



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94103837.8

[45]授权公告日 1998年3月18日

[11] 授权公告号 CN 1037802C

[22]申请日 94.3.30 [24]颁证日 97.12.26

[21]申请号 94103837.8

[30]优先权

[32]93.3.31 [33]US[31]041232

[73]专利权人 汤姆森消费电子有限公司

地址 美国印第安纳州

[72]发明人 B·W·沙斯

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴增勇 叶恺东

[56]参考文献

CN2080275U 1991. 7. 3 H04N5 / 63

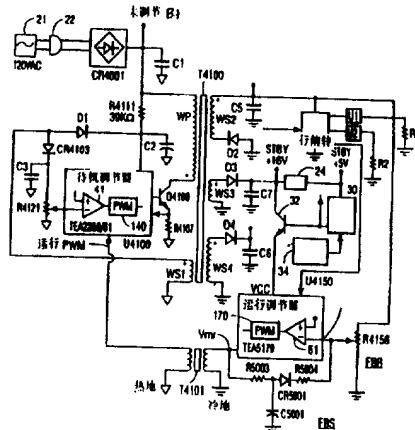
审查员 张龙哺

权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 反馈限制占空因数的开关式电源

[57]摘要

开关电源, 包括具有用于接收检测信号的输入端和用于产生脉冲调制信号的输出端的调制器(U4150)。输出开关(Q4100)与调制器相连, 并按照脉冲调制信号的控制而转换。发生器(D₂, WS₂, C₂)产生响应于开关运行的电源电压。反馈电路(FBS)连接在调制器输出和调制器输入之间, 限制脉冲调制信号的占空因数。



权 利 要 求 书

1. 开关式电源包括如下部分:

5 调制器 (U4150), 具有用于接收检测信号 (V_{in}) 的输入端 (脚 5) 和产生脉冲调制信号 (V_{mr}) 的输出端 (脚 3) 。

开关装置 (Q4100), 与所述调制器相连, 并受按照所述脉冲调制信号产生的开关信号 (在 U4100 的脚 14) 的控制而转换;

电源装置 (D2, WS2, C5), 用于响应所述开关装置的操作产生电源电压 (REG.B+);

10 其特征在于:

在所述调制器输出和调制器输入之间的反馈回路中连接有装置 (FBS), 用以限制所述脉冲调制信号的占空因数。

15 2. 依照权利要求 1 的电源, 其特征在于: 所述调制器以第一方向调制脉冲调制信号, 而所述限制装置以相反方向调制所述脉冲调制信号。

3. 依照权利要求 2 的电源, 其特征在于: 所述调制器以所述第一方向调制所述脉冲调制信号的占空因数, 而所述限制装置以所述相反方向调制所述脉冲调制信号的占空因数。

20 4. 依照权利要求 1 的电源, 其特征在于: 还包括响应所述电源电压的第一反馈电路 (FBR), 用于产生所述检测信号以提供对该电源电压的调节, 所述限制装置包括与所述调制器相连的第二反馈电路 (R5003, R5004, C5001, CR5001), 它的作用与所述第一反馈电路相反。

25 5. 依照权利要求 1 的电源, 其特征在于所述限制装置包括用于产生表示所述脉冲调制信号的占空因数的表示信号的装置 (R5003, C5001) 和当所述占空因数超过预定阈值之外时将所述占空因数表示信号施加在所述调制器上的装置 (CR5001, R5004) 。

6.依照权利要求 5 的电源, 其特征在于: 所述施加装置对占空因数表示信号和检测信号作出响应。

7.依照权利要求 5 的电源, 其特征在于: 所述施加装置包括连接在所述调制器输出和所述调制器输入之间的二极管 (CR5001)。

5 8.依照权利要求 5 的电源, 其特征在于: 所述占空因数表示信号产生装置包括对所述脉冲调制信号进行平均的装置(R5003,C5001)。

9.依照权利要求 8 的电源, 其特征在于: 所述平均装置包含有积分器 (R5003,C5001)。

10 10.依照权利要求 9 的电源, 其特征在于: 所述积分器具有除去所述脉冲调制信号基波频率分量的时间常数。

11.依照权利要求 10 的电源, 其特征在于: 所述施加装置包含与所述积分器和所述调制器输入相连的二极管 (CR5001)。

12.依照权利要求 1 的电源, 其特征在于: 所述调制器对由控制器 (30) 产生的 ON / OFF 指令信号作出响应, 一旦检测到电源断电, 复位信号发生器 (34) 产生复位信号, 所述控制器对此作出响应产生所述指令信号的 OFF 状态, 而所述限制装置一旦发生所述电源断电时, 在由所述复位信号发生器检测到所述断电之前提供对所述脉冲调制信号的占空因数的限制。

13.依照权利要求 1 的电源, 其特征在于: 所述调制器包括独立于所述限制装置运行的占空因数限制电路 (65)。

14.依照权利要求 1 的电源, 其特征在于: 开关控制电路 (U4100) 与所述调制器相连, 用于提供所述开关信号至所述开关装置, 和与所述开关控制电路相连的装置 (R4107), 用于产生在所述开关装置中主电流的表示信号, 在过量主电流情况下禁止所述开关装置的正常运行。

15.依照权利要求 14 的电源, 其特征在于: 所述开关控制电路包括独立于所述限制装置运行的第一占空因数限制电路 (40)。

16.依照权利要求 15 的电源, 其特征在于: 所述调制器包括第二

占空因数限制电路 (65) , 其运行独立于所述限制装置和所述第一占空因数限制电路。

5 17. 依据权利要求 16 的电源电路, 其特征在于: 调制器运行于在运行方式期间提供电压调节和在待机方式期间被禁止, 而所述开关控制电路此后运行于提供电压调整。

18. 依据权利要求 17 的电源, 其特征在于: 所述调制器以冷地为基准 (“ COLD GROUND ”) 和所述开关控制电路以热地为基准 (“ HOT GROUND ”) 。

19. 一种开关式电源, 包括以下部分:

10 调制器 (U4150) , 具有用于产生脉冲调制信号 (Vmr) 的输出 (在脚 3) ;

开关装置 (Q4100) ;

开关控制电路 (U4100) 与所述调制器和所述开关装置相连, 用于向所述开关装置提供响应于所述脉冲调制信号的开关信号;

15 电源装置 (D2, WS2, C5) 响应所述开关装置的运行产生电源电压 (REG.B +) ,

第一反馈装置 (FBR) 与所述调制器的一个输入相连并响应于表示所述电源电压变化的检测信号 (由 R4156 产生) , 用以按第一方向调制所述脉冲调制信号, 以调整所述电源电压, 其特征在于:

