(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
H04B 1/40

(45) 공고일자 2002년08월22일
(11) 등록번호 10-0350090
(24) 등록일자 2002년08월13일

(21) 출원번호 10-1999-0023455
(22) 출원일자 1999년06월22일

(65) 공개번호 특2000-0006342
(43) 공개일자 2000년01월25일

(30) 우선권주장 10-175647 1998년06월23일 일본(JP)

(73) 특허권자 알프스 덴키 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 오타구 유키가야 오츠카쵸 1반 7고

(72) 발명자 기쿠치지로
일본국후쿠시마켄하라마치시사쿠라이쵸2-120-15

(74) 대리인 송재련
한규환

심사관 : 이상웅

(54) 송신회로

요약

본 발명은 FM 변조를 행하는 경우에는 PLL 회로의 위상비교기(73)에 입력하는 기준 신호의 주파수를 낮게 하여 PLL 회로(71)의 루프감도를 내려 변조 주파수가 낮은 범위까지 평탄한 변조도를 얻을 수 있도록 하는 것이다.

이를 위하여 QPSK 변조기(1)와, FM 변조기로서 사용되는 전압 제어발진기(11)와, 전압 제어발진기(1l)의 발진 주파수를 제어하는 PLL 회로(2l)을 구비하고, PLL 회로(2l)에 입력하는 기준 신호의 주파수는 QPSK 변조기(1)로 QPSK 변조하는 경우에는 제 1 기준 주파수로 하고, 전압 제어발진기(11)로 FM 변조하는 경우에는 제 1 기준 주파수보다 낮은 제 2 기준 주파수로 하였다.

대표도
도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 송신회로의 구성을 나타내는 회로도,

도 2는 본 발명의 송신회로의 변조도의 특성을 나타내는 변조 특성도,

도 3은 종래의 송신회로의 구성을 나타내는 회로도,

도 4는 종래의 송신회로의 변조도의 특성을 나타내는 변조 특성도이다.

※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : QPSK 변조기 2, 3 : 혼합기

4 : 가산기 5 : 전환스위치

6 : 위상기 7 : 증폭기

11 : 전압제어 발진기(FM 변조기)

21 : PLL 회로 22 : 제 1의 가변분주기

23 : 위상 비교기 24 : 로우패스 필터

25 : 기준 발진기 26 : 제 2의 가변분주기

27 : 통화채널 설정회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동체 전화기인 휴대 전화기 등의 송신회로에 관한 것으로, 특히 CDMA(코드분할 다원접속)방식 또는 FDMA (주파수분할 다원접속)방식의 쌍방에서 사용되는 소위 듀얼모드용의 이동체 전화기의 송신회로에 관한 것이다.

종래의 송신회로는 도 3에 그 일부의 구성을 나타내는 바와 같이 QPSK 변조기(51)와, 전압제어발진기(61)와 PLL 회로(7l)를 가지며, QPSK 변조기(51)는 CDMA 방식에 있어서의 송신시에 사용되고, 전압제어발진기(61)로부터 발진신호가 입력된다. 또 전압제어발진기(61)는 FDMA 방식에 있어서의 FM 변조기로서 사용된다. 그리고 CDMA 방식 또는 FDMA 방식중 어느 경우에도 전압제어발진기(61)는 PLL 회로(71)에 의해서 발진주파수가 제어된다.

QPSK 변조기(51)는 두 개의 혼합기(52 및 53)와 가산기(54)를 가지며 변조신호인 한쪽의 베이스밴드신호(I신호)가 한쪽의 혼합기(52)에 입력되며, 마찬가지로 변조신호인 다른쪽의 베이스밴드신호(Q신호)가 다른쪽의 혼합기(53)에 입력된다. 또 전압제어발진기(61)로부터의 발진신호는 전환스위치(55)에 의해서 전환되어 혼합기(52 및 53) 또는 가산기(54)에 입력되도록 되어 있다. 여기서 혼합기(53)에는 위상기(56)를 거쳐 입력되기 때문에 혼합기(52 와 53)에 입력되는 발진신호의 위상은 서로 90도 다르다.

