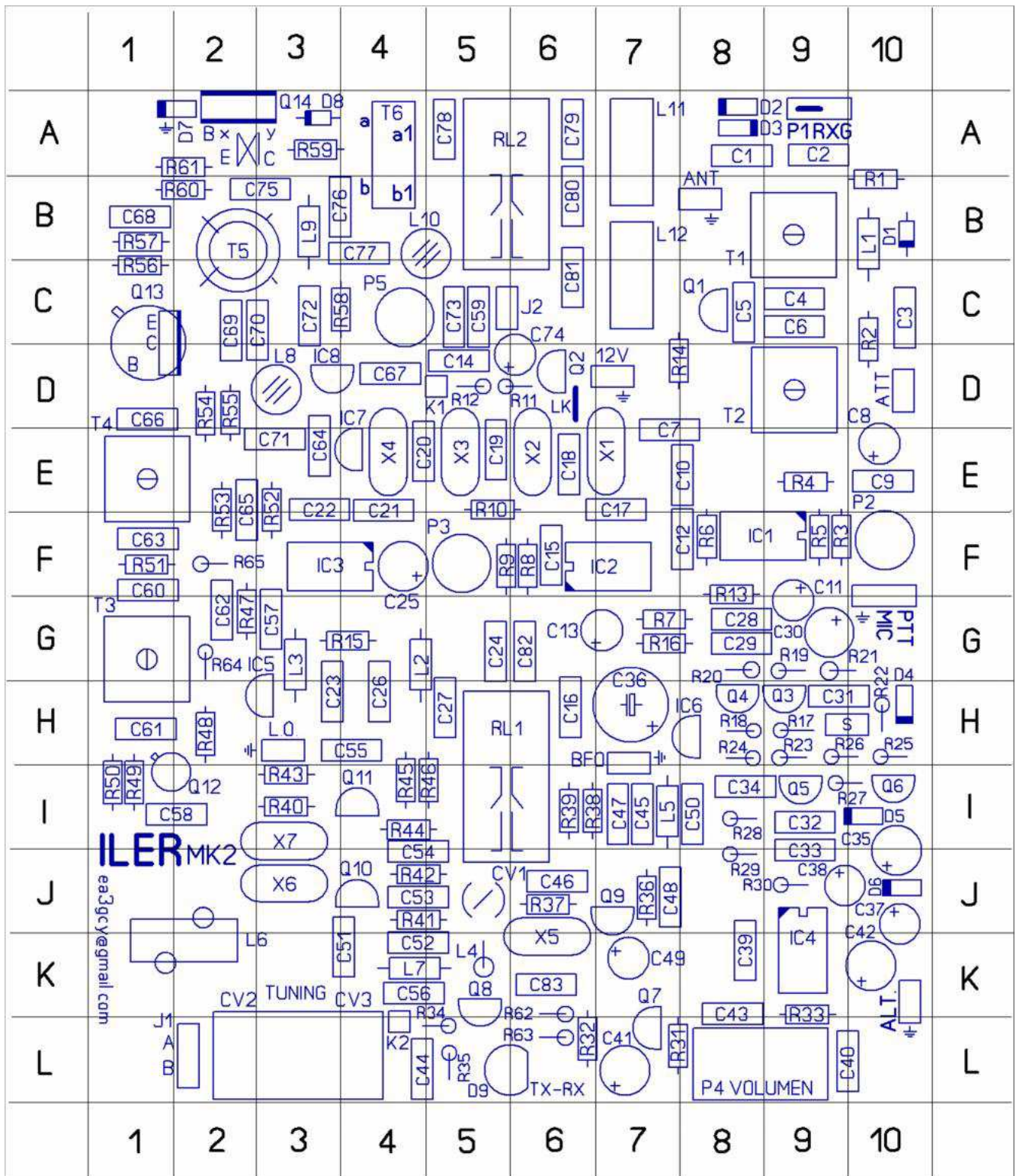
„miesz. RX” – mieszacz odbiornika,

„miesz. TX” – mieszacz nadajnika,

„filtr pasm.” – filtr pasmowy.

Elementy różne dla Ilera-40, Ilera-20 lub Ilera 17 są zawarte w oddzielnej torebce. W spisie wyróżnione są one czcionką wytłuszczoną.

Mapa współrzędnych na płycie drukowanej



Montaż

W trakcie montażu można korzystać z jednego z powyższych spisów elementów. Pierwszy z nich (w kolejności wartości) pozwala na szybkie uporządkowanie elementów przed rozpoczęciem montażu i zorientowanie się czy niczego nie brakuje, natomiast drugi (w kolejności numeracji) ułatwia znalezienie właściwego miejsca na płytce dla każdego z nich. Wybór spisu może zależeć od osobistego doświadczenia i upodobań konstruktora.

Podział płytki na 120 pól (kwadratów) ułatwia znalezienie lokalizacji dla każdego z podzespołów. Po umieszczeniu każdego z elementów na płytce należy zaznaczyć go w spisie.

Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić, czy niczego nie brakuje i ułożyć je (uporządkować) w wygodny sposób – zależnie od rodzajów elementów i ich wartości.

Zalecana kolejność montażu

Ogólnie rzecz biorąc praktycznie jest rozpocząć montaż od elementów najniższych – o najmniejszej wysokości, leżących na płytce – i stopniowo przechodzić do elementów wyższych – o większych wymiarach lub montowanych na stojąco (przyp. tłum.).

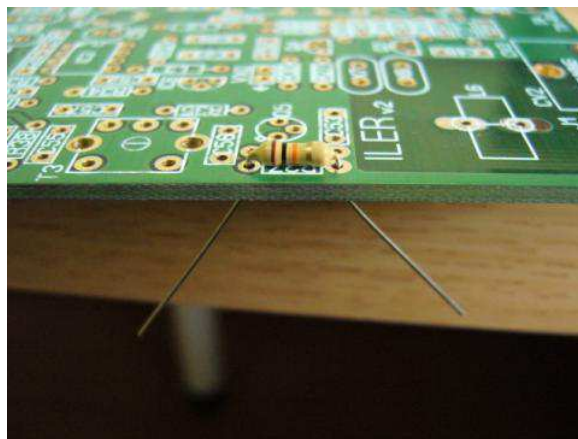
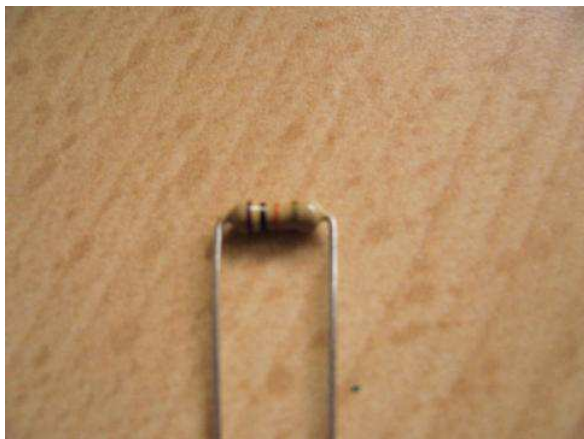
Oporniki i mostek LK

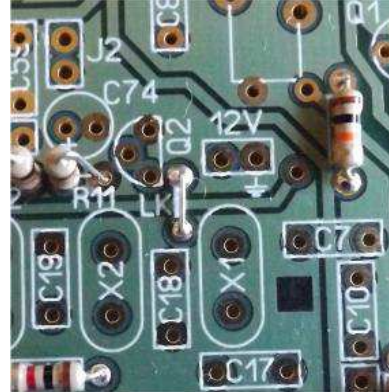
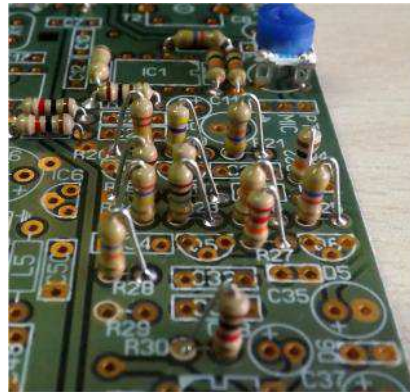
W pierwszej kolejności należy zamontować oporniki R1-R65 i potencjometry montażowe P2, P3 i P5. Potencjometr regulacji siły głosu P4 zostanie zamontowany w dalszej kolejności.

Montaż rozpoczyna się od opornika R1 i następnie kontynuuje w kolejności numeracji zaznaczając w spisie już wlutowane elementy.

Końcówki należy zagiąć możliwie blisko samego opornika i włożyć je do właściwych otworów w płytce. Po włożeniu końcówek do otworów w płytce należy docisnąć do niej opornik tak aby nie było żadnego odstępu. Po przylutowaniu końcówek do ścieżek płytki należy je uciąć. Sposób właściwego lutowania omówiono na początku instrukcji. Nieprawidłowo wykonane punkty lutownicze są częstą przyczyną trudności w uruchamianiu urządzenia lub uniemożliwiają wogóle jego działanie a zimne lutowania powodują wystąpienie usterek po pewnym czasie użytkowania. Do częstych omyłek należy też błędne odczytanie wartości (zwłaszcza jeżeli są one podobne i różnią się tylko rzędem wielkości np. 470 Ω , 4,7 k Ω i 47 k Ω). Przed wlutowaniem elementu warto więc dokładnie sprawdzić czy nie nastąpiła omyłka, np. błędne rozpoznanie kolorów pasków. W przypadkach wątpliwych można dokonać pomiaru miernikiem uniwersalnym. Zaoszczędza się w ten sposób dużo czasu i wysiłku (a także ewentualnej frustracji) w trakcie uruchamiania, zwłaszcza że późniejsze wylutowanie elementu może okazać się bardziej skomplikowane, np. w gotowym układzie będzie on trudno dostępny.

Mostek **LK** (znajdujący się pomiędzy tranzystorem Q12 i kontaktami zasilania 12 V) należy wykonać z obciążonej i odpowiednio podwójnie zagiętej końcówki któregoś z oporników.

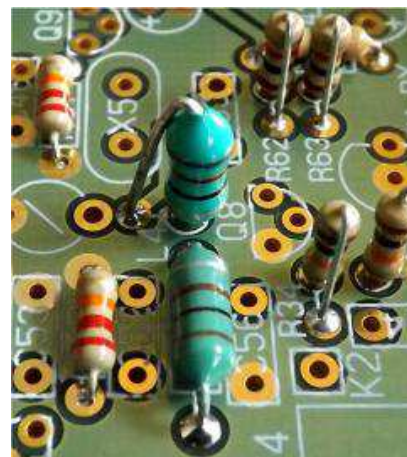
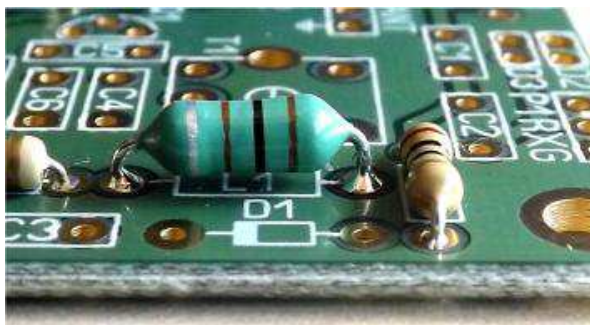




Gotowe dławiki

L1, L2, L3, L4, L5, L7, L9

Dławiki przypominają wyglądem trochę grubsze oporniki ale w odróżnieniu od nich są koloru zielonego lub niebieskiego. Ich uzwojenia są nawinięte na rdzeniach ferrytowych i pokryte lakierem. Podobnie jak w przypadku oporników należy, posługując się spisem, kolejno znajdować elementy o właściwej indukcyjności i montować je w odpowiednich dla nich miejscach na płytce. Dławiki powinny być umieszczone na wysokości 1-1,5 mm nad płytką (nie mogą przylegać do niej jak oporniki). Cewka L4 jest umieszczona pionowo.



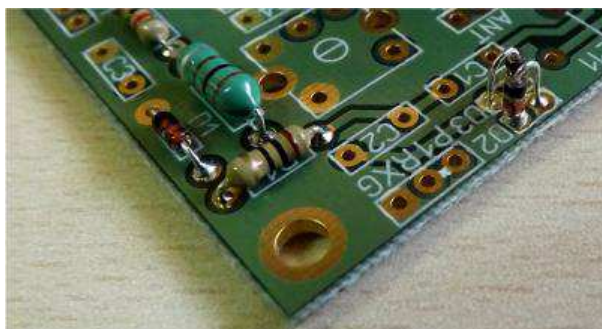
Diody

W następnej kolejności należy włutować diody zwracając szczególną uwagę na ich kierunek przewodzenia. Wyraźnie widoczny pasek na obudowie diody (oznaczający jej katodę) musi się znajdować nad grubą kreską symbolu diody na płytce.

Diody D1, D2, D3, D4 i D5 typu 1N4148 mają obudowę szklaną pomalowaną przeważnie na kolor pomarańczowy z czarnym paskiem z jednej strony i napisem „4148”. Są to diody małosygnałowe powszechnego użytku. Należy zwrócić uwagę na to, że niektóre z nich są zamontowane pionowo.

Podobny wygląd ma dioda Zenera D8 (stabilizator napięcia), jest tylko trochę grubsza i nosi oznaczenie BZX85C47.

Diody D6 i D7 typu 1N4007 mają obudowy czarne z szarym paskiem od strony katody. Na tym etapie należy włutować tylko diodę D6 a D7 i D9 (świecącą) zostawić na później.



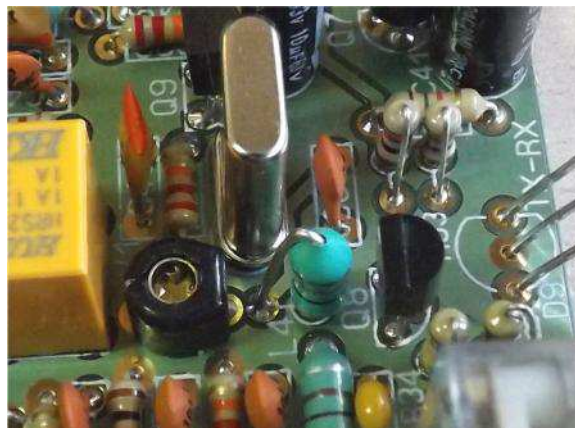
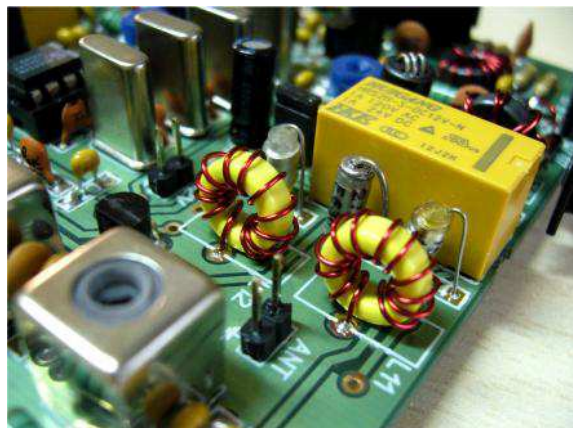
Kondensatory

W układzie występują kondensatory różnych rodzajów: ceramiczne, poliestrowe, styrofleksowe i elektrolityczne. Na obudowach wszystkich z nich jest nadrukowana ich pojemność w sposób podany w spisach.

W czasie montażu należy zwrócić uwagę aby jak najbardziej skrócić końcówki. Kondensatory styrofleksowe C79, C80 i C81 należy zamontować w pozycji pionowej. W przypadku wartości podobych ale różniących się rzędem wielkości (przykładowo 100 nF i 10 nF) warto dokładnie upewnić się, czy nie zaszła pomyłka. Późniejsze poszukiwanie przyczyn błędnego działania i wymiana elementów są znacznie bardziej czaso- i pracochłonne.

Szczególne uwagę trzeba także zwrócić na właściwą polaryzację (kierunek montażu) kondensatorów elektrolitycznych. Końcówka dłuższa – dodatnia – musi być włożona do otworu oznaczonego plusem (+) na płytce a druga, oznaczona paskiem ze znakami minus na obudowie do drugiego z nich.

Trymer CV1 ma kolor czarny bez żadnego nadruku. Należy umieścić go tak, aby część zaokrąglona znajdowała się od strony przekaźnika. CV2 i CV3 są dwoma sekcjami kondensatora strojeniowego. Kondensator ten należy wltować w późniejszej fazie montażu.



Dławiki VK200

Indukcyjności L8 i L10 są szerokopasmowymi dławikami w.cz. nawiniętymi na rdzeniach ferrytowych. Należy je wmontować pionowo na wysokości 0,5 – 1 mm nad płytką drukowaną aby na pewno się z nią nie stykały.



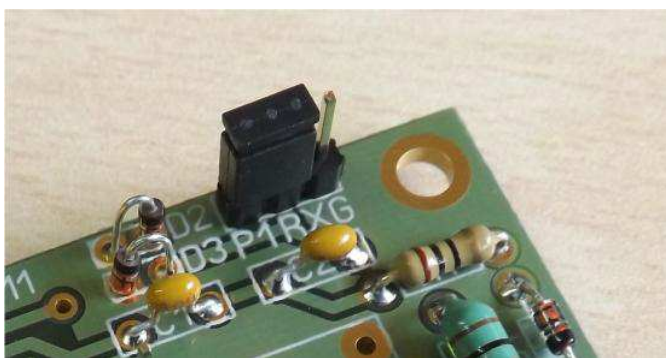
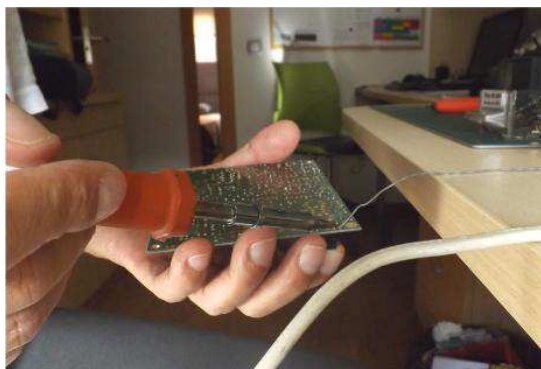
Listwy kontaktowe

W kolejnym kroku wlotowywane są listwy kontaktowe służące do podłączenia mikrofonu („MIC”; 3), zasilania („12 V”; 2), tłumika („ATT”; 2), anteny („ANT” 2), głośnika („ALT”, 2), „D7” (2), „VXO” (2), „BFO” (2), „J1” (3), „J2” (2), „K1” (1), „K2” (1) i „S” (2).

Liczby po nazwach oznaczają ilość kontaktów.

Zworki należy umieścić na kontaktach „J2” i „J1-B” oraz „P1-RXG” (jeśli potencjometr tłumika nie jest podłączony).

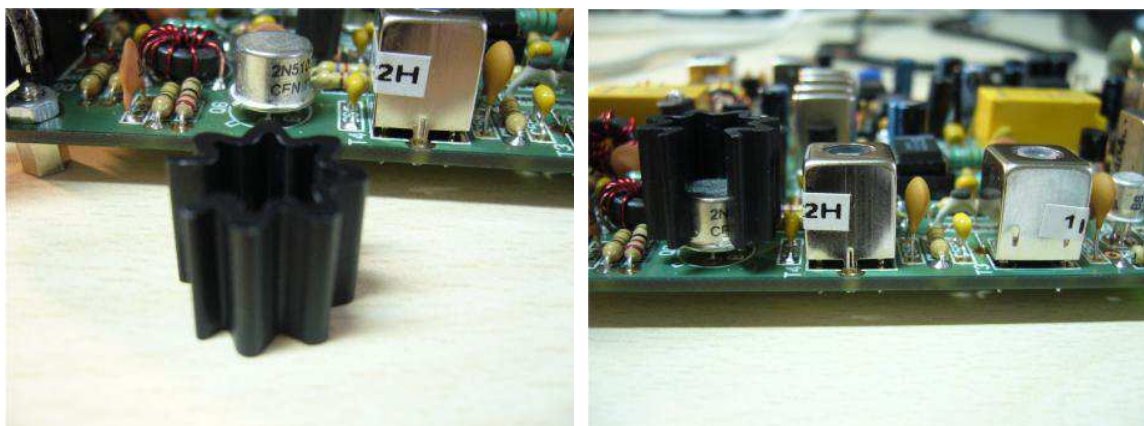
Przed wlotowaniem kontaktów należy obrócić płytkę i przytrzymać je tak aby nie poparzyć sobie palców i trzymać lutownicę w drugiej ręce.



Tranzystory

Wszystkie tranzystory mają oznaczenia nadrukowane na obudowie a dodatkowo część z nich różni się kształtem od innych. Przed wlotowaniem trzeba więc zwrócić uwagę na to, aby kształt i położenie obudowy zgadzały się z nadrukiem na obudowie i włożyć tranzystor do otworów zgodnie z tym nadrukiem. Tranzystory Q1 do Q11 są typu BC547, Q12 – typu 2N2222, a Q13 – typu 2N5109. Dwa ostatnie mają na obudowie języczki, które należy zwrócić w stronę widoczną na nadruku. Powinny być one zamontowane na wysokości 1,5 – 2 mm nad płytką drukowaną. Na tranzystor Q13 należy założyć radiator w kształcie gwiazdki z torebki z mechanicznymi elementami montażowymi.

Wlotowanie Q14 (tranzystora mocy) nastąpi w dalszej fazie montażu.



Układy scalone

Obrzeża układów nadrukowane na płytce mają z jednej strony wcięcie w kształcie litery U. Oznacza ono stronę, na której znajduje się nóżka 1 układu. Podobne wcięcie widoczne jest także na podstawce i obudowie układu scalonego. Podstawki a następnie układy scalone należy umieścić na płytce tak aby wcięcia pokrywały się z wcięciem na nadruku na płytce.

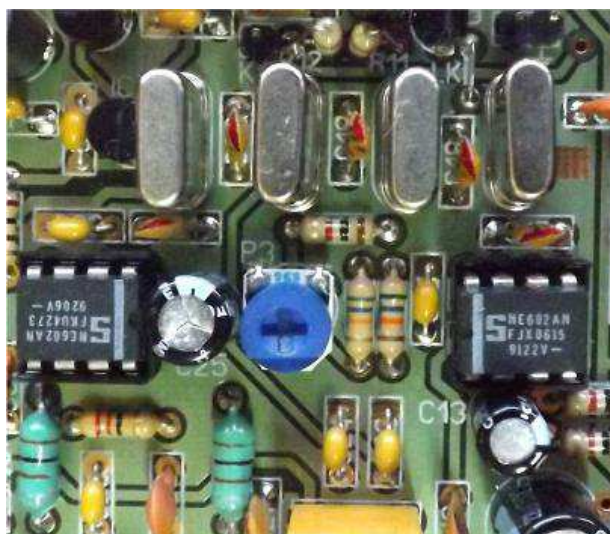
Oprócz tego nóżka 1 układu jest przeważnie zaznaczona za pomocą kropki lub wgłębienia na obudowie.

W tym kroku należy wlutować podstawki dla układów IC1, IC2, IC3 i IC4 do właściwych miejsc na płytce. Podstawki muszą leżeć równo na płytce i dobrze do niej przylegać.

Najwygodniej jest przylutować najpierw jeden z narożnych kontaktów, przyciskając podstawkę do płytki, a następnie kontakt w rogu po przekątnej również przyciskając podstawkę. Zapewnia to jej prawidłowe położenie w trakcie lutowania następnych nóżek bez konieczności stałego przytrzymywania podstawki (przy. tłum.).

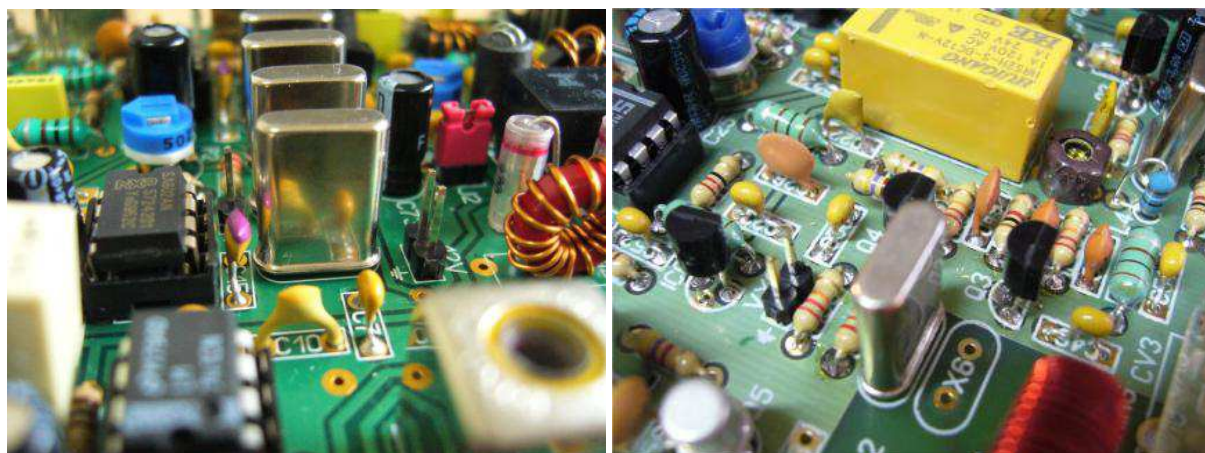
Po wlutowaniu wszystkich podstawek należy włożyć do nich układy scalone IC1, IC2, IC3 i IC4 zwracając baczna uwagę na prawidłowy kierunek. Układy trzeba wcisnąć do podstawki do samego końca, tak aby dobrze kontaktowały. Może to wymagać przyłożenia pewnej siły ale ostrożnie aby nie pozaginać i nie złamać ich nóżek. W razie trudności można lekko podgiąć lub wyprostować ich nóżki tak aby jak najlepiej pasowały do podstawki.

