

Dipmeter

1.-WPROWADZENIE.

Postęp technologiczny jest nie do powstrzymania. Co dziś wydaje się ostatni rozwój w krótkim czasie zostanie zastąpiona nową technologią z więcej funkcji, które pozostawi opanowany powyższy sprzęt lub urządzenia. W obszarze radia zjawisko jest widoczne. Każdy dzień jest używany dalszych mikrokontrolerów do wykonywania funkcji różnych urządzeń pomiarowych, generatorów częstotliwości syntetyzowane, adaptory impedancji, złącza antenowe, itp. W związku z tym, może się to wydawać dziwne, że linie te są zaangażowane aparat "analogowy", jak w "cyfrowej" kontekście, który nas otacza. Jednak istnieją pewne sytuacje, kiedy "analogowych" technologia jest nadal przydatna do Amateur Radio, które lubią budować własne komputery.

W niniejszej pracy budowa głównego narzędzia pomiarowego w laboratorium Amateur Radio jest opisany. To urządzenie miernik rezonansu otrzymał i otrzymuje różne nominały. Wzdłuż tych linii będzie używać nazwy Dipmeter. Dipmeter zasadniczo oscylator zdolny do pracy w szerokim zakresie częstotliwości, w którym układ jest przyrząd mierzący amplitudy wytworzonej energii RF. Przez doprowadzenie cewki Dipmeter do obwodu rezonansowego dostrojone do tej samej częstotliwości Dipmeter, jest zmniejszenie amplitudy drgań z powodu efektu rezonansowego obwodu testowego. Spadek ten jest oznaczony za pomocą przyrządu pomiarowego, tak że może to dobrze znane tej częstotliwości.

Pierwszy Dipmeter wyposażone w zawory podciśnieniowe były znane jako siatki Dip Meter, GDM, co przekłada minimalnej skrajni do siatki. Kolejny termin jest Siatka Dip Oscillator, GDO, Oscylator przez Minimalna siatki. To dlatego, że przyrząd wskaźnikowy podłączone do obwodu rezonansowego oscylator statywie i rezonans występuje, natężenie prądu sieciowego poddano znaczny spadek. Wraz z pojawieniem się półprzewodniki, termin "Siatka" nie ma już zastosowania, więc te instrumenty zostały przemianowane Rezonans metr lub na krótkie, Dipmeter, czyli termin będziemy używać w przyszłości.

Dipmeter nie należy przegapić w Amateur Radio Workshop. Niektóre z tych operacji może być wykonywanych z nim są następujące.

Regulacja obwodów rezonansowych.

Dostosowanie cewki.

Dostosowanie zmiennych kondensatorów.

Dostosowanie anteny.

Filtry tuning.

Zbiorniki Tune "Pi".

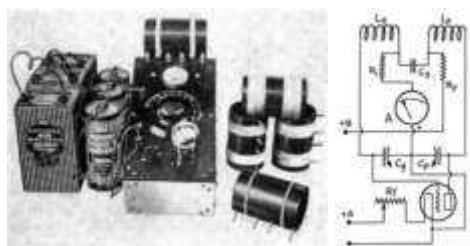
Możliwości pomiaru.

Indukcyjności pomiaru.

Służy jako wzór oscylatora.

Dla tych, którzy są po raz pierwszy z tych technik, budowa Dipmeter jest bardzo pożądaną praktyką, ponieważ oprócz reprezentujących nauki wypełnionych spotkania z oscylatora jest jego pomiar Pierwszy test działania i weryfikacja Obwody oscylacyjne. Podczas budowy amatorskich urządzeń radiowych Dipmeter oszczędza wiele kłopotów i kosztów oraz instalacji niewłaściwe połączenia. Modelem dla tego urządzenia może być pierwszy projekt budowy całkowicie amatorskie, zwłaszcza dla młodszych czytelników, których urządzenia są obniżone w wielu przypadkach. Pozwólcie mi więc doradzić, że przede wszystkim należy kontynuować budowę sami Dipmeter. To samo jest nie tylko kwestia wychowania, ale to uniemożliwić im wiele wysiłku i poniesionych kosztów.

Jednym z pierwszych odniesień do Dipmeter QST pojawił się w sierpniu 1926 roku w artykule WA Hoffmana pt "Kierowca Meter Siatka" i którego wygląd można zobaczyć na rysunku numerem jeden. Rysunek numer dwa, można zobaczyć jego zarys, gdzie można zobaczyć, że to jest montaż zaworu w konfiguracji Colpitts z serii mocy.