20 第二反馈装置 (FBS) , 连接在所述调制器的输入 (在脚 5) 和所述调制器的所述输出之间, 用于按与所述第一反馈装置相反的方向调制所述脉冲调制信号。

反馈限制占空因数的开关式电源

本发明涉及开关式电源。

在具有运行和待机方式和使用开关式电源的电视接收机中，未调压的DC电压从与电网电源相连的桥式整流器取得。然后未调压的DC电压加至电源变压器的一次绕组，电源变压器将机壳的热地侧与冷地侧相隔离。例如SGS汤姆逊微电子公司TEA2260或TEA2261的待机调压器位于热侧并控制诸如断路器晶体管之类的开关装置，从而将可变脉冲宽度和幅度的电流脉冲加到一次绕组上。电源变压器的二次绕组上产生调节电压。当电视接收机开始与电网相连时待机调节器从未调压的B电压供电，和此后在待机方式操作时提供调压作用，直至该装置切换为运行方式，随后待机调压器受位于热地侧的运行调压器控制。

除了待机调压器以外的负载，包括待机负载和例如行偏转电路的运行方式负载连接至电源变压器的二次绕组，运行方式负载在待机方式下不工作。运行方式负载可以与调节电压相连，但在待机方式下由例如对遥控响应的微处理器的控制器发出的信号加以切断。或者，运行方式负载可以与行回扫变压器的二次绕组相连，和在待机方式下不被供电，因为尽管回扫变压器与调压的B+电压相连，但在没有行扫描时也就不会在回扫变压器的二次绕组产生任何电压。

待机调压器工作于稳定频率和具有脉冲宽度调制器，脉冲宽度调制器通过调节加在断路器晶体管上电压脉冲的脉冲宽度或占空因数来调整电源变压器二次绕组上的电压。在待机方式下待机调节器以其本地振荡频率自由运行，并通过检测电源变压器的热地二次绕组电压而调整。检测到的电压被连接至误差放大器一个输入端，该放大器的第

二输入端与基准电压相连。由于在所有二次绕组上电压一起上升或下降，B+扫描电源电压的调整也就间接地发生。

在运行方式下待机调节器成为冷地侧的运行调节器的从动装置。例如运行调节器可以是SGS汤姆逊微电子公司的TEAS170。待机调节器继续开关在电源变压器的一次绕组上的断路器晶体管，从而在各付边产生调节电压，但待机调节器在运行方式下受由运行调节器产生的脉冲宽度调制信号的驱动。运行调节器通过例如行回扫脉冲与行偏转同步。供行偏转电路的调节B+电压被反馈至运行调节器中误差放大器，并与基准相比较，产生反馈至待机调节器的脉冲宽度调制信号。运行调节器的脉冲输出在运行方式下用于替代待机调节器中脉冲宽度调制电路的输出。

当送至无论哪个控制中的调节器的反馈不同于适用的基准电平时，调节器的脉宽调制电路改变输出脉冲的脉宽或占空因数，从而通过电源变压器改变供电和调节输出电压。为了避免在断路器晶体管和电源变压器中产生太大电流，在运行和待机调节器中和在运行和待机方式之间切换的控制器中内装有若干安全装置。

电流检测电阻与断路器串联。这个电阻提供表示断路器和一次绕组中电流大小的电压，此电压送至待机调节器中关机电路。TEA 2260/61的关机电路具有两个阈值电平。假如电流超过低阈值，脉宽调制输出的接通脉冲马上中止，但在下一运行周期又产生。假如电流越过较高阈值，待机调节器关机，和直至例如拔出电源插头除去VCC才重新启动。

待机和运行调节器每个包括其他保护装置和检测电路，安排成当其VCC供电电压超过或低于内部规定的基准电平时禁止运行。

当反馈回路试图驱动输出占空因数超过预定极限以外时，每个调节器还有电路，通过以固定占空因数输出的代替来限制其输出的最大

占空因数。

这些和其他保护装置一般地应付开机时和当从待机切换到运行时发生的负载增加情况，那时脉宽调制器以某种方式寻求增大脉冲输出的占空因数来使输出电压上升至其基准值，同时可能损坏断路器。然而，也有可能某些条件下，特别在运行方式下负载变化可能引起占空因数迅速变化至断路器晶体管过载的程度。

TEA5170 运行方式调节器的最大占空因数是例如额定 78%，当例如大屏幕电视机运行在例如亮画面亮度和高音频负载的高负载条件下，电视接收机需求高电力供给时，通常的占空因数可能较高。假如 AC 电网电压较低，占空因数也会较高。

这些情况可能使运行调节器的占空因数偶尔达到它的上限。在运行方式下负载变化的操作场合，例如当画面从非常暗区变为非常亮区时，运行调节器也可能增大占空因数至其上限。这可能造成潜在的过载运行条件。

另一潜在问题是在运行在运行方式下 AC 电网电压失电时会遇到的。这可能发生在停电事件中或者当工作在运行方式时电视机被拔去电源插头。因为当电网电压下降时，运行调节器增大了断路器的占空因数，试图保持额定调节的 B+ 输出电压。运行和待机调节器的 VCC 检测和最大电流保护装置在防止断路器由于过大占空因数运行或波动的过载条件方面可能是勉强够格或没有用的。

产生用于切换运行和待机方式的开/关 ON/OFF 信号的电视接收机微处理器一般具有检测运行电源失落的电源复位电路。一旦检测到这种失电，例如 AC 电源线断开，微处理器产生开/关 ON/OFF 信号的关状态和向运行调节器的供电被撤去。因为失电是从二次绕组检测到的，复位电路的动作可能太晚而不能避免在 AC 失电情况下断路晶体管的过载。

本发明的目的是提供一种开关式电源，通过调整该开关电源的操作，以防止切换晶体管的过负载。

依照一种发明结构，开关式电源包括调制器，它的一个输入端用于接收检测信号，一个输出端用于产生脉冲调制信号。输出开关与调制器相连，并根据脉冲调制信号切换。发生器对开关运行作出响应产生供电电压。连接在调制器输出和调制器输入之间的反馈电路限制脉冲调制信号的占空因数。