Następnie należy wlutować układy IC5, IC6, IC7 i IC8 umieszczając je na płytce zgodnie z nadrukiem. Są to stabilizatory dostarczające napięcie zasilających dla poszczególnych części układu.



Kwarce

Po zamontowaniu układów scalonych przychodzi kolej na kwarce X1 – X7. Kwarce X1 – X4 tworzą filtr pośredniej częstotliwości (p.cz.) o paśmie przenoszenia SSB. Kwarc X5 pracuje w układzie generatora BFO. Kwarce te zostały specjalnie dobrane i mają na obudowach ręcznie napisane numery. Zależnie od modelu w układzie przestrajanego generatora VXO pracują dwa identyczne kwarce X6 i X7 (ich równoległe połączenie poszerza zakres przestrajania generatora – przyp. tłum.) lub też jak w Ilerze 17 tylko jeden zamontowany w pozycji X7. Obudowy kwarców powinny znajdować się ok. 0,5-1 mm nad płytką i nie przylegać do niej (można podłożyć ciekłą warstwę materiału izolacyjnego).



Przełączniki

Ich wlotowanie nie powinno przysporzyć większych trudności ponieważ pasują do otworów w płytce tylko na jeden sposób.

Ich obudowy powinny przylegać równo do płytki.



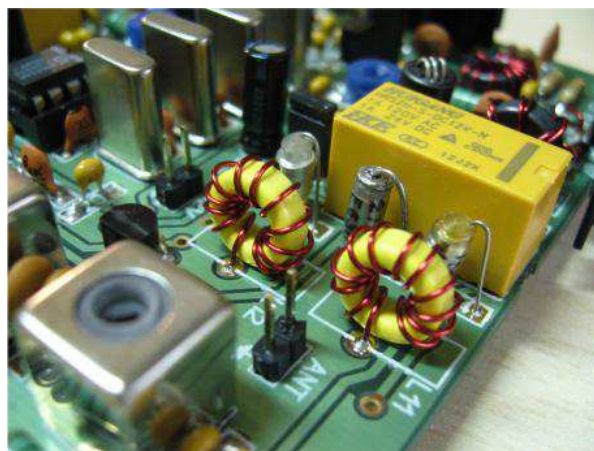
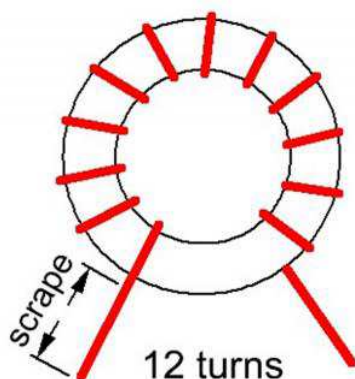
Cewki ekranowane Toko

T1, T2, T3 i T4 są cewkami ekranowanymi typu KANK3335 firmy Toko i noszą oznaczenie **1 μ 2H**. Pracują one jako transformatory w.cz. w filtrach pasmowych. Przed wlutowaniem powinny być dobrze dociśnięte do płytki. Przlutowanie ekranów może wymagać dłuższego podgrzania lutownicą.

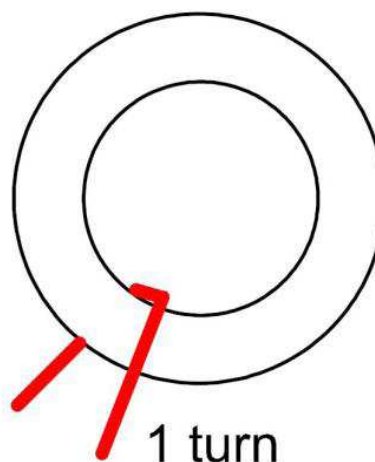
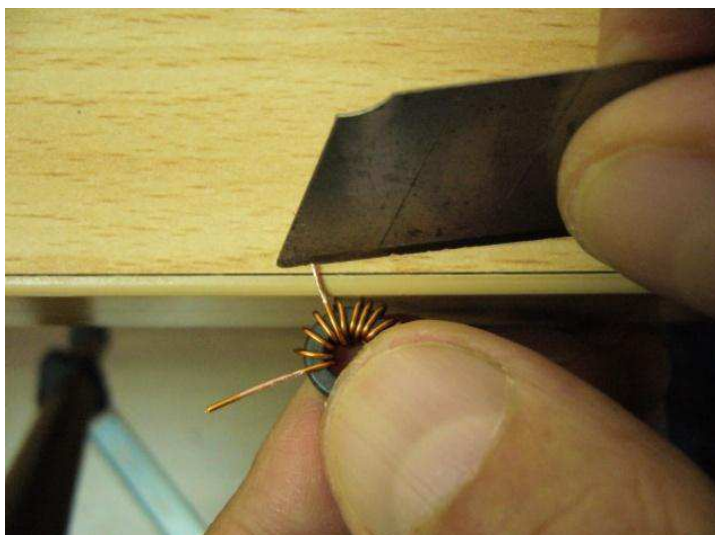


Cewki pierścieniowe L11 i L12 dla filtru dolnoprzepustowego

Obie identyczne cewki są nawinięte na proszkowych rdzeniach pierścieniowych T37-6 (średnica 9,5 mm, 0,375 cala, materiał nr 6 – żółty). Do ich nawinięcia potrzebne jest ok. 20 cm przewodu emaliowanego 0,5 mm. Każde z uzwojeń składa się z 12 zwojów rozmieszczonych równomiernie na obwodzie rdzenia. Przewód musi być naciągnięty tak, żeby dobrze przylegał do rdzenia. Końce uzwojeń powinny mieć 10-20 mm długości. Należy je odizolować ostrym nożem. Każde przeciągnięcie przewodu przez otwór w rdzeniu liczy się jako pełny zwoj (patrz rys.). Dla 12 zwojów przewód musi więc przechodzić 12 razy przez otwór rdzenia. Uzwojenia powinny wyglądać tak jak pokazano na rysunkach.



12 zwojów, końce odizolować.



1 zwoj

Transformator pierścieniowy T5

T5 jest transformatorem dopasowującym. Jest on nawinięty na pierścieniowym rdzeniu ferrytowym FT37-43 (9,5 mm średnicy, 0,375 cala, materiał nr 43 – czarny).

Uzwojenie pierwotne składa się z 10 zwojów a wtórne – z 3. Na uzwojenie pierwotne należy wziąć ok. 17 cm przewodu emaliowanego o średnicy 0,5 mm. Przewód powinien być ciasno nawinięty na rdzeniu a zwoje rozmieszczone równomiernie, jak na rysunku poniżej. Końce o długości 10-20 mm należy odizolować ostrym nożem.

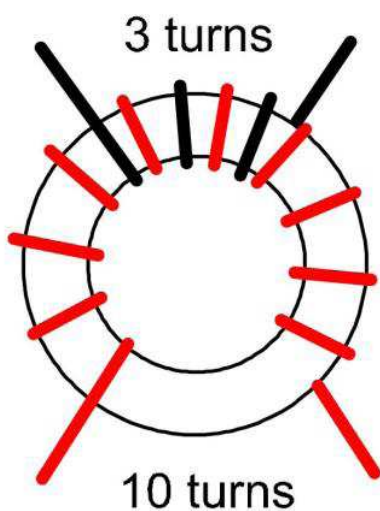
Na uzwojenie wtórne należy wziąć ok. 8 cm przewodu emaliowanego o średnicy 0,5 mm i nawinąć 3 zwoje na środku długości pierwotnego jak to pokazano na rysunku. Powinno ono leżeć pomiędzy zwojami uzwojenia pierwotnego. Jego końce o długości 10-20 mm należy odizolować ostrym nożem.

Odizolowane końce uzwojeń należy włożyć do otworów na płytce i umieścić transformator w pozycji leżącej ok. 0,5–1 mm nad płytką.

Uzwojenia powinny być wykonane dokładnie tak jak to pokazano na rysunkach i fotografiach zarówno jeśli chodzi o liczbę zwojów jak i o kierunek nawinięcia.

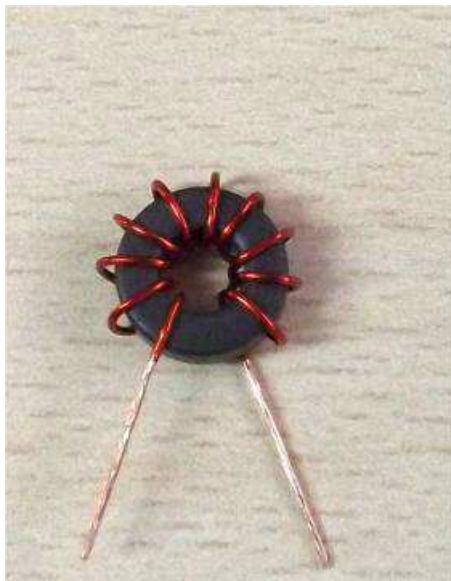
W układzie uzwojenie złożone z 3 zwojów jest połączone z tranzystorem Q14, a drugie (10 zwojów) – z kondensatorami C69–C70.

Sposób liczenia zwojów (jedno przejście przez środek rdzenia równa się jednemu zwojowi) jest identyczny dla wszystkich cewek nawiniętych na rdzeniach pierścieniowych (przyp. tłum.).

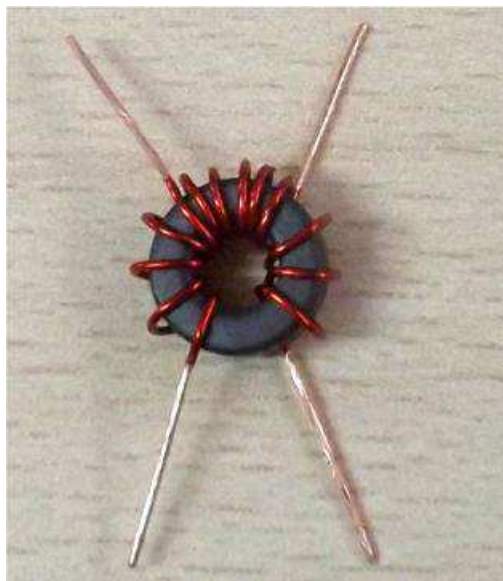


10 zwojów/3 zwoje





Widok uzwojenia pierwotnego



Widok transformatora z obydwoma uzwojeniami

Transformator pierścieniowy T6

Jest to transformator dopasowujący nawinięty bifilarnie na rdzeniu ferrytowym FT37-43 o parametrach jak wyżej. Uzwojenie zawiera 8+8 zwojów.

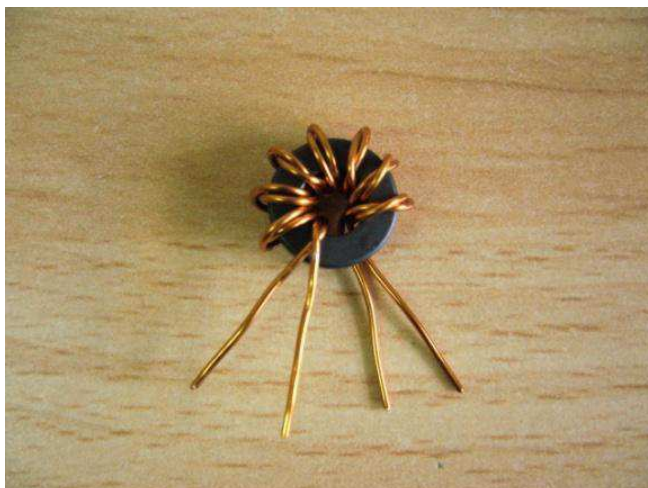
Do jego wykonania należy wziąć ok. 31 – 32 cm przewodu emaliowanego 0,5, złożyć go na połowę i skrócić tak aby na cm długości przypadły 3 skręty (fot. poniżej).



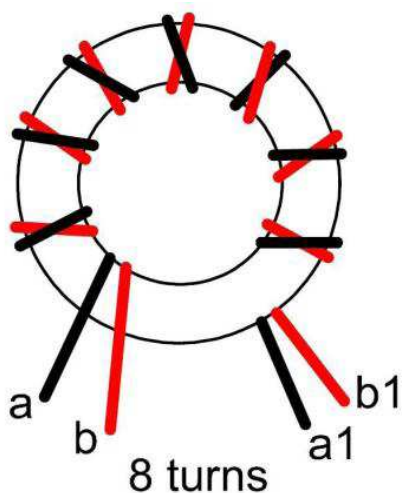
Tak otrzymaną skrętką o długości ok. 16 cm nawija się następnie 8 zwojów zostawiając na początku 15-20 mm skrętki od strony pętli (fot. poniżej). Sposób liczenia zwojów jest i tutaj identyczny jak w poprzednich przypadkach – jedno przeciągnięcie przewodu (tutaj skrętki) przez otwór oznacza jeden zwoj.



Uzwojenie należy rozciągnąć na całą długość obwodu rdzenia.



Następnie należy skrócić końce uzwojeń i rozdzielić je, jak to widać na rysunku poniżej, a następnie odizolować ostrym nożem.
Przed wlutowaniem do układu należy omomierzem zidentyfikować obydwie uzwojenia i przynależne do nich końce (na rysunku „a” – „a1” i „b” – „b1”).
Końce uzwojeń należy włożyć do odpowiednich otworów na płytce drukowanej.



Uwaga: dla ułatwienia na rysunku jedno z uzwojeń ma kolor czerwony a drugie czarny.
W rzeczywistości oba nie różnią się niczym od siebie i mają po 8 zwojów.

Kondensator strojeniowy

Przed wmontowaniem kondensatora strojeniowego mocujemy na nim ośkę. Śrubkę można kleić kropelką kleju uniwersalnego, należy jednak zwrócić uwagę aby klej nie dostał się do wnętrza kondensatora.

Końcówki kondensatora należy włożyć do odpowiednich otworów w płytce a on sam powinien się znajdować nad nią na wysokości 2-3 mm (patrz fot.). Pozwala to na skorygowanie jego położenia w stosunku do przedniej ścianki obudowy.

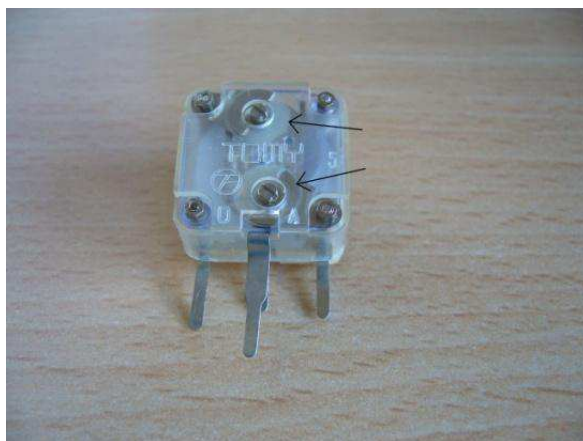
Przed przylutowaniem końcówek należy sprawdzić położenie kondensatora w obudowie i w miarę potrzeby skorygować je.

Możliwe jest także oddzielne zamontowanie kondensatora na ścianie obudowy i połączenie jego końcówek z płytką za pomocą (możliwie krótkich i sztywnych) przewodów ponieważ każde ich poruszenie lub drgnięcie może spowodować zmiany wypadkowej pojemności a więc i dostrojenia.

Kondensator zawiera dwie sekcje, których wyboru dokonuje się za pomocą zworki w gnieździe J1. W pozycji A dołączona jest sekcja CV3 o niższej pojemności – ok. 70 pF – a w pozycji B – CV2 o wyższej – ok. 160 pF. W Ilerze 17 wykorzystywana jest sekcja CV2, a więc zworka znajduje się w pozycji „B”.

Na tylnej ścianie kondensatora znajdują się dwa trymery dostrojcze: niżej umieszczony należy do sekcji CV2 a wyższy – do CV3. **Strojenie trymerami powoduje zmianę górnej granicy zakresu o 10 – 20 kHz.** Strojenia trymerami należy dokonywać przy ustawieniu minimalnej pojemności kondensatora zmiennego (po jego obróceniu do końca w kierunku ruchu wskazówek zegara).

Uwaga: przykręcając kondensator śrubkami (M2,5 x 4) do przedniej ścianki należy zwrócić uwagę aby nie wchodziły one za bardzo w głąb kondensatora i nie blokowały ruchu płytek. W razie potrzeby należy użyć podkładek.



Strzałki wskazują trymerki dostrojcze dla obu sekcji

L6 – cewka strojeniowa VXO

Jest ona nawinięta na pierścieniowym rdzeniu proszkowym T68-2 (średnica 18 mm; 069 cala, materiał nr 2 czerwony). Do jej nawinięcia potrzebne jest ok. 86 – 87 cm przewodu emaliowanego o średnicy 0,3 mm. Uzwojenie składa się z 40 zwojów równomiernie rozmieszczonych na obwodzie rdzenia. Końcówki uzwojenia mają długość 15–20 mm.

Cewki nie należy wlotowywać w fazie montażu a dopiero później w trakcie uruchamiania i strojenia.

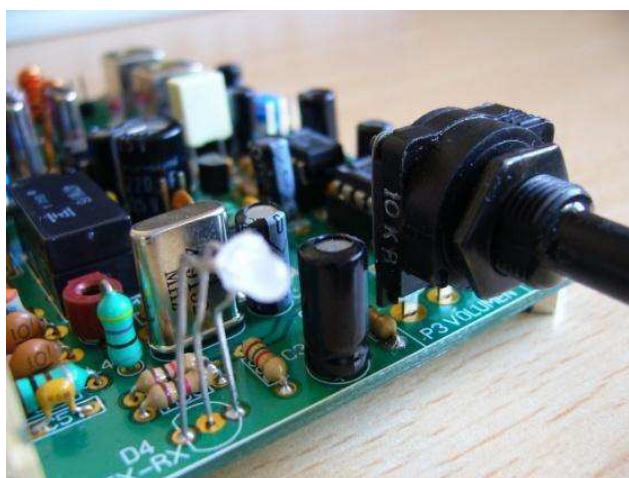


Cewka L6 może być nawinięta w zwykły sposób jak pokazano na fotografii albo w dwóch sekcjach. W tym przypadku należy po nawinięciu połowy zwojów obrócić rdzeń o 180°, przeciągnąć przewód po średnicy na drugą połowę i dalej nawijać w tym samym kierunku aż do uzyskania pełnej liczby zwojów.

Potencjometr siły głosu (P4) i dioda świecąca (D9)

Kolejnym krokiem jest wlotowanie potencjometru siły głosu P4 i dwukolorowej diody świecącej D9 jak to pokazano na fotografii. Oba te elementy można też zamontować oddzielnie na ścianie obudowy zamiast na płytce i połączyć z płytką za pomocą krótkich przewodów.

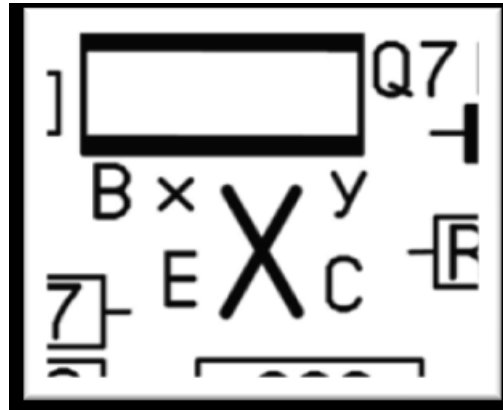
W niektórych zestawach dioda ma wyprowadzenia odwrotnie. W razie potrzeby można ją więc odwrócić tak, aby świeciła na czerwono przy nadawaniu a na zielono przy odbiorze. Wyprowadzenie środkowe jest zawsze połączone z masą.



Zworki „E-C-x-y”, tranzystor Q7 i dioda D6

Zworki „E-C-x-y” służą do dopasowania układu do różnych typów tranzystorów stopnia mocy, np. typów zastępczych o innej kolejności wyprowadzeń.

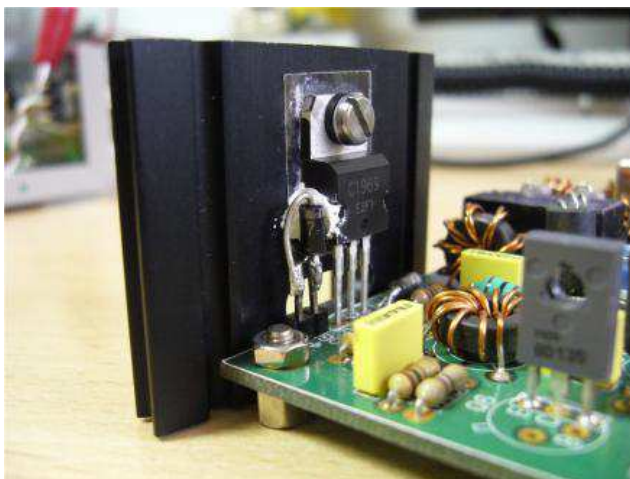
Standardowo w Ilerze jako Q14 pracuje tranzystor 2SC1969. Wymaga on połączeń „E-y” i „C-x”. Oba przewody nie mogą się ze sobą zwierać.



Tranzystor Q14 typu 2SC1969 musi być elektrycznie odizolowany od radiatora. Po podłożeniu podkładki z miki jest on przykręcony do radiatora za pomocą śruby M3 o długości 10 mm z podkładką rurkową. Po umocowaniu tranzystora należy za pomocą omomierza sprawdzić jego izolację od śruby i radiatora. Na obie strony podkładki mikowej można nałożyć trochę pasty przewodzącej ciepło. Dioda D7 powinna mieć kontakt termiczny z radiatorem i tranzystorem Q14. W razie potrzeby można użyć trochę pasty przewodzącej ciepło.

Katoda diody (zaznaczona paskiem na obudowie) musi być połączona z punktem masy (podpisanym „GND”) na płycie drukowanej. Dioda ta służy do stabilizacji punktu pracy tranzystora przy wzroście jego temperatury. Sposób montażu tranzystora i diody pokazano na ilustracjach.

Można wywiercić otwór w innym miejscu radiatora w celu dopasowania jego położenia do użytej obudowy.



Nadawanie bez radiatora spowoduje uszkodzenie tranzystora Q14.

Kontakty „ATT” służące do włączania tłumika wejściowego

Kontakty te, znajdujące się w kwadracie D-10, służą do przyłączenia wyłącznika tłumika. Współczynnik tłumienia sygnału wejściowego jest odwrotnie proporcjonalny do oporności R1 zwierającego część odbieranego sygnału do masy. Tłumienie można w razie potrzeby skorygować przez wymianę opornika R1 na większy lub mniejszy.

Zasadniczo odbiornik może pracować wystarczająco dobrze bez korzystania z tłumika (a więc i bez podłączenia wyłącznika) ale odbiór silnych sygnałów może spowodować przesterowanie mieszacza IC2 i powstanie zniekształceń intermodulacyjnych.

Praca w różnych porach doby a co za tym idzie w różnych warunkach propagacyjnych wymaga częstych regulacji poziomu sygnału.

Kontakty „PIRXG” służące do podłączenia potencjometru regulacji tłumienia w.cz.

Kontakty PIRXG służą do podłączenia potencjometru liniowego 1 k Ω tłumika wejściowego w.cz. Potencjometr tłumika jest elementem dodatkowym i nie wchodzi w skład zestawu. Jego sposób podłączenia podano w dodatkach. W przypadku rezygnacji z potencjometru należy kontakty PIRXG zewrzeć zworką.

Kontakt „K1” dla generacji nośnej

Kontakt „K1” znajduje się w kwadracie D-6. Połączenie kontaktu K1 z plusem zasilania powoduje rozrównowanie modulatora i pojawienie się fali nośnej na jego wyjściu. Kontakt ten może więc służyć do otrzymania fali nośnej do celów pomiarowych lub strojenia (anten, obwodów dopasowujących) albo do pracy telegrafią.

Kontakt „K2” – odstrojenie BFO do pracy telegrafią (w wyjątkowych przypadkach)

Kontakt „K2” znajduje się w kwadracie L-4. Służy on do odstrojenia BFO o kilkaset Hz w trakcie transmisji telegraficznej. W trakcie pracy telegraficznej kontakt ten jest połączony z plusem zasilania w trakcie odbioru i odłączony w trakcie nadawania.

Uwagi:

- w trakcie pracy telegrafią kontakty K1 i K2 są przełączane odwrotnie w stosunku do siebie. Dalsze szczegóły podano w dodatkach.
- Iler 17 nie został zaprojektowany do pracy telegrafią ale w przypadkach szczególnych kontakty K1 i K2 ją umożliwiają.

- Do pracy wyłącznie fonią SSB nie są konieczne żadne połączenia kontaktów K1 i K2.
- Opisany w instrukcji przebieg strojenia dotyczy wyłącznie pracy fonicznej.

Uruchomienie i zestrojenie

Pierwsze kroki

- Ustawić potencjometry P3 (tłumienie nośnej), P4 (siła głosu) i P5 (punkt pracy) w położenie środkowe.
- Ustawić potencjometr P2 (wzmocnienie toru mikrofonowego) na minimum – w lewo czyli w kierunku przeciwnym ruchowi wskazówek zegara.
- Podłączyć głośnik lub słuchawki do gniazda „ALT” na płytce.