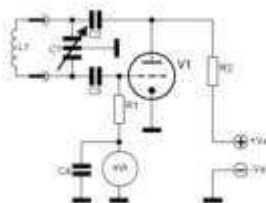


Dipmeter miał poprawę wydajności i konstrukcji na przestrzeni lat. Modele wyposażone w zawory zostały zastąpione w czasie dla układów półprzewodnikowych. Na rysunkach numer trzy cztery lata miały dwa modele wyposażone w zawory 40-50, drugi model specjalny dla UHF. Rysunek numer pięć widzimy model zaworu znany w swoim czasie podpisywania HEATHKIT, w dwóch różnych kolorach. Rysunek pokazuje inny numer sześć modelu wykonane przez osobliwe, także Grundig zaworu. Na rysunku widzimy numer siedem najnowszy model podpis Kenwood i rysunek numer osiem mamy model MFJ-201, być może jedynym, obecnie w produkcji.



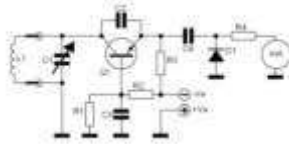
2. OBSŁUGA dipmeter.

W powyższych liniach już skrótowo określane działanie Dipmeter. W zaworze próżniowej wyposażonej w rezonansie obserwuje się przez zmniejszanie prądu sieciowego. Osiąga się to po prostu przez wstawienie najbardziej miliamperomierz w układzie siatki, jak pokazano na figurze dziewięciu, który pokazuje podstawowe cechy zaworu Dipmeter.



Układ jest zamontowany oscylator Colpitts połączenie. Amperomierz połączony szeregowo z rezystorem R1 siatki, pomiar wartości prądu sieci. Teraz zbliża Dipmeter obwód oscylacyjny uwagę na inny w pasywnym obwodzie drgającym, czyli indukcyjnie sprzęgania go z nimi, wydajność obiegu energii Dipmeter rezonans w obu obwodach. Ten transfer wyników energetycznych w spadku prądu siatki. Gdy to zrobisz, przez Dipmeter obwodu strojenia, ostro zdefiniować punkt rezonansu, w zależności od stopnia sprzężenia obu obwodów, znaczny spadek prądu siatki jest pobierana. Spadek ten angielski otrzymuje nazwę "dip".

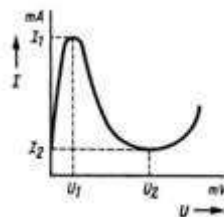
Gdy generator z Dipmeter jest wyposażony w tranzystor, inaczej niż dzieje się z zaworów. Możliwe byłoby tu także przez amperomierz połączony w obwodzie podstawy, w celu określenia stanu rezonansu, ale wyświetlacz jest mniejszy niż podano w zaworach i niewystarczająco widoczne we wszystkich przypadkach. Najprostszym i najbardziej wykonalne z procedurą tranzystor Dipmeter jest wyświetlany przez jakiegokolwiek środki wielkość napięcia RF w obwodzie rezonansowym istnieje. Wielkość napięcia RF jako kryterium określające położenie rezonansu.



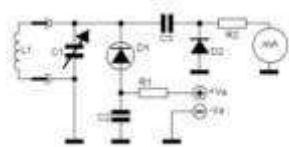
Rysunek numer dziesięć pokazuje podstawowy schemat Dipmeter tranzystora. Oscylatora tranzystor jest podekscytowany do oscylacji przez obwód oscylacyjny C1 / L1 poprzez sprzężenie zwrotne kondensatorze C2. Istniejące napięcie w obwodzie RF są przesyłane przez kondensator C4 prostownika D1. Wyprostowane napięcie jest mierzone przez amperomierz połączony szeregowo z R4. Osiągnąć rezonans pomiędzy Dipmeter i testowanego urządzenia, napięcia RF jest zmieniany, a wraz z nim miliamperomierz odchylenie.

W tranzystora Dipmeter, wskazanie napięcia RF mogą być bardzo małe i dlatego bardzo trudno rozpoznać z perfekcji przez miliamperomierz. W praktyce często stosuje się odpowiednie urządzenia wzmacniające.

Inne urządzenie półprzewodnikowe stosowane w czasie Dipmeter budynek jest "diody tunelu". To urządzenie posiada funkcję zaprezentować pozytywny obszar oporu krzywej jazdy co sprawia, że nadaje się do budowy oscylatora.



Numer rysunku jedenaście widać tej krzywej. Tak jak w przypadku zwykłej diody przodu napięcia zastosowane do diody natężenie prądu jest proporcjonalne do przyłożonego napięcia, aż do punktu, U1, z którego, poprzez zwiększanie napięcia, natężenia prądu zmniejsza się do punktu, w którym U2, diody tunelu powraca do normalnego działania jako dioda. W tym zakresie napięcia U1-U2, diody tunelu negatywny opór, co jest równoważne dodatnie lub amplifikacji, który połączony z obwodem oscylacyjnym, to negatywny Odporność kompensuje straty wspomnianego obwodu rezonansowego co występuje i utrzymuje oscylacji. Dwunasta Rysunek widzimy uproszczony obwodzie Dipmeter diody tunel jako aktywnego elementu.