PLL 회로(71)는 전압제어발진기(61)가 출력하는 발진신호를 분주(分周)하는 가변분주기(72)와 분주된 발진신호가 입력되는 위상비교기(73)와 위상비교기(73)가 출력하는 오차신호를 평활하는 로우패스필터(74)와, 위상비교기(73)에 발진신호를 출력하는 기준발진기(75)를 가지고, 로우패스필터(74)로부터 전압제어발진기에 제어전압이 공급된다.

또 가변분주기(72)에는 통화채널 설정회로(76)로부터의 채널데이터가 입력되고, 전압제어발진기(6l)의 발진신호의 주파수가 설정된다. 그리고 전압제어발진기(61)에는 변조신호인 음성신호(A)가 입력된다.

이상의 구성에 있어서 CDMA 방식으로 사용될 때에는 혼합기(52, 53)에 변조신호가 입력됨과 동시에 전압제어발진기(61)로부터 발진신호가 전환하여 스위치(55)를 거쳐 입력된다. 이 때 전압제어발진기(61)에는 FM 변조용의 변조신호는 입력되지 않는다. 그래서 발진신호는 QPSK 변조되어 가산기(54)를 거쳐 증폭기(57)에 출력되고, 도시생략한 혼합기로 주파수 변환되어 안테나에 출력된다. 이 때의 전압제어발진기(61)의 발진주파수는 약 260 MHz 이다. 또 변조신호인 베이스밴드신호의 주파수 대역이 600 KHz 정도이기 때문에 PLL 회로(71)의 위상비교기(73)에 입력되는 기준신호의 주파수는 약 2배인 1.23 MHz로 설정되어 베이스밴드신호에 대한 방해를 피하고 있다. 따라서 가변분주기(72)의 분주비는 약 217로 설정된다.

한편, FDMA 방식으로 사용될 때는 QPSK 변조기(51)의 혼합기(52, 53)에는 베이스밴드신호는 입력되지 않고, 전압제어발진기(61)에 변조신호가 입력된다. 따라서 이때는 전압제어발진기(61)는 FM 변조기로서 동작한다. 그리고 전압제어발진기(61)는 PLL 회로(71)에 의해서 동일하게 발진주파수가 제어된다.

즉 기준발진기(75)로부터의 발진신호는 1.23 MHz에서 위상비교기에 입력되고, 가변분주기(72)의 분주비로 결정되는 주파수로 전압제어발진기(61)가 발진한다. 전압제어발진기(61)로부터는 피변조신호가 출력되고 전환 스위치(55)를 거쳐 가산기(54)에 입력된다. 가산기(54)는 피변조신호를 그대로 증폭기(57)에 출력하여 증폭된 피변조신호는 동일하게 주파수 변환되어 안테나에 출력된다.

그런데 종래의 송신회로에서는 PLL 회로(71)의 위상비교기(73)에 입력하는 기준신호의 주파수는 베이스밴드신호에 대한 방해를 피하기 위하여 베이스밴드신호의 주파수 성분의 상한인 약 600 KHz의 2배로 설정하고 있다. 이 때문에 전압제어발진기(61)를 FM 변조기로서 사용하는 경우, 즉 FDMA 방식으로 사용하는 경우, PLL의 루프감도가 지나치게 높아져 도 4에 나타내는 바와 같이 변조신호의 주파수가 500 Hz 이하의 낮은 영역에서의 주파수 편이가 급격하게 저하한다는 문제가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그래서 본 발명의 송신회로는 FM 변조를 행하는 경우에는 PLL 회로의 위상비교기(73)에 입력하는 기준신호의 주파수를 낮게 하여 PLL 회로(71)의 루프감도를 내려 변조주파수가 낮은 범위까지 평탄한 주파수 편이를 얻을 수 있도록 한다.