Zaleca się korzystanie z głośnika dobrej jakości ponieważ kiepski głośnik może popsuć całą przyjemność korzystania z radiostacji.

- Na początek nie podłączać mikrofonu.
- Podłączyć napięcie zasilania 12–14 V do gniazda „12 V” na płytce drukowanej.
- Zmierzyć napięcie w najważniejszych punktach układu: dioda świecąca powinna świecić na zielono (w przypadku gdyby świeciła na czerwono należy ją wlutować odwrotnie), 8 V w stosunku do masy na końcówkach cewek L5 i L7, 6 V w stosunku do masy na końcówkach cewek L2 i L3.
- Po zwiększeniu siły głosu (na maksimum w przypadku korzystania z głośnika) powinien być słyszalny lekki szum.

W przypadku gdy wszystko się zgadza można przejść do następnych kroków natomiast w przypadku zauważenia błędów należy je usunąć korzystając także z porad podanych pod koniec instrukcji.

Dostrojenie cewki L6 w układzie VXO i ustawienie kondensatora strojeniowego

Kolejne kroki dają więcej satysfakcji aniżeli można się tego spodziewać na pierwszy rzut oka ale zaleca się zaplanować od razu kilka godzin czasu i wykonywać wszystkie czynności spokojnie i bez pośpiechu delektując się nimi.

Dopiero teraz należy wlutować przygotowaną wcześniej cewkę L6 pozostawiając końcówki nieco dłuższe niż dla innych aby móc w razie potrzeby ścisnąć lub rozciągnąć jej uzwojenie. Do kontaktów gniazda oznaczonego „VXO” należy podłączyć częstotłomierz. Jeżeli ma on wejście niskoomowe należy włączyć w szereg opornik minimum 470 Ω lub kondensator o małej pojemności, najwyżej 22 pF dla zmniejszenia wpływu miernika na generator (obciążenia generatora).

Zastąpienie częstotłomierza przez odbiornik krótkofalowy SSB lub CW pokrywający zakres pracy VXO czyli ok. 14800 – 14900 kHz jest wprawdzie możliwe ale dość niewygodne. Do gniazda antenowego odbiornika należy podłączyć krótki przewód i umieścić go w pobliżu VXO.

Użyta w układzie częstotliwość pośrednia 3,276 MHz oznacza, że przykładowo częstotliwości VXO 14,874 MHz odpowiada częstotliwość robocza (nadawania i odbioru) 18,150 MHz.

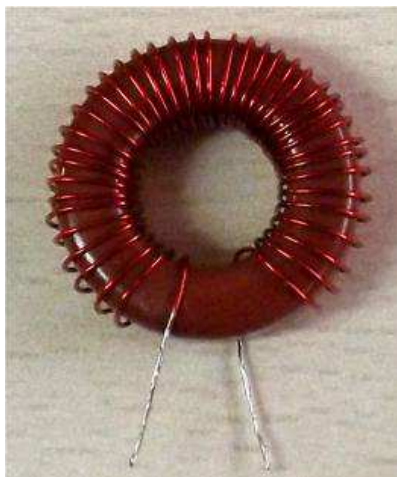
Szerokość zakresu przestrajania VXO jest zależna od indukcyjności L6. Jej zwiększenie poprzez ściśnięcie zwojów cewki powoduje rozszerzenie zakresu, a zmniejszenie w wyniku rozciągnięcia zwojów – zawężenie zakresu przestrajania. Uzyskiwane w ten sposób zmiany szerokości zakresu są rzędu kilku kHz. Końcowej korekty zestrojenia dokonuje się po ostatecznym wlutowaniu cewki.

Kondensator strojeniowy zawiera dwie sekcje o pojemnościach 160 i 70 pF wybieranych za pomocą zworki w gnieździe J1. Zwórka w pozycji B oznacza podłączenie do układu sekcji CV2 – 160 pF, a w pozycji A – sekcji CV3 o pojemności 70 pF.

Orientacyjne zakresy przestrajania podano w tabeli. Są one zależne m.in. od ustawienia trymerów na kondensatorze, pojemności pasożytniczych układu i tolerancji elementów.

W Ilerze 17 zwórka J1 znajduje się w pozycji B.

J1-B, L6 = 40 zw.	Częstotliwość górna		Częstotliwość dolna		Zakres strojenia kHz
	MHz	MHz	MHz	MHz	
X7 = 14,900 MHz	VXO	Robocza	VXO	Robocza	
uzwojenie rozciągnięte	14,893	18,169	14,843	18,119	50
uzwojenie ściśnięte	14,890	18,166	14,800	18,076	90



Na ilustracjach przedstawiono orientacyjny wygląd uzwojeń: rozciągniętego i ściśniętego.

Kondensator strojeniowy zawiera dwa strojone śrubkami trymery. Dolny z nich jest połączony z sekcją CV2 (J1-B) a górny – z CV3 (J1-A). W Ilerze 17 wykorzystywany jest trymer dolny. Ich strojenie powoduje zmianę górnej częstotliwości pracy o ponad 10 kHz. Strojenie należy przeprowadzać przy minimalnej pojemności kondensatora (osiąga się ją obracając kondensator do końca w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara). W Ilerze 17 górna granica częstotliwości VXO ok. 14,892 MHz odpowiada granicy pasma 17 m wynoszącej 18,168 MHz.

Dla zawężenia lub rozszerzenia zakresu strojenia, gdyby nie odpowiadał wymaganiom należy odpowiednio dopasować liczbę zwojów cewki L6. Zwiększenie liczby zwojów o jeden powoduje rozszerzenie zakresu a zmniejszenie o jeden – zawężenie zakresu

Po uzyskaniu pożądanego zakresu strojenia należy zamocować L6 na sztywno na płytce przyklejając ją np. odrobiną stearyny ze świeczki, odrobiną kleju termicznego (nie zawierającego wody) lub lakierem do paznokci.

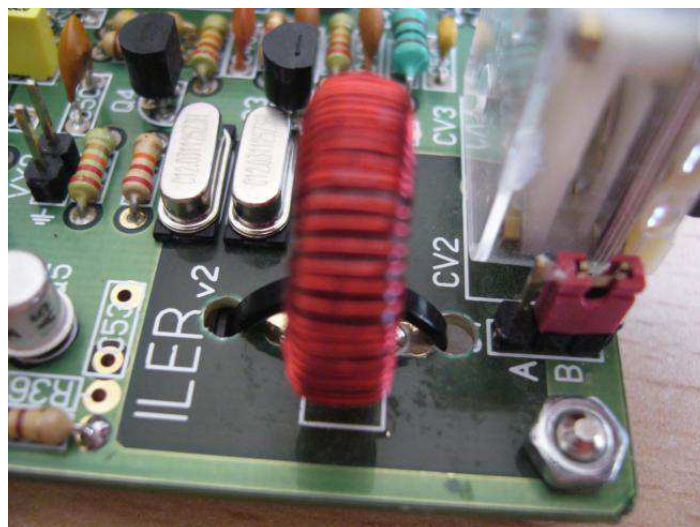
Uwaga:

Niektóre kleje mogą po wyschnięciu spowodować zmianę parametrów cewki a co za tym idzie i zauważalną – niepożądaną – zmianę zakresu strojenia. Dobrą i sprawdzoną od dziesięcioleci metodą jest zastosowanie stearyny. Innym sposobem zamocowania cewki jest przywiązanie jej do płytki za pomocą plastikowego wiązadła przeciągniętego przez wywiercone w niej otwory.

Położenie zwojów cewki na rdzeniu można usztywnić za pomocą lakieru do paznokci.

Jest to konieczne ponieważ ewentualne wstrząsy mogą spowodować ich przesuwanie się i drobne zmiany częstotliwości pracy VXO – tzw. mikrofonowanie.

Przed ostatecznym zamocowaniem L6 i jej uzwojenia należy jeszcze raz sprawdzić czy zakres przestrajania nie uległ zmianie i w dalszym ciągu odpowiada potrzebom.



Widok cewki L6 przywiązanej do płytki

Podana powyżej indukcyjność i liczba zwojów L6 jest wprawdzie zalecana i wypróbowana przez konstruktora układu ale możliwe jest także eksperymentowanie z innymi wartościami w celu uzyskania innych bardziej pasujących podzakresów. W trakcie eksperymentów należy pamiętać, że zwiększenie indukcyjności powoduje rozszerzenie zakresu strojenia ale jednocześnie także pogarsza stabilność częstotliwości. Szerszy zakres przestrajania może oznaczać także trudności w uzyskaniu dostatecznie precyzyjnego dostrojenia do pożądanej częstotliwości.

Dla uzyskania dobrej stabilności zaleca się ograniczenie szerokości zakresu przestrajania do 50–60 kHz.

Przy szerszych zakresach strojenia konieczne może okazać się dodanie mechanicznej przekładni pozwalającej na uzyskanie dostatecznej precyzji. Alternatywą może być też dodanie precyzera w postaci dodatkowego równoległego kondensatora o małej pojemności lub w postaci diody pojemnościowej (patrz dodatki).

Nie należy zniechęcać się jeśli uzyskane wyniki nie będą dokładnie odpowiadały podanym w instrukcji lub pożądanym. Czy rzeczywiście zakres 59 kHz lub 61 kHz tak znacząco różni się od pożądanych 60 kHz?

Osoby o uzdolnieniach graficznych mogą się pokusić o sporządzenie skali, która po umocowaniu na przedniej ścianie będzie stanowiła cenną pomoc w pracy w eterze.

Dla otrzymania innych, wyraźnie różniących się częstotliwości pracy należy w VXO zastosować inne pasujące kwarcy.

Strojenie BFO i generatora nośnej

Dostrojenia BFO można dokonać na dwa sposoby:

- Bez użycia przyrządów pomiarowych (zgrubne). Należy włączyć transceiwer, odczekać ok. 5 minut na jego nagrzanie się (ustabilizowanie częstotliwości generatorów) i dostroić się do stacji SSB w paśmie 17 m. Następnie należy dostroić VXO tak aby uzyskać jak najlepszą zrozumiałość i jednocześnie trymer CV1 w BFO aby otrzymać najlepszą jakość dźwięku. Dostrojenia te należy korygować równoległe kilkakrotnie aż do uzyskania możliwie najlepszego wyniku.
- Z użyciem częstościomierza. Po włączeniu transceiwera i odczekaniu ok. 5 minut na jego nagrzanie się należy podłączyć częstościomierz do kontaktów gniazda „BFO”. Podobnie jak w przypadku strojenia VXO jeżeli impedancja wejściowa częstościomierza jest niska należy włączyć w szereg opornik co najmniej 470 Ω albo kondensator ok. 22 pF lub o mniejszej pojemności dla odseparowania częstościomierza od BFO. Za pomocą trymera CV1 należy

dostroić BFO do częstotliwości 3276,0 kHz. W przypadku gdy dźwięk brzmi trochę głucho lub sztucznie można lekko skorygować dostrojenie BFO i VXO aż do uzyskania naturalnego głosu. Trymer CV1 pozwala na uzyskanie zakresu pracy BFO od ok. 3275,5 kHz do ok. 3277,5 kHz. Zakres obrotu trymera wynosi 180 stopni. Wewnątrz otworu strojeniowego widoczne jest coś w rodzaju strzałki, której zwrócenie w kierunku prostego boku obudowy oznacza minimum pojemności.

Właściwe dostrojenie BFO ma w pierwszym rzędzie wpływ na jakość odbioru ale ma także wpływ na jakość modulacji przy nadawaniu. Zmiany w dostrojeniu mogą spowodować, że nadawany sygnał będzie brzmiał głucho lub metalicznie wskutek przewagi niskich albo wysokich składowych.

Filtr pasmowy odbiornika – cewki T1 i T2

Do zestrojenia cewek konieczne jest stroidło niemetalowe pasujące do otworu w rdzeniu. Zwykły śrubokręt metalowy może spowodować pęknięcie rdzenia a wpływ metalu – dodatkowe niepożądane rozstrojenie cewki.

Po podłączeniu anteny do odbiornika należy dostrajać naprzemian T1 i T2 na maksimum szumów. Po znalezieniu maksimum szumów należy dostroić odbiornik do sygnału jakiejś stacji i skorygować dostrojenie tak, aby otrzymać maksymalną siłę odbioru.

Zamiast dostrojenia tego można do gniazda antenowego dołączyć generator sygnałowy pracujący w paśmie odbioru i po ustawieniu poziomu sygnału ok. 1 μ V dostrajać T1 i T2. W miarę wzrostu poziomu sygnału wyjściowego z odbiornika można obniżać poziom sygnału z generatora tak aby łatwiej odróżnić maksimum.

Po całkowitym zakończeniu strojenia i sprawdzeniu Ilera można dokonać ewentualnych drobnych korekt zestrojenia odbiornika.

Przed rozpoczęciem strojenia toru nadawczego i pracy w eterze autor przypomina, że nadawanie bez właściwego obciążenia 50-omowego (anteny lub w trakcie pomiarów – anteny sztucznej) nadajnika oraz bez radiatora grozi zniszczeniem tranzystora stopnia mocy.

Punkt pracy stopnia mocy

Ustawień należy dokonać „na zimno”.

Należy ustawić potencjometr wzmocnienia mikrofonu (P2) na minimum – w lewej pozycji oraz usunąć zworkę J2. Potencjometr P5 (regulacji prądu spoczynkowego tranzystora Q14) należy ustawić w położeniu środkowym.

Pomiędzy kontaktami J2 należy włączyć miliamperomierz nastawiony na zakres 200 mA i po naciśnięciu przycisku nadawania lub zwarcia kontaktu PTT do masy należy ustawić potencjometr P5 tak, aby prąd spoczynkowy tranzystora Q7 wynosił ok. 45 mA. W miarę nagrzewania się tranzystora pobór prądu wzrasta – jest to zjawisko normalne.

Bez korzystania z miliamperomierza można ustawić potencjometr P4 na około 75 % kąta obrotu.

Po ustawieniu prądu spoczynkowego należy założyć zworkę J2 i potencjometrem P2 zwiększyć wzmocnienie w torze mikrofonowym.

Filtr pasmowy nadajnika – cewki T3 i T4

Podobnie jak w przypadku cewek filtra odbiorczego do strojenia T3 i T4 trzeba użyć niemetalowego wkrętaka (metalowy śrubokręt może spowodować pęknięcie rdzenia).

Do wyjścia antenowego należy podłączyć sztuczne obciążenie 50 Ω i miernik mocy w.cz.

Strojenia filtra można dokonać na dwa sposoby:

- Korzystając z generatora sygnałowego m.cz. Po ustawieniu potencjometru wzmocnienia mikrofonu P2 w położeniu środkowym należy doprowadzić sygnał m.cz. 800 – 1000 Hz o napięciu ok. 20 mV do wejścia mikrofonowego, nacisnąć przycisk nadawania lub zewrzeć kontakt nadawania „PTT” do masy i naprzemian stroić T3 i T4 na maksimum mocy wyjściowej.
- Bez użycia generatora sygnałowego m.cz. Po zwarceniu punktu „K1” do plusa zasilania i przejściu na nadawanie nadajnik dostarcza sygnału o częstotliwości nośnej. Podobnie jak w punkcie poprzednim należy naprzemian dostrajać T3 i T4 na maksimum mocy wyjściowej. To pomoc-

nicze maksimum jest niższe od maksymalnej mocy wyjściowej uzyskiwanej w trakcie transmisji głosu. Po zakończeniu strojenia należy usunąć połączenie punktu K1 z plusem zasilania (+12 V).

Mieszacz zrównoważony – tłumienie nośnej

W celu zestrojenia mieszacza zrównoważonego i uzyskania maksymalnego tłumienia nośnej należy ustawić potencjometr wzmocnienia mikrofonu (P2) na minimum, a P3 w położeniu środkowym. Następnie należy włączyć transceiwer i odczekać ok. 5 minut do jego nagrzania się a potem włączyć nadawanie i obserwować na oscyloskopie poziom sygnału. Do gniazdka antenowego musi być oczywiście dołączone sztuczne obciążenie 50 Ω . Potencjometrem P3 ustawia się minimum sygnału w.cz. na oscyloskopie (minimum nośnej bez modulacji).

Zamiast obserwacji na oscyloskopie można odbierać sygnał odbiornikiem SSB i analogicznie regulować P3 na minimum sygnału. Ponieważ odbiornik znajduje się w tej konfiguracji blisko strojonego nadajnika w odbiorniku zawsze słyszalny jest śladowy sygnał.

Uwaga:

Tor mikrofonowy Ilera ma duże wzmocnienie i dostarcza sygnału o dobrej jakości. Autor zaleca użycie dobrego mikrofonu dynamicznego np. w rodzaju stosowanych w radiostacjach CB. Mikrofony elektretowe wymagają dodatkowego doprowadzenia napięcia zasilania (patrz dodatki). Nie zalecane jest korzystanie z mikrofonów wyposażonych w dodatkowy wzmacniacz.

Podobnie jak w przypadku głośnika autor zaleca korzystanie z wyposażenia dobrej jakości i ustawienie odpowiedniego do niego wzmocnienia. Nadmierne wzmocnienie może popsuć jakość nadawanego sygnału na tyle, że uniemożliwi to satysfakcjonujące prowadzenie łączności.

Regulacja wzmocnienia modulatora (toru mikrofonowego) potencjometrem P2

- Regulacja z wykorzystaniem sprzętu pomiarowego:

Do gniazda antenowego należy podłączyć sztuczne obciążenie i miernik mocy w.cz. a potencjometr P2 ustawić w położeniu środkowym. Do wejścia mikrofonowego należy następnie podłączyć mikrofon i przejść na nadawanie.

Do gniazda antenowego musi być także dołączony oscyloskop służący do obserwacji obwiedni sygnału w.cz.

W trakcie regulacji należy mówić głośno do mikrofonu i regulować wzmocnienie potencjometrem P2 aż do wystąpienia zniekształceń obwiedni a następnie zmniejszyć nieco wzmocnienie aby zniekształcenia znikły.

- Regulacja bez wykorzystania sprzętu pomiarowego:

Należy mówiąc głośno lub gwizdząc do mikrofonu regulować wzmocnienie aż do uzyskania maksimum wskazań miernika mocy. Potencjometr P2 musi pozostać w położeniu odpowiadającym maksimum mocy lub odrobinę przed nim.

Regulacja ta jest zależna od głosu i sposobu mówienia przez operatora i może być w razie potrzeby korygowana metodą prób i błędów. W czasie pracy w eterze można też poprosić korespondentów o ocenę jakości sygnału i wykorzystać te informacje do skorygowania poziomu modulacji (przykład tłum.).

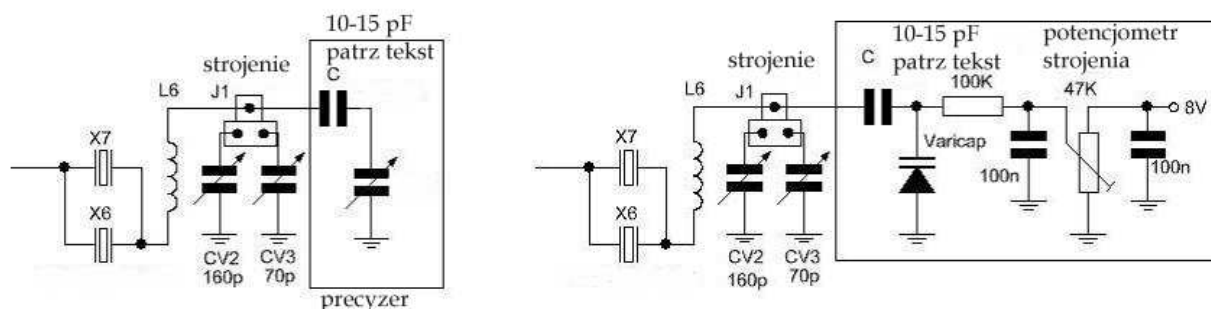
W pierwszym rzędzie warto zawsze pamiętać, że nadmierny poziom sygnału modulującego może spowodować przesterowanie modulatora i powstanie zniekształceń nieliniowych i że zniekształcenia te mogą utrudnić korespondentowi zrozumienie relacji. Oprócz tego mogą one spowodować poszerzenie pasma nadawanego sygnału tak, że będzie on powodował zakłócenia w sąsiednich kanałach. Dla głosów szczególnie wysokich lub szczególnie niskich może być konieczne lekkie przestrojenie BFO dla uzyskania najwyższej mocy.

Dodatki

Dodatek 1

Precyzyjne strojenie VXO

Do precyzyjnego dostrajania można użyć – oprócz przekładni mechanicznej – drugiego kondensatora zmiennego o mniejszej pojemności albo diody pojemnościowej (patrz schemat poniżej). Metoda pierwsza była daniej stosowana w przenośnych radiodiodach z falami krótkimi.



W wersji pierwszej (po lewej stronie) w szereg z kondensatorem strojeniowym, a w wersji drugiej w szereg z diodą pojemnościową włączony jest kondensator C o niewielkiej pojemności ok. 10-15 pF – kondensator skracający, którego zadaniem jest ograniczenie zakresu precyzyjnego strojenia. Jego dokładna wartość zależy od pojemności kondensatora lub diody precyзера i może być dobrana praktycznie metodą prób i błędów. Zakres precyzyjnego strojenia zależy też od pojemności głównego kondensatora strojeniowego i jest szerszy w okolicach minimum jego pojemności a węższy w okolicach maksimum (zmienia się procentowy udział pojemności kondensatora pomocniczego w całkowitej pojemności obwodu).

Układy precyзера powinny być połączone z kondensatorem strojeniowym za pomocą możliwie krótkich i sztywnych przewodów aby uniknąć niestabilności mechanicznych i zminimalizować wpływ pojemności pasożytniczych.

Konstruktorzy o mniejszym doświadczeniu w technice w.cz. mogą skorzystać z pomocy doświadczonych kolegów-krótkofalowców a razie potrzeby można też nawiązać kontakt z autorem: ea3gcy@gmail.com.

Zaleca się całkowite uruchomienie układu w wersji standardowej i wypróbowanie jego działania przed rozpoczęciem eksperymentów z precyzerem.

Trudności w uruchomieniu

Nie warto wpadać w panikę, jeżeli układ nie funkcjonuje od razu po zmontowaniu. W większości przypadków przyczyną tego stanu rzeczy są błędy i łatwe do znalezienia.

Przeważnie przyczyną są błędne lutowania lub zapomniane punkty lutownicze, zamienione czy zamontowane nieprawidłowo podzespoły albo niewłaściwie nawinięte cewki. Rzadko zdarza się natomiast aby przyczyną były wadliwe podzespoły.

Przed rozpoczęciem pomiarów warto na początek sprawdzić punkty lutownicze, upewnić się czy nie występują zwarcia między ścieżkami, brak kontaktu układów scalonych w gniazdkach, albo czy zaszły pomyłki w umieszczeniu elementów na płytce.

W przypadku nieprawidłowej pracy układu lub wogóle braku jego reakcji należy kolejno:

- Ponownie sprawdzić każdy z kroków montażu w oparciu o instrukcję, sprawdzić optycznie wszystkie punkty lutownicze, ewentualne zwarcia między nimi albo ścieżkami, umieszczenie wszystkich podzespołów na właściwych miejscach i we właściwej pozycji (dotyczy zwłaszcza diod, tranzystorów, kondensatorów elektrolitycznych i układów scalonych).
- Osoby dysponujące przyrządami pomiarowymi powinny zmierzyć napięcia w istotnych punktach układu i prześledzić drogę sygnału w celu ustalenia przyczyn błędnej pracy układu.
- Zwrócić się o pomoc do bardziej doświadczonego kolegi – zgodnie z przysłowiem „co dwie głowy to nie jedna”.
- Zwrócić się o pomoc do autora: ea3gcy@gmail.com.

W razie gdy zawiodą te wszystkie środki można wysłać układ do autora. Naprawa nie jest bezpłatna ale autor będzie starał się utrzymać koszty w granicach możliwych do przyjęcia.

W tabelach poniżej podano wartości napięć w najważniejszych punktach układu – na wyprowadzeniach układów scalonych i tranzystorów. Wartości te podano zarówno dla nadawania (przy braku modulacji, potencjometr P2 ustawiony na minimum) jak i przy odbiorze dla napięcia zasilania 13,5 V. Wartości różniące się o +/-10 % należy uznać za prawidłowe. Znaczące odchyłki wskazują na wystąpienie błędów.

Układ	Typ	N. 1 RX	N. 1 TX	N. 2 RX	N. 2 TX	N. 3 RX	N. 3 TX	N. 4 RX	N. 4 TX
IC1	LM741	0	0	0	6,63	0	6,65	0	0
IC2	SA602	1,26	1,26	1,26	1,26	0	0	5	5,01
IC3	SA602	1,38	1,38	1,38	1,38	0	0	4,72	4,67
IC4	LM386	1,3	0	0	0	0	0	0	0
IC5	78L06	wy. 6							
IC6	78L08	wy. 8							
IC7	78L08	wy. 8							
IC8	78L05	wy. 5							

Układ	Typ	N. 5 RX	N. 5 TX	N. 6 RX	N. 6 TX	N. 7 RX	N. 7 TX	N. 8 RX	N. 8 TX
IC1	LM741	0	0	0	6,67	0,06	13,35	0,06	0
IC2	SA602	5,04	5	5,86	5,86	5,37	5,1	5,92	5,92
IC3	SA602	4,74	4,75	5,81	5,81	5,05	5,34	5,87	5,87
IC4	LM386	4,55	0	13,5	0,07	6,72	0	1,29	0

Tranzystor	Typ	B RX	B TX	E RX	E TX	K RX	K TX
Q1	BC547	0	0,78	0	0	0	0
Q2	BC547						
Q3	BC547						

Q4	BC547						
Q5	BC547						
Q6	BC547						
Q7	BC547						
Q8	BC547						
Q9	BC547						
Q10	BC547						
Q11	BC547						
Q12	2N2222						
Q13	2N5190						
Q14	2SC1969						

Warunki gwarancji

Roczna gwarancja dotyczy wszystkich elementów poza tranzystorem mocy Q14.