Podobnie jak w tranzystorze Dipmeter w obwodzie drgającym tunel RF diody Dipmeter napięciu zasilającym urządzenia wskaźnikowego jest również rozwiązany. Dioda tunelu jest również nazywany dioda Esaki, nazwany japoński naukowiec, który odkrył efekt tunelowy. Terminowej identyfikacji elementu pracy dla diody tunelowej, działa zgodnie z jej negatywnego oporu charakterystycznego kontroli tłumienia układu drgającego, tak aby przepis osiąga poczucie pobudzenia. Napięcie RF utworzony w obwód oscylacyjny jest tak niska, że po rektyfikacji do amplifikacji w dwóch lub trzech etapach. Tylko wtedy jest doskonale rozpoznawalny spadek lub dip.

Podsumowując jest to, że we wszystkich rodzajach Dipmeter gdy transfer energii rezonansu oscylatora do urządzenia pod pomiaru. To przeniesienie energii przejawia zmian prądu i napięcia oscylatory i mierzone za pomocą odpowiednich urządzeń.

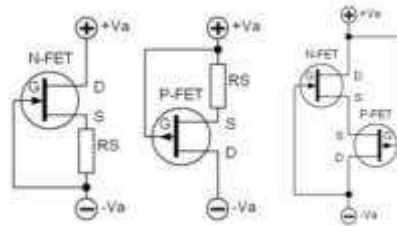
3. DIODA LAMBDA.

W poprzednim artykule ("amator" Lipiec - 2002) przegląd cech Field Effect Transistors, FET powstał. Czytelnik znajdzie w tym artykule, aby rozwinąć koncepcje.

FET można podzielić na dwie klasy, działających w trybie akumulacji i robią w trybie wyczerpania. W trybie gromadzenia, FET musi być spolaryzowany do użycia jako wzmacniacz, jak w przypadku z tranzystorami bipolarnymi. W trybie wyczerpywania, FET musi być odwrotna odchylana regulować temperaturę działania, podobnego do wzmacniacza lampowego. FET zjazd lub JFET pracuje w trybie deplexion i uzyskać właściwą polaryzację tylko podłączyć odpowiedni rezystor RS w serii z elektrody źródłowej, jak w przypadku zaworów z rezystora katodowego.

Rysunek przedstawia trzynasty JFET N-kanałowy P-kanałowych i tranzystory JFET każdy z oporem elektrody źródłem polaryzacji. Różnica pomiędzy tymi dwoma obwodami jest polaryzacji zasilania. Na siłę źródła napięcia jest stosowana między "otwartym" i "źródła" występuje. Z powodu ujemnego sprzężenia zwrotnego prądu stabilizuje się na wartości

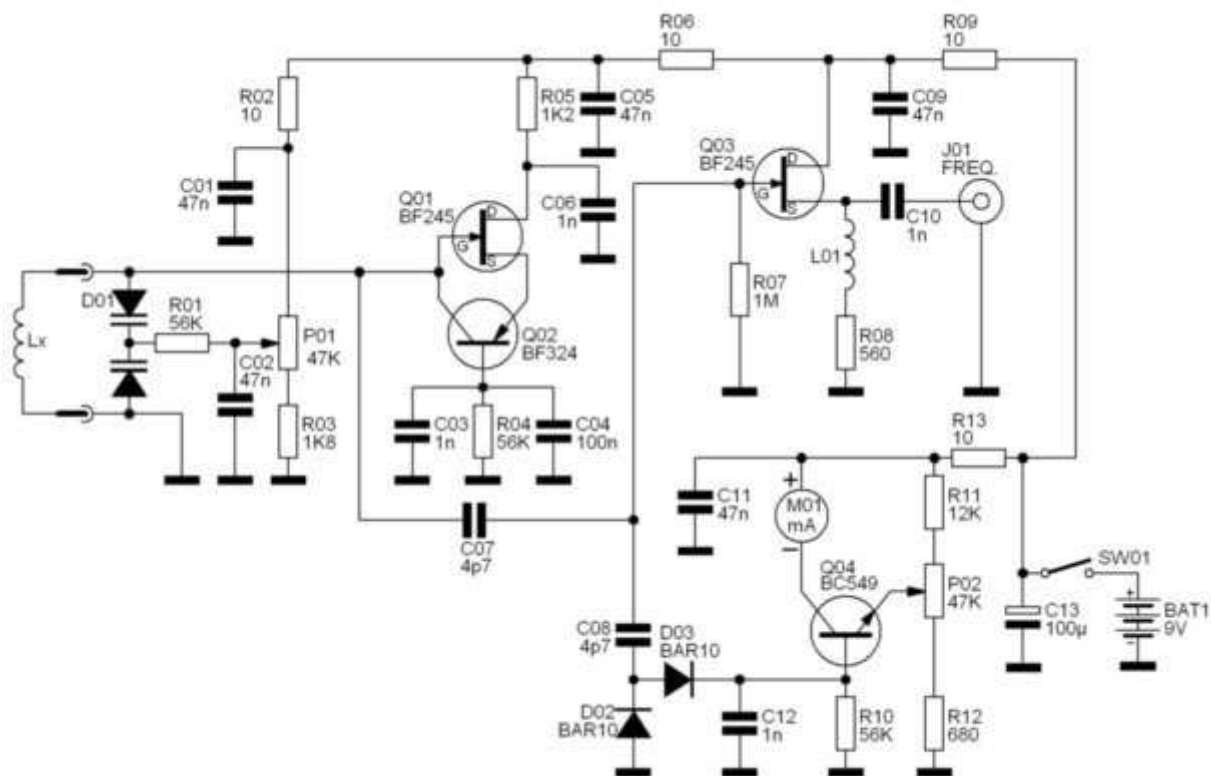
określonej przez napięcie na rezystorze RS.