발명의 구성 및 작용

상기의 과제를 해결하는 수단으로서, 본 발명의 송신회로는 QPSK 변조기와, 전압제어발진기와 상기 전압제어발진기의 발진주파수를 제어하는 PLL 회로를 구비하고, 상기 전압제어발진기는 FM변조기로서 사용되고, 또는 상기 QPSK 변조기에 국부 발진신호를 공급하는 국부 발진기로서 사용되며, 상기 PLL 회로는 상기 전압제어발진기의 발진신호의 주파수를 분주하는 제 1 가변분주기와, 상기 제 1 가변분주기로 분주된 상기 발진신호와 기준신호가 입력됨과 동시에 오차신호를 출력하는 위상비교기와, 상기 오차신호를 평활하게 함과 동시에 평활화된 전압을 상기 전압제어발진기에 공급하는 저대역 통과 필터를 가지며, 상기 QPSK 변조기에는 제 1 변조신호가 입력되고, 상기 전압제어발진기에는 상기 제 1 변조신호의 최고 주파수보다도 주파수가 낮은 제 2 변조신호가 입력되고, 상기 QPSK 변조기로 QPSK 변조하는 경우에는 상기 기준신호의 주파수를 제 1 기준주파수로 하고, 상기 전압제어발진기로 FM 변조하는 경우에는 상기 기준신호의 주파수를 상기 제 1 기준주파수보다도 낮은 제 2 기준 주파수로 하였다.

또 본 발명의 송신회로는 상기 제 1 기준 주파수를 상기 제 1 변조신호의 주파수보다도 약 2 배이상 높게 하고, 상기 제 2 기준주파수를 상기 제 2 변조신호의 주파수보다도 약 2 배이상 높게 하였다.

또 본 발명의 송신회로는 상기 제 1 변조신호는 음성신호 등을 디지털처리화한 디지털신호이고, 상기 제 2 변조신호는 음성신호이며, 상기 제 1 기준주파수를 1.23 MHz로 하고, 상기 제 2 기준 주파수를 60 KHz로 하였다.

또 본 발명의 송신회로는 발진주파수가 고정인 기준발진기와, 상기 기준발진기가 출력하는 발진신호를 분주하는 제 2 가변분주기를 설치하고, 상기 제 2 가변분주기로부터 상기 기준신호를 출력하였다.

(발명의 실시 형태)

본 발명의 송신회로는 도 1에 그 일부의 구성을 나타내는 바와 같이 QPSK 변조기(1)와 전압제어발진기(11)와 PLL 회로(21)를 가지며, QPSK 변조기(l)는 CDMA 방식에 있어서의 송신시에 사용되고, 전압제어발진기(l1)로부터 발진신호가 입력된다. 또 전압제어발진기(11)는 FDMA 방식에 있어서의 FM 변조기로서 사용된다. 그리고 CDMA 방식 또는 FDMA 방식중 어느 경우에도 전압제어발진기(11)는 PLL 회로(21)에 의해서 발진주파수가 제어된다.

QPSK 변조기(1)는 두 개의 혼합기(2 및 3)와 가산기(4)를 가지며, 제 1 변조신호로서의 베이스밴드신호가 입력된다. 그리고 한쪽의 베이스밴드신호(I신호)가 한쪽의 혼합기(2)에 입력되고, 동일하게 다른쪽의 베이스밴드신호(Q신호)가 다른쪽의 혼합기(3)에 입력된다. 이 베이스밴드신호는 음성신호나 데이터신호가 디지털처리화된 디지털신호로 되어 있다. 따라서 그 주파수성분은 약 1 KHz 에서 600 KHz까지 분포하고 있다. 또 전압제어발진기(11)로부터의 발진신호는 전환 스위치(5)에 의해서 전환되어 혼합기(2 및 3), 또는 가산기(4)에 입력되도록 되어 있다. 여기서 다른쪽의 혼합기(3)에는 위상기(6)를 거쳐 발진신호가 입력되기 때문에 혼합기(2와 3)에 입력되는 발진신호의 위상은 서로 90도 다르게 되어 있다.

PLL 회로(21)는 전압제어발진기(1l)가 출력하는 발진신호를 분주하는 제 1 가변분주기(22)와 분주된 발진신호가 입력되는 위상비교기(23)와, 위상비교기(23)가 출력하는 오차신호를 평활케하는 저대역 통과 필터(24)와, 주파수가 고정인 발진신호를 출력하는 기준발진기(25)와 기준발진기(25)로부터의 발진신호를 분주하여 기준신호로서 위상비교기(23)에 입력하는 제 2 가변분주기(26)를 가지며, 저대역 통과 필터(24)로부터 전압제어발진기(11)에 제어전압이 공급된다. 또 제 1 가변분주기(22)와 제 2 가변분주기(26)에는 통화채널 설정회로(27)로부터의 채널디지털이 입력되어 전압제어발진기(11)의 발진신호의 주파수가 설정된다. 그리고 전압제어발진기(11)에는 제 2 변조신호인 음성신호(A)가 입력된다.