Nabywca może w czasie do 10 dni od dokonania zakupu zwrócić zestaw pokrywając koszty przesyłki.

Otrzymuje on w zamian bon na zakup innego artykułu lub zwrot gotówki po potrąceniu kosztów przesyłki zwróconego zestawu i ewentualnych kosztów płatności np. przez Paypal itp.

Przed zwróceniem zestawu należy skontaktować się z EA3GCY: ea3gcy@gmail.com.

Javier Solans gwarantuje prawidłową pracę urządzenia zgodnie z opisaną w instrukcji pod warunkiem zmontowania go zgodnie z nią.

Użytkownik jest odpowiedzialny za przestrzeganie instrukcji, prawidłową identyfikację podzespołów, oraz zobowiązany do starannego wykonania pracy i użycia należytych narzędzi i przyrządów pomiarowych.

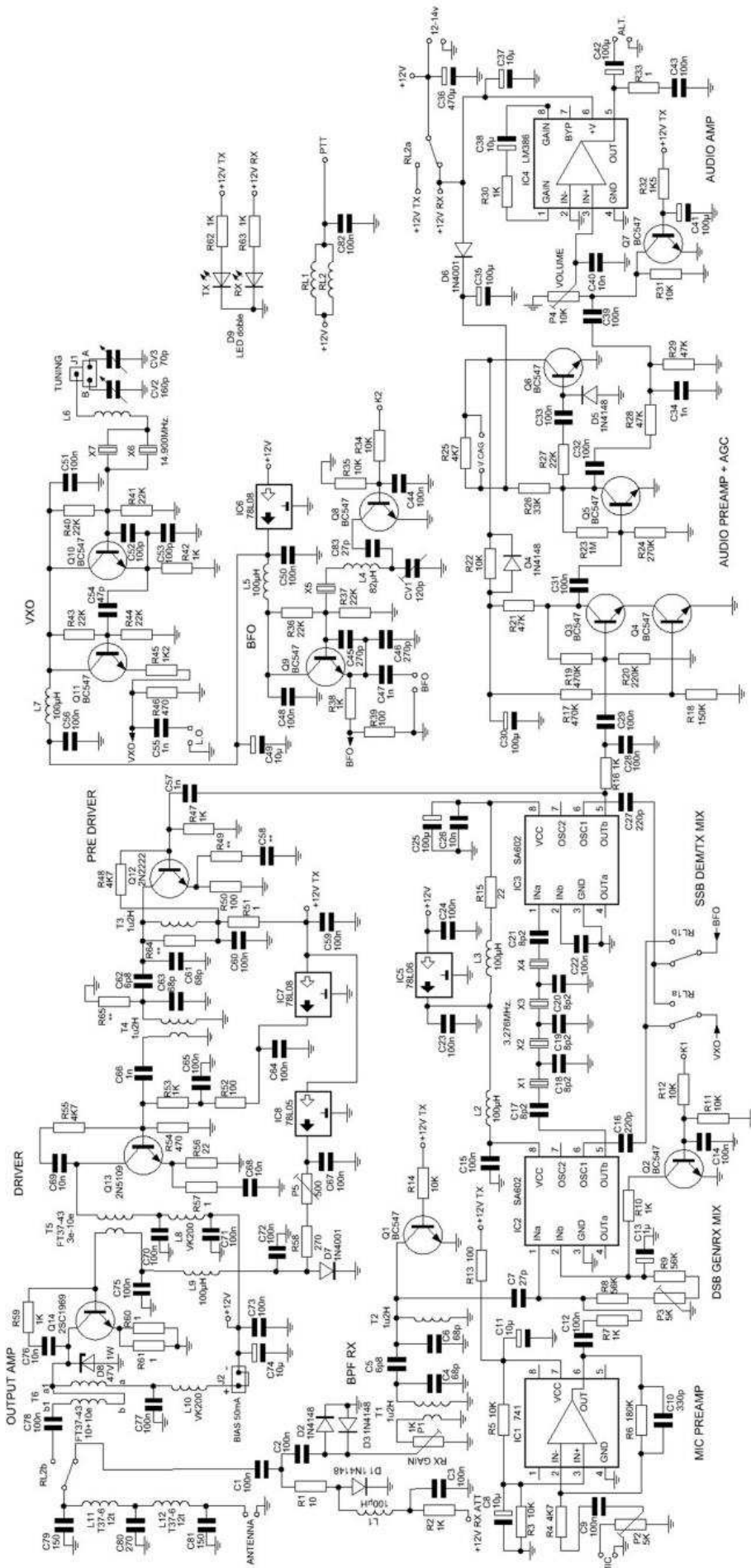
Uwaga:

Uzyskane parametry nie dadzą się porównać z parametrami sprzętu fabrycznego ale w wielu wypadkach mogą być do nich zbliżone. Nie należy oczekiwać rewelacyjnych wyników ale można mieć za to dużo radości i satysfakcji.

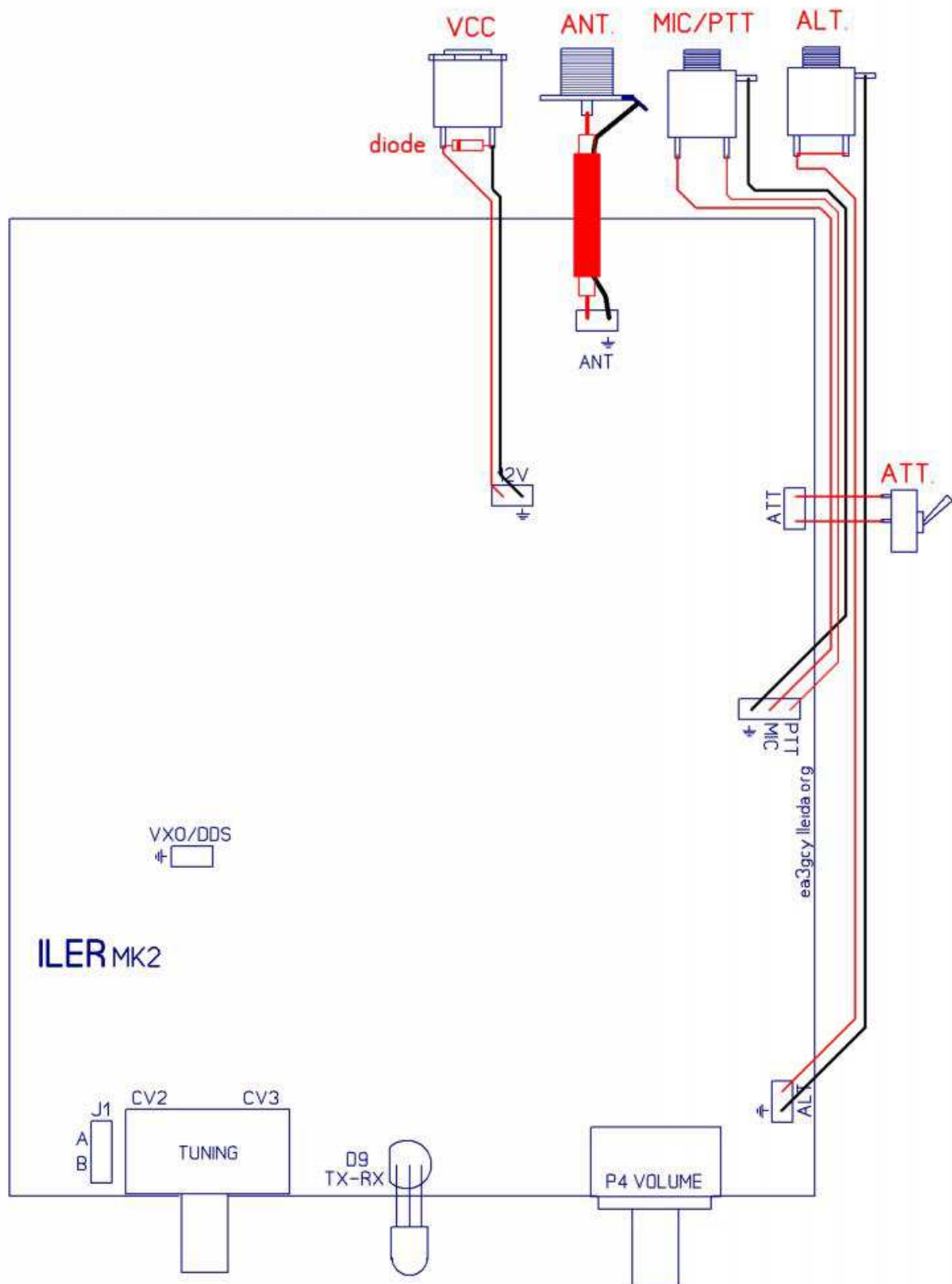
Gdyby wydawało się, że brakuje jakiegoś podzespołu warto starannie sprawdzić jeszcze raz wszystko porównując ze spisem, przeszukać opakowanie a gdyby to się potwierdziło należy zawiadomić EA3GCY, który nadeśle pocztą brakująca część. Nawet w przypadku dokonania samemu zakupu tej części warto wysłać zawiadomienie, ponieważ pozwoli to uniknąć na przyszłość podobnych omyłek. Autor może także dostarczyć dowolną część, która uległa zniszczeniu lub zagubieniu w trakcie montażu.

EA3GCY prosi także o nadsyłanie wszelkich uwag dotyczących instrukcji i informacji o występujących w niej błędach lub omyłkach.

Schemat ideowy



Okablowanie



Okablowanie nie powinno przysporzyć kłopotów ale trzeba pamiętać, że:

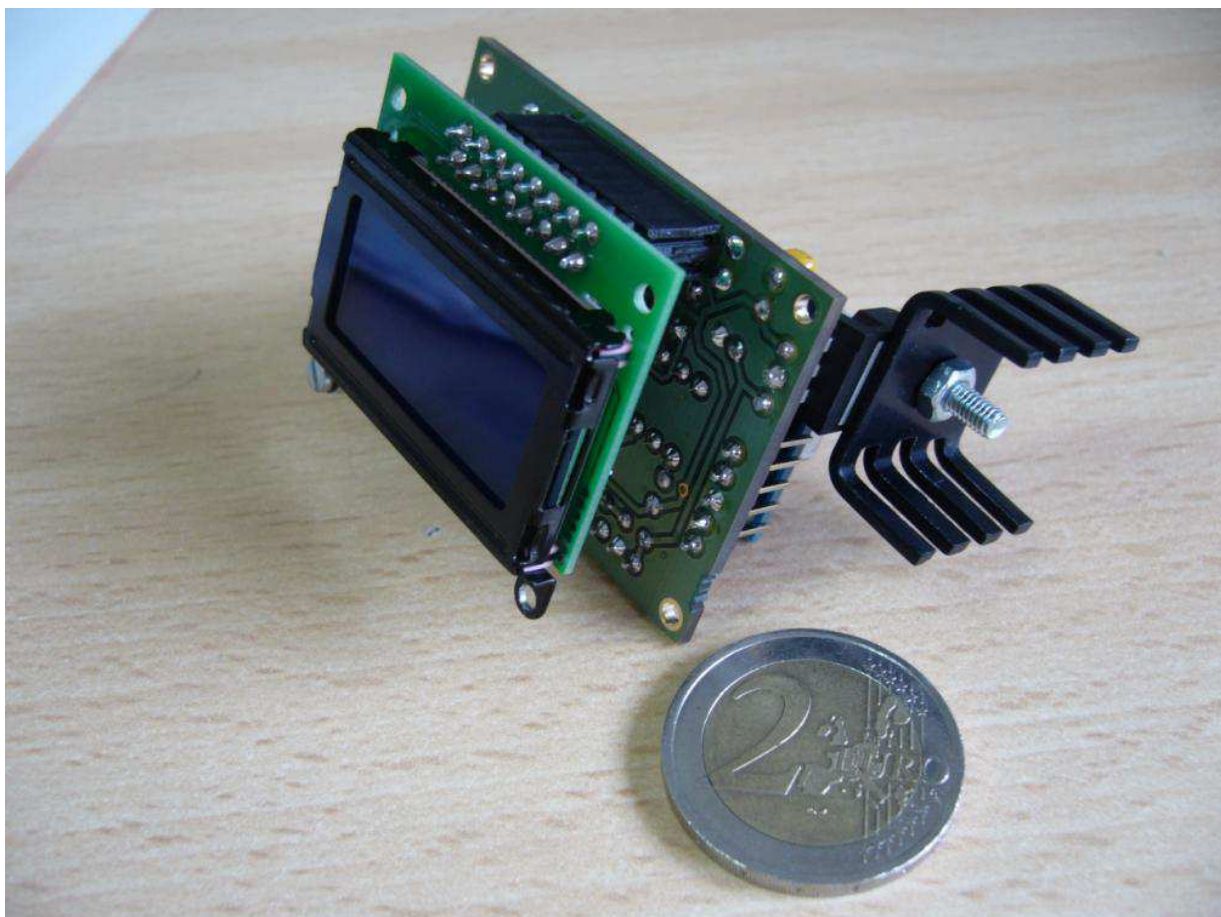
- Do połączenia płytki z gniazdem antenowym należy użyć cienkiego kabla koncentrycznego np. RG-174 lub podobnego.
- W przypadku oddzielnego instalowania kondensatora strojeniowego należy do połączenia go z płytką użyć możliwie krótkich i grubych przewodów aby zapewnić stabilność elektryczną i mechaniczną.
- Zaleca się wbudowanie Ilera do obudowy metalowej.

Iler-17 nie jest zabezpieczony przed odwrotnym połączeniem zasilania. Najprostszym sposobem zabezpieczenia jest połączenie diody o większej wytrzymałości prądowej (1N4007, BY255 lub silniejszej) równoległe do zacisków zasilania, tak aby katoda była połączona z plusem. Dioda jest w normalnej sytuacji spolaryzowana zaporowo ale w przypadku odwrotnego podłączenia zasilania powoduje zwarcie, które powinno spowodować zadziałanie bezpieczników w zasilaczu. Jeżeli zasilacz nie posiada bezpieczników w obwodzie wyjściowym ani innych zabezpieczeń przed przeciążeniem należy użyć do zasilania kabla z wbudowanym bezpiecznikiem.

ILER-DDS

VFO z syntezą na zakres 0 – 40 MHz

Instrukcja montażowa zestawu konstrukcyjnego
(stan z 10 lutego 2013)



Autor zestawu i instrukcji Javier Solans EA3GCY (ea3gcy@gmail.com); aktualne informacje pod:
www.gsl.net/ea3gcy)

Z hiszpańskiego instrukcję tłumaczył Krzysztof Dąbrowski OE1KDA (krzysztof.dabrowski@aon.at).

Javier Solans dziękuje za zakup zestawu i życzy dużo radości z montażu i pracy QRP na pasmach.

Spis treści

Wstęp	51
Parametry techniczne	51
Część 1: Konstrukcja i uruchomienie	52
Porady dla mniej doświadczonych konstruktorów	52
Lutowanie	52
Umieszczenie podzespołów we właściwym kierunku	52
Układy scalone	52
Kondensatory elektrolityczne	53
Spis elementów	54
Montaż	55
Zalecana kolejność montażu	55
Uruchomienie	56
Montaż mechaniczny	56
Użycie syntezer w radiostacjach „Iler”	57
Szumy i zakłócenia cyfrowe	59
Okablowanie	60
Schemat ideowy	61
Część 2: Programowanie i sposób użycia	63
Konfiguracja fabryczna	63
Wykorzystanie syntezer	63
Zestaw menu	63
Struktura menu	65
Konfiguracja	65
Trudności w uruchomieniu	69
Warunki gwarancji	69
Pomiary sygnałów wyjściowych	70

Wstęp

ILER-DDS jest uniwersalnym generatorem w.cz. (VFO) pracującym w zakresie 0 – 40 MHz. Wykorzystano w nim scalony syntezer cyfrowy (DDS) typu AD9850 firmy Analog Devices (www.analog.com).

Układy oparte o cyfrową syntezę częstotliwości stanowią świetne i niedrogo rozwiązywania heterodyn i generatorów sterujących do sprzętu amatorskiego jedno- i wielozakresowego.

Dzięki wysokiej częstotliwości zegarowej AD9850 (125 MHz) układ dostarcza sygnału wyjściowego o dużej czystości w zakresie do 30 MHz (< 25 % sygnału zegarowego). Dla zapoznania się z zasadą działania syntezerów cyfrowych autor poleca literaturę na ten temat dostępną w sieci internetu.

Konstrukcja w postaci zwartego modułu wymagającego jedynie podłączenia kodera z przyciskaną gałką czyni z niego uniwersalne rozwiązanie nadające się do wykorzystania w wielu projektach amatorskich.

Parametry techniczne

- Uniwersalne VFO dla wszystkich modeli radiostacji ILER i innych podobnych konstrukcji.
- Generator w.cz. o zakresie częstotliwości 0 – 40 MHz.
- Kroki strojenia dobierane w zakresie od 10 Hz do 10 MHz.
- Poprawka dla częstotliwości pośredniej 0 – 40 MHz w dowolnych schematach przemiany (p.cz. = w.cz. + VFO; p.cz. = VFO – w.cz.; p.cz. = w.cz. - VFO) lub dla zerowej p.cz. (generator w.cz.).
- Programowalne górne i dolne granice zakresu pracy.
- Możliwość precyzyjnej programowej kalibracji częstotliwości zegarowej (z dokładnością do 1 Hz).
- Wyświetlanie napięcia z rozdzielczością do 0,1 V i kalibracją 0,01 V.
- Dodatkowe wejścia i wyjścia przewidziane dla rozbudowy w przyszłości.
- Sinusoidalny sygnał wyjściowy zamiast fali prostokątnej.
- Niski poziom składowych pasożytniczych. Widma sygnałów wyjściowych mieszczą przy nadawaniu i odbiorze są podobne do widm dla VXO lub nawet czystsze.
- Scalony syntezer cyfrowy AD9850BRS.
- Wysoka częstotliwość zegarowa: 125 MHz.
- Poziom sygnał wyjściowego 300 – 500 mV_{pp} na obciążeniu 200 Ω.
- Programowany przez użytkownika tekst powitalny: znak lub imię.
- Możliwość zablokowania gałki.
- Automatyczne zapamiętywanie ostatnio ustawionej częstotliwości lub częstotliwości pracy.
- Podświetlany od tyłu wyświetlacz ciekłokrystaliczny 2 x 8 znaków z konfigurowalnym trybem pracy podświetlenia (automatyczne, włączone stale, wyłączone).
- Zasilanie 9 – 14 V, pobór prądu 120 – 150 mA.
- Zewnętrzny koder umożliwia szerszy zakres zastosowań.
- Zwarta konstrukcja ułatwiająca umocowanie jej za pomocą śrub lub kleju.
- Wymiary 51 x 36 x 40 mm (szer. X wys. X grub.), z przylutowanym wyświetlaczem grubość 35 mm. Wymiary ekanu wyświetlacza 29 x 19 mm.
- Koder z lekko obracającą się gałką (jak w sprzęcie profesjonalnym).
- Rozdzielczość kodera 24 kroki na obrót, maksymalna szybkość 36 kroków/s.
- Do wywołania wszystkich funkcji służy jedynie przyciskana gałka.
- Łatwa konfiguracja za pomocą menu.
- Parametry konfiguracyjne zapisane w pamięci EEPROM (gwarantowana trwałość danych 100 lat i 1 mln cykli zapisu i odczytu).
- Sterowanie za pomocą mikroprocesora PIC18F2525-I/SP pracującego z częstotliwością zegarową 20 MHz.
- Złącze do aktualizacji oprogramowania (ICSP).
- Kompletny zestaw montażowy zawierający wszystkie podzespoły, koder i trzy płytki drukowane z wlutowanymi podzespołami SMD, łatwy montaż.

Część 1 Konstrukcja i uruchomienie

Proszę przeczytać instrukcję montażową w całości przynajmniej raz przed rozpoczęciem pracy.

Porady dla mniej doświadczonych konstruktorów

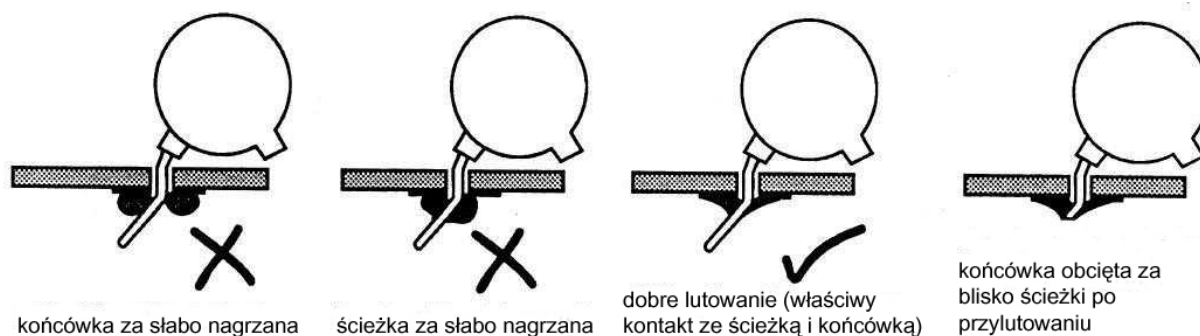
Niezbędne narzędzia: lutownica z małym grotem, moc 25 – 30 W, małe obciążki do cięcia, nóż lub obciążki do odizolowywania przewodów, obciążki duże i małe, ostry nóż lub scyzoryk, śrubokręt do śrub M3.

Konieczne jest dobre oświetlenie i lupa do odczytania napisów (wartości) na podzespołach.

Przyrządy pomiarowe: miernik uniwersalny, oscyloskop (zalecany ale niekonieczny), częstościomierz lub odbiornik radiowy.

Lutowanie

Dla zapewnienia funkcjonowania układu istotne jest prawidłowe umieszczenie właściwego podzespołu na jego miejscu i prawidłowe przylutowanie.



Wymaga to użycia zarówno dopasowanej do potrzeb lutownicy jak i odpowiedniego lutu. Zaleca się użycie małej lutownicy z krótkim grotem spiczastym na końcu. O ile nie jest ona regulowana elektrycznie korzystnie jest aby miała moc 25–30 W. Należy używać lutu z kalafonią w środku i nie stosować żadnych dodatkowych płynów lutowniczych.

W czasie lutowania należy dotykać dobrze nagrzaną lutownicą do płytki i końcówki elementu przez około 2 sekundy a następnie dotknąć tego miejsca lutem, poczekać aż się rozpuści i dobrze rozplynie na płytce wokół końcówki. Dopiero potem należy odsunąć lutownicę. W sumie kontakt lutownicy z końcówką elementu powinien trwać około 4 sekund. Dobrze jest też oczyścić grot lutownicy za każdym razem po zakończeniu lutowania (np. pocierając nim o końcówkę elementu) aby uniknąć gromadzenia się na nim nadmiernych ilości lutu, który może skapnąć w niepożądanym momencie powodując zwarcia, oparzenia, uszkodzenia ubrania albo innych elementów.

Umieszczenie podzespołów we właściwym kierunku

Układy scalone

Obrzeża układów nadrukowane na płytce mają z jednej strony wcięcie w kształcie litery U. Oznacza ono stronę, na której znajduje się nóżka 1 układu. Podobne wcięcie widoczne jest także na obudowie układu scalonego. Układy należy umieścić na płytce tak aby wcięcie na obudowie pokrywało się z wcięciem na nadruku na płytce.

Oprócz tego nóżka 1 jest przeważnie zaznaczona za pomocą kropki lub wgłębienia na obudowie.

Kondensatory elektrolityczne

Również i kondensatory elektrolityczne wymagają zapewnienia właściwej polaryzacji. Przeważnie końcówka dodatnia (+) jest dłuższa od ujemnej. Końcówka ujemna (katoda) jest dodatkowo zaznaczona za pomocą paska na obudowie. Montując kondensatory na płytce należy zwrócić uwagę aby końcówka dodatnia znajdowała się od strony zaznaczonej plusem na płytce.