Następnie każdy zastępuje rezystor RS drugiej tranzystora polowego dla obwodu z Figury liczby czternastu. Połączony w ten sposób, że dwa tranzystory oddziałujące do wytworzenia krzywej podobnej do jedenastu numer figury, a mianowicie przewodzenia, zachowują się jak dioda tunelu. Ten zespół jest nazywany "Dioda lambda", z którego można budować oscylator i w tym przypadku Dipmeter.

4. dipmeter.

W celu zbadania jego możliwości, budowanie Dipmeter wyposażony półprzewodników proponuje. Jest to podstawowy model z rezonansu wskazujący miliamperomierz i może pracować w zakresie częstotliwości pomiędzy 1 MHz i 100 MHz lub tak. Poszczególne pasma częstotliwości uzyskuje się różne zwoje ułatwia budowę, gdy jest wykonana przez dostrojenie varicap, mniejsze i łatwiejsze do uzyskania niż zmiennych diod kondensatora. Ma wyjście do połączenia z częstotliwością, a zatem lepszą kontrolę częstotliwości roboczej.



LICZBA Rysunek Piętnaście. Podklasy.

Rysunek XV mają ogólny zarys Dipmeter. Oscylator wokół diody lambda, która zastąpiła FET kanału P przez tranzystora bipolarnego PNP, aby bardziej stabilne działanie w szerokim zakresie częstotliwości.

Cewka Lx to podłączyć, aby zmienić zespół roboczy Dipmeter. Cewka ta jest połączony równolegle z diodą D01 varicap tego typu BB204. Varactor jest utworzona przez dwie oddzielne części, a ich ilość jest zróżnicowana w zależności od napięcia na środkowym potencjometru P01 jest podawany przez rezystor R01, kondensator C02 rozłączone. Kondensatory C01 rozdziela P01 potencjometr. Zmiany częstotliwości uzyskane z tej konfiguracji nie jest bardzo duża, a zatem większa liczba zwojów jest niezbędna do pokrycia wszystkich częstotliwości są pożądane.

Rezystor R04 zapewnia baza stroniczość tranzystora Q02 jest oddzielona od C03 i C04 kondensatorów o różnej wartości na pokrycie szerokiego zakresu częstotliwości. Oscylator mocy jest również oddzielona przez dwa kondensatory o różnych wartościach, C05 i C06, z tego samego powodu.

Kondensator C07 poprzez sygnał oscylatora prowadzi do rozdzielacza etap obejmuje tranzystor Q03 i związane z nimi elementy. Ten krok jest zamontowany jako "zwolennik" źródła, przy czym wysoka impedancja wejściowa jest osiągnięty, aby nie przeciążyć oscylator i niskiej impedancji wyjściowej, do ataku na licznik częstotliwości.

Wysyłany jest sygnał oscylatora, poprzez C08 kondensator do prostownika utworzonej przez diody D02 i D03. Wyprostowany sygnał RF jest filtrowane przez kondensator C12 i doprowadzany do bazy tranzystora Q04 w kolektorze znajduje przyrządu pomiarowego. P02 potencjometr reguluje punkt pracy Q04 tranzystor prawidłowego wskazania. Kondensatory C11 i C13 oddzielenie napięcie obwodu jest przeprowadzana przez baterię dziewięć woltów.

3. BUDOWA.

Składniki potrzebne do budowy Dipmeter są następujące.

