ЗСУ—23—4式自行高炮

技 术 说 明 书

ПРЛ33式炮瞄雷达

一九八二年

需要全本请访问 www.ertongbook.com

序　言

苏制1РЛ33型炮瞄雷达是四管23毫米高射炮自行体的火控雷达。它与指挥仪，光学瞄准装置和稳定装置一起共同组成3Cy—23—4自行体的火控系统。该雷达(北约组织称其为“炮盘”)是苏联50年代末或60年代初开始研制，60年代中期装备部队的产品。

由于3CY—23—4自行高炮系统是小口径高炮系统，因而主要用来对付低空或超低空，近距离的空中目标。由于雷达威力小，火炮有效射击空域小，所以它必须和其他防空系统(如中、高空防空导弹系统)相互配合组成混合防空体系。它装置在机动性强的履带车上，可以伴随机械化部队一起行进，并能在行进中防空(也可以固定防空)。它具有一定的独立搜索目标的能力，因而能够独立地获得空中情报。整个火控系统具有多种搜索和跟踪目标的方式，但主要由雷达承担。在条件许可时也可由光学装置搜索目标。

雷达搜索和跟踪能够随时转换。在跟踪状态可以不断地将空中目标数据送给计算装置，经计算装置算出未来点的射击诸元送给火炮进行射击。这样，整个自行高炮系统就能协调地工作，完成其防空任务。

该雷达由于研制和装备年代较久，从今天的观点来看它并没有多少引人注目的新技术，但作为早期的小口径自行高炮火控雷达它仍然具有不少特色，它的设计思想和具体布局也有不少可供借鉴之处。中东战争前西方军界对3Cy—23—4系统是不太重视的，但中东战争证明它确是一种有效的低空防空武器系统，至少当时是如此。这正可说明它的设计是成功的。目前它仍是一种受重视的低空防空武器系统。

从我们所掌握的说明资料和测试数据分析，该雷达具有如下特点：

1．一个天线能够同时兼顾搜索和跟踪，在一定程度上解决了搜索和跟踪的矛盾。

2．工作波长选择在2公分，这有助于提高低空性能和角分辨力。

3．有一个性能较好的动目标选择装置，使其抗地物杂波，锡箔片，云雨干扰的性能有明显改善。

4．采取了一些措施提高雷达抗积极干扰的能力，例如机械跳变工作频率，改变重复频率等，但由于跳变方式，速度，范围都存在一些问题，抗积极干扰的效果是不佳的。

5．有一套完整的瞄准线稳定装置，使得雷达在自行体行进间可以搜索，跟踪和提供座标诸元供火炮瞄准射击。

6．适应自行高炮的特点采用了体积小，重量轻，工作可靠的供电系统。

7．整个综合体和雷达在具体线路，结构设计中都采取了一系列措施提高工作的可靠性，如通风系统，密封绝热系统，机柜和组合的减震机构，组合布线、屏蔽以及测试插孔等都作了周密的考虑，加之整个系统尽量采用现成元器件，简化设计，采用成熟的技术，所以相对说来系统体积小、重量轻、造价较低。

该雷达系统虽有上述优点，但从现代防空的要求出发，与当前国际上比较先进的自行高炮系统相比它显然还存在着一些严重的缺点：

1．低空性能差

近代飞机多以低空或超低空进行突袭，雷达(特别是小口径高炮雷达)对付这样的目标要求低空性能很好，而该雷达由于只采用了简单的二次对消技术，抑制地物杂波的能力仅达到26分贝，这在大多数情况下是不够的。目前具有良好的低空性能的雷达一般要达到50分贝以上，这样在多数情况下就能够从强地物杂波中检测出运动目标回波。要达到这种水平就必须采用与该雷达不同的体制和更为先进的信号处理技术。

2．反应时间长

现代性能优良的飞机飞行速度很高，即使低空和超低空也保持在一倍音速左右，这就要求防空武器的反应时间很短以适应战争的需要。而雷达快速搜索和捕捉目标对整个武器系统的反应时间有决定性的影响。而3Cy—23—4自行高炮雷达的反应时间是很长的，在搜索状态，园周搜索一次需18秒，为可靠发现目标按两次搜索计算则需36秒，再考虑到截获，跟踪等项总计需要40—50秒的时间。这样缓慢的反应时间是无法满足现代防空要求的。