Spis elementów

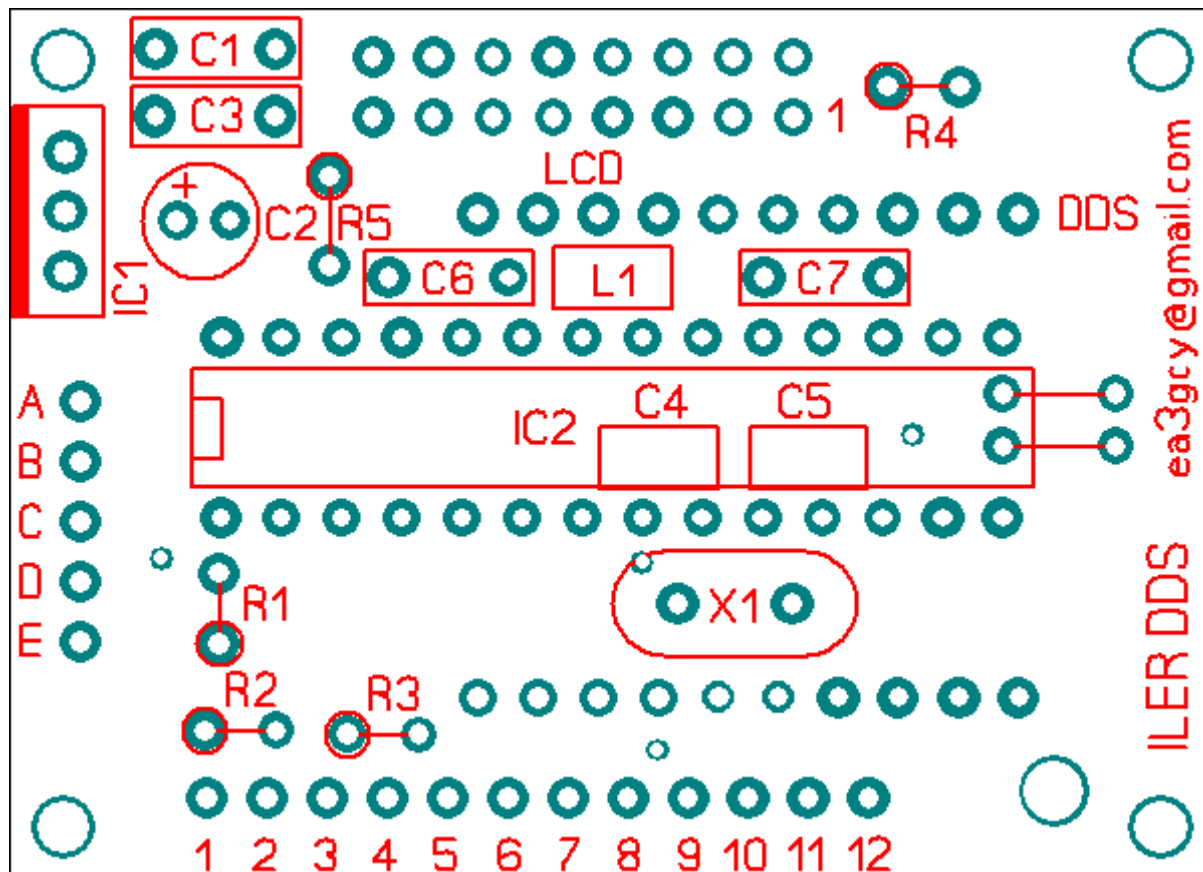
Oporniki				
Sprawdz.?	Nr	Wartość	Oznaczenie, uwagi	Stopień
	R1	10 kΩ	brązowy-czarny-pomarańczowy	nóżka MCRL procesora
	R2	10 kΩ	brązowy-czarny-pomarańczowy	dzielnik ADC
	R3	4,7 kΩ	żółty-fioletowy-czerwony	dzielnik ADC
	R4	4,7 kΩ	żółty-fioletowy-czerwony	ustaw. kontrastu
	R5	100 Ω	brązowy-czarny-brązowy	ograniczenie jasności
	Rx-Ry	0	1/16 W, 0 Ω, wlutowane fabrycznie	połączenia płytek
Kondensatory				
Sprawdz.?	Nr	Wartość	Oznaczenie, uwagi	Stopień
	C1	100 nF	104 lub 0,1	zasilanie
	C2	10 μF	10 μF 25 V lub 35 V elektrolit	zasilanie
	C3	100 nF	104 lub 0,1	zasilanie
	C4	18 pF	wlutowany	procesor
	C5	18 pF	wlutowany	procesor
	C6	100 nF	104 lub 0,1	procesor
	C7	100 nF	104 lub 0,1	procesor
	100n	100 nF	104 lub 0,1	doprowadzenia kodera
	100n	100 nF	104 lub 0,1	doprowadzenia kodera

Półprzewodniki, kwarc, dławik, koder, moduły				
Sprawdz.?	Nr	Typ	Oznaczenie, uwagi	Stopień
	IC1	7805	stabilizator 5 V	stabilizacja napięcia
	IC2	18F2525-I/SP	mikroprocesor	procesor
	X1	20 MHz	kwarc 20 MHz dla procesora	procesor
	L1	100 μH	wlutowany dławik	zasilanie procesora
	koder	Bourns Encoder PEC16	koder z przyciskaną gałką	sterowanie
	LCD 8 x 2	LCD 8 x 2	wyświetlacz podświetlany	wyświetlacz
	AD9850	AD9850 HC-SR08	syntezator cyfrowy	DDS

Różne				
Sprawdz.?	Nr	Wart./ Typ	Uwagi	Stopień
	podst. IC2	28-nóżkowa podstawka		różne połączenia
	kontakty	listwa kontaktowa		
	gniazdka	gniazdka dla kontaktów		różne połączenia
	radiator dla IC2	radiator		
	śrubki M3x10	do radiatora IC1		
	nakrętki M3	do powyższych śrubek		

Montaż

Podobnie jak wiele innych nowoczesnych układów syntezer ILER-DDS został zaprojektowany tak aby mógł być łatwo zmontowany przez średnio doświadczonych radioamatorów. Elementy powierzchniowe (SMD) są już wlutowane a montaż pozostałych podzespołów nie powinien sprawiać trudności.



Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić czy nie brakuje żadnego z elementów i uporządkować je tak aby ułatwić sobie pracę (na ogół każdy ma w tej dziedzinie swoje upodobania i przyzwyczajenia ale jedną z wygodnych możliwości jest umieszczenie podzespołów na kawału styropianu sortując według rodzajów i wartości).

Zalecana kolejność montażu

Autor konstrukcji zaleca montowanie elementów w następującej kolejności (jest ona zresztą zgodna z ogólnie stosowanymi zasadami – przyp. tłum.):

1. W pierwszej kolejności należy wlutować oporniki. Są one umieszczane pionowo.
2. Następnie wlutować kondensatory. C2 jest kondensatorem elektrolitycznym – jego końcówka dodatnia jest dłuższa. Odpowiadający jej otwór na płytce jest oznaczony plusem (+).
3. Kwarc. Należy ostrożnie rozgiąć jego wyprowadzenia i wprowadzić do otworów na płytce.
4. 28-nóżkowa podstawka obwodu IC2. Należy umieścić ją tak aby wcięcie w kształcie litery U znalazło się po tej samej stronie co na rysunku na płytce. Podstawkę należy wcisnąć do otworów tak aby dobrze przylegała do płytki.
5. W następnej kolejności należy wlutować listwy kontaktowe złożone z gniazdek i wtyków. Muszą one dobrze przylegać do płytki i być umieszczone pod kątem prostym do niej. Zestaw zawiera cztery listwy gniazdek (dwie 8-kontaktowe służące do podłączenia wyświetlacza i dwie 10-kontaktowe do podłączenia modułu DDS AD9850) oraz cztery listwy wtykowe (dwie po 8 kontaktów do wlutowania do wyświetlacza, jedną 5-kontaktową – oznaczenia A-E na płytce i jedną 12-kontaktową – oznaczenia 1-12 na płytce).

6. Stabilizator IC1 typu 7805. Należy umieścić go tak, aby plastikowa strona z napisami była zwrócona w kierunku płytki a do metalowej części obudowy przykręcić radiator (w kształcie litery U) tak aby wystawał on poza płytkę jak to widać na zdjęciu na pierwszej stronie instrukcji.
7. Włożyć mikrokontroler IC – PIC16F2525-I/SP – do podstawki tak, aby wycięcie na jego obudowie zgadzało się z wycięciem „U” na podstawie.
8. Podłączyć moduły wyświetlacza i syntezeru wkładając je do odpowiednich listewek kontaktowych.

Uruchomienie

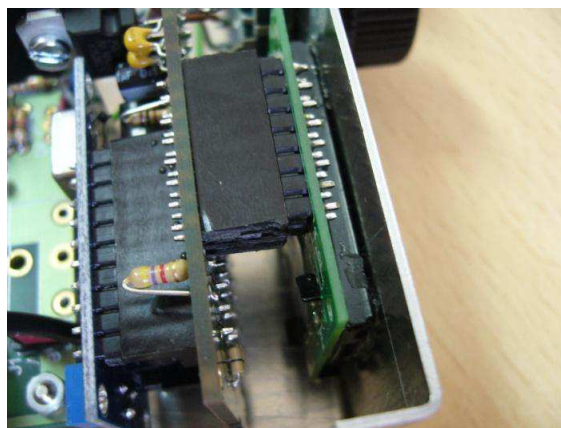
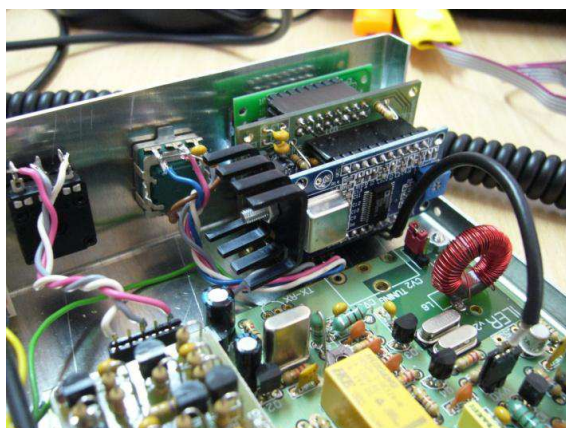
Wyprowadzenia		
Oznaczenie	Funkcja	Nóżka procesora
1	+12 V	+12 V
2	masa	masa
3	kontakt zwierany przy naciśnięciu gałki	RB3
4	koder_A (obrót gałki)	RB4
5	koder_B (obrót gałki)	RB5
6	dodatek (AUX)	RB2
7	dodatek (AUX)	RB1
8	dodatek (AUX)	RB0
9	dodatek (AUX)	RA4
10	dodatek (AUX)	RA5
11	masa	masa
12	wyjście sygnału sinusoidalnego	
A	programowanie procesora (AUX/ICSP)	RB6
B	programowanie procesora (AUX/ICSP)	RB7
C	masa	masa
D	+5 V	+5 V
E	zerowanie (MCLR)	MCLR

Montaż mechaniczny

Uwaga: przed zamotowaniem syntezeru w radiostacji należy dokładnie i bez pośpiechu przeanalizować warianty i możliwości umieszczenia modułu w obudowie urządzenia. Wymagania i ograniczenia dotyczące połączeń syntezeru z układem i elementami obsługi podano w rozdziale poświęconym okablowaniu.

Moduł syntezeru jest zaprojektowany tak, aby ułatwić jego wykorzystanie w posiadanym sprzęcie nadawczo-odbiorczym, odbiornikach lub jako generator laboratoryjny. Sposobów zintegrowania modułu z resztą układu jest wiele. Jeśli chodzi o stronę mechaniczną: do umocowania go w obudowie można użyć śrub lub przykleić go w pożądanym miejscu. Autor konstrukcji zaleca przyklejenie wyświetlacza do płyty czołowej sprzętu za pomocą kleju błyskawicznego. W tym celu należy nałożyć cienką warstwę kleju wokół wyświetlacza ciekłokrystalicznego. Sposób ten jest prosty i pozwala na ewentualne usunięcie syntezeru i resztek kleju w przyszłości.

Nie należy używać takich trudnych do usunięcia klejów jak cyjanowo-akrylowych, epoksydowych itp. Na ilustracjach poniżej przedstawiono sposób umieszczenia modułu syntezy w Ilerze przez przyklejenie go do płyty czołowej. Sposób ten pozwala na łatwe odłączenie dwóch pozostałych płytek (sterującej z mikroprocesorem i syntezy na AD9850).



Dla zmniejszenia grubości (o 5-7 mm) można płytke wyświetlacza przylutować bezpośrednio do płytki sterującej zamiast łączyć ją za pomocą wtyków. Późniejsza wymiana płytki jest jednak bardziej skomplikowana i wymaga odlutowania wszystkich połączeń.

Płytki nie zwiera otworów do mechanicznego umocowania wyświetlacza. W razie potrzeby należy je wykonać samemu a do umocowania użyć śrub o średnicy 2 mm. Ich rozmieszczenie zależy od typu stosowanego wyświetlacza.

Uwaga: sposób wykonania i rozmieszczenia przewodów łączących syntezer ze światem zewnętrznym ma wpływ na poziom powodowanych przez niego szumów i zakłóceń cyfrowych. Również przykrycie modułu syntezeru do obudowy za pomocą metalowych śrub może spowodować wzrost poziomu szumów wbrew spodziewanemu ich obniżeniu. Istotny jest również sposób wykonania połączenia masy. W niektórych przypadkach można jako doprowadzenia użyć ekranu kabla koncentrycznego. W praktyce znalezienie optymalnego rozwiązania może wymagać wielu prób (patrz rozdział „Okablowanie”) i sporo cierpliwości.

Użycie syntezeru w radiostacjach „Iler”

Najnowsza wersja płytek „Ilera” nosząca – na dolnej stronie – numer 0113 nie wymaga żadnych modyfikacji. Należy jedynie odłączyć dławik L7. Wersje poprzednie wymagają jedynie nieznacznej modyfikacji w celu podłączenia syntezeru.

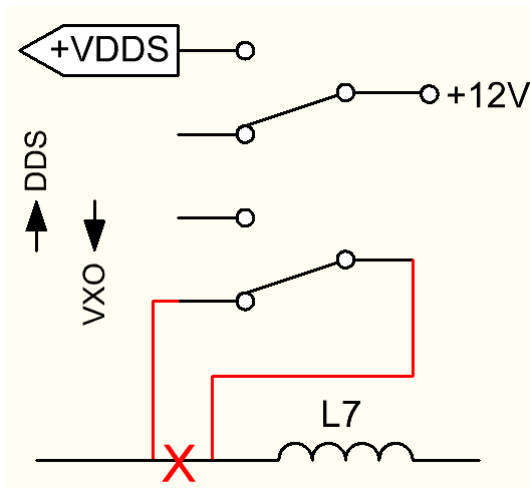
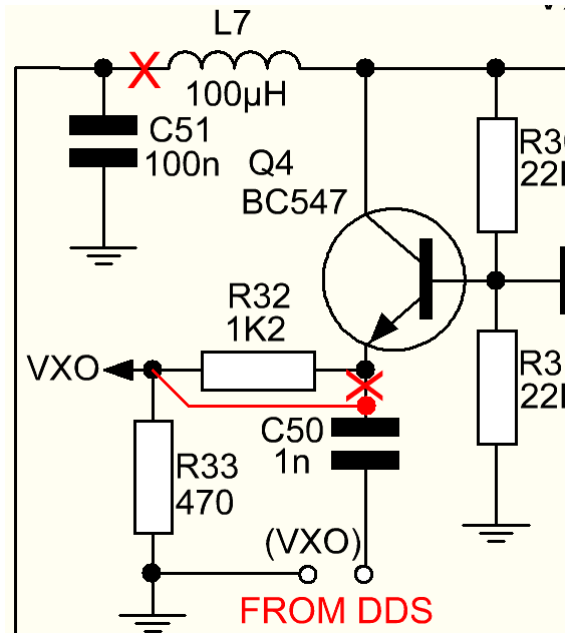
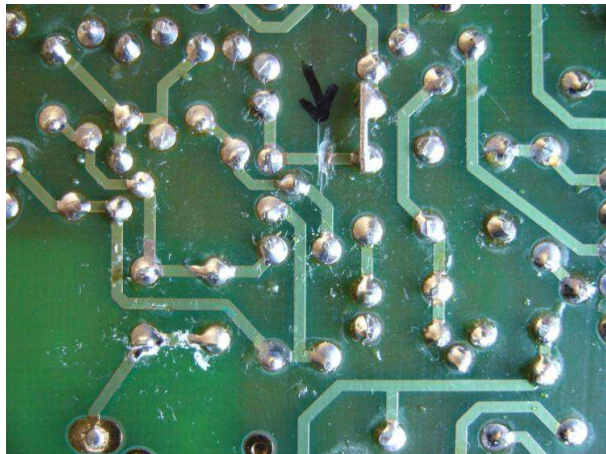
1. Należy odciąć jedno z doprowadzeń dławika L7 w celu przerwania zasilania VXO. **Zbędne jest natomiast usuwanie jakichkolwiek podzespołów z układu VXO.**
2. Należy także przeciąć ścieżkę prowadzącą z kondensatora C50 do emitera tranzystora Q4 a odłączoną stronę kondensatora połączyć z punktem wspólnym oporników R32 i R33 jak to pokazano na czerwono na schemacie. Płytki o numerze 0113 nie wymagają tej modyfikacji.

Możliwe jest także przełączanie na pracę z wykorzystaniem syntezeru lub VXO w zależności od potrzeb i warunków (np. pracy terenowej lub z domu).

Najprawdopodobniej jest to jedyne w świecie rozwiązanie transceiwera amatorskiego pozwalającego na taki wybór.

Niski pobór prądu przez VXO pozwala na korzystanie z zasilania bateryjnego w terenie natomiast syntezer wraz z podświetlanym wyświetlaczem zużywa wprawdzie więcej prądu ale pozwala na

stabilną pracę w szerszych podzakresach przy zasilaniu z akumulatora samochodowego lub z zasilacza sieciowego w domu.



Układ przełącznika jest bardzo prosty. Po zmontowaniu i uruchomieniu radiostacji z VXO należy umieścić ją w obudowie dającej miejsce zarówno na kondensator strojeniowy jak i na gałkę z koderem.

Do układu należy dodać przełącznik zwierny lub rozwierny doprowadzenia zasilania VXO przez dławik L7 oraz doprowadzający zasilanie do syntezera jak to pokazano na schemacie obok.

Szumy i zakłócenia cyfrowe

Docierające do odbiornika szumy i zakłócenia, których źródłami są układy cyfrowe powinny mieć poziom tak niski aby nie powodować obniżenia jakości i wydoby odbioru.

Układ syntezer zawiera dwa główne źródła sygnałów zakłócających: składowe pasożytnicze z samego syntezer cyfrowego i sygnały pochodzące z mikroprocesorowego układu sterującego i wyświetlacza.

Rozwiązanie zastosowane w module ILER-DDS zapewnia niski poziom sygnałów niepożądanych w porównaniu z innymi przeznaczonymi dla krótkofalowców konstrukcjami o zbliżonej cenie.

We wszystkich odmianach Ilera czystość sygnału heterodyny jest bardzo dobra zarówno w trakcie nadawania jak i odbioru – dzięki zastosowanemu układowi filtru.

Wszystkie próby przeprowadzone przez autora na prototypie syntezer i różnych modelach Ilera przebiegły zadowalająco.

Również wyświetlacze ciekłokrystaliczne są źródłami sygnałów zakłócających. Ich cechą charakterystyczną jest płynięcie częstotliwości zwłaszcza w pierwszym okresie po włączeniu zasilania.

Jeżeli odbiornik odbiera sygnały szumów bez dołączonej anteny a ich poziom i częstotliwość ulegają zmianie przy dotknięciu lub naciśnięciu wyświetlacza to ich źródłem jest właśnie wyświetlacz.

Drugim ze źródeł sygnałów zakłócających są procesy przełączania w układach logicznych i takie źródła zewnętrzne jak koder. Doprowadzenia kodera powinny być zablokowane do masy kondensatorami o pojemnościach 100 nF.

Staranne przeprowadzenie doprowadzeń do syntezer gwarantuje uzyskanie bardzo dobrych rezultatów.

Uwaga. EA3GCY nie gwarantuje uzyskania zadowalających rezultatów w przypadku użycia ILERA-DDS w sprzęcie innym niż konstrukcji EA3GCY. Na wyniki wpływają zarówno schemat przemiany, zakres pracy, dobór częstotliwości pośrednich, wymagane poziomy sygnałów jak i impedancje wejściowe poszczególnych stopni dlatego też trudno przewidzieć efekty we wszystkich sytuacjach. Przed zastosowaniem syntezer w innym sprzęcie należy zapoznać się dokładnie z jego konstrukcją i parametrami i dysponując dostatecznym doświadczeniem konstruktorskim ocenić szanse powodzenia.

Okablowanie

Okablowanie czyli połączenie syntezer z resztą układu nie jest skomplikowane ale istotny jest sposób jego wykonania. Celem konstruktora powinno być zapewnienie jak najlepszych rezultatów. Położenie przewodów i sposób wykonania połączeń mają istotny wpływ na poziom zakłóceń w odbiorze wnoszonych przez moduł syntezer.

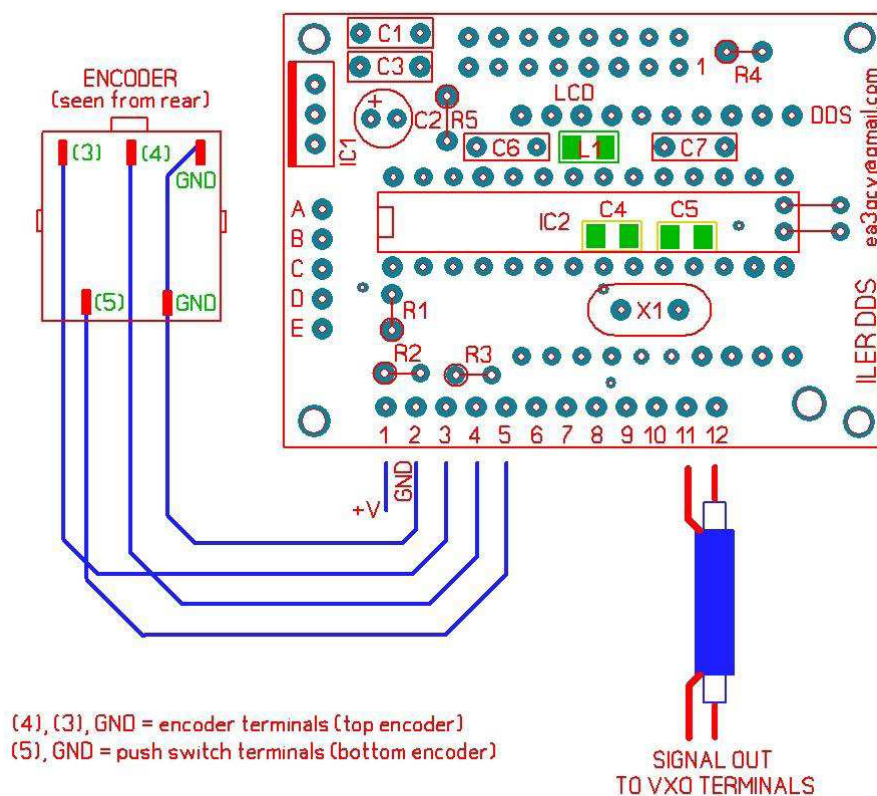
Zalecane jest aby:

- Sygnał wyjściowy był prowadzony kablem koncentrycznym o dobrej jakości (np. RG-174). Zbyt długi odcinek kabla lub kabel o gorszej jakości (złym ekranowaniu) może spowodować pojawienie się lub nadmierny wzrost poziomu zakłóceń.
- Koder umieścić jak najbliżej modułu syntezer. Zbyt duża odległość (długość przewodów) lub prowadzenie przewodów nad płytką transceiwera może spowodować występowaniem zakłóceń w trakcie obracania gałki.
- Również przewody zasilania doprowadzone do list kontaktowych lub wyłącznika mogą rozprzodzać zakłócenia. Na początek zalecane jest doprowadzenie oddzielnym przewodem tylko dodatniego biegunu zasilania, a jako doprowadzenia masy użycie ekranu kabla koncentrycznego.
- Należy pamiętać o kondensatorach 100 nF blokujących przewody doprowadzone do koder.

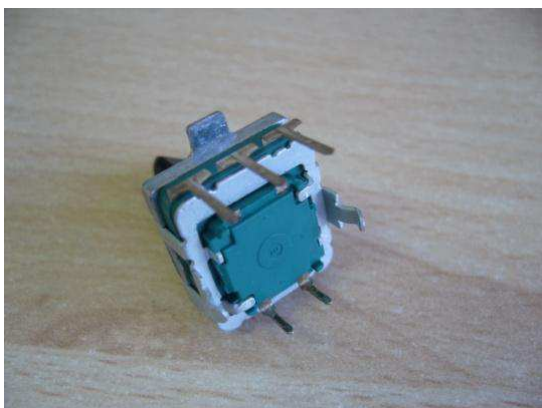
W razie występowania zakłóceń można eksperymentować zarówno ze sposobem poprowadzenia przewodów jak i z ich rodzajem aż do uzyskania jak najlepszych wyników.

W niektórych przypadkach słabe zakłócenia mogą zniknąć całkowicie po podłączeniu anteny. W takiej sytuacji można sobie darować dalszą walkę z nimi.

Opierając się na powyższych zaleceniach można wykonać okablowanie w stosunkowo prosty sposób jak to pokazano na poniższej ilustracji.



Na rysunku widoczna jest tylna ścianka koder i dolna płytki drukowanej. Dla uproszczenia nie pokazano na nim obu kondensatorów blokujących 100 nF.



Kontakty widoczne u góry są kontaktami kodera natomiast dolne – zwierany przez naciśnięcie gałki. Należy zwrócić uwagę, że do podłączenia masy służy nie kontakt środkowy a jeden z prawych (patrzac od tyłu obudowy).

Kondensatory blokujące należy przylutować bezpośrednio do kontaktów kodera i do masy.