BAT1	9V
C01	47nF
C02	47nF
C03	1nF
C04	100nF
C05	47nF
C06	1nF
C07	4,7pF
C08	4,7pF
C09	47nF
C10	1nF
C11	47nF
C12	1nF
C13	100μF
D01	BB204
D02	Bar10
D03	Bar10
J01	BNC
L01	VK200
P01	47K
P02	47K
Q01	BF245
Q02	BF324
Q03	BF245
Q04	BC549
R01	56K
R02	10
R03	1K8
R04	56K
R05	1K2
R06	10
R07	1M
R08	560
R09	10
R10	56K
R11	12K
R12	680
R13	10
SW01	1xON

Dipmeter jest zamontowany na płytce obwodu drukowanego o wymiarach 69 mm x 62 mm i posiadające konstrukcję można zobaczyć na Figurze liczby szesnaście. Rysunek numer siedemnaście widać płytkę drukowaną przygotowany do instalacji w sytuacji, rysunek osiemnastu elementów na płytce drukowanej.

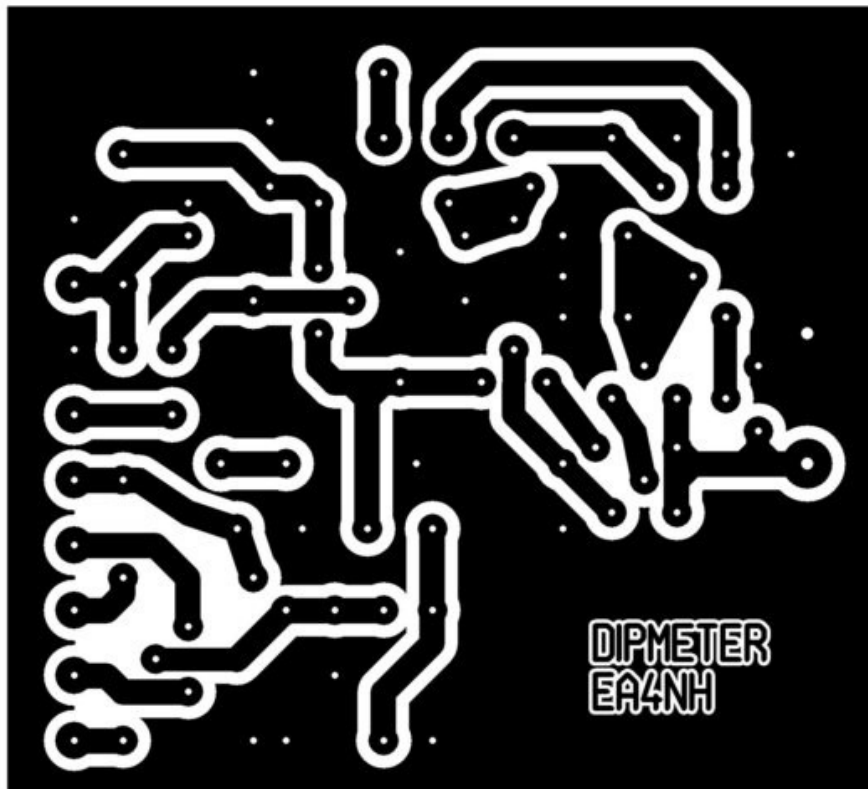


FIGURA NÚMERO DIECISEIS. Plantilla circuito impreso.

