

[51] Int. Cl.
H03F 1/32 (2006.01)



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 01805738.1

[11] 授权公告号 CN 1237709C

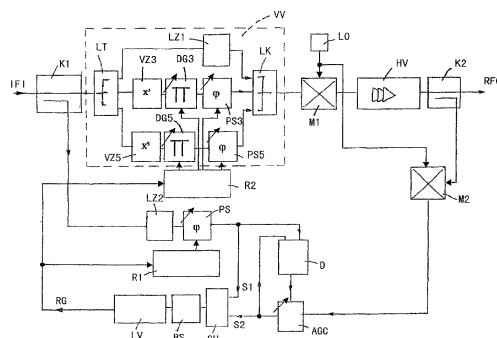
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称
线性化高频放大器的设备

[57] 摘要

用于线性化高频放大器的设备具有一个与放大器 (HV) 串联的预矫电路 (VV)，在预矫电路中有多个可变控制的相位元件 (PS3, PS5) 和阻尼元件 (DG3, DG5)。为尽可能抑制由放大器 (HV) 产生的互调产物，存在一个信号支路 (LZ2, PS, D, AGC, SU, BS, LV, R1)，它在考虑预矫电路 (VV) 的输入信号 (IFI) 下从放大器输出信号中选择互调产物。然后该互调产物用作为预矫电路 (VV) 的可变相位元件 (PS3, PS5) 和阻尼元件 (DG3, DG5) 的调节参数 (RG)。



1. 一种通过串联在一个高频放大器 (HV) 上的一个预矫电路 (VV) 线性化该放大器的设备, 其中, 提供一个电路装置, 该电路装置依赖于放大器 (HV) 的输出信号 (RF0) 自适应控制预矫电路 (VV) 的一个或者多个可变相位元件 (PS3, PS5) 和阻尼元件 (DG3, DG5), 使得由放大器 (HV) 产生的互调产物最小, 其中各可变相位元件 (PS3, PS5) 分别和对应的阻尼元件 (DG3, DG5) 相连接,

其特征在于, 提供一个连接至所述预矫电路 (VV) 的输入端的信号支路 (LZ2, PS, D, AGC, SU, BP, LV, R1), 它在考虑所述预矫电路 (VV) 的输入信号 (IFI) 的情况下从所述放大器的输出信号 (RF0) 中选择互调产物, 并且该互调产物用作所述预矫电路 (VV) 的可变相位元件 (PS3, PS5) 和阻尼元件 (DG3, DG5) 的调节参数 (RG), 并且, 在所述信号支路中, 供给所述预矫电路 (VV) 的输入信号 (IFI) 的一个部分 (S1) 通过一个可变相位元件 (PS) 到达加法器 (SU) 的一个第一输入端, 给所述加法器 (SU) 的第二输入端供给所述放大器 (HV) 的输出信号 (RF0) 的一个部分 (S2), 提供一个自动增益控制电路 (AGC), 它彼此调节两个在所述加法器 (SU) 的输入上存在的信号 (S1, S2) 的电平, 所述加法器 (SU) 的输出信号用作在所述信号支路中的可变相位元件的一个调节参数, 其可自适应调节, 使得所述加法器 (SU) 的输出信号只包括互调产物, 并且所述加法器 (SU) 的输出信号是用于所述预矫电路 (VV) 的可变相位元件 (PS3, PS5) 和阻尼元件 (DG3, DG5) 的另一个调节参数, 并且, 所述放大器 (HV) 的输出信号 (RF0) 在一个信号支路 (S2) 中被向下变换为中频。

2. 根据权利要求 1 的设备, 其特征在于, 在所述加法器 (SU) 的输出端连接一个对数放大器 (LV), 它变换所述加法器 (SU) 的包含互调产物的输出信号为构成调节参数的直流电压。