图1是依据本发明的反馈限制占空因数开关式电源的总体原理图；

图2是更详细地表示待机调节器或电源的热地侧的原理图；

图3是运行调节器侧的更具体的原理图；

图4a和4b是比较当AC电网电源断电期间在有和没有与图1和3的运行调节器相连的安全反馈电路情况下开关电源占空因数的时序图；

图5a和5b是在有和没有反馈情况下在最大和最小显示宽度之间视频负载迅速变化时比较占空因数的时序图；

图6a和6b同样是比较在显示白块(white block)测试图时视频负载变化期间占空因数的时序图；

图7a和7b是在AC电源失电期间有和没有反馈情况下表示断路器晶体管集电极电流变化的电阻R4107上电压的时序图。

图1表明依据于SGS汤姆逊微电子公司的TEA2260或TEA2261待机调节器作为从动调节器和TEA5170作为运行调节器或主调节器的主从开关式电源电路。电源变压器T4100的一次绕组WP与在电容C1上产生的未调节DC电压相连，该DC电压源自于通过插头22与桥式整流器CR4001相连的AC电网电源21。在若干二次绕组WS1-WS4上供给调节电压，每个二次绕组与整流器D1-D4中相应的一个相连，用以产生调节的DC电压。这些电压供电给可操作于电视设备的运行方式和/或待机方式下的各种负载。

断路器晶体管Q4100构成与一次绕组WP相连的开关装置，可用于控制来自调节DC电压源通过一次绕组WP的电流的切换。一次绕组WP中峰值电流可受控于脉冲宽度调制而变化，用于按照负载对电源变化的要求使可变化的电力量流过变压器T4100。在待机方式下电力要求较小，通过待机调节器U4100的独立运行实现调节。在运行方式下，当电力要求较高和需要精确的电压调整时，待机调节器U4100借助于通过变压器T4101耦合至待机调节器的脉宽调制信号来用作运行调节器或调制级U4150的从动装置。通过将底盘电路(chassis circuit)分离为与未调节电网电压侧相连的热地侧和产生大多数调节电压一侧相连的冷地侧，两个变压器T4100和T4101提供电击危险隔离。

在待机方式下，待机调节器U4100起初借助滤波电容C2直接从未调节B+电压获得它的VCC供电电压，通过将插头22插入电源21即当该电路与AC电网相连时通过电阻R4111使电容C2充电。一旦待机调节器开始运行和在断路器晶体管Q4100基极产生脉冲，在热地侧的二次绕组WS1便产生电压，该电压经二极管D1整流和经电容C2滤波，提供用于待机调节器的VCC。

待机调节器U4100具有误差放大器41和脉宽调制电路140，用于通过在二次侧WS1上电压电平的反馈调整在所有二次绕组上的电压。误差放大器的检测输入通过整流器CR4103，滤波电容C3和表示为电位器R4121的分压器与二次绕组WS1相连。误差放大器的输出控制脉宽调制电路140和断路器Q4100的占空因数。

TEA2260/61调节器包括各种保护装置，用于避免在一次绕组WP和断路器Q4100中过大的电流。使用与断路器串联耦合的取样电阻R4107，检测一次绕组WP和断路器晶体管Q4100中的主电流。电阻R4107产生耦合至待机调节器的电流检测电压。该电流检测电压加到TEA2260/61中逻辑电路(图1未示出)上，以在检测到过大电流时，

禁止脉冲输出至断路器。

在各个二次侧WS2-WS4上的电压经整流和用于为电源冷地侧的运行方式负载和待机方式负载供电。某些负载R1和R2在运行方式时工作，在待机方式时不工作，与包括回扫变压器(未示出)的行偏转电路20相连，行偏转电路受行扫描频率 $2f_H$ 驱动，其中 f_H 是例如为16KHz的标准偏转频率。

行偏转电路20产生供给负载R1和R2的供电电压 U_1 和 U_2 ，电压 U_1 可以是最后阳极电压，而R1可以是收集束电流的显象管阳极。电压 U_2 可以是供给例如帧偏转电路的负载R2的低电压。这些电压只有在行扫描期间才产生，因为在待机方式下由控制器30供给的开/关信号的关状态而使偏转电路被禁止。

包括运行调节器U4150的VCC的其他运行方式负载或供给由控制器30的信号切换开或关。控制器30可以是(例如)对来自红外遥控器(未图示)的控制输入作出响应的系统控制微处理器。控制器30通过在图1中一般以晶体管32表示的一个或更多开关装置的开/关信号，将电源切换到被接通的运行方式负载。控制器30也与电源复位电路34相连，从而确保当开始通电时或在AC电源中断后系统在待机方式下达到要求。

运行调节器U4150类似于具有带有检测输入端的误差放大器61，用于控制脉宽调制器和产生按将电压 V_{in} 调定在检测输入端的需要改变占空因数的输出脉冲 V_{mr} 。运行调节器的检测输入端通过调节器反馈电路FBS的组成部分，电位器R4156与调整的B+电源相连。

依据一个发明特性，误差放大器61的检测输入还与第二个反馈装置FBS相耦合，用于将调节器的脉宽调制输出 V_{mr} 反馈至例如调节器检测输入的输入端。在万一负载突然增加或AC电源电压突然丢失的情况下这将限制输出的占空因数，尤其是断路器晶体管Q4100的占空因数

。通过提供这保护性反馈，该电源减少了对从属的待机调节器中过流保护电路的依赖并减小了脉冲接通时间的不希望有的振荡。

反馈电路FBS包括对调节器U4150的输出电平进行平均的装置，即，PWM电压积分为 V_{mr} 的积分器100。积分器100由串联电阻R5003和并联电容C5001构成。电容C5001上的电压随可变脉宽的脉冲输出的占空因数的变化而变化，因为占空因数较高时，例如输出的DC分量较高。电阻R5003，R5004和R4156影响这负反馈回路的增益。

阻塞二极管CR5001在反馈回路中有利地与积分器100的输出串连耦合。当由电容C5001上电压表示的脉宽调制输出电压的平均值小于在误差放大器61的检测输入端建立的电平时，阻塞二极管CR5001被反向偏置。因而在低占空因数时反馈回路FBS被禁止，而运行调节器U4150能迅速响应负载变化，以保持对调节B+电压的良好调节。当占空因数高到足以使二极管CR5001正向偏置时，保护性反馈回路被允许。一旦负载突然增加或在其他困难条件下，它将减缓运行调节器增加脉冲调制输出的占空因数的程度。

由运行调节器检测的增加负载要求可能是由于所显示画面亮度或由于音频负载增加引起的电视接收机运行条件的变化。当来自AC电网电压减小时运行调节器也检测到指示要求增加占空因数的增大供电要求。