3．缺少连续对付多批目标的能力

该自行高炮系统只有一部雷达一个天线，雷达在搜索时就无法跟踪，跟踪时又无法搜索；跟踪时只能跟踪一个目标，该跟踪目标被击毁或解除跟踪后才能再开始搜索和跟踪第二批目标，这样“单打一”的作战方式和实际的防空作战情况是相差很远的。在具有目标指示时，如果同时送来两批以上目标的空情，该雷达也无法同时处理，仍然只能是“单打一”。

4．天线跟踪速度低

天线最大搜索速度为20°/秒左右，超过这个速度天线跟踪系统无法响应，由此推测其跟踪速度也不会高，这样在跟踪快速目标时将会产生较大的误差。此外，当目标的运动方向和炮塔旋转方向正好相反时，则天线跟踪系统需要响应这两个角速度的和，这时问题会更严重，甚至会造成丢失目标。

5．雷达自动化程度低，操作人员工作量大，工作空间狭小，工作环境条件差，维护十分不便，缺少故障自动检测和故障指示设备，这些因素都会造成雷达可靠性降低。

根据工作的需要，我们组织了力量对该雷达说明书，以及与该雷达有关的电阻，电压表及波形图表，1РЛ33技术说明附件和M2—3/1型仪器技术说明与使用细则等资料进行翻译。但由于该雷达的原文资料部分字迹和照片不清，已再无法查对，为尽量确保资料的完整性，在排版赴印时，我们对遗漏的照片和不清的图样，采用代用照片和摸拟示意草图，以供使用时有较系统的参考。

本雷达说明书共十章，第一章至第五章，以及波型图、附件和M2—3/1型仪器技术说明与使用细则由夏京祥同志翻译，雷达说明书第六章至第十章由李春阳同志翻译，并分别由李有信、张文兴、马静娴、曹国恕、刘继群、佘瑞森、颜长青、贾惠桥、王庚臣等同志进行校对。由李传泗同志负责本资料的技术总校，由连俊烈同志负责本资料的文字总校。

本资料分别装成五册，计：

1．雷达技术说明书，一册

2．3Cy—23—4电原理图册，一册

3．波型图，二册

4．M2—3/1型仪器技术说明和使用细则，一册

由于我们编辑水平不高，再加时间仓促，以及原文资料有些地方不清，错误和不妥之处，一定存在，望同志们指正。

兵器工业部二〇六研究所3Cy—23—4资料编译组

1981年5月　　于西安

目　录

引　言……（1）
第一章　发射系统……（2）
1．用途和组成……（2）
2．发射系统原理图……（2）
3．触发振荡器……（2）
4．调制器……（4）
5．磁控管振荡器……（6）
6．控制、检验和保护电路……（6）
7．发射机的结构……（8）
第二章　天线波导系统……（10）
1．用途、组成和工作原理……（10）
2．天线波导系统构成和基本部件的工作……（10）
第三章　接收系统……（27）
1．用途和组成……（27）
2．系统的作用线路和通道的作用线路……（27）
3．T—7M 波导组合接收部分构成和工作……（33）
3a．T—47M滤波器组合构成和工作……（35）
4．中频前置放大器构成和工作（T—34M组合）……（35）
5．中频主放大器的组合构成和工作（T—9组合）……（36）
6．相干振荡器（T—8组合）和低频放大器组合部件构成和工作……（41）
7．频率重调和微调系统的作用线路图……（44）
8．频率重调和微调系统部件的构成和工作……（45）
9．频率自动微调伺服放大器……（47）
第四章　搜索系统……（52）
1．用途和组成……（52）
2．搜索系统的作用线路图……（52）
方位发生器……（55）
3．T—53方位 扫描组合用途和构成……（61）
高低角发生器……（64）
4．T—28搜索显示器组合……（66）
第五章　测距系统……（81）
1．用途和组成……（81）