Schemat ideowy

Część 2 Programowanie i sposób użycia

Konfiguracja fabryczna

Fabrycznie syntezer jest skonfigurowany do pracy w Ilerze-40 i ma ustawione następujące parametry:

- Dolna granica zakresu („LOWER LIMIT”): 07.000 – co odpowiada 7,000 MHz,
- Górna granica zakresu („UPPER LIMIT”): 07.300 – co odpowiada 7,300 MHz,
- Znak wywoławczy („YOUR CALL ?”): *CALL ON*: EA3GCV,
- Korekta częstotliwości („OFFSET”): nie stosowany,
- Częstotliwość pośrednia, p.cz. („IF FREQ”): *IF*=04915200 *Mode*: VFO=RF+FI; schemat przemiany – częstotliwość heterodyny powyżej częstotliwości pracy (równa ich sumie); częstotliwość pośrednia (p.cz.) wynosi 4,915200 MHz a częstotliwość heterodyny 7,000000 + 4,915200 MHz. Częstotliwość pośrednia jest o 600 Hz niższa od nominalnej częstotliwości kwarców (4,915800 MHz). Częstotliwość rezonansowa kwarców jest trochę niższa od częstotliwości oscylacji kwarcu.
- Kalibracja częstotliwości („CAL FREQ”): +0 Hz (kalibrację w celu skompensowania tolerancji elementów powinien przeprowadzić użytkownik),
- Kalibracja woltomierza („CAL VOLT”): przeprowadzona („calibrated”). Dokładność wskazań +/- 10 %. Po zmontowaniu konieczne jest powtórzenie kalibracji ze względu na tolerancje użytych podzespołów (oporników R2 i R3 w dzielniku na wejściu przetwornika A-C).
- LOCK: nie zablokowany („unlock”).
- Tryb zapamiętywania częstotliwości pracy („SAVE FREQ INI: „Save final” – zapamiętywanie ostatniej używanej częstotliwości).
- Podświetlenie wyświetlacza („LCD BACKLIGHT”): „ON” zawsze włączone.
- Kroki strojenia („CHANGE STEPS”): 1 k – 100 Hz.

Wykorzystanie syntezer

Wykorzystanie modułu syntezer jest stosunkowo proste. Po skonfigurowaniu go odpowiednio do potrzeb dalsza obsługa odbywa się intuicyjnie.

Strojenie i zmiana kroku

Obrót gałki kodera w prawo lub w lewo powoduje przestrojenie odpowiednio w dół lub w górę z dokładnością do ustawionego kroku strojenia (pozycja odpowiadająca mu jest podkreślona na wyświetlaczu – na ilustracji 1 kHz). Krótkie naciśnięcie gałki kodera powoduje zmianę kroku zgodnie z ustawieniami konfiguracyjnymi w menu „CHANGE STEPS” („Kroki strojenia”).

7	1	5	0	.	0	0
		1	2	.	5	V

Zestaw menu

W celu wejścia do menu należy nacisnąć dłużej gałkę kodera (przez ponad 1 sekundę). Kolejne menu wybierane są przez obracanie gałki. Punkt „Exit” oznacza wyjście z menu bez dokonania zmian. Strukturę menu przedstawiono w dalszym ciągu instrukcji. Najczęściej używane funkcje są dostępne bezpośrednio.

Kroki 10 kHz:

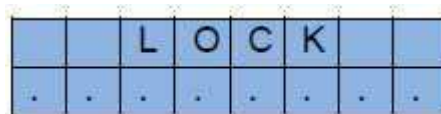
Ułatwiają szybkie poruszanie się po paśmie. Po naciśnięciu gałki przez co najmniej sekundę krok strojenia jest przełączany na 10 kHz jak to widać na ilustracji. Po krótkim naciśnięciu gałki na wyświetlaczu jest wskazywana częstotliwość. Po

	1	0		k	H	z	
	S	T	E	P			

dostrojeniu do pożądanej częstotliwości (z krokiem 10 kHz) należy ponownie nacisnąć krótko gałkę w celu powrotu do zwykłego kroku strojenia.

Blokada:

Funkcja ta służy do szybkiego i wygodnego blokowania lub odblokowywania gałki strojenia. Po naciśnięciu gałki przez czas przekraczający 1 sekundę należy obracać gałkę aż do pojawienia się na wyświetlaczu napisu „LOCK” i nacisnąć gałkę ponownie ale tym razem krótko. W celu odblokowania należy gałkę nacisnąć ponownie przez ponad sekundę.



Zapis używanej częstotliwości:

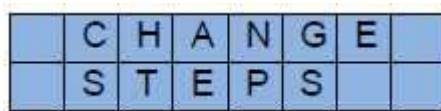
Funkcja służy do zapisu w pamięci częstotliwości, która będzie używana po ponownym włączeniu radiostacji. Po naciśnięciu gałki przez ponad sekundę należy ją obracać aż do wyświetlenia napisu „SAVE FREQ INI” a następnie nacisnąć gałkę ponownie ale krótko. Obracając gałkę należy następnie wybrać jedną z pozycji: „SAVE CURRENT” (dla zapisu w pamięci aktualnie ustawionej częstotliwości) lub „SAVE FINAL” (do zapisu ostatniej częstotliwości używanej przed wyłączeniem) a następnie ponownie nacisnąć gałkę.



Zmiana kroku strojenia:

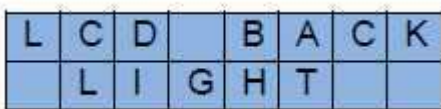
W programie przewidziano 4 sekwencje kroków do wyboru: 1 kHz – 100 Hz – 20 Hz, 1 kHz – 100 Hz, 100 Hz – 20 Hz, ALL STEPS (wszystkie).

Po długim naciśnięciu gałki należy ją obracać aż do wyświetlenia napisu „CHANGE STEPS” i ponownie nacisnąć go krótko. Następnie obracając gałkę należy wybrać pożądaną sekwencję i ponownie nacisnąć ją krótko. Wariant wszystkich kroków jest przeznaczony do pracy jako generator w.cz.



Podświetlanie wyświetlacza:

Punkt pozwala na wybór trybu pracy podświetlacza. Po dłuższym (ponad 1 sek) naciśnięciu gałki należy obracać ją aż do pojawienia się napisu „LCD BACKLIGHT” i nacisnąć ją krótko. Następnie obracając gałkę można wybierać tryby automatycznego zaświecania i gaśnięcia po 10 sekundach od obrotu lub naciśnięcia gałki („AUTO”), stałego świecenia „ON”) lub całkowitego wyłączenia („OFF”). Krótkie naciśnięcie gałki powoduje powrót do wyświetlania częstotliwości – analogicznie jak i we wszystkich innych punktach menu.

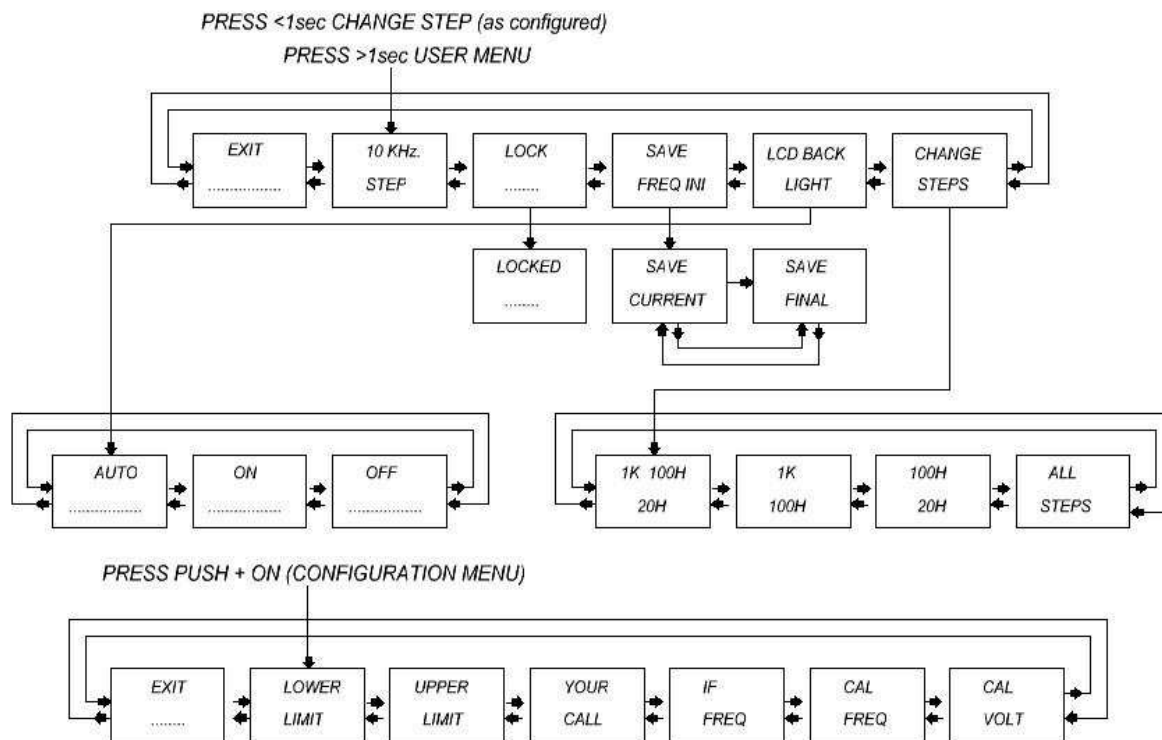


Wyjście z menu:

Punkt „Wyjście” („EXIT”) służy do wyjścia z menu bez dokonania zmian parametrów konfiguracyjnych (bez zatwierdzenia wprowadzonych zmian). W tym celu należy krótko nacisnąć gałkę.



Struktura menu



ILER_DDS MENU FLOWCHART

Konfiguracja

Konfiguracja syntezer jest prostsza niż się to wydaje na pierwszy rzut oka. Przed jej rozpoczęciem należy przeanalizować potrzeby, zależne od sprzętu i konkretnego zastosowania modułu. Po dokonaniu analizy okazuje się, że konfiguracja jest prosta i nie przysparza kłopotów.

W celu wejścia do menu konfiguracyjnego należy włączyć zasilanie syntezer trzymając wciśniętą gałkę kodera.

Na ekranie wyświetlany jest wówczas pierwszy z punktów menu. Wyboru pożądanego punktu należy dokonać obracając gałkę a następnie nacisnąć ją krótko w celu wejścia do niego. Punkt „EXIT” służy do wyjścia z menu bez dokonania (zatwierdzenia) zmian.

Dolna granica zakresu:

Punkt ten służy do ustawienia dolnej granicy pasma pracy w zakresie 0 – 40 MHz z dokładnością do 50 kHz. W przeważającej większości przypadków jest to dolna granica pasma amatorskiego, w którym pracuje dany odbiornik lub radiostacja. Oczywiście może to być każda inna dowolna częstotliwość nie związana z pasmem amatorskim. Po dokonaniu zmiany należy krótko nacisnąć gałkę w celu zatwierdzenia zmiany.

W przypadku wykorzystania syntezer jako generatora w.cz. granice zakresu pracy mogą być dowolne np. właśnie 0 i 40 MHz.

L	O	W	E	R		
L	I	M	I	T		
0	7	.	0	0	0	
<	L	I	M	I	T	

Górna granica zakresu:

Obracając gałkę należy dojść do punktu „UPPER LIMIT” i nacisnąć ją krótko. Podobnie jak w przypadku dolnej granicy można wybrać dowolną wartość od 0 do 40 MHz z rozdzielczością 50 kHz. Najczęściej jest to górna granica zakresu pracy odbiornika lub radiostacji ale może być oczywiście wartość dowolna zależna od potrzeb. Dla potwierdzenia zmiany należy krótko nacisnąć gałkę.

	U	P	P	E	R		
	L	I	M	I	T		

	0	7	.	3	0	0	
	>	L	I	M	I	T	

Znak wywoławczy:

Należy za pomocą gałki wybrać punkt „YOUR CALL?” i krótko ją nacisnąć. Po naciśnięciu użytkownik ma do wyboru dwie możliwości „CALL ON” (włączenie wyświetlania tekstu powitalnego) lub „CALL OFF” (jego wyłączenie). W celu wybrania tej ostatniej możliwości należy tylko krótko nacisnąć gałkę.

	Y	O	U	R			
	C	A	L	L	?		

		C	A	L	L		
		O	N				

	<u>E</u>	A	3	G	C	Y	

W przeciwnym przypadku można wprowadzić własny znak wywoławczy lub inny tekst powitalny o długości do 8 znaków alfanumerycznych. Po potwierdzeniu gałką alternatywy „CALL ON” na wskaźniku wyświetlany jest poprzednio wprowadzony tekst lub znak. Jako znacznik służy podkreślenie na aktualnej pozycji litery. Litery, cyfry i znaku przestankowe wybiera się za pomocą gałki a wybór potwierdzany jest przez jej krótkie naciśnięcie. Znacznik przeskakuje wówczas automatycznie na następną pozycję. Na pozycjach pustych należy wprowadzić znak odstępu. Po zaprogramowaniu w ten sposób wszystkich 8 pozycji należy nacisnąć krótko gałkę w celu potwierdzenia wprowadzonych danych.

W menu nie przewidziano możliwości kasowania błędnie wprowadzonych znaków. Jediną możliwością korekty omyłek jest wprowadzenie wszystkiego od nowa.

Częstotliwość pośrednia:

Obracając gałkę należy wybrać punkt „IF FREQ” (p.cz.) i nacisnąć ją krótko. Wprowadzona wartość częstotliwości pośredniej pozwala na wyświetlanie rzeczywistej częstotliwości pracy po uwzględnieniu odpowiedniej poprawki dodawanej lub odejmowanej zależnie od przyjętego schematu przemiany.

		F	I				
		F	R	E	Q		

	0	4	9	1	5	2	0	0

Częstotliwość jest wprowadzana 8-pozycyjnie z dokładnością do 1 Hz. Przykładowo dla częstotliwości pośredniej 35 MHz należy wprowadzić 35000000 a dla p.cz. 9 MHz – 09000000.

Bieżąca pozycja jest wskazywana przez podkreślenie na wskaźniku. Do wprowadzania cyfr służy gałka a do potwierdzenia danej pozycji należy ją krótko nacisnąć. Po wypełnieniu wszystkich 8 pozycji naciśnięcie gałki powoduje potwierdzenie całości i przejście do drugiego podpunktu, w którym ustawiany jest schemat przemiany. Nie przewidziano tutaj możliwości korygowania omyłek – w takim przypadku konieczne jest wprowadzenie wszystkiego od początku.

W podpunkcie schematu przemiany użytkownik może wybrać gałką jedną z następujących pozycji:

VFO = IF + RF (p.cz. + w.cz.), **VFO = IF – RF** (p.cz. – w.cz.), **VFO = RF – IF** (w.cz. – p.cz.) i **IF = 0** (p.cz. = 0). Ta ostatnia pozycja pozwala na użycie syntezy w charakterze generatora w.cz. W celu potwierdzenia wyboru należy jak zwykle krótko nacisnąć gałkę.

W celu zignorowania zmian należy wyjść z menu poprzez punkt „EXIT”.

Dla radiostacji ILER-40 i ILER-20 należy wprowadzić następujące parametry:

Pasma w.cz.	Dolna granica	Górna granica	Częst. pośrednia	Schemat przemiany	Zakres wyjściowy syntezer
ILER-40	7.000	7.300	4.915	VFO=IF + RF	11.915 – 12.215
ILER20	14.000	14.350	3.276	VFO=RF - IF	10.724 – 11.074

Przykłady konfiguracji dla niektórych typowych przypadków

Pasma w.cz.	Dolna granica	Górna granica	Częst. pośrednia	Schemat przemiany	Zakres wyjściowy syntezer
3.500	3.500	3.800	9.000	VFO=IF + RF	12.500 – 12.800
7.000	7.000	7.300	9.000	VFO=IF - RF	2.000 – 1.700*
28.000	27.000	30.000	10.700	FVO=RF - IF	16.300 – 19.300
Gen. w.cz.	0	40.000	--	IF=0	0 do 40 MHz

* w tym przypadku zmiany częstotliwości syntezer mają odwrotny kierunek do zmian częstotliwości pracy.

Kalibracja częstotliwości:

Należy gałką wybrać punkt „CAL FREQ” i potwierdzić to naciskając ją krótko. Służy on do wprowadzenia poprawki częstotliwości w celu skompensowania odchyłki częstotliwości generatora zegarowego lub filtrów p.cz. Zakres kalibracji wynosi +/- 2500 Hz chociaż w praktyce odchyłka może dochodzić przeważnie do kilkuset Hz. W przypadku gdy odchyłka przekracza podane powyżej granice należy sprawdzić czy została wprowadzona prawidłowa częstotliwość pośrednia.

Uwaga: w trakcie kalibracji skali nie należy przestrajać BFO ponieważ nie ma to nic wspólnego z niedokładnością skali (wyświetlanej częstotliwości pracy).

W przypadku wykorzystania syntezer jako heterodyny w odbiorniku lub radiostacji generuje on sygnał o częstotliwości równej sumie częstotliwości wyświetlanej i pośredniej lub ich różnicy w zależności od ustawienia w menu konfiguracyjnym. W trybie pracy generatora w.cz. częstotliwość wyjściowa jest równa wyświetlanej.



Kalibracji można dokonać na kilka sposobów:

- W przypadku posiadania dobrego i skalibrowanego częstościomierza lub odbiornika o dostatecznej dokładności i rozdzielczości skali można prosto dokonać pomiaru częstotliwości wyjściowej i na ile odbiega ona od obliczonej na podstawie wskazań i przyjętego schematu przemiany a następnie skorygować odchyłkę wprowadzając poprawkę kalibracyjną. Metoda ta nie uwzględnia jednak odchyłek p.cz. od wartości nominalnej.
- W przypadku użycia syntezer w radiostacji (ILERZE itp.) i możliwości skorzystania z dobrego odbiornika o dostatecznie dokładnej skali i z rozdzielczości można po dostrojeniu odbiornika do pożądanej częstotliwości pracy dostrajać syntezer przez zmianę poprawki kalibracyjnej aż do uzyskania prawidłowego odbioru.
- Trzecia możliwość, zbliżona do poprzedniej polega na dostrojeniu poprzez zdudnianie z sygnałem stacji o znanej i dokładnej częstotliwości pracy np. wzorca czasu i częstotliwości (oba sygnały są odbierane przez odbiornik krótkofalowy) aż do uzyskania zera dudnień.

W przypadku wykorzystywania syntezer jako generatora w.cz. można dokonać kalibracji na następujące sposoby:

- Poprzez pomiar za pomocą dobrego wzorcowego (wykalibrowanego) częstościomierza i wprowadzenie odpowiedniej poprawki w menu.
- Poprzez odbiór sygnału za pomocą dokładnego odbiornika.

Po znalezieniu właściwej wartości poprawki należy potwierdzić ją przez krótkie naciśnięcie gałki.

Uwaga: duża rozdzielczość (mały krok strojenia syntezer) powoduje, że zmiany częstotliwości dudnień w odbiorniku są zauważalne dopiero po pewnym czasie. Autor zaleca przeprowadzenie kalibracji z dużą dozą ciepłowości i staranności.

Kalibracja woltomierza:

Należy za pomocą gałki wybrać punkt „CAL VOLT” i krótko ją nacisnąć. W celu dokonania kalibracji należy zmierzyć napięcie zasilające syntezer za pomocą dokładnego woltomierza i za pomocą gałki ustawić tą samą wartość na wskaźniku a następnie potwierdzić ją przez krótkie naciśnięcie gałki.

		C	A	L		
		V	O	L	T	

		1	3	.	5	5
		V	O	L	T	

Trudności w uruchomieniu

Nie warto wpadać w panikę, jeżeli układ nie funkcjonuje od razu po zmontowaniu. W większości przypadków przyczyną tego stanu rzeczy są błędy i łatwe do znalezienia.

Przeważnie przyczyną są błędne lutowania lub zapomniane punkty lutownicze albo zamienione czy zamontowane nieprawidłowo podzespoły. Rzadko zdarza się natomiast aby przyczyną były wadliwe podzespoły.

Przed rozpoczęciem pomiarów warto na początek sprawdzić punkty lutownicze, upewnić się czy nie występują zwarcia między ścieżkami, brak kontaktu układów scalonych w gniazdkach, albo czy zaszły pomyłki w umieszczeniu elementów na płytce.

W przypadku nieprawidłowej pracy układu lub wogóle braku jego reakcji należy kolejno:

- Dwukrotnie sprawdzić każdy z kroków montażu w oparciu o instrukcję, sprawdzić optycznie wszystkie punkty lutownicze, ewentualne zwarcia między nimi albo ścieżkami, umieszczenie wszystkich podzespołów na właściwych miejscach i we właściwej pozycji (dotyczy zwłaszcza diod, tranzystorów, kondensatorów elektrolitycznych i układów scalonych).
- W miarę posiadanego sprzętu pomiarowego i możliwości dokonać pomiarów sygnałów w najważniejszych punktach układu w celu oceny błędów i ich przyczyn.
- Zwrócić się o pomoc do bardziej doświadczonego kolegi – zgodnie z przysłowiem „co dwie głowy to nie jedna”.
- Zwrócić się o pomoc do autora: ea3gcy@gmail.com.

W razie gdy zawiodą te wszystkie środki można wysłać układ do autora. Naprawa nie jest bezpłatna ale autor będzie starał się utrzymać koszty w granicach możliwych do przyjęcia.

Warunki gwarancji

Nabywca może w czasie do 10 dni od dokonania zakupu zwrócić zestaw pokrywając koszty przesyłki. Otrzyma on w zamian bon na zakup innego artykułu lub zwrot gotówki po potrąceniu kosztów przesyłki zwróconego zestawu i ewentualnych kosztów płatności np. przez Paypal itp.

Przed zwróceniem zestawu należy skontaktować się z EA3GCY: ea3gcy@gmail.com.

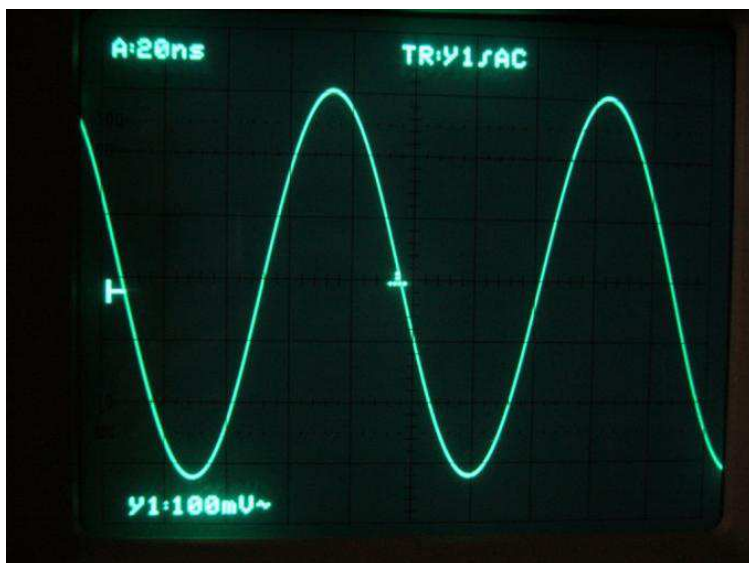
Javier Solans gwarantuje prawidłową pracę urządzenia zgodnie z opisaną w instrukcji pod warunkiem zmontowania go zgodnie z nią.

Użytkownik jest odpowiedzialny za przestrzeganie instrukcji, prawidłową identyfikację podzespołów, oraz zobowiązany do starannego wykonania pracy i użycia należytych narzędzi i przyrządów pomiarowych.

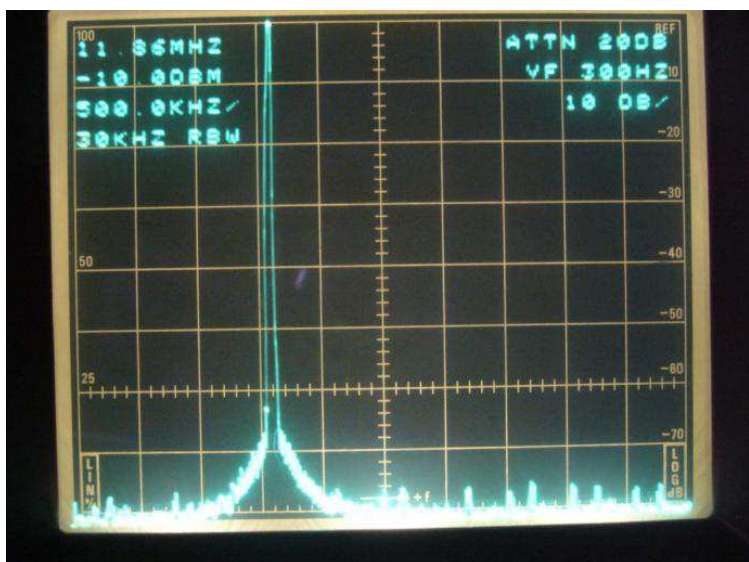
Gdyby wydawało się, że brakuje jakiegoś podzespołu warto starannie sprawdzić jeszcze raz wszystko porównując ze spisem, przeszukać opakowanie a gdyby to się potwierdziło należy zawiadomić EA3GCY, który nadeśle pocztą brakująca część. Nawet w przypadku dokonania samemu zakupu tej części warto wysłać zawiadomienie, ponieważ pozwoli to uniknąć na przyszłość podobnych omyłek. Autor może także dostarczyć dowolną część, która uległa zniszczeniu lub zagubieniu w trakcie montażu.

EA3GCY prosi także o nadsyłanie wszelkich uwag dotyczących instrukcji i informacji o występujących w niej błędach lub omyłkach.