当AC电源失电时，例如在运行方式时由于AC电网电源故障或由于电视接收机插头从AC电源中拔出，会发生严峻的情况。在VCC电平信号下降使控制器复位和转向待机方式以前和/或装在TEA2260/61待机调节器中的保护电路发挥效用之前的时间间隔内，存在输出脉冲宽度会因运行调节器试图保持B+电压电平恒定而迅速增加的危险。这会对断路器晶体管Q4100产生更高峰值电流和其他潜在危险的运行状态。本发明反馈电路FBS减轻或排除了这一问题。

图2是表示图1的电源的待机或底盘热侧的详细实施例的原理图，而图3是表示运行侧或底盘冷侧的详细原理图。相应的标号用于标明这些图中相同的元件。在每种情况下，特定的元件值和引脚号表示信号与两个调节器U4100和U4150中脉冲产生和保护电路的耦合。

在图2所示的实施例中待机调节器包括响应误差放大器41的输出脉宽调制部件40，它通过推挽输出级70和脉冲成形电路71与断路器Q4100耦合。误差放大器41的反相输入端通过整流器CR4103，电容器C3，电阻R4120和电位器R4121与二次绕组WS1上电压相连接。非反相输入端与例如2V的内部电压基准42相连。

保护装置包括通过串联电阻R4105与电流检测电阻R4107相连的关机逻辑组件43。关机逻辑组件还与电容C4122相连，该电容累积表示断路器Q4100中电流大小的电荷。关机组件43有两个阈值，较低阈值触发脉宽调制逻辑40，以立即中止在一给定周期中的输出脉冲和给电容C4122充电成为检测正进行的高电流状态的装置。对于持久的高电流状态或超过较高阈值的瞬时电流，触发逻辑40为永久地禁止输出而闭锁，直至通过与AC电源脱开，而从调节器U4100撤去VCC电压为止。鉴于电流检测装置部分地有赖于通过电容C4122的过电流事件的多次累积，对超过低阈值的高电流状态作出响应至永久关机有一个时间上的延迟。

VCC监测器46通过电阻R4149与电源电压相连和充当电压阈值检测器之用。一旦在VCC引脚16上检测到低电压，VCC监测器至少暂时禁止调节器的输出。然而，万一Ac电网电源失电，在引脚16上的电压以电容C2负载所确定的速率呈指数下降。这样VCC监测器46也具有一个时间上的延迟。

PWM40还包括将断路器晶体管Q4100的占空因数限制在低于预定的固定最大值的逻辑。

当最初将电视接收机与AC电源相连时，尽管安排电源以待机方式起动，但为了使存储电容器等充电仍要求大电源。软起动电路44与PWM组件40相连，以控制当最初接上负载时调节器的输出幅度倾斜地上升。该幅度被控制为随在开始运行时充电的电容器C4108上的电压变化而变化。

在待机方式下，调节器U4100的运行与来自运行调节器的脉冲信号无关。本地振荡器45确定脉宽调制脉冲的频率。自由运行频率由与振荡器的第一输入相连的电阻R01和R02和与第二输入相连的电容器C0组成的RC网络所确定。作为另一软起动装置，振荡器以减少的频率运行，它具有通过开始不导通的晶体管Q4101与地相连的电阻R01。起动时，在由通过电阻R4118和电阻R4120充电的电容器C4120上电压超过晶体管Q4101的正向基极-发射极电压所引入的延迟以后，晶体管导通。然后电阻R01与电阻R02并联连接，从而在起动以后增加了自由运行振荡器频率。

图3详细地说明运行调节器，同时还表示供以待机方式起动和在待机和运行方式之间切换之用的系统控制和转换装置的细节。图3的电路运行于使VCC转接到运行调节器并还允许和禁止运行调节器输出通过变压器T4101反馈回待机调节器。开关功能是由系统控制微处理器30发出的开/关信号产生的，例如响应于从遥控器和红外接收器(未图示)接收到的控制信号，ON/OFF信号被编程以按要求在ON(运行)和OFF(待机)状态之间转换。

运行调节器U4150检测从二次绕组WS2发出并经二极管D2和电容器C5而产生的调整后的B+扫描电压。这电压通过由电阻R4144、R4159和电位器R4156的电压分压器所组成的调节器负反馈电路FBR加到误差放大器61上。令B+电压与例如+2V的内部DC电压基准VREF1相比较。增益稳定的AC负反馈回路由电容器C4154和由C4163和R4150的RC组合所提

供。内电阻R61建立B+调节，负反馈回路的DC增益。

运行调节器具有两个脉宽调制器72和74。第一PWM72与误差放大器61的输出相连，第二PWM74与软起动和占空因数限制器65相连。类似于待机调节器U4100的软起动运行，一旦开始运行在运行方式，限制器65便使电容C4151充电，以逐渐增大输出脉冲幅度。此外，限制器65规定输出的最大占空因数。

PWM72和74的输出连接至逻辑方块76，它在两个输出之间选择，尤其选择较窄的脉冲。这脉冲被耦合至可以是类似于待机调节器的推挽级的推挽级驱动器82。

运行调节器也具有VCC检测电路66，可运行于在VCC下降至低于最小电平或上升高于最大电平时阻止输出。VCC监测器66耦合到用于阻止输出的开关元件84。驱动器82的输出通过开关元件84和经串联电阻R4157与信号变压器T4101的冷侧一次绕组耦合，其二次绕组与待机调节器的控制输入相耦合。

在运行方式下，运行调节器与电视接收机的行扫描同步地运行。包括放大器78，逻辑同步器77和可控制振荡器64的振荡级170提供触发脉冲至PWM72和74和逻辑元件76。为了使振荡器与行扫描同步，振荡级接收由偏转电路20产生的正向AC行回扫脉冲。回扫脉冲经分压电阻R4155和R4151而减小幅度，并经过二极管CR4155加到振荡器，二极管CR4155阻止脉冲的负向部分。隔直电容器C4153耦合在电阻R4155和R4151之间。电容器C_t和电阻R_l确定在没有回扫脉冲时的运行期的自由运行频率。

系统控制微处理器30的运行源自待机+5V电源，每当AC电源由电网供给时即存在+5V电源。待机+5V电源是通过调节器24从待机电源+16V产生的。当电源开始供给底盘时，复位电路34通过晶体管Q3501和Q3502提供电源上升复位，在备用5V电源开始供电以后大约100毫秒

期间使微处理器30的复位输入保持在低电平。这防止微处理器运行，直至备用5V有可能稳定为止。在断电期间复位电路也将复位线拉为低电平。在复位期间通过将经过二极管CR3102在晶体Y3101上电压拉低，使微处理器30保持在低供电方式，这样停止主时钟和停止微处理器的所有操作。