需要全本请访问 www.ertongbook.com

2．系统的简要作用线路图……（81）
3．系统的作用线路图……（83）
4．距离系统的部件构成和工作……（95）
5．距离显示器组合（T—23）部件构成和工作……（100）
6．T—22距离机构组合部件的构成及工作……（103）
等六章　天线控制系统……（107）
1．系统的用途与组成……（107）
2．天线控制系统的作用图……（107）
3．误差信号鉴出组合T—14……（112）
4．角座标跟踪组合T—13……（115）
5．天线控制组合T—55……（119）
6．天线座（T—2组合），组合T—81……（131）
7．瞄准装置……（160）
等七章　动目标选择系统（СДЦ）……（161）
1．动目标选择系统的用途与组成……（161）
2．重复频率变化和视频放大器组合T—17……（162）
3．储能管扫描组合T—18……（165）
4．跨周期对消组合T—19……（172）
第八章　二次电源系统……（178）
1．用途及组成……（178）
2．总的构成和工作原理……（178）
3．组合的构成与工作原理……（181）
T——10组合，T—20M组合，T—24M组合，T—27M组合，
T——29组合，T—52组合，T——54M组合。
第九章　1РЛ33站的操纵和控制系统……（190）
1．概述……（190）
2．距离操纵台的构成与工作……（190）
3．搜索控制台的构成与工作……（193）
4．站的各组合和机柜中的控制及检查机构的工作……（196）
第十章　站的备分箱……（199）
1．关于№1备分箱的一般说明……（199）
2．关于№2备分箱的一般说明……（199）

引　　言

本技术说明书系供研究3Су—2 3—4自行高炮装置中的雷达站之用。

说明书中介绍了雷达站的系统，组合和部件的线路作用图、原理图以及雷达站的结构形式。

雷达站技术说明书共有十章，编为第四册(分第一和第二 部 分)，是3Су—2 3— 4全套技术说明书的一部分。

说明书内附有部件的简单线路图、图片和照片。

机柜、组合、部件的线路图和转接与连接线路图装在图夹内。说明书中引用了这些线路图。

有关雷达站的概论在3Су—2 3—4总技术说明书的第一册第三章内加以论述。

本技术说明书采用如下的缩写字和符号：

РЛС—雷达站
АВС—天线波导系统
АПЧ—频率自动微调
ПуПЧ—中频前置放大器
уПЧ—中频放大器
уПТ—直流放大器
уНЧ—低频放大器
СДЦ—动目标选择
ГОН—基准电压振荡器
ууС—极窄波门
ВЧП—重复频率参差
ВКу—旋转接触装置
БАРу—快速自动放大调节
АРу—自动放大调节
РРу—人工放大调节
КуА—角自动装置通道
Кд—距离通道
ДОГ—包络检波器
РПЧ—频率手动微调
ФЧВ—相位敏感整流器
Кг—相干振荡器
СРП—计算器
ВПК—座标瞄准变换器
НРЗ—地面无线电询问机

第一章　发射系统

1.用途及组成

雷达站的发射系统系供天线向空间发射电磁波的高频脉冲之用。

本系统可在下述一种状态下工作：

——在重复频率固定状态下；

——在重复频率参差状态下。

发射系统由发射机(T—3)、高压整流器(T—29)和重调机构(T—4M1)三个组合组成。

发射系统的功能图如图1—1所示。

触发振荡器用来使来自距离组合(T—21组合)的触发脉冲变成控制调制器所必需的正矩形脉冲。它是由放大器(½Л3—1)、间歇振荡器(½Л3—1)和阴极输出器(Л3—2)组成。

调制器系供控制产生高频振荡的磁控管工作之用。

调制器包括如下元件：形成线У3—1、闸流管Л3—3、充电扼流圈ДР3—1、钳位二极管Д3—1——Д3—32和保护二极管Д1—Д6(У3—3)。

脉冲从触发振荡器进入闸流管。

在脉冲之间的时间间隔内，形成由高压整流器+4.5кв(T-29)充电。

当触发脉冲进入闸流管时，后者被触发，形成线通过闸流管放电。

有赖于形成线的特点及其接通方法，磁控管上形成了所需的宽度和幅度的脉冲。

当磁控管中所加的脉冲产生作用时，引起大功率高频振荡。

用频率重调机构(T—4M1组合)，可在工作波段范围内改变磁控管所产生的振荡频率。T—4M1组合的说明示于第三章“接收系统”中。

高压整流器组合T—29将在第八章“次级电源系统”中加以阐述。

2.发射系统原理图

发射系统原理图БД2·016、003СХЭ/С在1РЛ33产品的图夹N 3内。

3.触发振荡器

触发振荡器产生触发闸流管所需的宽度和幅度的脉冲。

触发振荡器是用电子管(6Н6П)Л3—1和Л3—2装配而成。

电子管Л3—1的左半部是放大器，用来放大触发脉冲的幅度和使间歇振荡器及触发电路去耦。

幅度约为90～100В，宽度≤1.5МКСЕК的触发脉冲来自距离组合，并打开电子管Л3—1的左半部，它是在脉冲(T—21)的时间间隔内由R3—2和R3—3分压器的负偏压—50В所关闭。面板上有一检查触发脉冲的插孔(3—1)“ЗАПУСК”。触发脉冲的波形图示于图1—2。

