

远距离供给电源的有线广播放大站

编 者：广播事业局广播网管理处

出版者：人民邮电出版社

北京东四六条13号

(北京市书刊出版业营业登记证出字第〇四八号)

印刷者：北京市印刷一厂

发行者：新华书店

开本787×1092 $\frac{1}{32}$

印张 8 页 9

印刷字数 12,000 字

印数 1—5,000 册

1958年9月北京第一版

1958年9月北京第一次印刷

统一书号：15045·基900—第237

定价：(10) 0.07元

有綫广播技术参考資料(3)

远距离供給电源的 有綫广播放大站

人民邮电出版社

目 录

編者的話

由中心站供給电源的放大站4

——江西省广播管理局技术科

在沒有电源的农村利用电话幻象电路傳送直流建立放大站的方法9

——吉林省广播事業管理局

編者的話

由中心站对放大站的机器供給电源，是在沒有电源地区建立放大站的一种重要方式。如果綫路質量很好，綫徑也比較粗，采用这种方式建成放大站所帶的喇叭数量，要比用音頻高电平直接傳送所帶的喇叭数量多，同时也能避免串音干扰，并改善傳輸質量。虽然远距离饋电的电源电压有一定限制，不能过高，不能使放大站的机器有很大的功率，但如能采用河南省鄆城县連庄乡設立放大站的經驗，也可用一部 25 瓦的小型扩音机帶動 250——500 只喇叭。因此，远距离供电的方式是有它一定的作用的。

这里介紹的是江西、吉林兩省的广播管理局在沒有电源地区利用远距离供电建立放大站的一些实际經驗。他們在音頻傳輸和高压供电方面有所改善，提高了放大站的質量。在灯絲供电方面，江西省采用蓄电池由放大站供电，而吉林省則用灯絲串联降压的办法从中心站供电。用蓄电池供給灯絲电源对电子管使用上比較安全，可是維護和充电却麻煩些；由中心站供給灯絲电源比較簡單，但对电子管却是有損害的。在采用吉林省的办法时，可以用延时繼电器来控制，使电压分兩段加到灯絲和屏極上，就可以克服它的缺点。另外，吉林省在供給电源电压上超过 400 伏很不安全，这是必須注意的。

由中心站供給电源的放大站

江西省广播管理局技术科

一、基本原理

如果区(乡)没有电源,为了避免用高电平傳送广播訊号而引起对鄰近电话的干扰,就有必要在这些区(乡)建立由中心站供給电源的放大站。現在以我省永修、宜春、丰城等广播站在一些区(乡)政府所在地設立这种类型的放大站做例子,來說明采用这种傳送广播方式的有关問題。

这种分散式的傳送广播方式,是由中心站把高压直流电与低电平音频訊号一起由电话綫傳送給放大站的。放大站播音机內的电子管灯絲电源用蓄電池供給。示意图如图1。

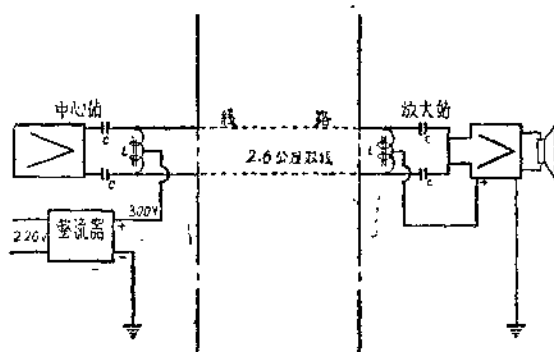


圖 1

圖1中C为4微法、600伏电容器, L为15亨利150毫安有中心抽头的扼制圈。交直流傳輸是这样的:由中心站輸出的低电平音频訊号沿着接有电容器的电话双綫傳送到放大站,而直流高压电流则由整流器正端饋入低频扼制圈中心点,然后分由电话綫傳至放大站內的扼制圈中心点,經中心点流入扩音机的乙电正端,以大地作

为直流电的回路。由于电容器和扼制圈具有对交直流电的特有性能，所以直流电和低电平音频讯号电流互不干扰，分别构成自己的电路。单线回路的直流高压电和低电平音频讯号，都是利用大地作为回路。

二、放大站的扩音机和直流高压整流器

我们根据永修县广播站在吴城、艾城、江益等区（乡）设立放大站的实际经验，经过和省广播电台服务部共同研究、设计，制造的单线回路的扩音机的线路如图2，直流高压整流器的线路如图3；