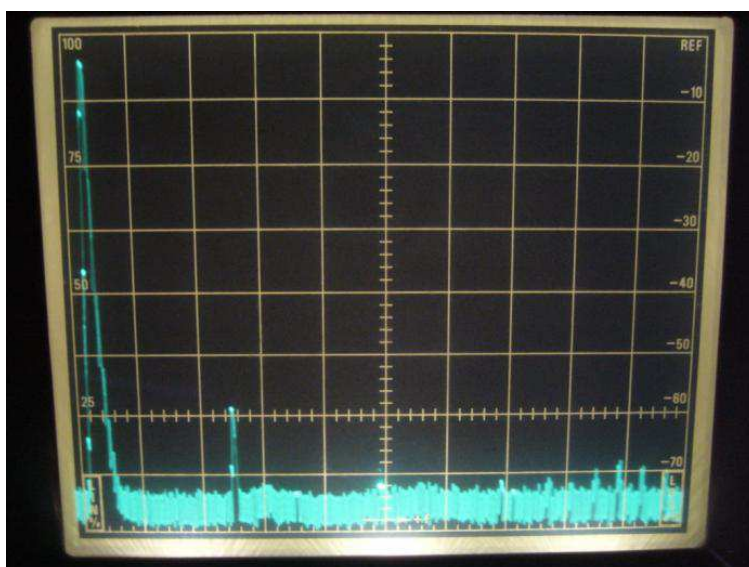
Pomiary sygnałów wyjściowych



Sygnal wyjściowy 11 MHz. Idealna sinusoida.



Widmo sygnału 11 MHz. Składowe niepożądane na poziomie poniżej -75 dBc.



Sygnal 11 MHz. Poziom drugiej harmonicznej poniżej -55 dBc, dalsze harmoniczne niezauważalne.

ILERTENNA

Skrzynka antenowa QRP dla anten zasilanych na końcu

Instrukcja montażowa zestawu konstrukcyjnego
(stan z 1 czerwca 2015)



Autor zestawu i instrukcji Javier Solans EA3GCV (ea3gcy@gmail.com; aktualności pod www.qsl.net/ea3gcy)

Z hiszpańskiego instrukcję tłumaczył Krzysztof Dąbrowski OE1KDA (krzysztof.dabrowski@aon.at)

Javier Solans dziękuje za zakup zestawu i życzy dużo radości z montażu i pracy QRP na pasmach.

Spis treści

Wstęp	73
Porady dla mniej doświadczonych konstruktorów	74
Lutowanie	74
Spis elementów	75
Montaż	76
Zalecana kolejność montażu	77
Użycie układu dopasowującego	84
Praca na pasmach	85
Porady praktyczne	86
Trudności w uruchomieniu	88
Warunki gwarancji	89
Schemat ideowy	90

Wstęp

Do najbardziej rozpowszechnionych rodzajów anten należą dipole zasilane w środku. Ich impedancja wejściowa wynosi w przybliżeniu 75Ω i daje się łatwo dopasować do linii zasilającej 50Ω . W przeciwieństwie do tego impedancja wejściowa dipola zasilanego na końcu wynosi około $3000 - 5000 \Omega$. Wymaga to użycia układu transformującego ją na niską impedancję linii 50Ω i wyjściową radiostacji. W latach 20-tych ubiegłego wieku poważnym problemem była instalacja anten komunikacyjnych o znacznych wymiarach. Stosowany na statkach morskich sposób instalacji polegający na rozpięciu anteny między masztami nie wchodził w rachubę. Rozwiązaniem stało się zasilanie na końcu zwisającej anteny. Antena była zwijana przy lądowaniu i rozwijana po starcie sterowca. Anteny tego typu zostały nazwane antenami Zeppelin. Obecnie mimo pewnych różnic w sposobie zasilania anteny zasilane na końcu są w dalszym ciągu tak nazywane.

Stosowanie anteny półfalowej zasilanej na końcu daje pewne korzyści w stosunku do klasycznego dipola. Przy impedancji wejściowej $3000 - 5000 \Omega$ tylko znikoma część energii uchodzi do ziemi lub przeciwwagi. Kabel koncentryczny pomiędzy skrzynką antenową i radiostacją sam w sobie stanowi przeciwwagę. Anteny pionowe również nie wymagają użycia przeciwwag dla zwiększenia ich sprawności. Obszar maksymalnego promieniowania leży w środku długości anteny. Przykładowo dla pionowej anteny zwisającej z np. drzewa obszar maksymalnego promieniowania znajduje się na wysokości 10 m ponad powierzchnią ziemi i antena nie wymaga rozłożenia przeciwwag na ziemi.

Oczywiście instalacja anteny zasilanej na końcu jest bardzo łatwa. W praktyce szczególnie dla entuzjastów QRP lubiących pracę w plenerze antena taka ma istotne zalety: wymaga tylko jednego punktu zawieszenia, np. na drzewie albo wędce i wymaga do instalacji tylko krótkiego odcinka kabla koncentrycznego – zajmującego mniej miejsca w bagażu i mniej go obciążającego.

Proszę przeczytać instrukcję montażową w całości przynajmniej raz przed rozpoczęciem pracy.

Porady dla mniej doświadczonych konstruktorów

Niezbędne narzędzia: lutownica z małym grotem, o mocy ok. 30 W, małe obciążki do cięcia, nóż lub obciążki do odizolowywania przewodów, obciążki duże i małe, ostry nóż lub scyzoryk, śrubokręt do śrub M3.

Konieczne jest dobre oświetlenie i lupa do odczytania napisów (wartości) na podzespołach.

Lutowanie

Dla zapewnienia funkcjonowania urządzenia istotne jest prawidłowe umieszczenie właściwego podzespołu na jego miejscu i jego prawidłowe przylutowanie.

Wymaga to użycia zarówno dopasowanej do potrzeb lutownicy jak i odpowiedniego lutu. Zaleca się użycie małej lutownicy z krótkim grotem spiczastym na końcu. O ile nie jest ona regulowana elektronicznie korzystnie jest aby miała moc 25–30 W. Należy używać lutu dobrej marki z kalafonią w środku i nie stosować żadnych dodatkowych płynów lutowniczych.

W czasie lutowania należy dotykać dobrze nagrzaną lutownicą do płytki i końcówki elementu przez około 2 sekundy a następnie dotknąć tego miejsca lutem, poczekać aż się rozpuści i dobrze rozplynie na płytce wokół końcówki. Dopiero potem należy odsunąć lutownicę. W sumie kontakt lutownicy z końcówką elementu powinien trwać około 4 sekund. Dobrze jest też oczyścić grot lutownicy za każdym razem po zakończeniu lutowania (np. pocierając nim o końcówkę elementu) aby uniknąć gromadzenia się na nim nadmiernych ilości lutu, który może skapnąć w niepożądanym momencie powodując zwarcia, oparzenia, uszkodzenia ubrania albo innych elementów.

Spis elementów

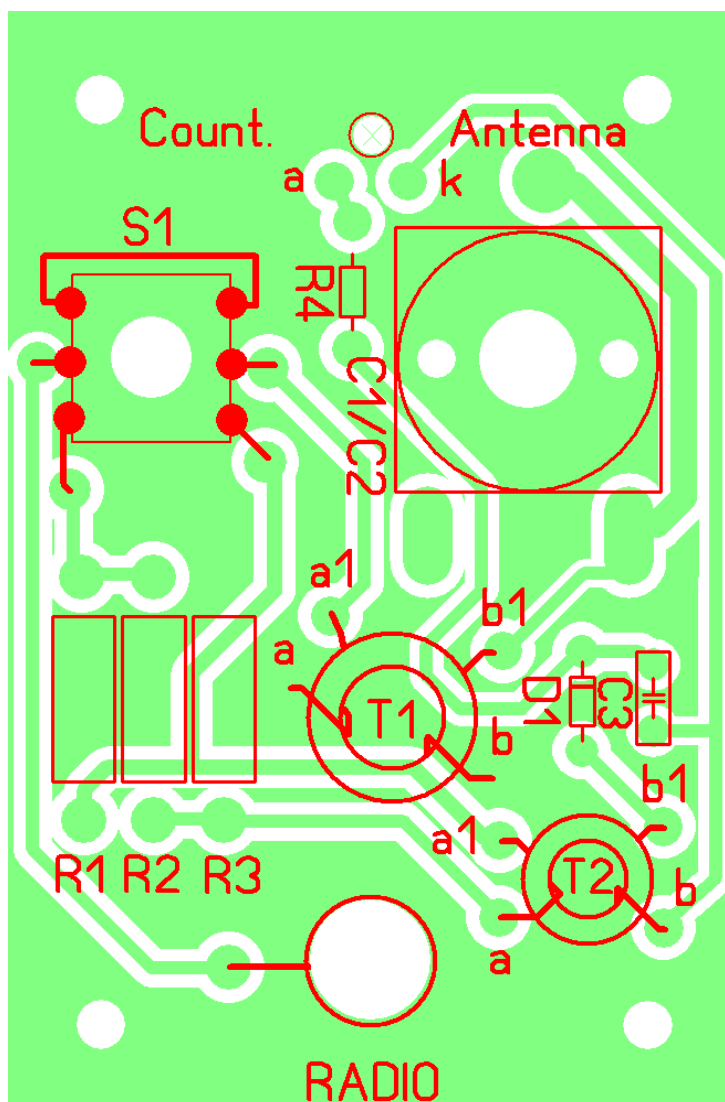
Elementy elektroniczne				
Ilość	Wartość	Jest?	Numery elementów	Oznaczenie
2	50 Ω		R1, 2 oporniki 100 Ω, patrz tekst	brązowy-czarny-brązowy
2	50 Ω		R2, 2 oporniki 100 Ω, patrz tekst	brązowy-czarny-brązowy
2	50 Ω		R3, 2 oporniki 100 Ω, patrz tekst	brązowy-czarny-brązowy
2	470 Ω		R4	żółty-fioletowy-brązowy
1	160 + 70 pF		C1/C2, kondensator strojeniowy dwusekcyjny	—
1	100 nF		C3	104 lub 0,1
1	1N4148		D1	4148
4	—		LED, dioda świecąca 3 mm	—
1	T50-6		T1, rdzeń pierścieniowy, średnica 12,5 mm, materiał nr 6 żółty	—
1	FT37-43		T2, rdzeń pierścieniowy, średnica 9,5 mm, materiał nr 43 czarny	—

Elementy montażowe				
Ilość	Wartość	Jest?	Nazwa	Oznaczenia
1	1591MBK		Obudowa plastikowa 85 x 50 x 22 mm	
2	BR300		gniazdka bananowe czerwone i czarne	
1	BNC		gniazdko BNC montowane na ścianie obudowy	
1	SW1 DPDT		przełącznik dwusekcyjny	
1	gałka		gałka do zamontowania na 6 mm osi przełącznika	
1	śruba		śruba M2,5 12 mm dł. do kond. stroj.	
2	śruby		śruby 2,5 x 4 mm do zamocowania kond. stroj.	
1	ośka		ośka 6 mm do kondensatora strojeniowego	
65 cm	przewód		62 cm przewodu CuEm 0,5 mm do T1	
50 cm	przewód		46 cm przewodu CuEm 0,3 mm do T2	
1	płytki Ilerenna		płytki drukowana 85 x 50 mm	

Montaż

Montaż układu jest bardzo prosty. Płytkę drukowaną nie posiada otworów do przewlekania końcówek elementów a wszystkie elementy są montowane na punktach lutowniczych po stronie połączeń drukowanych jak to widać na fotografiach.

Oporniki R1, R2 i R3 są złożone z par oporników i są przylutowane do płytki w sposób pokazany dalej na ilustracjach. Szczególnej uwagi wymagają wykonanie transformatorów T1 i T2 oraz montaż kondensatora zmiennego – są one dokładniej omówione w dalszym ciągu instrukcji.



Uwaga:

Płytkę drukowaną stanowi jednocześnie ściankę czołową obudowy. Należy zwrócić uwagę aby jej nie zadrapać w trakcie montażu elementów. Korzystne może być przykrycie jej materiałem ochronnym dowolnego typu.

Zalecana kolejność montażu

Ogólnie rzecz biorąc praktycznie jest rozpocząć montaż od elementów najniższych – o najmniejszej wysokości, leżących na płytce – i stopniowo przechodzić do elementów wyższych – o większych wymiarach lub montowanych na stojąco (przyp. tłum.).

Konstruktor zaleca następującą kolejność prac:

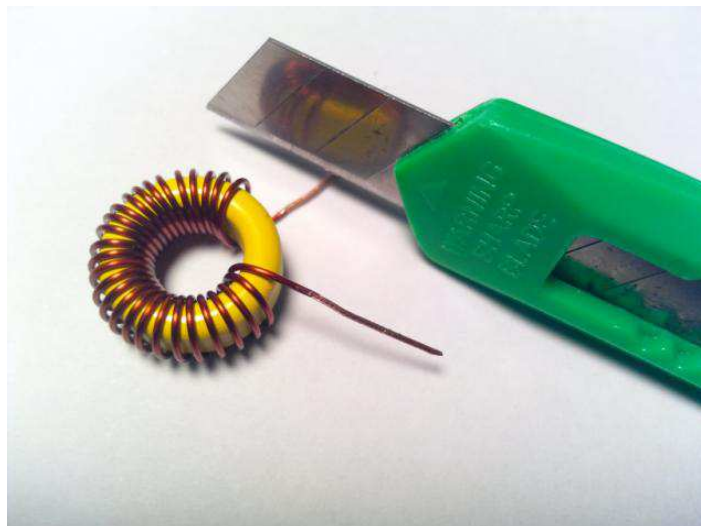
1. Nawinięcie i wlutowanie transformatorów T1 i T1 (w sposób omówiony w dalszej części instrukcji).
2. Wlutowanie opornika R4 (470 Ω) po odpowiednim skróceniu końcówek.
3. Wlutowanie diody D1 (1N4148) również po skróceniu końcówek. Należy zwrócić uwagę na kierunek jej umieszczenia – końcówka z paskiem musi znaleźć się po stronie pokazanej przez nadruk na płytce.
4. Skrócenie końcówek kondensatora C3 (100 nF, ozn. 104) i wlutowanie go na płytce.
5. Włożyć diodę świecącą (LED) do otworów na płytce tak aby wystawała przez otwór na płytce czołowej na długość 1 – 2 mm, skrócić odpowiednio końcówki i wlutować ją. Dłuższa końcówka musi być włożona do otworu oznaczonego literą „a”, a krótsza – do otworu oznaczonego literą „b”.
7. Zamontować pary oporników R1, R2 i R3 w sposób podany w dalszej części instrukcji.
8. Zamontować przełącznik przykręcając go nakrętką, pod którą należy włożyć podkładkę uważając aby nie zadrapać ścianki frontowej. Następnie należy go połączyć elektrycznie z układem w sposób podany w dalszym ciągu instrukcji.
9. Zamontować gniazdko BNC używając w tym celu nakrętki i podkładki, uważając aby nie zadrapać ścianki frontowej. Następnie połączyć je elektrycznie z układem w sposób podany w dalszym ciągu instrukcji.
10. Zamontować gniazda antenowe, założyć gałkę na oś kondensatora strojeniowego i dokończyć montaż obudowy.

Transformator pierścieniowy T1

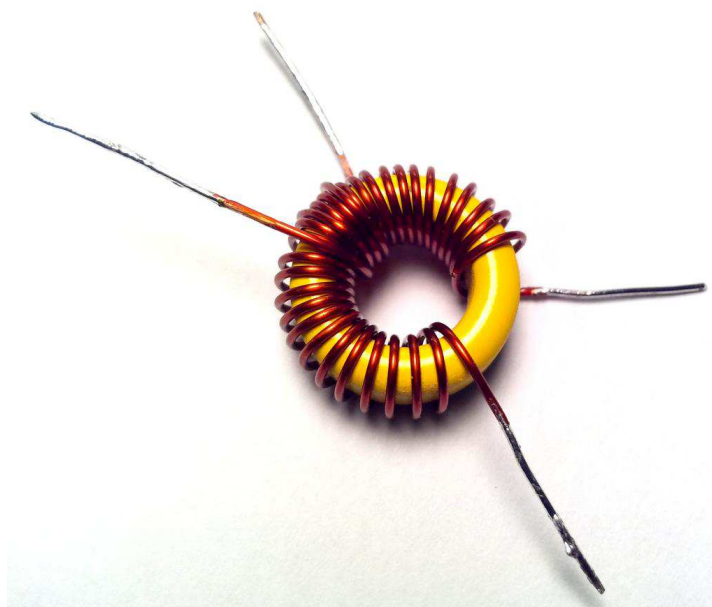
Transformator T1 służy do dopasowania wysokiej impedancji wejściowej anteny zasilanej na końcu do impedancji 50 Ω . Jest on nawinięty na rdzeniu pierścieniowym T50-6 (żółtym) o średnicy 12,5 mm. Uzwojenie wtórne ma 28 zwojów a pierwotne – 4 zwoje. Oba uzwojenia są nawinięte przewodem emaliowanym o średnicy 0,5 mm. Na pokazanej poniżej ilustracji uzwojenie wtórne (28 zwojów) potrzebny jest przewód o długości ok. 50 cm. Końce uzwojenia należy przylutować do punktów „b” i „b1” na płytce.

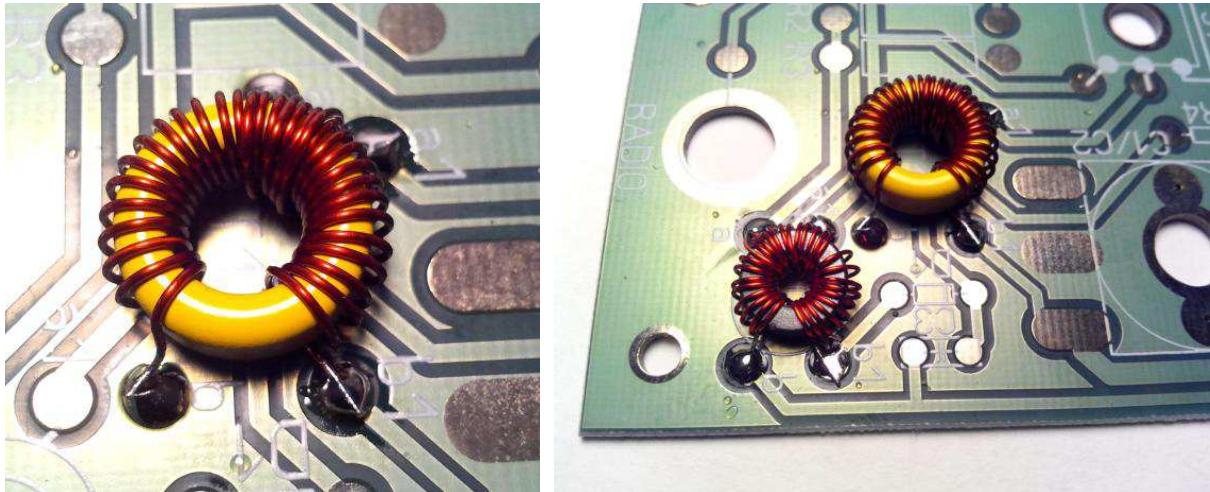


Przewód należy nawinąć ciasno na rdzeniu i zwoje rozsunąć tak, jak to jest widoczne na ilustracji. Jego końce o długości ok. 10 mm należy odizolować i przylutować do płytki a następnie skrócić. Każde przeciągnięcie przewodu przez otwór rdzenia jest liczone jako jeden zwoj. Uzwojenia należy wykonać zgodnie z pokazanymi na ilustracjach ponieważ istotny jest również kierunek ich nawinięcia.



Następnie należy nawinąć uzwojenie pierwotne biorąc w tym celu odcinek przewodu 0,5 mm o długości 10 – 11 cm. Jego końcówki o długości ok. 10 mm należy po odizolowaniu przylutować do punktów „a” i „a1” na płytce a następnie skrócić.



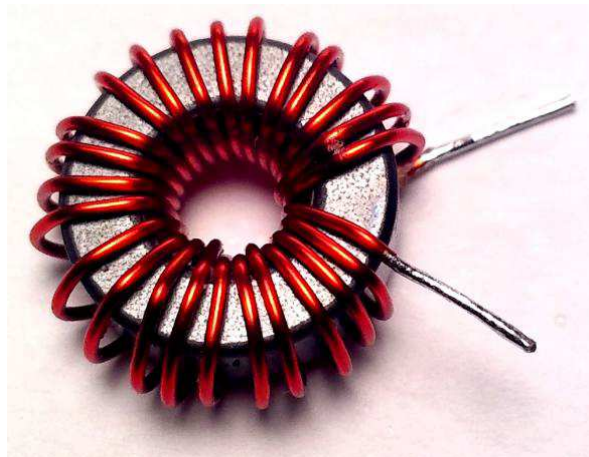


Transformator może leżeć na płytce lub być umieszczony na wysokości 1 – 3 mm nad jej powierzchnią.

Transformator pierścieniowy T2

Transformator T2 dostarcza sygnału do układu pomiarowego i sygnalizatora na diodzie świecącej w trakcie dostrajania anteny. Transformator jest nawinięty na czarnym rdzeniu ferrytowym FT37-43 o średnicy około 9,5 mm. Uzwojenie wtóre zawiera 25 zwojów a pierwotne – 5 przewodu emaliowanego o średnicy 0,3 mm.

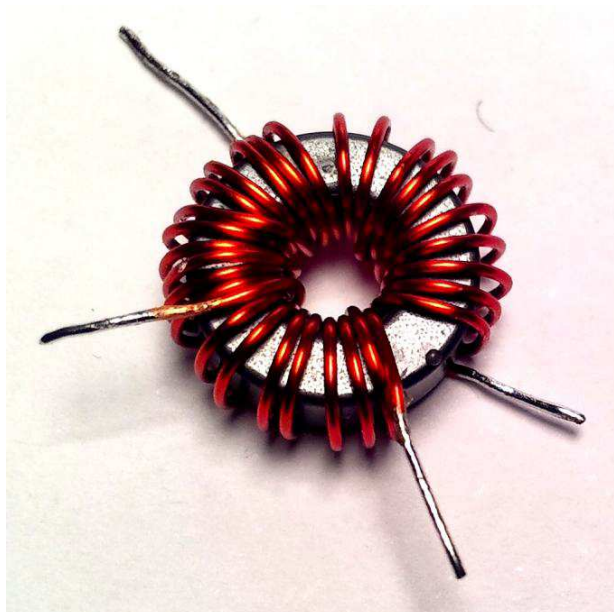
Na uzwojenie wtórne należy wziąć ok. 35–36 cm przewodu i nawinąć 25 zwojów na rdzeniu w sposób pokazany na ilustracji poniżej. Jego końce należy odizolować i pocynować na długości ok. 10 mm. Zostaną one przylutowane do punktów „b” i „b1”.



Na uzwojenie pierwotne należy wziąć ok. 10 cm przewodu emaliowanego 0,3 mm i nawinąć nim 5 zwojów po stronie przeciwnej do wyprowadzeń uzwojenia wtórnego w sposób pokazany na ilustracji. Odizolowane końce przewodu zostaną przylutowane do punktów „a” i „a1”.

Uwaga:

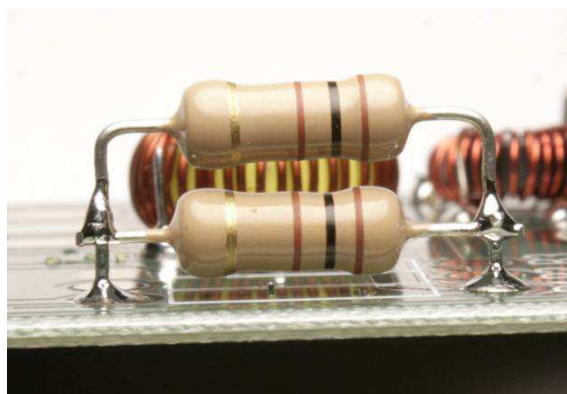
Uzwojenia należy wykonać dokładnie w pokazany sposób.



W sposób identyczny jak w transformatorze T1 należy skrócić odizolowane i pocynowane końce przewodu tak, aby sięgały one do właściwych punktów lutowniczych i przylutować je. Przed przylutowaniem należy upewnić się czy transformator został umieszczony prawidłowo. Rdzeń może dotykać do płytki lub znajdować się nad nią na wysokości 1–3 mm.

Oporniki R1, R2 i R3

Oporności R1, R2 i R3 są złożone z trzech par oporników po 100 Ω , a więc ich wypadkowa oporność wynosi po 50 Ω . Należy, jak to widać na rysunku pierwszym z lewej najpierw wlotować wysoko nad płytką pierwszy opornik a następnie do jego końcówek przylutować drugi z nich. Odstępy między opornikami i dolnego z nich od płytki powinny wynosić około 2 mm. W ten sposób należy zamontować wszystkie trzy pary oporników. Innym sposobem wykonania par jest uprzednie owinięcie końcówki jednego z oporników przez końcówki drugiego, zlutowanie razem i dopiero wlotowanie do płytki.