幅度放大了脉冲起动用电子管Л3—1右半部装配的间歇振荡器。

在脉冲之间的时间间隔内，电子管用由R3-4和R3-5分压器上取下的负偏压—40В关闭。

间歇振荡器产生的矩形脉冲，其幅度约为400В，宽度约为2—8微秒，前沿互导为≥600В/微秒。

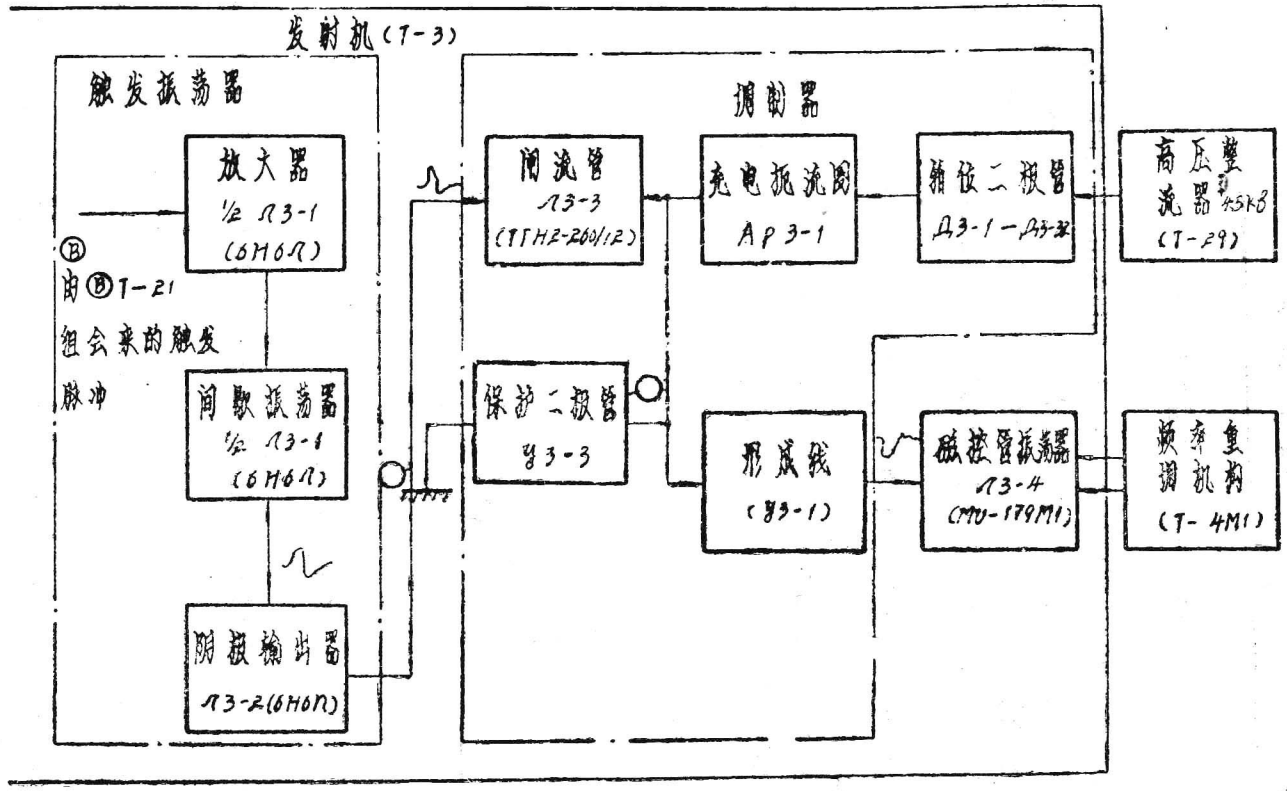


图 1—1　发射系统的功能图

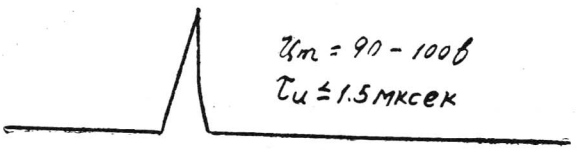


图 1 — 2　触发脉冲波形图

脉冲由间歇振荡器送到阴极输出器(Л3—2)上。阴极输出器用来使触发振荡器的输出电路与闸流管的输入匹配。经变压器ТР3—1的1—2绕组，将—50В负偏压加到电子管Л3—2的栅极上。幅度约为350В，宽度为2～8微秒的脉冲从电子管Л3—2的阴极负载经级间耦合电容器С3—4和保护电感L3—1送到电子管Л3—3(ТГЦ—2—260/12)的控制栅上。