复位电路34使用来自二次绕组WS3的+16V备用电源的电平，二次绕组WS3通过调节器23也产生12V备用电源。16V电源是从绕组WS3通过二极管D3和电容器C7产生的。当加上AC电源时，备用电源上升，晶体管Q3501发射极保持在来自12V备用电源并经过齐纳二极管CR3602和电阻R3617的4.7V。晶体管Q3501的基极电压由电阻R3501和电阻R3502的分压器所决定，起动低于晶体管Q3501发射极的4.7V，因而导通晶体管Q3502并通过将经过二极管CR3101和电阻R3118的复位输入拉低而产生复位。当16V电源已上升到约9V时，Q3501关断，撤去Q3502的基极电压和使Q3502截止。那末至微处理器的复位线通过电阻R3137与12V电源相连而上升。此后二极管CR3102被反向偏置，同时晶体Y3101能继续振荡。

若检测到例如显象管打火的暂时负载变化，复位线被暂时拉低。两个电容器C3612和C3613将在备用16V电源中急冲或短时脉冲波干扰耦合至晶体管Q3501。假如急冲或短时脉冲干扰超过1.2V，则Q3501导通并将复位线拉低。

断电期间，在备用5V电源下降到会造成控制微处理器30的错误运行的程度以前，复位电路将复位线拉低。为了在备用5V电源成为可独立(undependable)以前触发复位，复位电路在晶体管Q3501基极处检测备用16V电源。16V电源用于产生备用5V电源，和在16V电源明显下落以前保持5V电平。这样，在5V电源下落之前就检测到16V的丢失。16V电源下落到约9V时由于电阻R3501和R3502的分压器使晶体管

Q3501导通。

若(例如)由于过载导致运行5V电源失电时也产生复位信号。运行5V电源是从备用7.5V电源经过调节器25产生的。7.5V电源来自二次绕组WS4经二极管D4和电容C6产生的。若备用7.5V电源下落低于5.4V和微处理器30的ON/OFF输出为高电平,这样晶体管Q3204从16V电源通过电阻R3119和R3220导通,即,在运行方式下由于电阻R3623和R3624分压器的作用,晶体管Q3601被截止。然后二极管CR3608被正向偏置,导通晶体管Q3502和产生复位。

一旦复位线被拉低,系统控制微处理器处于低供电方式,它的振荡器被停止和所有功能被暂停。这就减少在5V电源上的负载,并使它在至少1V以上维持相当时期,保持存储在微处理器存储器中的数据,以便当供电短时恢复的话,可依照相同条件(例如频道号,音量设置等)继续运行。

从控制微处理器30产生ON/OFF信号通过电阻R3119耦合而接通开关晶体管Q3204,信号为高,ON状态时晶体管导通,和为低OFF状态使晶体管截止。集电极负载由电阻R3220提供,发射极电阻R3155设有旁路电容器C3111。

在晶体管Q3204发射极产生的ON/OFF信号通过电阻R4102和R4119耦合至晶体管Q4104的基极。Q4104的集电极通过电阻R4124耦合至+16V电源和通过电阻R4126与晶体管Q4105的基极相耦合。

为了使开关电源处于备用方式,通过使晶体管Q4104截止和晶体管Q4105导通,将运行调节器U4150的输出拉低。这拉低了通过二极管CR4111的输出。

ON/OFF信号也控制VCC从16V电源至运行调节器的耦合。ON/OFF信号为在运行方式下,通过电阻R4153和R4154导通晶体管Q4151而被耦合。Q4151的集电极负载是电阻R4161和PNP晶体管Q4150的基极。通

过电阻R4160使晶体管导通，因而晶体管Q4150的基极电压被拉低，通过经电阻R4156使滤波电容C4160充电，将16V电源连接至运行调节器U4150。

微处理器30的ON/OFF输出端在内部构造为三状态输出。高状态是低电源阻抗+5V电平的有效状态。低状态是低电源阻抗0V电平的有效状态。第三状态是高阻抗状态，该状态下输出端的电源阻抗非常高。

运行方式中来自微处理器30的ON/OFF信号的ON状态是+5V有效高状态。通常由例如遥控器操作产生的待机OFF状态是0V有效低状态。当由复位电路34将复位信号加到微处理器30上也产生OFF状态。在这情况下，微处理器30将ON/OFF端置于高阻抗状态，使得晶体管Q3204的基极能被电阻R3153拉低至地电位。这使该晶体管截止和启动上述的一系列事件，使电视接收机处于待机操作方式。

依照所图示和所讨论的ON/OFF，复位和保护电路，有各种方法使运行和待机调节器在它们的操作方式下协调。然而，这协调取决于例如特定电源电压的下落等的时间依据。在断电开始和运行调节器被禁止的时刻之间间隔内，调整的BT电压往往会下降，引起运行调节器增大脉冲输出电压 V_{mr} 的占空因数。这造成会潜在危害断路器晶体管Q4100的情况。

位于冷地基准侧的复位信号发生器34不能很迅速地检测到例如AC电网电源断电的热地基准侧的断电。这样在迂到占空因数的剧烈变化以前不能依靠复位信号发生器使运行调节器处于待机。

另一潜在危险情况可能是由于负载要求方面突然增加而造成的。运行调节器可能通过将占空因数推动至占空因数限制电路65所容许的最大值，以这样使系统加载的方式作出反应。

依照本发明结构，由电阻R5003、电容C5001，二极管CR5001和电

阻R5004组成的保护性反馈电路FBS减缓了运行调节器对这类情况的响应。该电路防止占空因数过大或过快地增加，或在断路器晶体管中产生不应有的驱动振荡。

在运行方式下PWM电压 V_{mr} 是以 $2f_H$ 频率循环的在例如0.8V和6.9V电平之间切换的双电平电压。电压 V_{mr} 的平均值是随脉冲占空因数变化而变化的正值，随着占空因数或断路器接通持续时间增加而幅度增大。

PWM电压 V_{mr} 加在保护性反馈电路FBS的积分器100上，以在积分电容C5100上产生这一平均值作为保护反馈电压 V_{sf} 。积分器100的RC时间常数足够大，以能基本消除电压 V_{mr} 中 $2f_H$ 基波和谐波分量电压频率。然而时间常数一定要足够快，使得反馈电路FBS能响应在剧烈或异常运行条件下电压 V_{mr} 的占空因数的变化。