이상의 구성에 있어서 CDMA 방식으로 사용될 때에는 혼합기(2, 3)에 변조신호가 입력됨과 동시에 전압제어발진기(11)로부터의 발진신호도 전환 스위치(5)를 거쳐 입력된다. 이 때 전압제어발진기(l1)에는 FM 변조용의 변조신호(A)는 입력되지 않는다. 그래서 발진신호는 QPSK 변조되어 가산기(4)를 거쳐 증폭기(7)에 출력되고, 도시생략한 혼합기로 주파수변환되어 안테나에 출력된다. 이 때의 전압제어발진기(11)의 발진주파수는 약 260 MHz 로 되어 있고, 또 변조신호인 베이스밴드신호(I 신호 및 Q 신호)의 주파수 성분의 상한(최고 주파수)이 600 KHz 정도이기 때문에 PLL 회로(21)의 위상비교기(23)에 입력되는 기준신호의 주파수는 600 KHz의 약 2 배이상인 1. 23 MHz로 설정되어 베이스밴드신호에 대한 방해를 피하고 있다. 따라서, 가변분주기(72)의 분주비는 약 217로 설정된다.

한편, FDMA 방식으로 사용될 때는 QPSK 변조기(1)의 혼합기(2, 3)에는 베이스밴드신호는 입력되지 않고, 전압제어발진기(11)에 변조신호가 입력된다. 따라서 이 때는 전압제어발진신호(11)는 FM 변조기로서 동작한다. 그리고 전압제어발진신호(11)는 PLL 회로(21)에 의해서 동일하게 발진주파수가 제어된다.

그리고 본 발명에서는 PLL 회로(2l)의 위상비교기(23)에 입력하는 기준신호의 주파수는 CDMA 방식의 경우에 있어서의 1.23 MHz와는 달리 약 60 KHz 정도로 낮게 하고 있다. 이 주파수(60 KHz)는 제 2 변조신호의 최고 주파수(약 15 KHz)의 2배이상으로 되어있다.

즉 기준발진기(25)로부터의 발진신호는 통화채널 설정회로(27)의 채널데이터에 의해서 제 2 가변분주기(26)로 분주되어 60 KHz 로 되어 위상비교기(23)에 입력된다. 그리고 제 1 가변분주기(22)의 분주비로 결정되는 주파수로 전압제어발진기 (ll)가 발진한다. 이 경우 기준 주파수가 낮아지기 때문에 제 1 가변분주기(22)의 분주비는 커져 PLL 회로(21)의 루프감도는 저하한다. 그리고 전압제어발진기(11)로부터는 FM 변조된 피변조신호가 출력되고, 전환 스위치(5)를 거쳐 가산기(4)에 입력된다. 가산기(4)는 피변조 신호를 그대로 증폭기(7)에 출력하고, 증폭된 피변조 신호는 동일하게 주파수 변환되어 안테나에 출력된다.

그런데 FM 변조시에는 기준신호의 주파수가 60 KHz로 낮게 되어 있기 때문에 제 1 가변분주기(22)의 분주비가 약 20배로 커져, PLL 회로(21)의 루프감도가 저하한다. 그 때문에 도 2에 나타내는 바와 같이 제 2 변조신호의 주파수가 300 Hz 이하 까지 거의 플랫인 주파수 편이(△F)를 얻을 수 있다. 이 주파수 편이(△F)의 시방은 시스템에 따라 다르며, 약 8 KHz 로 되어 있다.

또 FM 변조시의 기준 주파수를 60 KHz로 한 것은, 제 2 변조신호인 음성신호의 주파수의 상한(대략 15 KHz)이상으로 하여 제 2 변조신호에 대한 방해를 피하고, 또한 PLL 회로(21)의 루프감도를 가능한 한 낮게 하기 위해서다.