负偏压—110В由用R3—7和R3—8电阻组成的分压器经过电阻R3—10、R3—11送到闸流管的栅极上。

当触发脉冲进入闸流管的栅极上时，后者触发并短接形成线У3—1的输入端。

电感L3—1用来保护电子管Л3—2不受形成线放电时闸流管栅极上所产生的电压影响。

闸流管预热及其点燃后的触发脉冲波形图示于图1—3上。

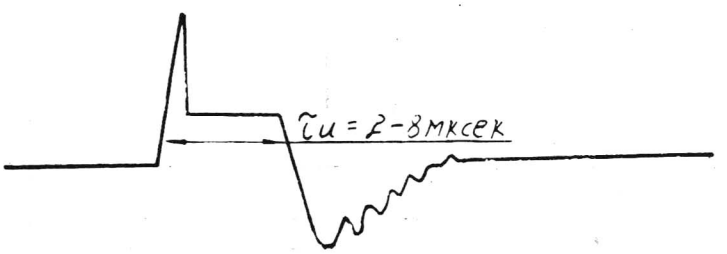


图 1 — 3　触发脉冲波形图

为检查触发脉冲，组合面板上有—插孔Г3—2“ИМПуЛьС　ПОДЖИГА”。

4.调制器

调制器是用来使直流高压电源能量变为激励磁控管所必需的脉冲能量，幅度为13.5～15.5КВ。

形成线是调制器的主要元件，它起着形成—定宽度的脉冲的元件作用，同时也起到脉冲变压器的作用，并使荷载电压为高压整流器电压的四倍。

在来自触发振荡器的脉冲间的时间间隔内使形成线充电。

调制器中采用了形成线的谐振充电。线的总电容与充电扼流圈的电感组成串联谐振电路。

当充电电路接入高压整流器中时，电路中便产生固有谐振频率的衰减振荡。

电流改变时，电路中产生阻碍电流改变的自感电动势。

这样，在电路中起作用的有两种电压—电源的直流电压E和自感电动势e_L。（图1—4）自感电动势的起始幅度对于无损耗的感应来说等于电源电压，但方向与其相反，即$|e_L| = -E$。

在t_0—t_1时间周期内，当形成线电容器的充电电流增长时，电动势为负的，形成线电容器上的总电压小于E。

当$t = t_1$，$1_L = 0$时，形成线电容器上的电压等于E。然后阻碍电流减小，电动势为正，并在增大，线上的电压增加，而在t_2时等于$E + e_L$。

由于在t_2时$e_L \approx E$，因此形成线电容器上的电压$\approx 2E$。充电扼流圈ДР3—1的电感和形成线的总电容按以下方法选择：即时间t_2等于重复周期。由于触发脉冲进入闸流管的栅极，形成线上的电压最大，并近似等于高压整流器电压的两倍。为了在脉冲重复频率改变时不降低充电电压，选择t_2时间等于最小重复周期。