假如由于B+电压电平的下落，PWM电压 V_{mr} 的占空因数超过一定的阈值，反馈电压 V_{sf} 会足以大到使阻塞二极管CR5100正向偏置。随着二极管CR5100导通，反馈电压 V_{sf} 通过电阻R5004加在误差放大器61的负输入端上。以负反馈方式，通过包括输出电压 V_{mr} 和保护反馈电路FBS的回路，误差放大器61因其高增益而使PWM电压 V_{mr} 的占空因数被限制在一个值，这个值保持在负输入端上电压 V_{in} 等于在正输入端上所建立的基准电压电平 V_{ref1} 。

调节器负反馈电路FBR从R4156的滑动臂供给一个减小的反馈电压，试图保持下落的B+电压电平的恒定。它通过增加PWM电压 V_{mr} 的占空因数试图做到这一点。保护反馈电路FBS的反馈运行对抗调节器反馈电路FBR的反馈运行，并当启动时保护反馈电路克服调节器反馈电路和以安全方式限制电压 V_{mr} 的占空因数。

图4至7表示在运行方式期间电视接收机的几种运行条件下保护反馈电路FBS的有效作用。图4a-7a是表示在电路内具有本发明的保护反

馈电路FBS的开关式电源的各种参数的时序图，而图4b-7b表示在电路FBS撤去后的时序图。

图4a和4b比较在靠近时间 t_0 时发生AC电网电源失电或断电时有和没有安全反馈情况下，PWM输出电压 V_{mr} 的持续时间和占空因数。在图4a具有安全反馈情况下的占空因数光滑地倾斜上升至运行调节器中占空因数限制器65所容许的最大占空因数，和保持在最大值直至复位电路34在时间 t_1 启动。那时微处理器30输出ON/OFF控制信号的OFF状态，禁止运行调节器U4150，输出的占空因数和脉冲宽度下降至零。

在图4b表示没有安全反馈情况下脉冲宽度的对应图，其中AC电网在时间 t_0 发生断电后脉冲宽度也增加到最大值，但这增加的特征在于在到达最大值之前大约10毫秒间隔 t_{osc} 内脉冲宽度和因此占空因数有明显的不希望有的振荡。复位发生器34不能迅速地对失电作出反应。微处理器30直到在占空因数已开始振荡以后的时间 t_2' 才供给ON/OFF指令信号的OFF状态。反之，在图4a中安全反馈电路FBS在复位信号产生之前有利地尽早地发挥效用，从而提供光滑脉冲调制信号 V_{mr} 的占空系数的限制。

图5a和5b是在从最小亮度的平面场转换为最大亮度场，0至100IRE时发生的视频负载变化期间比较两个参数的脉冲持续时间和占空因数的时序图，图5a为有反馈情况，而图5b为没有反馈情况。与这实例中最大电源输出功率值277瓦比较，电源负载的差别大约为40至50瓦。在低AC线输入电压99VAC情况时也会产生这些曲线，这样运行调节器的正常占空因数位于其范围的较高段。

图5a中在时间 t_2 ，0IRE平面场显示和100IRE平面场显示之间跃变后，占空因数经过一个峰值，在峰值后，返回到较高但稳定的值。然而，在对应的图5b中，在跃变时间 t_2' 以后一段时间内占空因数在最大值构筑一平台，此后其特征在于比图5a中更大的振荡，尤其是当脉

冲宽度从最大值下落到表示在较高负载值下运行的值时。

图6a和6b同样比较在显示最大亮度的重复方块测试图时视频负载变化期间输出电压 V_{mr} 的持续时间和占空因数。图6a所示为有反馈情况，脉冲占空因数随负载增加而增大，但每个增大占空因数的脉冲周期倾向于被拉开，与图6b所示没有反馈的运行相比较，达到较低的峰值。其结果改善了断路器电路的保护作用和改善了对B电压的调整。

在AC电网电源失电后反馈电路FBS对在二次绕组中和在断路器晶体管Q4100中的电流变化影响可从图7a和7b的比较中显而易见。断路器晶体管Q4100与电源变压器T4100的一次绕组相连。这样当断路器晶体管Q4100导通时一次绕组中的电流指数地倾斜上升。在如图7a所示没有反馈的情况下，输出脉冲宽度增加使每个循环电流以这样方式能倾斜上升，它按照由虚线ENV1所示的电流包络线的斜率增加断路器晶体管中的峰值电流。在图7b中，脉冲宽度的变化受运行调节器中反馈电路FBS的限制，增加的电流包络线ENV2的斜率较低，这样使得在复位电路和VCC开关电路动作以迫使电源进入待机方式时所达到的峰值电流较小。

通过使用反馈，限制脉冲调制电压 V_{mr} 的占空因数，优越之处在于安全反馈电路FBS的运行与运行调节器U4150中占空因数限制器无关，与待机调节器U4100中占空因数限制器也无关。当开关式电源遇到其运行参数的极值时这将提供增大的安全系数。