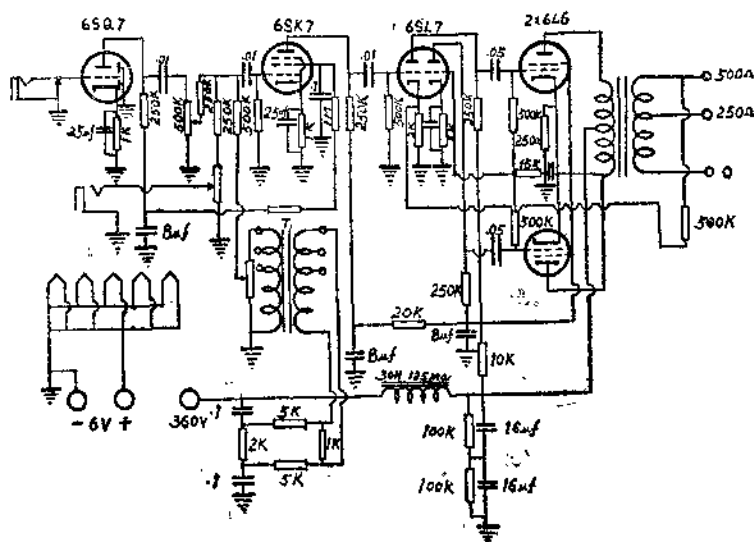


圖 2

研究、设计这套 30 瓦扩音机和整流器时，我们注意了以下两点：

（甲）在直流高压整流器方面，我们考虑到扩音机装设在区（乡）电话交换所内，有可能中心站整流器开上了高压，而放大站的

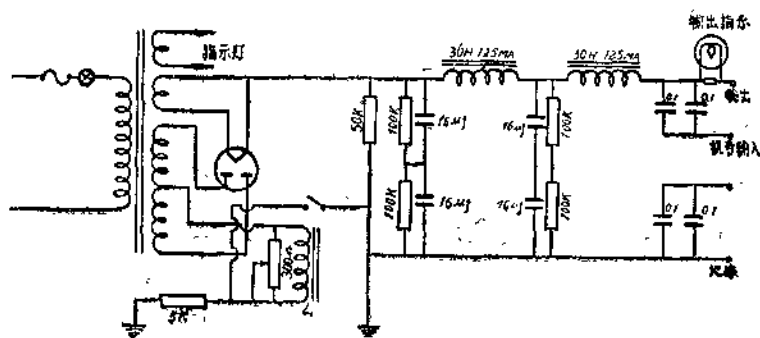


圖 3

扩音机还没有开启高压,那就等于整流器没有加上负荷,这样电容器输入的滤波装置的直流电压可能会很高,因此,决定在整流器正负回路内加装了 L_1 等零件,这样,即使放大站没有开上高压也不会使整流器因高压而损坏零件;

(乙)设在放大站的扩音机,我们是把衰减器等零件都装在扩音机内部,以免因接綫長而引起回輸叫声,同时加装了低频变压器 T ,用以增进音质;此外,在輸出 500 欧姆端子上加接了 500 千欧的电阻,以防止扩音机空负荷而烧坏輸出变压器。

三、音频傳輸質量

要想低电平节目訊号傳輸不失真,就必须使音频范围内各段频率受到同样的衰减。但通常具有电感和电容構成的傳輸电路,多少是会产生频率失真的。为了补偿这种频率响应不均匀的缺点,一般使用均衡器。由于永修通吳城,宜春通双善,丰城通拖船的綫路仅有 23 公里、35 公里、16 公里,开始都只采用純电阻組成的衰减器如图 4,使其一端与綫路輸入阻抗相匹配,另一端适合扩音机的輸入。綫路特性阻抗双綫以 1600 欧姆,單綫以 1000 欧姆考虑,并且

將綫路終端电压衰减到十分之一輸入放大站扩音机的电唱头輸入端（宜春站改用固定輸入接头），中心站輸送电压采用20—30伏。

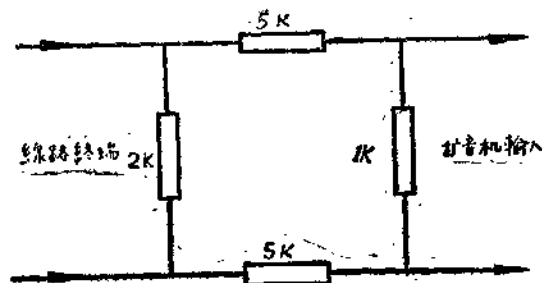


圖 4

經实际測得紀錄如下：

永修通吳城

	中心站	放大站	
		衰减器前	衰减器后
音频电压	20—30 伏	8—11 伏	1 伏以下
直流高压	300 伏	270 伏	

注：中心站綫路長 30 公里，綫徑 2.6 公厘双綫
宜春通三陽

	中心站	放大站	
		衰减器前	衰减器后
音频电压	20 伏以下		0.1—0.2 伏
直流电压	330—350 伏	280—300 伏	
直流电流	130 毫安		