为了防止在触发脉冲到达之前形成线电容器经过高压整流器放电，形成线充电电路中采用了钳位二极管Д3—1～Д3—32。

二极管将阻碍形成线通过高压整流器放电，并在脉冲到达闸流管栅极之前使形成线上的电压保持不变。

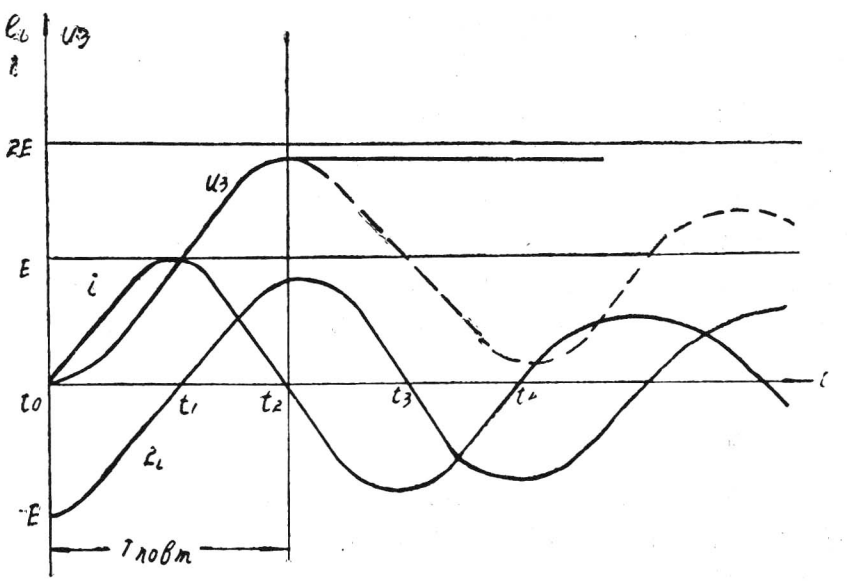


图1—4　线的谐振充电

为了调整加在每个二极管上的反电压，采用由电阻R3—13～R3—45分路的32个串联二极管Д205作为调制器中的钳位二极管。

在充电电路中还包含有电阻R3—46继电器线圈P3—1和电阻R3—47。

在调制器线路中，为了形成调制脉冲采用四级线，该线保证在磁控管上形成振幅为其充

需要全本请访问 www.ertongbook.com

电电压的两倍或为高压整流器电压的四倍的矩形脉冲。

形成线的原理图示于图1—5上。

形成线的输入端(引线1)与闸流管(Л3—3)的阳极连接，磁控管(Л3—4)接在形成线(引线3)的输出端上。磁控管上的脉冲的形成起点时移1.5τ_u(τ_u—高频脉冲的包络宽度)。为了减小形成线和闸流管上的过压采用了保护二极管(6个Д1006)。

5.磁控管振荡器

磁控管振荡器(МИ—179М1)用来产生高频振荡。

在结构上，磁控管与磁铁做成一整体，并具有能量波导输出端。磁場强度不变。

磁控管的阳极接地。由于高压负脉冲送到阴极上因而形成了阳极—阴极电位差。

加在磁控管上的脉冲电压激励着高频振荡，其频率，功率和稳定性由磁控管的参数和负载决定。

在磁控管所产生的脉冲额定功率条件下，当磁控管阴极上的电压为13.5～15.5千伏时，磁控管的脉冲电流达36～40安(电流的平均值为33毫安)。

由次级绕组具有高压绝缘的变压器ТР3—3对磁控管进行加热。

为了对磁控管的阴极进行预热，时延应不少于3分钟，这由电源组合T2中的时间继电器Р27—4来保证。

工作时，磁控管的阴极依靠返回到阴极上的电子冲击进行补充加热。为了防止阴极过热将灯丝电压降低。

当磁控管电流值约达到25毫安时，用继电器Р3—1的接点控制自动降低。

为了良好冷却，磁控管的外部表面做成棱角形，并由通风机М3—2吹风。

磁控管的电流用接在形成线充电电路(电路С3—10和R3—47)中的仪表ИП37 "ТОК ГЕНЕРАТОР"(振荡器电流)进行测量。

磁控管可在两个固定工作频率上产生振荡。工作频率用重调机构显示。移动与重调机构(Т—4М1)相连接的拉杆改变磁控管谐振器的容量，用此方法在规定波段内重调磁控管的工作频率。

6.控制、检验和保护电路

发射系统的控制、检验和保护电路图示于图1—6上。

发射系统的各组合，用三相400周220伏电压供电。

按确定的顺序接通发射机。

随着机柜Т—37中的开关В37—2 НАКАЛ(灯丝)接通，+26伏总电压送到接触器Р44—4的绕组上。

当接触器Р44—4的接点闭合时，三相400周220伏电压送到变压器ТР44—1—2上，并经过保险丝(部件У3—2)送到发射机的灯丝变压器ТР3—2和ТР3—3上，二相送到变压器ТР44—1—1上，并经过继电器Р3—1的接点3—4和7—8送到变压器ТР3—3上。这时～110伏由变压器ТР44—1送到通风机М3—1和М3—2的电动机上，而6.3伏的全灯