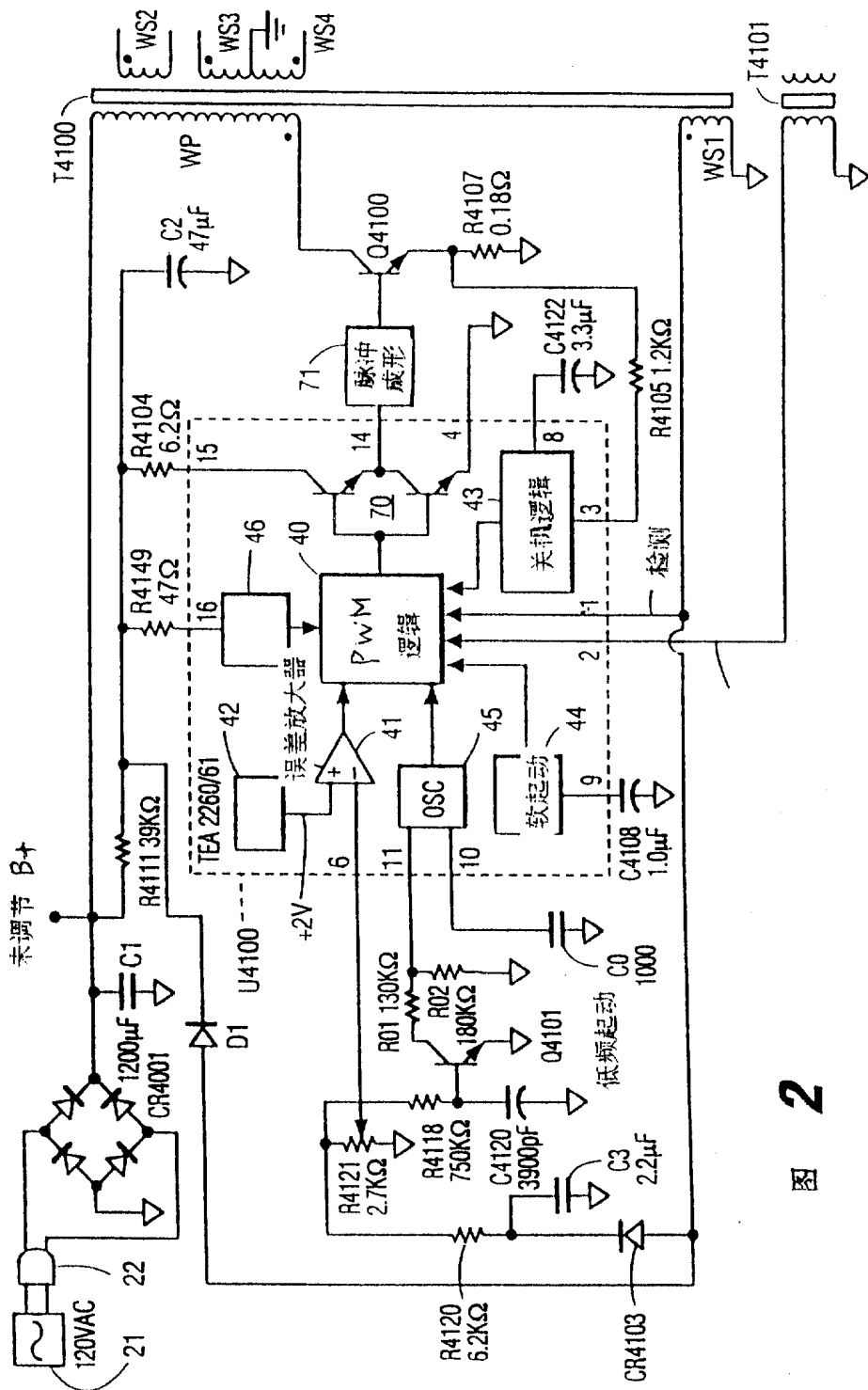


图 2

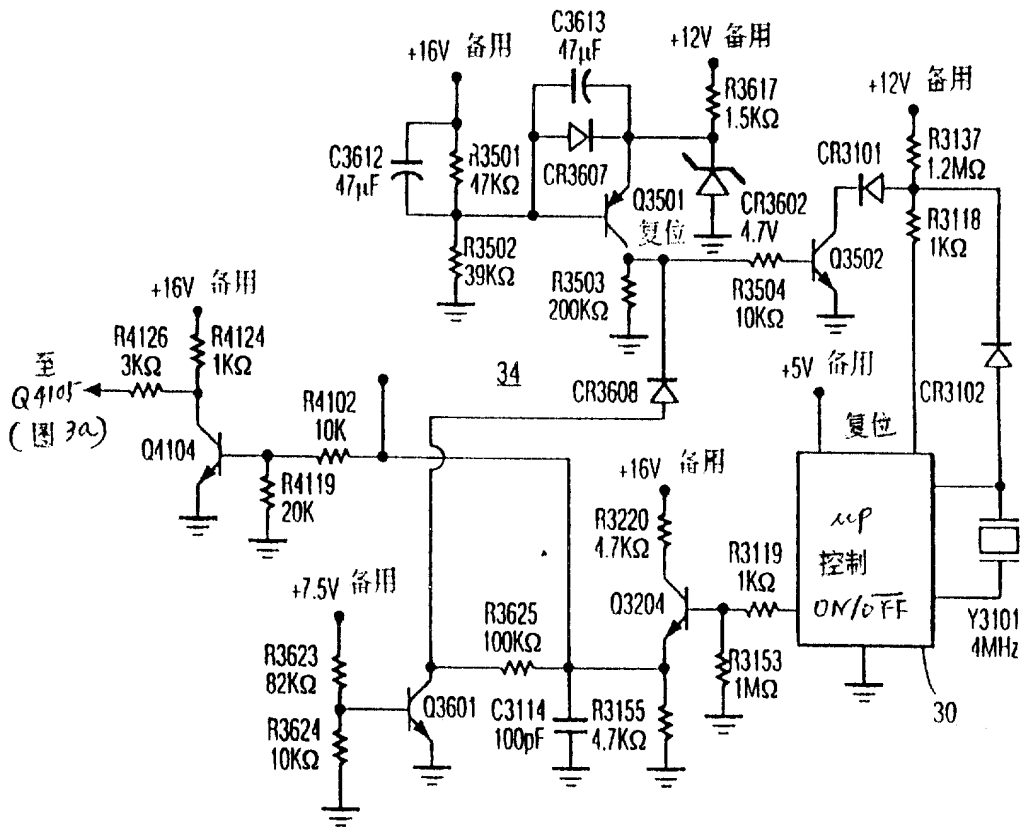


图 3b

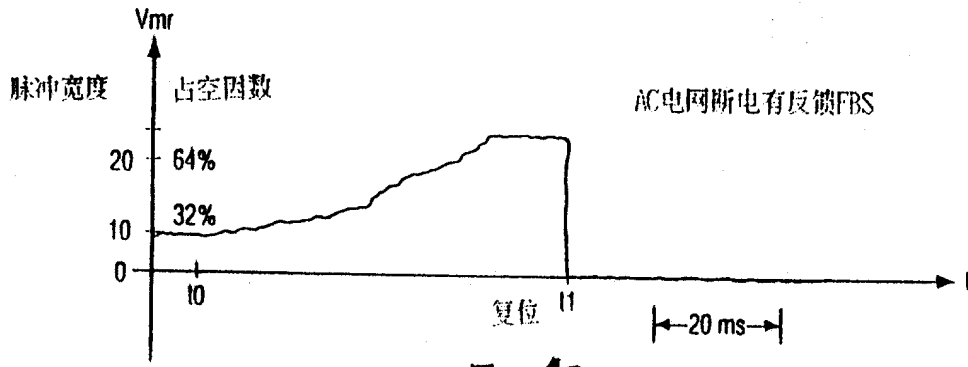


图 4a

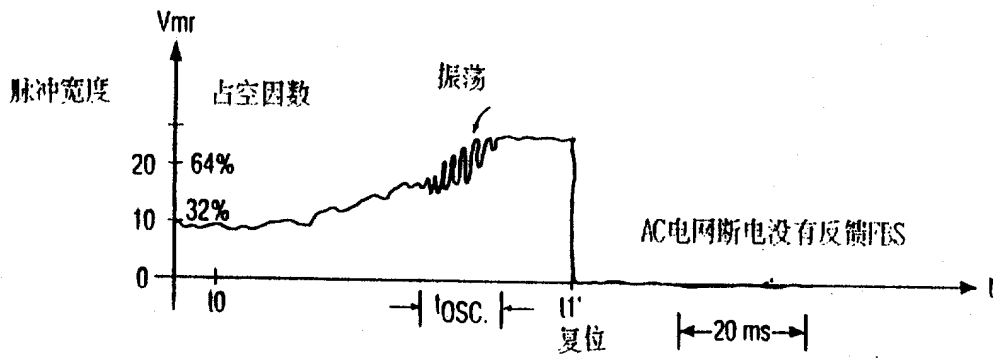


图 4b

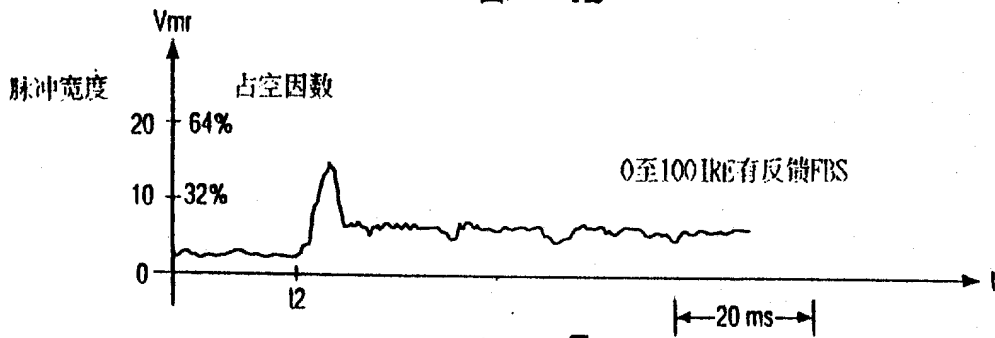


图 5a