注：中心站綫路長 16 公里，綫徑 4.0 公厘單綫。

三陽因挂接喇叭数目較多，故使用一套整流器供兩部扩音机工作，其直流电流仅 130 毫安，工作情况正常，用一只 5U4 整流管足够供应。

宜春通双簪

	中心站	放大站	
		衰減器前	衰減器后
音頻电压	20 伏以下	2.5	1 伏以下
直流高压	380 伏	350 伏	
直流电流	100 毫安		

注：中心站綫路長 36 公里，綫徑 4.0 公厘單綫。

在永修站試裝中，發現高頻損失較多，用人耳都能听出声音較沉悶，音質欠好。加裝了高音补偿裝置；改善了音質，其綫路如圖 5。

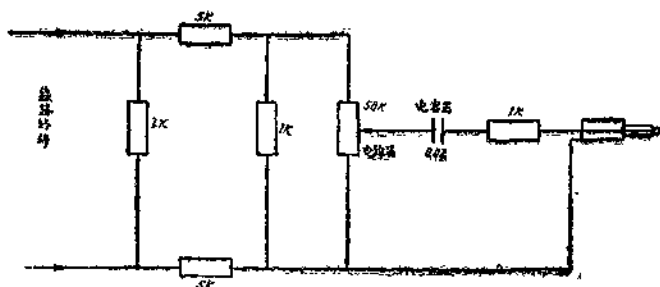


圖 5

在工作进行中，我們还發現以下两个方面必須考虑：首先，由中心站輸出的音頻电压不可过低，一般有 20 伏可以滿足要求，否則干扰杂音太大，影响广播节目質量；但过高了也会串扰鄰近的其他電訊綫路。其次，放大站的輸入綫路与輸出綫路不可靠近或平行，否則会造成回輸叫声。在永修的吳城和丰城的拖船都因为进邮电交換所的綫路和出綫同杆而引起了回輸叫声，后来把輸入綫的进屋一段加以隔离，解决了回輸問題，因此，我們認為最好用一段金屬隔离綫或鉛包綫作进綫而引入扩音机輸入端。

四、放大站电源供給

放大站播音机电子管的灯絲电源用蓄电池供給，因此必須考虑充电問題，本来亦拟由中心站供給直流进行充电，但考虑浪費在綫路上电力太多，并且还要設專人來理維護，感到很經濟。由于上述一些放大站距离中心站都不远，水陆运输方便，仍决定在中心站充电，一瓶电池以 175 安培小时計算，一部 25 瓦特播音机的灯絲电流以 210 安培計，每日播音兩小时，充电一次可以使用一个多月。根据永修县广播站設立放大站使用蓄电池的經驗来看，一瓶 175 安培小时蓄电池，25 瓦特播音机每日播音兩小时，每月只需充电一次。

从中心站供給的电源电压不能过高，过高了危险性大；也不能过低，过低了傳送功率不多。根据永修通吳城的綫路質量，采用 300 伏饋送，放大站可以得到 270 伏直流高压；宜春通双善系 4.0 公厘單鉄綫，大部分为新架設綫路，質量尚好，故采用 380 伏饋送，使得播音机能实得 360 伏，以便播音机發揮足够的輸出功率。

总之，采用这种办法能够解决串音問題，也有条件改善傳輸質量。但是对發展喇叭仍有一定的限制，不过与用高电直接傳輸比較，能帶的喇叭数目还是多得很多，故这种远距离供电設立放大站的办法是有一定意义的。

在沒有电源的农村利用电话幻象电路 傳送直流建立放大站的方法

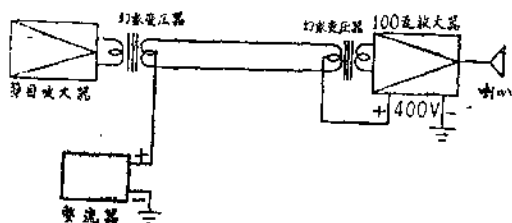
吉林省广播事業管理局

根据我省今年的广播网躍进规划，各县新發展的喇叭数一般的都要比 1957 年末增多几倍或十几倍，喇叭达到几万只甚至更多。在

这种新的情况下，只靠集中式广播网，要保证这样多喇叭能响，在技术上是比較困难的。必須在区、乡或社建立相当数量的放大站。目前，大多数乡鎮还没有电源，短时期内也不能自行发电，因此，采取远距离供电的方法在这些没有电源的地方建立放大站，对保证跃进规划的实现，减少线路损失，提高传输效率，减少串音影响，节省大量发电设备投资等，都有重要的意义。如果把这种方式与载波传输节目结合使用，还可以同时传送直流、节目信号和通话。远距离供电建立放大站的方法，在我省一些地方已经试用，并取得了一定成绩，现将其电路结构和工作情况等介绍如下。