Kondensator strojeniowy

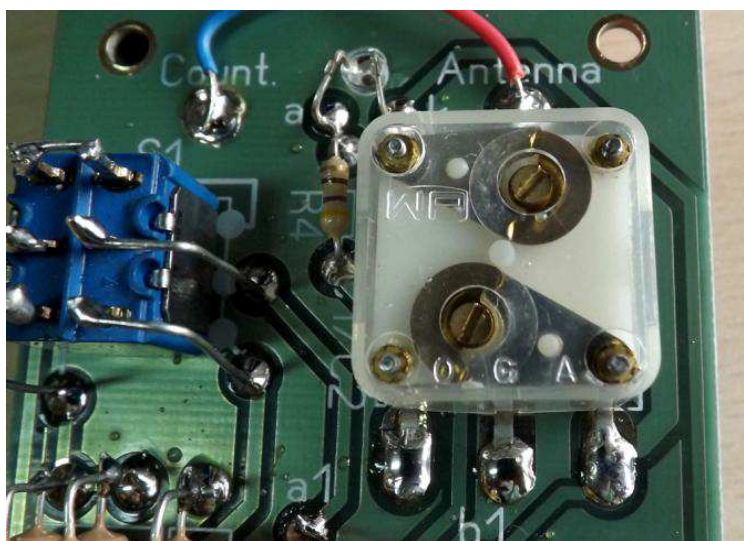
Ośkę kondensatora należy przykręcić za pomocą śrubki M2,5 x 12.



Następnie należy umieścić kondensator na płytce i przykręcić go dwoma śrubkami M2,5 x 4. Jego trzy końcówki należy przylutować do odpowiednich miejsc na płytce.

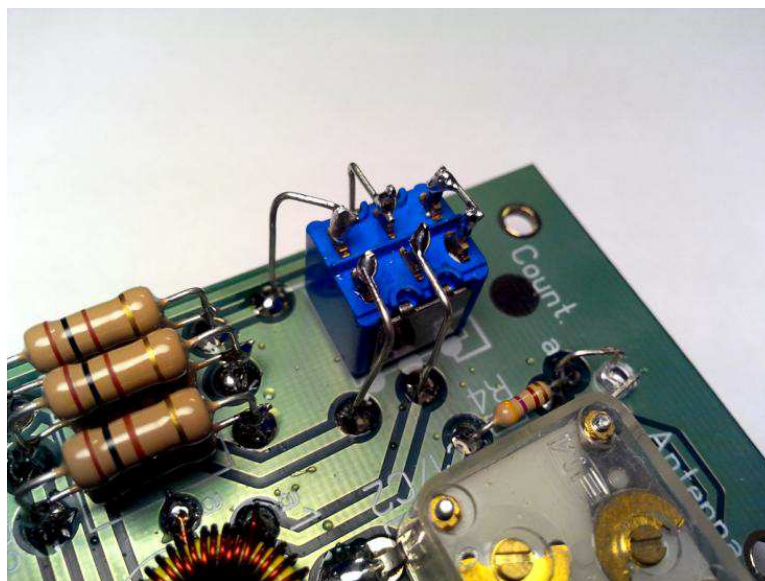
Mimo, że używana jest tylko jedna sekcja kondensatora (C1 – 160 pF) należy ustawić **oba trymery dostrojcze „X” i „Z” na minimum pojemności** co pozwoli na korzystanie z układu na najwyższych pasmach (do 15 m).

Minimalną pojemność osiąga się obracając rotor (widoczny w kształcie półksiężyca) tak, aby znajdował się on naprzeciwko płytek statora trymera jak to widać na poniższej ilustracji.

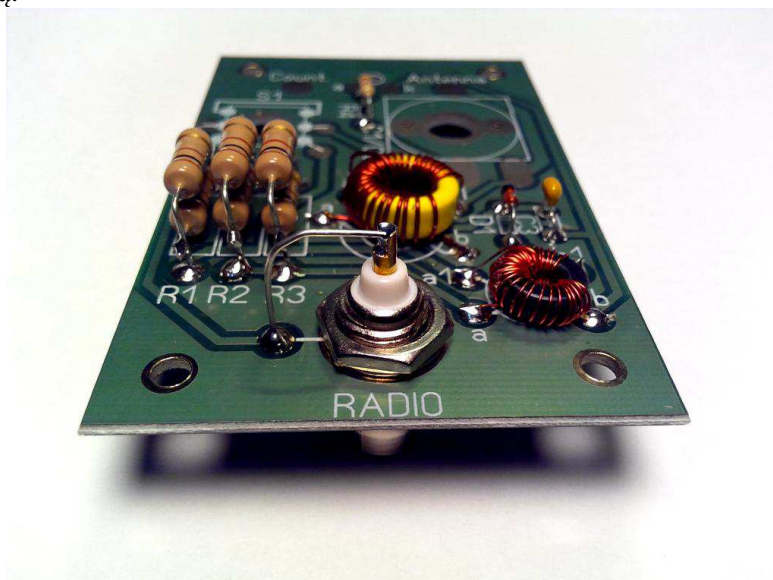


Przełącznik i gniazdo BNC

W dalszej kolejności instalowany jest przełącznik „Praca–strojenie” i gniazdo BNC. Należy umieścić je na płytce drukowanej w sposób pokazany na ilustracjach. Do połączeń należy użyć odcinków sztywnego lub giętkiego przewodu. Górne dwa kontakty przełącznika są połączone razem a pozostałe cztery połączone ze ścieżkami na płytce.



Instalacja gniazda BNC polega na jego przykręceniu do płytki drukowanej i połączenie środkowego kontaktu ze ścieżką.

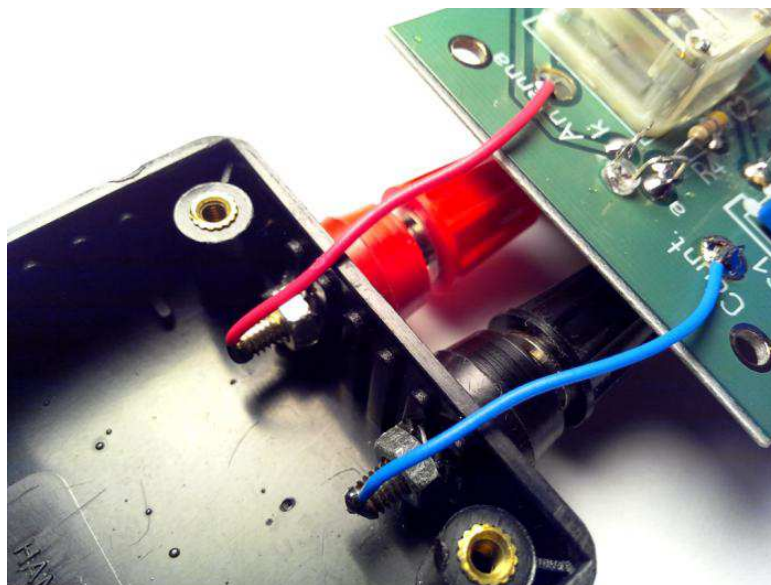


Montaż gniazdek antenowych

Czerwone i czarne gniazdko do podłączenia anteny należy przymocować do obudowy w sposób pokazany na zdjęciu.

Uwaga: cylindryczne elementy izolujące należy umieścić na zewnątrz obudowy (w przypadku obudowy plastikowej zbędna jest dodatkowa izolacja gniazdek, byłaby ona konieczna dla obudowy metalowej – przyp. tłum.) gdyż w przeciwnym wypadku końcówki gniazdek stykałyby się z kondensatorem i innymi elementami umieszczonymi na płytce co utrudniłoby lub uniemożliwiło zamknięcie obudowy.

Gniazdko czarne należy połączyć – możliwie najkrótszymi odcinkami przewodu – z wyprowadzeniem przeciwwagi podpisany „Count.” na płytce a czerwone – z wyprowadzeniem anteny („Antenna”).



Odizolowany na końcu przewód anteny można dołączyć do gniazda bezpośrednio, zaciskając go nakrętką, przy użyciu wtyczki bananowej lub okrągłej końcówki. Konstruktor zaleca stosowanie tej trzeciej metody (patrz ilustracje poniżej).



Użycie układu dopasowującego

W Internecie można znaleźć multum informacji o antenach zasilanych na końcu, ich zasadzie pracy, właściwościach i sposobach konstrukcji.

Antena

Prz założeniu odpowiedniej długości anteny skrzynka ILERTENNA może być użyta w pasmach 40 – 15 m. Układy zasilania anten tego rodzaju nie wymagają użycia przeciwwag lub uziemienia, dlatego do gniazda przeciwwagi („Counter.”) nic nie jest podłączone. Do gniazda anteny podłączony jest jeden z końców anteny półfalowej. Dalszy odcinek kabla koncentrycznego łączącego obwód z radiostacją, sama radioastacja, mikrofon i reszta wyposażenia pełnią rolę przeciwwagi.

Antena półfalowa może także pracować na częstotliwościach harmonicznych a więc możliwe jest dostrojenie półfalowej anteny dla pasma 40 m (o długości około 20,35 m) do pracy w paśmie 20 m. Najlepsze wyniki uzyskuje się jednak korzystając z anten półfalowych dla każdego z pasm.

Długości anten w metrach z uwzględnieniem współczynnika skrócenia można obliczyć ze wzoru: $142,5 / f$ [MHz]

Obliczone długości anten dla poszczególnych pasm podano w tabeli (długości te należy ze względu na wpływ otoczenia traktować jako orientacyjne, konstruując antenę najlepiej jest użyć przewodu o trochę większej długości i skracać ją w trakcie pierwszego dostrajania aż do uzyskania najlepszych wyników).

Pasma [m]	40	30	20	17	15
Długość [m]	20,35	14,25	10,2	7,90	6,80

W przypadku użycia jednak przeciwwag długości elementów wyglądają następująco

Pasma [m]	40	30	20	17	15
Długość [m]	19,20	13,40	9,60	7,47	6,40
Przeciwwaga [m]	10,67	7,31	5,33	4,11	3,50

Dla uzyskania możliwie największej skuteczności należy (jak w przypadku wszystkich innych rodzajów anten) umieścić antenę możliwie wysoko i w miejscu nie osłoniętym przez przeszkody. Wpływ ziemi przy zbyt niskim umieszczeniu lub pobliskich obiektów przewodzących mogą spowodować znaczne straty sygnału czyli obniżenie sprawności całego systemu antenowego.

Wyjątkiem są umieszczane stosunkowo nisko anteny przewidziane do komunikacji za pomocą fal prawie pionowo odbitych od jonosfery. Częstotliwość pracy w takim przypadku musi leżeć poniżej wartości MUF, a więc w grę wchodzi w zależności od pory dnia i roku zasadniczo tylko pasma 3,5 i 7 MHz, z rzadka także pasmo 10 MHz – przyp. tłum.

Praca na pasmach

Rozwiązania tego rodzaju są bardzo proste w użyciu:

- Należy ustawić przełącznik w pozycji „Strojenie” („TUNING”) i przejść na nadawanie.
- Obracając gałkę strojenia uzyskać zgaśnięcie lub minimum jasności świecenia diody.
- Następnie należy zaprzestać nadawania i ustawić przełącznik w pozycję „Praca” („OPERATE”).
- Na tak dostrojonej antenie można rozpocząć normalną pracę.

Punkt dostrojenia nie jest krytyczny i w większości przypadków jest on osiągnięty po ok. 2 – 3 sekundach. Przybliżone dostrojenie można uzyskać także bez nadawania jedynie na podstawie nasłuchu odbieranych sygnały lub szumu przez odbiornik i dążąc do uzyskania ich maksimum. W pozycji strojenia należy starać się uzyskać dopasowanie możliwie w jak najkrótszym czasie.

W wielu przypadkach nawet przy optymalnym dopasowaniu anteny dioda nie gaśnie całkowicie. Jest to sytuacja normalna zdarzająca się często zwłaszcza przy nadawaniu z większą mocą i na wyższych pasmach.

W położeniu pracy dioda może lekko świecić właśnie w punkcie dopasowania (odwrotnie więc niż w położeniu strojenia) i jest to spowodowane przenikaniem energii w.cz. do układu wskaźnika. Jest to sytuacja normalna i nie powinna budzić niepokoju.

Uwaga

Nie wolno przekraczać mocy 5 W nośnej CW lub 10 W PEP dla SSB.

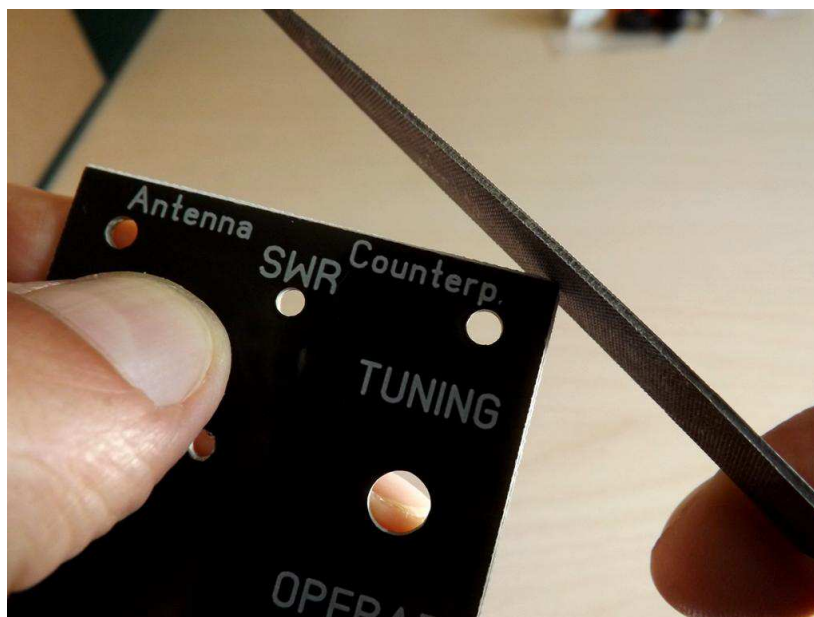
Ostrzeżenie:

W punkcie zasilania anteny panują wysokie napięcia nawet przy mocy 5 W. Nie należy dotykać go ani w trakcie strojenia ani w trakcie pracy.

Porady praktyczne

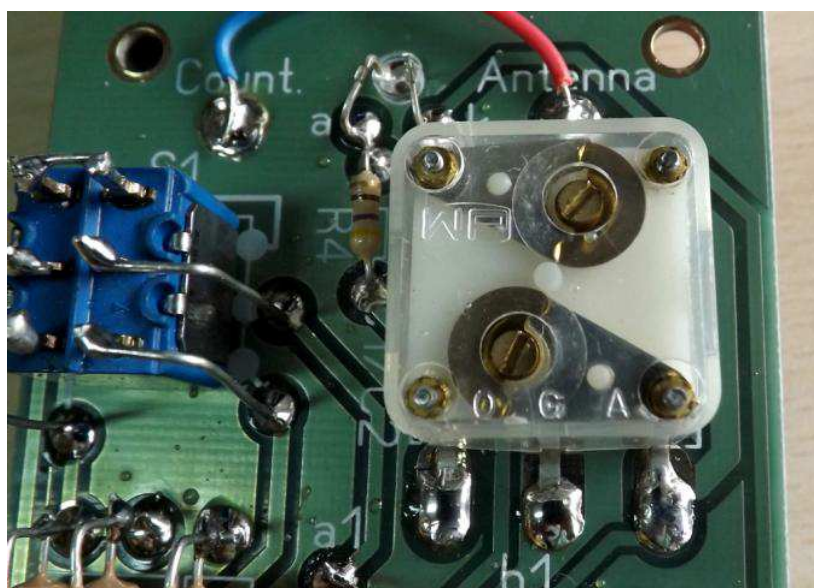
Wykończenie ścianki czołowej

Płytką drukowaną, na której zamontowane są podzespoły stanowi jednocześnie ściankę przednią. Ma ona kształt prostokątny z ostrymi narożnikami. Narożniki te można zaokrąglić pilnikiem dzięki czemu uzyskuje się nie tylko ładniejszy wygląd ale także płytka lepiej wpasowuje się do obudowy. Innym dobrym pomysłem jest polakierowanie przodu płytki dla ochrony napisów i tła.



Kondensator zmienny i transformator T1

W układzie ILERTENNY wykorzystana jest tylko jedna sekcja kondensatora strojeniowego, a mianowicie sekcja 160 pF. Zapewnia ona pokrycie pasm 40 – 15 m. Sekcja 70 pF pozostaje nieużywana. W przypadku wykorzystania układu jedynie na pasmach 17 – 10 m strojenie można ułatwić używając sekcji 70 pF. Można także poeksperymentować z odwinięciem kilku zwojów z transformatora T1.



Dioda świecąca

Jeżeli planowane jest korzystanie z układu w miejscach jasno oświetlonych j.np. w plenerze przy silnym oświetleniu słonecznym można zastąpić zwykłą diodę świecąca przez diodę o większej jasności (superjasną) o tej samej średnicy (3 mm).

W wielu przypadkach mimo prawidłowego dopasowania anteny dioda nie gaśnie całkowicie (zwłaszcza przy pracy większymi mocami na wyższych pasmach). Nie powinno to budzić niepokoju, ale dla obniżenia jasności diody można powiększyć oporność R4 lub zmniejszyć liczbę zwojów uzwojenia wtórnego T2 (uzwojenia o 25 zwojach).

Modyfikacja dla pracy na pasmach 30 – 10 m

Transformator T1 powinien posiadać **19** zwojów w uzwojeniu wtórnym i **3** zwoje w uzwojeniu pierwotnym przy ograniczeniu zakresu pracy do 10 – 30 MHz.

Trudności w uruchomieniu

Nie warto wpadać w panikę, jeżeli układ nie funkcjonuje od razu po zmontowaniu. W większości przypadków przyczyną tego stanu rzeczy są błędy i łatwe do znalezienia.

Przeważnie przyczyną są błędne lutowania lub zapomniane punkty lutownicze, zamienione czy zamontowane nieprawidłowo podzespoły albo niewłaściwie nawinięte cewki. Rzadko zdarza się natomiast aby przyczyną były wadliwe podzespoły.

Przed rozpoczęciem pomiarów warto na początek sprawdzić punkty lutownicze, upewnić się czy nie występują zwarcia między ścieżkami, brak kontaktu układów scalonych w gniazdkach, albo czy zaszły pomyłki w umieszczeniu elementów na płytce.

W przypadku nieprawidłowej pracy układu lub wogóle braku jego reakcji należy kolejno:

- Ponownie sprawdzić każdy z kroków montażu w oparciu o instrukcję, sprawdzić optycznie wszystkie punkty lutownicze, ewentualne zwarcia między nimi albo ścieżkami, umieszczenie wszystkich podzespołów na właściwych miejscach i we właściwej pozycji.
- Osoby dysponujące przyrządami pomiarowymi powinny zmierzyć napięcia w istotnych punktach układu i prześledzić drogę sygnału w celu ustalenia przyczyn błędnej pracy układu.
- Zwrócić się o pomoc do bardziej doświadczonego kolegi – zgodnie z przysłowiem „co dwie głowy to nie jedna”.
- Zwrócić się o pomoc do autora: ea3gcy@gmail.com.

W razie gdy zawiodą te wszystkie środki można wysłać układ do autora. Naprawa nie jest bezpłatna ale autor będzie starał się utrzymać koszty w granicach możliwych do przyjęcia.

Warunki gwarancji

Zaleca się uważne przeczytanie przed rozpoczęciem konstrukcji

Na wszystkie elementy zestawu udzielana jest roczna gwarancja.

Nabywca może w czasie do 10 dni od dokonania zakupu zwrócić zestaw pokrywając koszty przesyłki. Otrzymuje on w zamian bon na zakup innego artykułu lub zwrot gotówki po potrąceniu kosztów przesyłki zwróconego zestawu i ewentualnych kosztów płatności np. przez Paypal itp.

Przed zwróceniem zestawu należy skontaktować się z EA3GCY: ea3gcy@gmail.com.

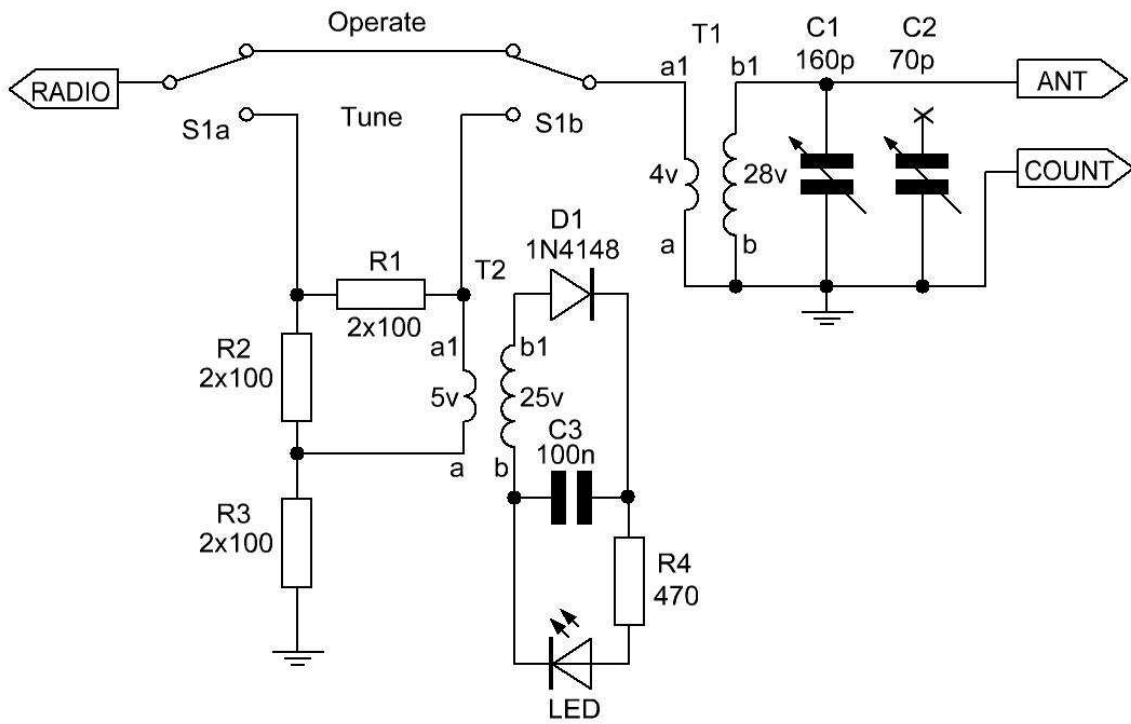
Javier Solans gwarantuje prawidłową pracę urządzenia zgodnie z opisaną w instrukcji pod warunkiem zmontowania go zgodnie z nią.

Użytkownik jest odpowiedzialny za przestrzeganie instrukcji, prawidłową identyfikację podzespołów, oraz zobowiązany do starannego wykonania pracy i użycia należytych narzędzi i przyrządów pomiarowych.

Uzyskane parametry nie dadzą się porównać z parametrami sprzętu fabrycznego ale w wielu wypadkach mogą być do nich zbliżone. Nie należy oczekiwać rewelacyjnych wyników ale można mieć za to dużo radości i satysfakcji.

Gdyby wydawało się, że brakuje jakiegoś podzespołu warto starannie sprawdzić jeszcze raz wszystko porównując ze spisem, przeszukać opakowanie a gdyby to się potwierdziło należy zawiadomić EA3GCY, który nadeśle pocztą brakująca część. Nawet w przypadku dokonania samego zakupu tej części warto wysłać zawiadomienie, ponieważ pozwoli to uniknąć na przyszłość podobnych omyłek. Autor może także dostarczyć dowolną część, która uległa zniszczeniu lub zagubieniu w trakcie montażu. Uwagi, informacje o błędach i komentarze można nadsyłać na adres: ea3gcy@gmail.com.

Schemat ideowy



ILERTENNA





W serii „Biblioteka polskiego krótkofalowca” dotychczas ukazały się:

- Nr 1 – „Poradnik D-STAR”
- Nr 2 – „Instrukcja do programu D-RATS”
- Nr 3 – „Technika słabych sygnałów” Tom 1
- Nr 4 – „Technika słabych sygnałów” Tom 2
- Nr 5 – „Łączności cyfrowe na falach krótkich” Tom 1
- Nr 6 – „Łączności cyfrowe na falach krótkich” Tom 2
- Nr 7 – „Packet radio”
- Nr 8 – „APRS i D-PRS”
- Nr 9 – „Poczta elektroniczna na falach krótkich” Tom 1
- Nr 10 – „Poczta elektroniczna na falach krótkich” Tom 2
- Nr 11 – „Słownik niemiecko-polski i angielsko-polski” Tom 1
- Nr 12 – „Radiostacje i odbiorniki z cyfrową obróbką sygnałów” Tom 1
- Nr 13 – „Radiostacje i odbiorniki z cyfrową obróbką sygnałów” Tom 2
- Nr 14 – „Amatorska radioastronomia”
- Nr 15 – „Transmisja danych w systemie D-STAR”
- Nr 16 – „Amatorska radiometeorologia”
- Nr 17 – „Radiolatarnie małej mocy”
- Nr 18 – „Łączności na falach długich”
- Nr 19 – „Poradnik Echolinku”
- Nr 20 – „Arduino w krótkofalarstwie” Tom 1
- Nr 21 – „Arduino w krótkofalarstwie” Tom 2
- Nr 22 – „Protokół BGP w Hamnecie”
- Nr 23 – „Technika słabych sygnałów” Tom 3
- Nr 24 – „Raspberry Pi w krótkofalarstwie”
- Nr 25 – „Najpopularniejsze pasma mikrofalowe”
- Nr 26 – „Poradnik DMR”
- Nr 27 – „Poradnik Hamnetu”
- Nr 28 – „Budujemy Ilera” Tom 1
- Nr 29 – „Budujemy Ilera” Tom 2