3. 根据权利要求 1 的设备, 其特征在于, 向所述预矫电路 (VV) 和所述信号支路 (LZ2, PS, D, AGC, SU, BS, LV, R1) 的输入信号 (IFI) 处于一个中间频率范围, 在所述预矫电路 (VV) 后面连接向上混频器 (M1),

- 预矫正的中间频率信号提升到为高频放大器(HV)规定的高频级,并且一个
向下混频器(M2)降低从放大器输出信号(RF0)中导出调节参数(RG)
的解耦的信号分量(S2)到中间频率范围,该向下混频器(M2)的输入端
分别连接至本地振荡器(L0)和耦合器(K2)的输出端并且该向下混频器
5 的输出端连接至所述自动增益控制电路(AGC)。

线性化高频放大器的设备

5 发明领域

本发明涉及一个用于通过一个串联的预矫电路线性化高频放大器的设备，在预矫电路内提供开关设备，这些开关设备依赖于放大器的输出信号自适应控制预矫电路的一个或多个可变的相位和阻尼元件，使得由放大器产生的互调产物最少。

10 背景技术

例如为数字化的无线电中继通信中使用的调制方式QAM对发送放大器的线性有很高要求。调制级数越多，对放大器的线性度要求越高。对于非常大的调制级数，像256-和512-QAM，还需要很高的发送功率，以便在同样的无线电接力站长度下得到较大的信噪比。目的是能够用尽可能少的放大级。因此人们力图尽可能宽地调制每一放大器，也就是说，使峰值调制提升接近1dB压缩点。由此放大器不仅在它的线性范围运行，而且在它的非线性范围也运行。为了在放大器的输出信号中达到足够大的互调距离，则需进行上述放大器的线性化。US 4,329,655公开了一个用与之串联的预矫电路的高频放大器的线性化设备。这一公开的设备从放大器的输出信号中选择一个确定的频带，这一频带最后作为预矫电路的相位和阻尼元件的调节参数使用，以便这样调整它，使得由放大器产生的互调产物尽可能被进一步补偿。

发明内容

本发明的目的是，提供一种在开始时提到的设备，通过该设备对现有技术进一步改善，它通过使用一个预矫电路补偿由高频放大器产生的互调产物而实现。

所述目的这样解决，即提供一个信号支路，它在考虑预矫电路的输入信号下从放大器的输出信号中选择互调产物，和该互调产物用作预矫电路的可变的相位-和阻尼元件的调节参数。

由于，调节参数单独由应该被补偿的互调产物规定，和输入信号的调制部分不受影响，因此可以实现互调产物的进一步的补偿和从而对高频放大器线性

化。

本发明的有利的改进来自从属权利要求。

因此，在信号支路中供给预矫电路的输入信号适合于通过一个可变的相位元件到达一个加法器的一个第一输入和把放大器的输出信号供给该加法器的第二输入。此外，提供一个自动增益控制电路，它彼此调整两个在加法器的输入上存在的信号的电平。加法器的输出信号用作在信号支路中的可变相位元件的一个调节参数，它自适应调节，使得加法器的输出信号只包含互调产物。此外，加法器的输出信号用作预矫电路的可变相位元件和阻尼元件的调节参数。

在加法器的输出上适宜连接一个对数放大器，该对数放大器变换加法器的包含互调产物的输出信号为构成一个调节参数的直流电压。

当互调产物的调整不是在高频范围而是在中间频率范围内进行时会带来电路技术上的优点。为此，在输出信号处于中间频率范围内的预矫电路后面连接一个向上的混频器，它把预矫正的中间频率信号提升到为高频放大器规定的高频级。一个向下的混频器把从放大器输出信号中解耦的、从中导出调节参数的信号分量降低到中间频率范围。