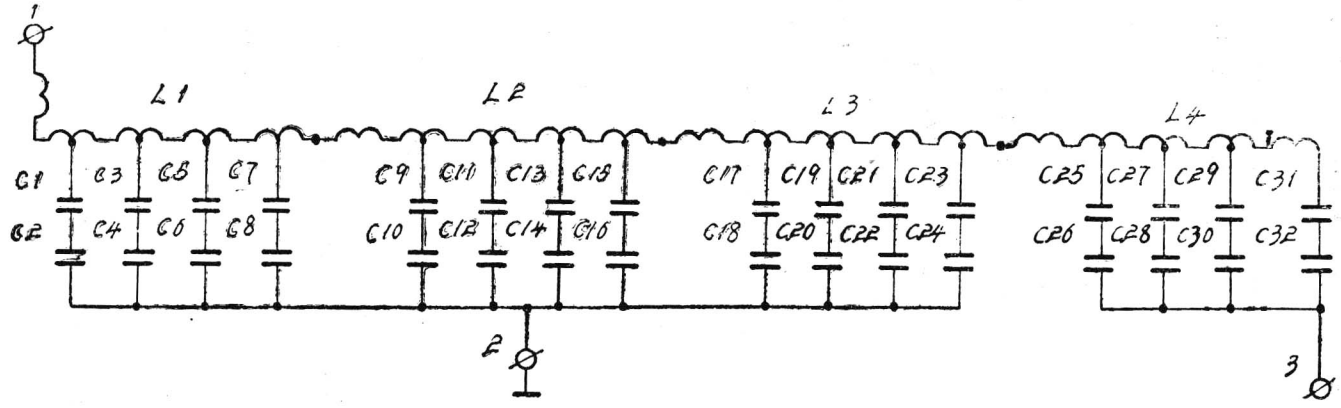

1
L1
L2
L3
L4
C1
C3
C5
C7
C9
C11
C13
C15
C17
C19
C21
C23
C25
C27
C29
C31
C2
C4
C6
C8
C10
C12
C14
C16
C18
C20
C22
C24
C26
C28
C30
C32
2
3

图 1—5　形成线的原理图

丝电压送给磁控管。

同时，随着开关НАКАЛ的接通，信号灯ЛН37—5发亮。当接触器Р44—4吸动时，+26伏总电压送到时间继电器Р27—4上，该继电器经过3—4分钟后吸合，这时信号灯ЛН37—6发亮，给出可以接通阳极电压的信号。

随着开关В37—12АНОДНОЕ(阳极)的接通，信号灯ЛН37—7发亮，接触器Р44—5吸合。这时单相400周220伏电压经过接触器Р44—5的闭合接点送到继电器Р44—8的正常闭合接点上。

单相电压由继电器Р44—8的接点1—4送到继电器Р44—1的接点5.8上，以此保证高压电路的接通准备工作。

在按高压按钮“В37—9 ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ”（高压）后，信号灯ЛН37—8发亮，当旁路装置В44—4的接点闭合时，继电器Р44—1吸动。当关闭机柜Т—44的顶盖时，旁路装置В44—4的接点闭合。

单相400周220伏电压经过Р44—1继电器的接点5—6和8—9送到高压整流器的ТР29—1变压器上(Т—29组合)，这时高压整流器的起始输出电压约为2千伏。

用调整高压整流器饱和扼流圈ДР29—2磁化的电位器R—37—18“РЕГуЛИР. ТОКА ГЕНЕР”（振荡器电流调整)使高压整流器的电压增大到磁控管电流所需要的值。

用接到高压整流器（测量高压整流器的电流）或用接到发射机（测量磁控管电流）上的ИП37—1仪表来检验发射系统的工作。

开关В44—1置于“1工作状态”时，磁控管上的灯丝，在继电器Р3—1吸动和接点3—4和7—8闭合前仍旧是完满的。

把继电器Р3—1的线圈接到磁控管的电流测量电路中。当磁控管的电流约为25毫安时继电器Р3—1吸动，并断开磁控管的灯丝电路。这时磁控管的灯丝电压降到0。

开关В44—1的位置在“2工作状态”上，当继电器Р3—1与灯丝变压器ТР3—3的初级绕组串联吸动时，接通电阻R44—1和R44—6。

灯丝变压器初级绕组上的电压降到80—90伏，在Г7—220伏ⅢФ和Г9—ТР НАКАЛ“М”插孔中进行检查。这时供给磁控管的灯丝电压约为2伏。

在使用33毫安磁控管电流时采用工作状态1，而使用小于33毫安磁控管电流时则采用工作状态2。

磁控管老练时开关(В44—1)位置“ТРЕНИРОВКА”（老练），Ⅱ相400周220伏电压直接送给变压器ТР3—3，磁控管上的灯丝电压为全电压。

在磁控管由一个工作频率重调到另一工作频率时，在重调期间用继电器Р44—8接点断开高压整流器的电源电路。

这时通过与工作频率转换按钮“В37—7 ЧАСТОТА Ⅰ”（频率Ⅰ）或“В37—8ЧАСТОТА Ⅱ”（频率Ⅱ）相连的继电器Р37—2接点向继电器Р44—8线圈供+26伏电源。