一、 直流供电放大站传输系统

利用电话幻象电路传送直流，在实线上通电话或传送广播节目



信号，其传送系统如图6所示。

由于这两种电流的性质不同，又利用了幻象电路，在一对线路同时传送节目和直流电，可以作到完

图6

全没有影响。

在幻象电路中传输直流电时，幻象电路相当于两条线并联工作，损失很小，而且对幻象变压器及线路平衡程度的要求也不太高。如果放大器装有可靠的保护设备，放大站，不需要有人经常值班，只需巡回检修即可。

二、 放大器

这种方式的特点是：线路上传送的直流电压较高（接近功率管

屏压)而电子管灯絲所需要的却是低电压,因此需將高电压降低,供給灯絲使用。降低电压最簡易的办法是,用灯絲串联降压法。电子管的灯絲和陰極間的耐压,一般都低于100伏,这样,电子管無法串得太多,因此,放大器的功率也就受到了限制。

我們考虑到这一情况,选用8只1625做并联推挽,每4只管組成一組,輸出50瓦,总的輸出功率是100瓦;綫路如圖7。在研究該机电路中,为了減少灯絲对陰極的电位差,避免燒坏管子,采取了下列办法:

(1)尽量減少电子管数目,級間用变压器耦合。

(2)將电压放大管陰極的电位提高,減少其灯絲与陰極間的电位差。

三、 綫路电压降和供电电压

一般应使用3.0—4.0双鉄綫,如用3.0双鉄綫,每公里导綫电阻約为20欧,双綫并联使用电阻減少到10欧,如用4.0双鉄綫,每公里导綫电阻約为11欧,双綫并联使用,电阻減少到5.5欧。下面是双綫并联使用、在不同长度和不同綫徑的綫路通过1安培电流时电压降(全負荷时)的情况表:

綫徑 綫長度	不同長度的导綫通过1安时的电压降 (伏)					
	10公里	15公里	20公里	25公里	30公里	35公里
3.0公厘	100	150	200	250	300	350
4.0公厘	55	82.5	110	137.5	165	192.5

若受端放大器所需工作电压为400伏,电流为1安,根据上表电压降的情况,在不同长度綫路时所需的送端电压(加上放大器工

作电压 400 伏) 如下表:

綫 徑	負荷 1 安时的送端电压 (伏)					
	10公里	15公里	20公里	25公里	30公里	35公里
3.0公厘	500	550	600	650	700	750
4.0公厘	455	482	510	537	565	592

从上表中, 可以看出, 傳送距离不宜大于 30 公里, 否則送出电压过高, 不但損失較大, 并且也比較危險。

加电后, 当放大器中电子管未流屏流时, 接收端电压增高情况如下表所示 (假定送端电压稳定不变, 負荷电流以 0.5 安計算):

綫 徑	負荷 0.5 安时受端电压 (伏)					
	10公里	15公里	20公里	25公里	30公里	35公里
3.0公厘	450	475	500	525	550	575
4.0公厘	428	442	455	469	482	496

当放大器剛加电, 还没屏流时, 接收端电压会发生上升现象。这样会使 1625 管灯絲电压升高很多。因此, 灯絲供电需用延时继电器控制之, 其电路如图 8 所示。

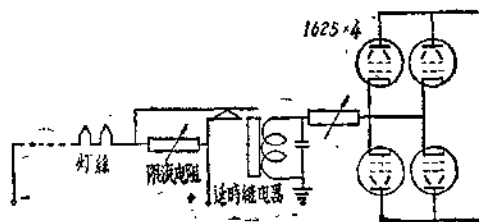


圖 8

上圖电路, 当 1625 屏流流动时继电器动作將限流电阻 短路,

保持灯絲电压正常。

四、 直流供电整流器

整流器的輸出电流，决定于功率管的灯絲电流及屏流；輸出电压决定于放大器所需之电压与綫路压降之和。一部 100 瓦放大器，約使用 1 安培电流，600—700 伏电压，再加上整流管灯絲用电，总用电量也不超过 1 千伏安。整流器的輸出电压应能逐步升高，最好使用連續調整式的調压器，逐漸將輸出电压升到額定值。在工作时轉出电压应为稳定不变，以避免燒毀灯絲。此外，必須加过荷繼电器，保証在綫路对地短路时，能保护整流器不受损坏，整流器綫路如圖 9。