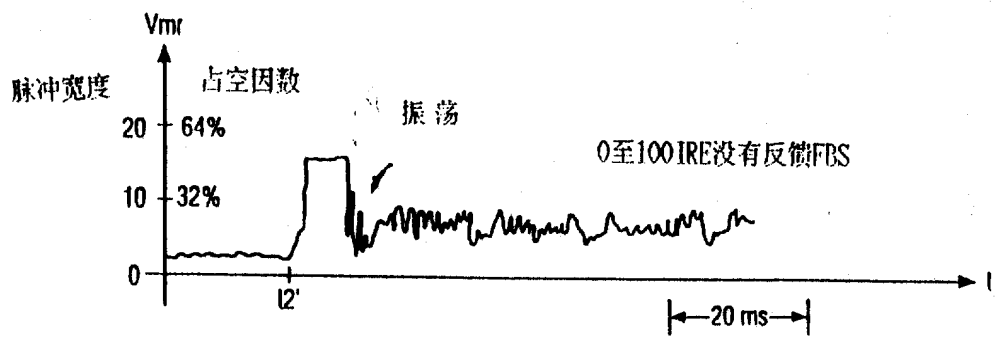


图 5b

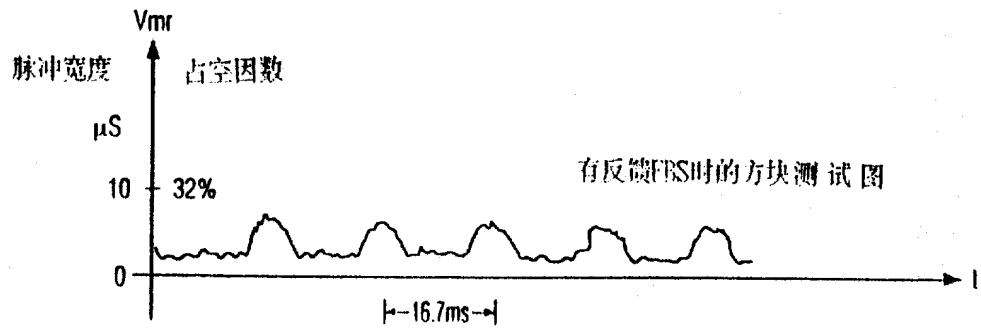


图 6a

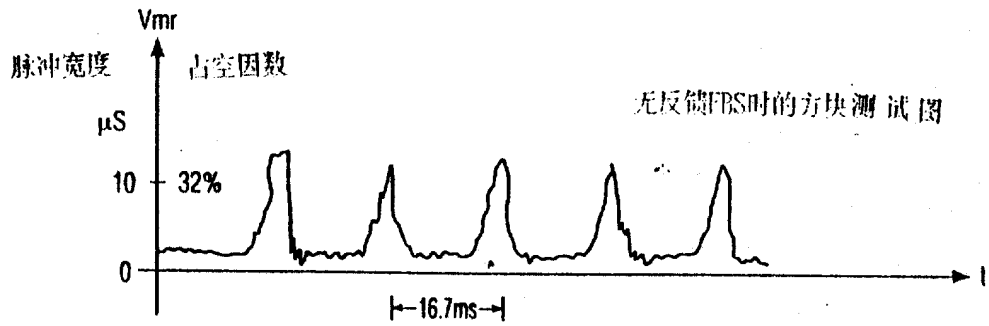


图 6b

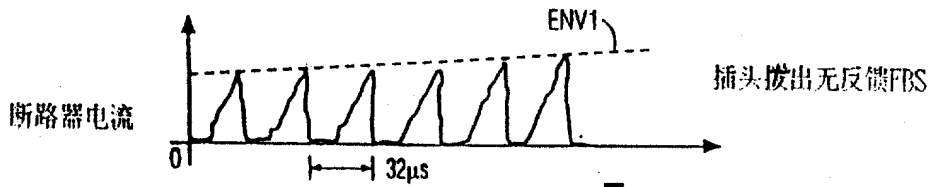


图 7a

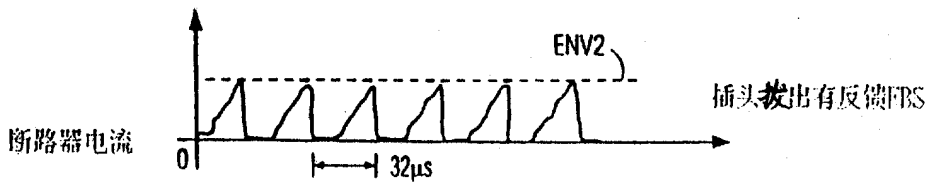


图 7b