발명의 효과

이상과 같이 본 발명의 송신회로는 QPSK 변조기와 FM 변조기로서 사용되는 전압제어발진기와, 전압제어발진기의 발진주파수를 제어하는 PLL 회로를 구비하며, PLL 회로에 입력하는 기준신호의 주파수는 QPSK 변조기로 QPSK 변조하는 경우에는 제 1 기준 주파수로 하여 전압제어발진기로 FM 변조하는 경우에는 제 1 기준 주파수보다도 낮은 제 2 기준 주파수로 하였기 때문에, FM 변조시에는 PLL 회로의 루프감도를 저하시키는 수 있어 변조신호의 주파수가 낮은 범위까지 주파수 편이를 플랫으로 할 수 있다.

또 본 발명의 송신회로는 제 1 기준 주파수를 제 1 변조신호의 주파수보다도 약 2 배이상 높게 하고, 제 2 기준 주파수를 제 2 변조신호의 주파수보다도 약 2 배이상 높게 하였기 때문에 QPSK 변조시 및 FM 변조시 모두의 경우에 있어 기준신호가 변조신호에 방해를 주는 일이 없다.

또 본 발명의 송신회로는 제 1 변조신호는 음성신호 등을 디지털 처리화한 디지털신호이고, 제 2 변조신호는 음성신호이며, 제 1 기준 주파수를 1.23 MHz로 하고, 제 2 기준 주파수를 60 KHz로 하였기 때문에, 제 1 변조신호인 베이스밴드신호와 제 2 변조신호인 음성신호에 대한 방해가 없어짐과 동시에 FM 변조시의 루프감도도 저하시키는 수 있어, 주파수가 낮은 음성신호의 경우라도 FM 변조의 주파수 편이가 저하하지 않는다.

또 본 발명의 송신회로는 발진주파수가 고정인 기준발진기와, 기준발진기가 출력하는 발진신호를 분주하는 제 2 가변분주기를 설치하고, 제 2 가변분주기로부터 기준신호를 출력하였기 때문에, 제 2 가변분주기의 분주비를 바꿈으로써 제 1 기준 주파수와 제 2 기준 주파수를 용이하게 설정할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

QPSK 변조기와, 전압제어발진기와, 상기 전압제어발진기의 발진주파수를 제어하는 PLL 회로를 구비하며, 상기 전압

제어발진기는 FM 변조기로서 사용되거나 또는 상기 QPSK 변조기에 국부 발진신호를 공급하는 국부 발진기로서 사용되며, 상기 PLL 회로는 상기 전압제어발진기의 발진신호의 주파수를 분주하는 제 1 가변분주기와, 상기 제 1 가변분주기로 분주된 상기 발진신호와 기준신호가 입력됨과 동시에 오차신호를 출력하는 위상비교기와, 상기 오차신호를 평활하게 함과 동시에 평활화된 전압을 상기 전압제어발진기에 공급하는 저대역 통과 필터를 가지며,

상기 QPSK 변조기에는 제 1 변조신호가 입력되고, 상기 전압제어발진기에는 상기 제 1 변조신호의 최고 주파수보다도 주파수가 낮은 제 2 변조신호가 입력되며, 상기 QPSK 변조기로 QPSK 변조하는 경우에는 상기 기준신호의 주파수를 제 1 기준 주파수로 하고, 상기전압제어발진기로 FM 변조하는 경우에는 상기 기준신호의 주파수를 상기 제 1 기준 주파수보다도 낮은 제 2 기준 주파수로 한 것을 특징으로 하는 송신회로.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기준 주파수를 상기 제 1 변조신호의 주파수보다도 약 2배이상 높게 하고, 상기 제 2 기준 주파수를 상기 제 2 변조신호의 주파수보다도 약 2배이상높게 한 것을 특징으로 하는 송신회로.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 제 1 변조신호는 음성신호 등을 디지털 처리화한 디지털신호이고, 상기제 2 변조신호는 음성신호이며, 상기 제 1 기준 주파수를 1.23 MHz로 하고, 상기 제 2 기준 주파수를 60 KHz로 한 것을 특징으로 하는 송신회로.