整流管 872 每只最大直流輸出为 1.2 安，兩只为 2.4 安。在正常情况下可帶兩部 100 瓦机。但若綫路絕緣不良，雨天时，漏电較大，会使整流器过負荷。就永吉在雨天使用情况来看，可由正常的

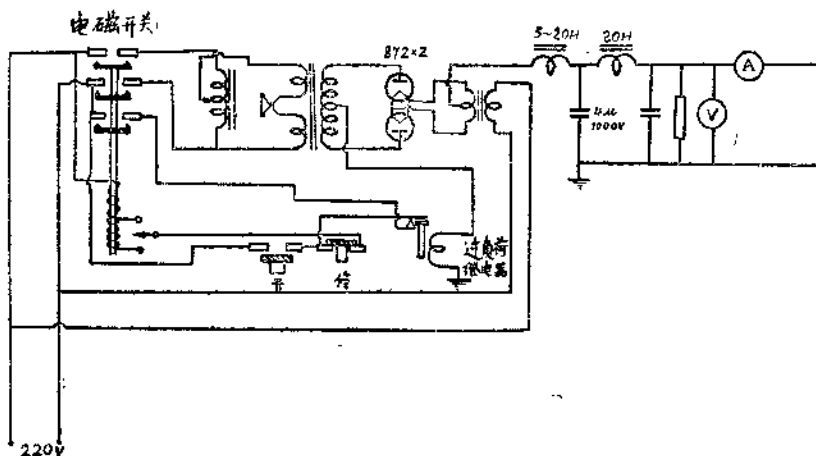


圖 9

0.7 安增加到 1.3 安，漏電很大。如在這種情況下帶兩部 100 瓦，大雨時將不能繼續使用，因此要特別注意保證綫路在雨天絕緣良好。

五、試驗情況

為了了解此方法的效果，用一部 50 瓦（4 只 1625）機在永吉縣廣播站歡喜嶺放大站到口前鄉進行了試驗。試驗結果，工作情況非常良好。從永吉放大站到口前是 18.5 公里，使用 4.0 公厘雙鐵絲，直流并聯電阻為 100 歐，口前地信所地綫接到電阻 13 歐；送出直流 500 伏，口前得 400 伏，全程降下 100 伏，與計算數值接近。試驗表明，遠距離直流供電放大器的雜聲小，比交流供電放大器還好一些。

六、兩種傳輸方式的比較

遠距離直流供電放大站方式跟在中心站加大輸出功率做法的比較：

當用 3.0 綫路，在 30 公里處得到 100 瓦音頻功率，如從中心站送音頻高電平時：

需 設	500 瓦機器
用电量	1.7 千伏安
需送出	720 伏

中心站直流供電，終端設放大器：

需在中心站設	整流器
在終端設	100 瓦放大器
用电量約	1 千伏安

從上面比較可以看出，用直流供電放大站方式不僅可節省經費，還能節約用电量約 700 伏安。採取這種方式，不但可減免對長

途、軍用、鐵路等通訊干擾，還可以利用載波傳送節目，廣播和電話同時暢通。

七、問題及注意事項

远距离直流供电方式，还有如下缺点：

(1) 輸出功率小，超過 100 瓦有困难。

(2) 灯絲供电效率不高，很大一部分功率消耗在降压电阻上(約 100 多瓦)。

(3) 灯絲采用串联方式，以致使一些电子管的灯絲和陰極間有較高的电位差。如其中某管子断綫时，可能损坏放大器上其他的电子管。

(4) 在絕緣不好的綫路傳送直流高压，雨天时漏电太大，会使整流器發生过負荷現象。

(2)(3) 两个問題，可采取直流变压器及振動变压裝置解决。第(3)問題也可以用过負荷繼电器接至所串联电子管的兩端，当發生断綫时自动將电源切斷。

目前看来，直流变压器，造价較高；振動变压裝置，在技术上还有問題，故此問題尚需要进一步研究。

此外，在利用各种方式前，必須特別注意安全措施，以免發生人身事故，应广泛地向羣众进行安全宣傳教育，并建立一定的操作規程和制度，以达到确保人身和設備的安全。其次，利用大地做回路傳輸直流时，地綫有腐蝕現象。受到腐蝕的地綫接地电阻会逐渐升高，使电能損失过大，經過相当長時間后，將會达到完全不能使用程度(地綫損失太大)。因此，在設地綫时，要注意避免地綫腐蝕或減少其腐蝕。