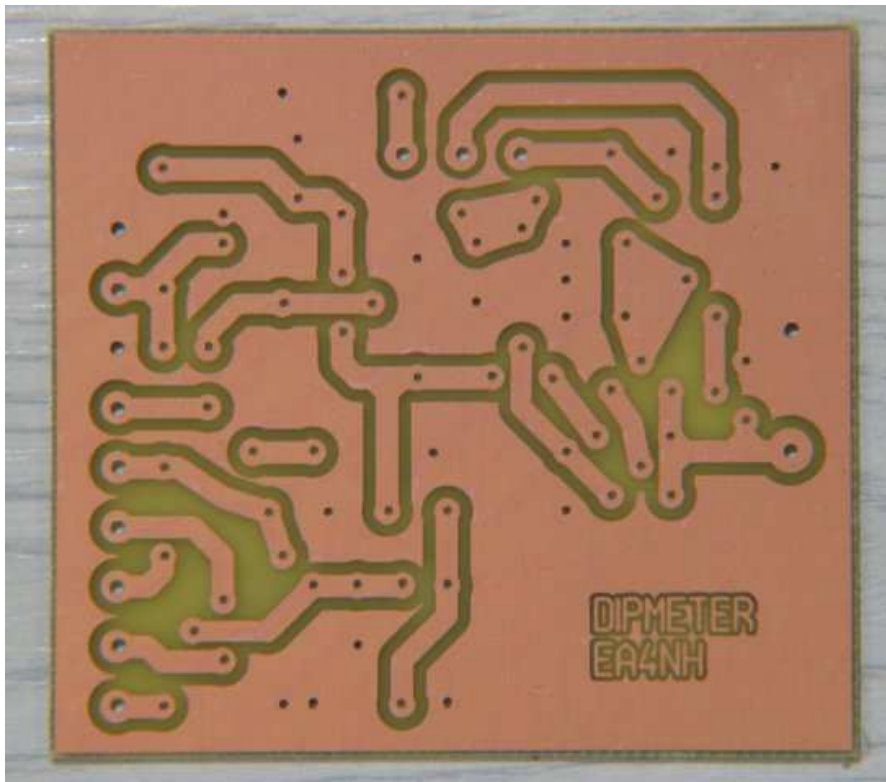


FIGURA NÚMERO DIECISIETE. Placa de circuito impreso.

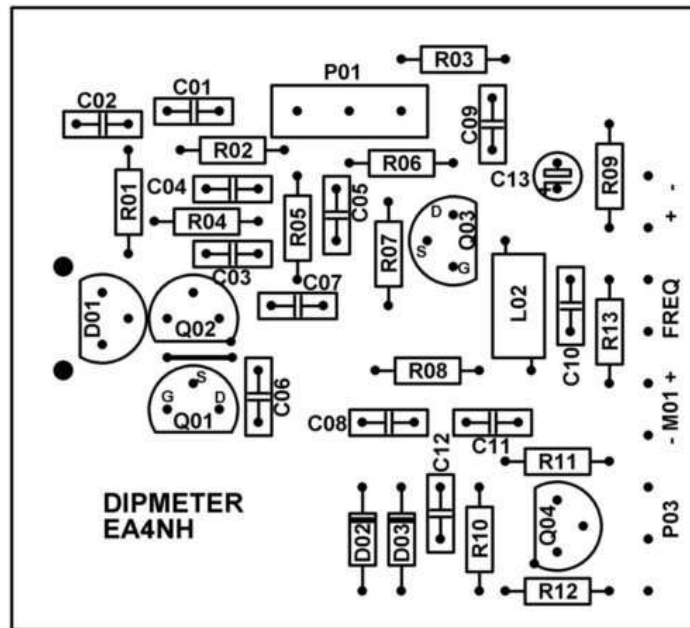


FIGURA NÚMERO DIECIOCHO. Disposición de componentes.

Raz w posiadaniu płytki drukowanej i innych elementów do montażu dipmeter kontynuować. Jako wstępny krok, należy użyć zworki pomiędzy Q01 tranzystory i Q02. Wtedy będziemy umieszczać przylutować D02 D03, diody i dwie diody typu bar10 Schottky'ego. Ten typ został wybrany ze względu na małą pojemność i doskonałą odpowiedź wysokiej częstotliwości, ale można też używać najnowszej, typu 1N4148.

Kontynuuj z rezystorów, kondensatorów i innych elementów. Musimy być ostrożni, aby nie przegrzać tranzystorów podczas spawania, aby uniknąć ryzyka uszkodzenia. Rysunek numer dziewiętnaście można zobaczyć płytkę z wszystkich komponentów zamontowanych.

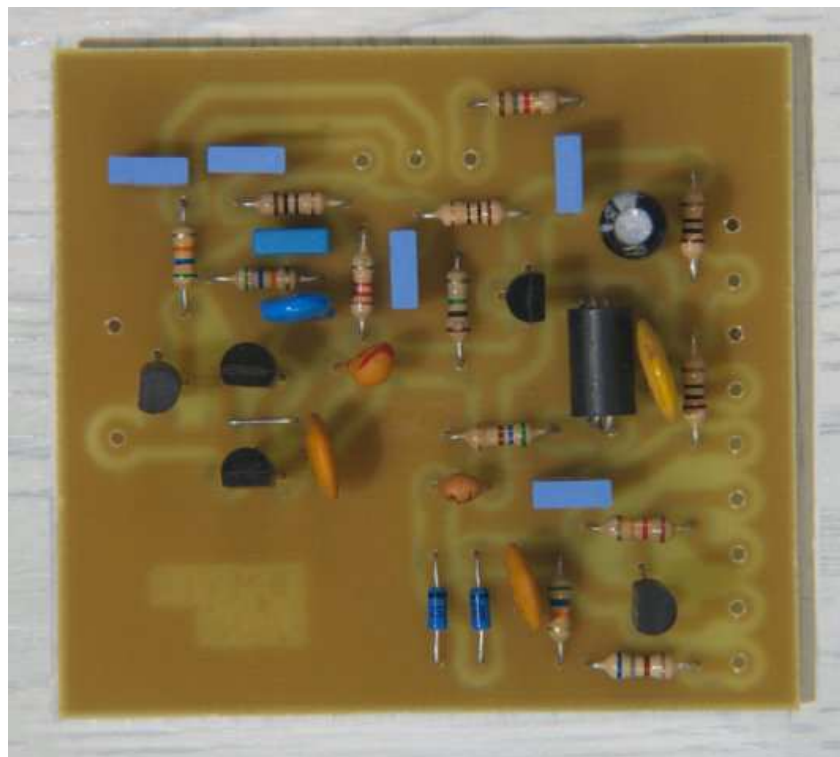


FIGURA NÚMERO DIECINUEVE. Placa montada.