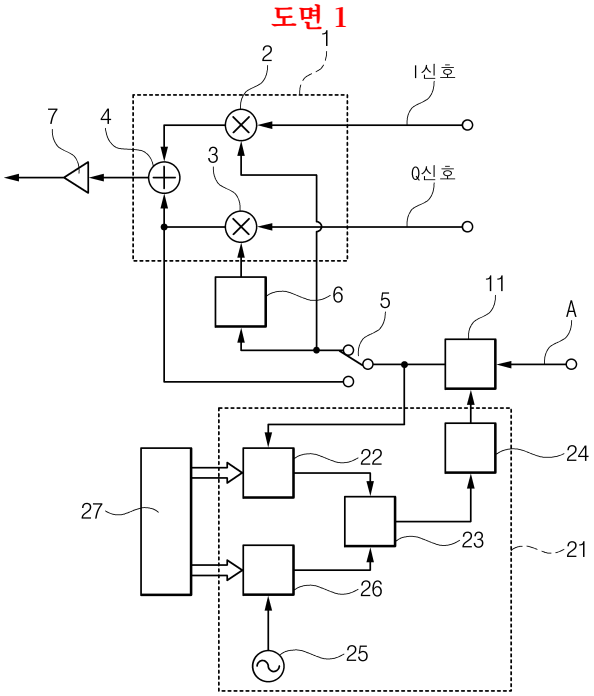
청구항 4.

제 1항에 있어서,

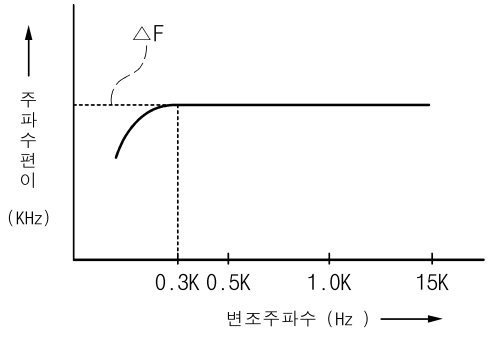
상기 발진주파수가 고정인 기준발진기와, 상기 기준발진기가 출력하는 발진신호를 분주하는 제 2 가변분주기를 설치하여 상기 제 2 가변분주기로부터 상기 기준신호를 출력한 것을 특징으로 하는 송신회로.

도면

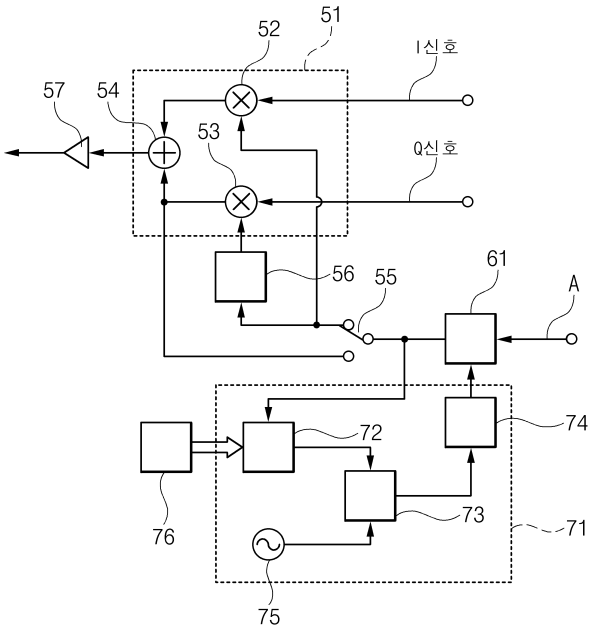
도면 1


1
2
I신호
7
4
3
Q신호
6
5
11
A
22
24
27
23
21
26
25

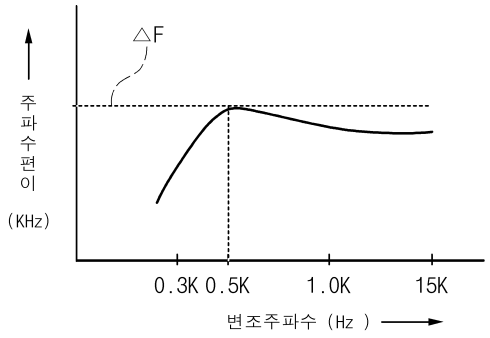
도면 2


△F
주파수편이
(KHz)
0.3K
0.5K
1.0K
15K
변조주파수 (Hz)

도면 3


51
52
I신호
57
54
53
Q신호
56
55
61
A
74
72
73
71
76
75

도면 4


△F
주파수편이
(KHz)
0.3K
0.5K
1.0K
15K
변조주파수 (Hz)