附图说明

下面根据在附图中表示的实施例详细说明本发明。

唯一的附图表示用于线性化高频放大器的方框图。

具体实施方式

为线性化通常由多个放大器级组成的高频放大器HV，亦即补偿由它产生的互调产物时，在该放大器HV上串联一个预矫电路VV。供给预矫电路VV上的输入信号IFI要由该高频放大器HV放大，它处于中间频带。在预矫后该中间频率信号IFI由混频器M1提升到为高频放大器HV规定的高频级。混频器M1由一个本地振荡器LO保持它的参考频率。于是在高频放大器HV的输出端出现放大的高频输出信号RFO。

预矫电路VV以公知方式（例如比较US4,329,665）由多个平行的支路组成，通过一个功率分配器LT给它们分配输入信号IFI。3个支路的输出信号由一个功率组合器LK彼此向一个公共的、供给向上的混频器M1的输出信号叠加。预矫电路VV的第一支路具有一个第三级的畸变元件VZ3、一个可变阻尼元件DG3和一个可变相位元件PS3。预矫电路VV的第二支路具有一个第五级的畸变元件VZ5

和同样的一个可变阻尼元件DG5和一个可变相位元件PS5。第三支路提供一个运行时间元件LZ1,它配合通过该支路的信号的运行时间和通过另外两个支路的信号的运行时间。也可以与所表示的预矫电路VV的实施例不同,提供多于两个具有畸变元件的支路或者只有一个畸变元件的支路。此外,畸变元件可以以不相同的或者相同的顺序安装。

在预矫电路VV的输入端有一个耦合器K1,通过它解耦一部分输入信号IFI和接入一个具有运行时间元件LZ2和可变相位元件PS的信号支路。可变相位元件PS的输出到达一个加法器SU的一个第一输入。在该加法器SU的第二输入端的是一个信号部分,该信号部分通过耦合器K2从放大器HV的输出信号解耦,和由向下的混频器M2从高频级向中间频率级降低。向下混频器M2同样由本地振荡器LO保持它的参考频率和转换高频输出信号为在输入信号IFI中存在的同样的中间频率级。

两个紧邻加法器SU的输入从信号支路LZ2、PS和从放大器HV的输出信号引出的信号S1和S2被引向一个开关块D,在其中通过整流确定两个信号S1和S2的电平和建立这两个信号电平的差。开关块D的输出信号控制一个可调放大器AGC,从高频放大器HV的输出信号RFO导出的信号S2通过该放大器。更确切说,可调放大器AGC可以关于它的放大这样调节,使加法器SU的两个输入信号S1和S2具有相同的电平。其作用是,加法器SU的输出信号只包含从高频放大器产生的互调产物。信号S2亦即既有互调产物的谱分量也有被调制的输入信号IFI的谱分量。信号S1只包含输入信号IFI的谱分量。如上所述,在两个信号S1和S2被调节到同样的电平后,在两个信号S1和S2中存在的输入信号IFI的谱分量抵消,于是在加法器SU的输出信号中只有互调产物的谱分量留下来。加法器SU的输出信号通过一个带阻滤波器BS和一个对数放大器LV。带阻滤波器BS支持互调产物的谱分量的选择。对数放大器LV优选具有大的动态特性,变换加法器的输出信号为直流电压RG。

从对数放大器LV产生的直流电压信号RG只依赖于互调产物,它用作为在信号支路中的可变相位元件PS的一个调节参数,该信号支路从输出信号IFI中给加法器SU供给信号分量S1。调节器R1根据调节参数RG调节可变相位元件PS,使得在加两个信号S1和S2相加时,使其内存在的输入信号IFI的谱分量完全抵消,只留下加法器SU的输出信号中的纯粹的互调产物。

- 此外,把调节参数RG供给第二调节器R2。该第二调节器R2根据调节参数控制预矫电路VV中的阻尼元件DG3、DG5和相位元件PS3和PS5,使得由调节参数RG表示的互调产物最小。以这种方式,通过预矫,由高频放大器HV在非线性区域的运行出现的互调产物在很大程度上被补偿,使得在放大的高频输出信号
- 5 RFO中的互调噪声最小。