Tranzystor Q01 FET BF245 jest facet, który jest łatwo znaleźć na handel. Inny tranzystor stanowiący oscylator. Q02 jest PNP tranzystor typu BF324. Ponieważ tranzystory PNP są mniej powszechne, że możliwe jest zastosowanie innych typów tranzystorów zamiast BF324, jak wskazano w poniższej tabeli.

Typ	Kapsułka	Polaryzacja	hFE min	hFE max	ft min MHz	Ic max (mA)	VCEO max (V)	Ptot max (mW)
BF324	SOT54	PNP	25	25	450	25	30	300
BF450	SOT54	PNP	50	50	350	25	40	300
BF550	SOT23	PNP	50	50	325	25	40	250
BF824	SOT23	PNP	25	50	450	25	40	250
BF824W	SOT323	PNP	25	25	400	25	30	200

Prototyp dipmeter została zamontowana w pudełku z aluminium, którego wymiary długości 146 mm, szerokości 83 mm i wysokości 38 mm. Z przodu otwory zostały wykonane dla potencjometru strojenia, czułość potencjometrem, miernik i przełącznik. Położenie i wielkość tych otworów może się zmieniać w zależności od dostępnych elementów, tak planie konkretnych etapów jest podany. Na górze okna zamocowano pokrywę z podziałem od 0 do 100 dla regulacji częstotliwości. Przez strojenie pokrętko potencjometru, postawiła jasne płyty akrylowej, na którym wygrawerowane linię nożem lub innym ostrym narzędziem. Średnica tej płyty jest nieco większa niż szerokość okna, dzięki czemu można go z łatwością obsługiwać.

PCB jest zamocowana bezpośrednio na gnieździe DIN, które łączą poszczególne zwoje strojenia. Podłączenie do strojenia potencjometru odbywa się poprzez trzy kawałki drutu miedzianego. Instrumentem ma czułość 0,5 mA, ale można użyć innego modelu niższej czułości, na przykład, 1 mA.

W dolnej skrzynki BNC które można podłączyć częstotliwości, a tym samym bezpośrednio odczytywana częstotliwość oscylatora jest umieszczony. W przypadku połączenia z potencjometrem i wrażliwość przełącznika zespołu jest zakończona dipmeter. W liczbach dwudziestu do dwudziestu siedmiu różne fazy widać dipmeter wierzchowca.



4. cewek.

Cewki dla różnych pasm częstotliwości, które zostały wykonane z rur PVC o średnicy zewnętrznej 16 mm ok. i średnica wewnętrzna 12 mm ok. Do podłączenia cewki z dipmeter gniazda DIN 5 i złącza styków wtyczki dipmeter odpowiadającego jest używany w każdej cewki. Styki boczne są używane razem, tak jak pokazano na figurze XXI. W ten sposób, za pomocą dwóch równoległych styk zapewnia lepszy kontakt między cewką a dipmeter.



Jak już wspomniano, odmiana BB204 pojemności varicap nie jest duża, to zakres częstotliwości obejmuje każdej cewki jest nieco brakuje. Okoliczność ta ma tę wadę, że konieczne jest zbudowanie większą liczbę zwojów, ale ma tę zaletę, że staje się bardziej dokładne dostrojenie. Z drugiej strony nie jest niezbędne budowanie wszystkich pakietów na raz i może być zbudowana w zależności od potrzeb.

Nie można dać się specyfiki cewki dla danego pasma częstotliwości, ponieważ nie mogą być różnice w montażu, mające wpływ na ostateczną częstotliwość pracy. Aby sprawdzić działanie prototypu zbudowano osiem cewek z poniższych danych.

COIL	LOOPS	HILO	F. MIN.	F. MAX.
1	160	0,2 mm	1.83 MHz	2.11 MHz
2	90	0,2 mm	2.64 MHz	3,07 MHz
3	45	0,2 mm	4,32 MHz	5.00 MHz
4	25	0,4 mm	7,36 MHz	8,49 MHz
5	10	0,8 mm	18.55 MHz	21.27 MHz
6	5	0,8 mm	30,17 MHz	36,58 MHz
7	2	0,8 mm	53,38 MHz	69.47 MHz
8	1	1,5 mm	80,15 MHz	109,13 MHz

Dane te mogą służyć czytelnikowi do budowy cewki odpowiednie do ich potrzeb. Jeżeli dioda varicap zmiennego kondensatora otrzymuje każda cewka objęte margines jest większy, a więc nie jest to konieczne do tworzenia wielu. Odpowiednia wartość dla zmiennej kondensator może być 100 - 150 pF. Większa pojemność kondensatora jest większy zakres częstotliwości obejmuje każdej cewki, ale strojenia bardziej krytyczna. Dwadzieścia na rysunku można zobaczyć zespół cewki.



5. OBSŁUGA.

Zastosowanie dipmeter jest zredukowana do jej cewkę bliżej obwodu oscylacyjnego, którego znamy jej częstotliwość rezonansową i obrócić pokrętkę częstotliwości, aż miernik przechodzi igła odczyt ugięcia, czyli do "kąpieli". Przesuwając pokrętkę strojenia w jednym kierunku, a inny, gdy ruszamy cewkę dipmeter badanego, otrzymujemy "kąpieli" mniej intensywne, ale bardziej zdefiniowany. Będziemy czytać wskazania skali i skonsultować tabelę, że poczyniliśmy. Jeśli masz miernik częstotliwości podłączony, będziemy czytać bezpośrednio częstotliwość rezonansową obwodu mierzonego. Jeśli nie możesz przynieść cewkę dipmeter, obwód oscylacyjny acoplaremos Ciebie przez pętlę.

Procedury te są opisane szczegółowo w tym i w innych publikacjach, czytelnik może zasięgnąć dla dokładniejszych informacji.

PODSUMOWANIE 6.-.

W niniejszej pracy budowa Dipmeter sprawdzania obwodów oscylacyjnych jest opisany. Obwód ten jest eksperymentalny, w pomieszczeniach i łatwe do znalezienia składników. Dostrojenie uzyskuje się przez diody Varactor w miejscu zmiennej pojemności, dzięki czemu montaż jest bardziej zwarty. Wskazania do budowy cewki, z którym czytelnik może dokonać niezbędnych dla danego pasma częstotliwości są podane.

Zespół opisany w tym artykule nie był testowany w dużych seriach, a zatem nie ma pewności, że jego działanie będzie w 100% poprawne. Tylko budowa i eksploatacja prototypu jest opisany.

Autor nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek prawa autorskie. Informacje dla realizacji tej produkcji pochodzi z różnych publikacji, książek, czasopism, itp, i jak własna wiedza autora.

Autor nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody i / lub obrażenia ciała spowodowane przez budowę i / lub

eksploatację tego urządzenia, uszkodzenia ciała lub śmierci, uszkodzenia mienia, uszkodzenia środowiska, utratę zysku, częściowej lub całkowitej utraty danych komputerowych lub jakiegokolwiek szkody, które mogłyby wynikać z instalacji i / lub korzystania z tego urządzenia.

Nie zachęcamy ani nie akceptujemy użycia tego urządzenia w zastosowaniach krytycznych, jak są one niebezpieczne sterowania maszyny, nawigację i kontrolę ruchu, maszyny lub systemy podtrzymywania życia, którego awaria powoduje lub może powodować wyżej wymienione efekty. Urządzenie nie jest odporne na błędy.

Autor nie ponosi żadnej odpowiedzialności za nie wspomnieć o możliwych właścicieli patentów można stwierdzić tutaj.

Urządzenie opisane w tym dokumencie jest konfiguracja eksperymentalna, której celem jest zbadanie różnych aspektów elektroniki, w związku z tym, nie jest przeznaczony do użytku przemysłowego lub komercyjnego wykorzystania we wszystkich jego aspektach.

Autor nie działalność handlową związaną z tym lub innych zespołów opublikowanych w tym lub innych czasopism i publikacji w jakiegokolwiek formie.

Ten artykuł, a wszystkie dotychczas opublikowane w czasopiśmie "amator", sporządzane są w [DVD](#) dostępnych na życzenie. Wszystkie teksty i fotografie, rysunki, grafiki, szablony obwody drukowane, itp są wliczone

Podczas gdy przedsiębiorstwa, aby zapewnić wszystkie niezbędne dane do projektu, jest możliwe, że jakiś aspekt nie został dostatecznie rozwinięte. Oczywiście, autor chętnie podane pełne informacje o wszelkich szczegółach nie określonych, lub konkretnego punktu, że nie zostało w pełni wyjaśnione. Powodzenia dla wszystkich.

Luis Sánchez Pérez. EA4-NH

Apartado 421, 45080 - TOLEDO

E-mail: ea4nh@ure.es