在整流器的(—)b1电路中装有保护继电器Р37—5。超载时，继电器吸动并切断高压。

7.发射机的结构

发射机的全视图示于图1—7上。

发射机装在铸制的构架上。

组合的底盘上装有：电子管、脉冲变压器、充电二极管、形成线和充电扼流圈。

组合的下部装有：变压器、电阻、电容器、布线板和继电器。

底盘前壁的突出部上装有磁控管。

组合的前壁上备有检验插孔。

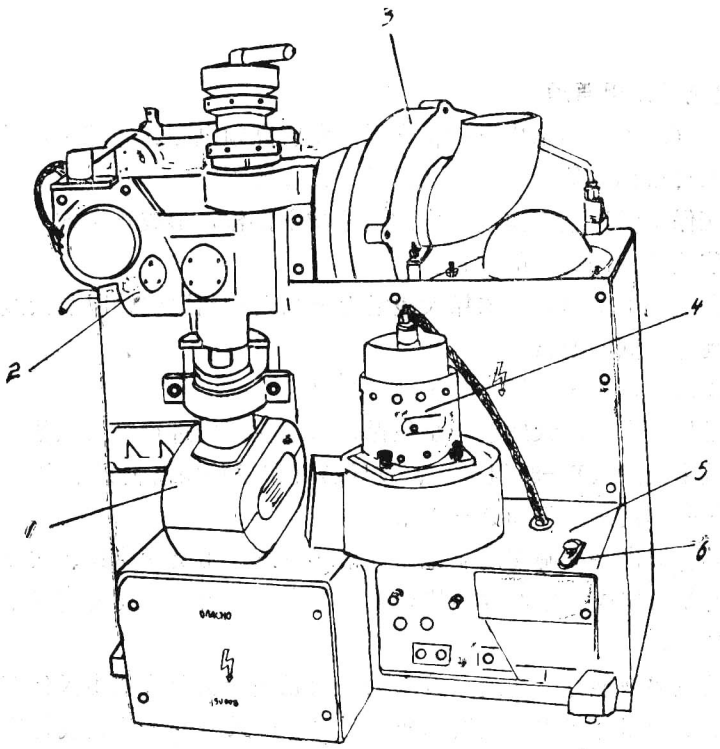


图1—7　发射机全视图(组合T—3)

1．磁控管MN—179M1　2重调机械T—4M1

3．调制器冷却通风机M3—1

4．磁控管吹风通风机M3—2

5．保险丝(部件y3—2)　6．折合支架

组合底盘后壁上有插塞接头。

组合的上盖上有供调制器冷却用的通风机M3—1。

在折合组合支架上有供磁控管冷却用的通风机M3—2和保险丝。

第二章　天线波导系统

1、用途、组成及作用原理

天线波导系统（ABC）用来由发射机向天线发射高频电磁脉冲能量，并使其在空间定向辐射，同时接收来自目标的信号，并将其传送给接收装置。

天线波导系统保证雷达站工作波段内的脉冲功率传输，形成规定的方向图以及在搜索和跟踪目标时有可能改变空间射线的位置。

雷达站在搜索状态下工作时，依靠天线沿方位角无限制地旋转以及天线射线以15°扇面沿高低角扫描达到对空间的搜索。

天线的高低角位置可在－9°至＋87°范围内变化。

在自动跟踪目标状态下，天线波导系统保证射线在空间进行锥形扫描。

天线波导系统由天线（T—81组合）、波导装置和隐蔽调谐装置组成。

天线波导系统的作用图示于图２—１中。

天线是一个具有极化平面旋转的双镜面栅格形系统，由反射器13、次反射器14、搜索辐射器12和跟踪辐射器11组成。用波导转换开关“搜索——跟踪”10使高频系统由搜索辐射器转换到跟踪辐射器上。

波导装置系供电磁波能量的通道系统之用。由磁控管至天线和由天线至接收机的损耗很小，它由以下主要功能部件组成：铁氧体转换开关３；天线—等效天线转换开关４，两个旋转关节７、９和回转连接８。

铁氧体转换开关３用来使高频通道由发射转换为接收，并保护磁控管不受反射波影响。

用放电器20补充保护接收机不受发射机脉冲的影响。

天线—等效天线转换开关用来改变由磁控管到天线或到隐蔽调谐装置的能量通道系统的方向。

用方位７和高低角９旋转转换关节相应地保证天线在水平和垂直平面内旋转时电磁能量可沿波导系统传输。

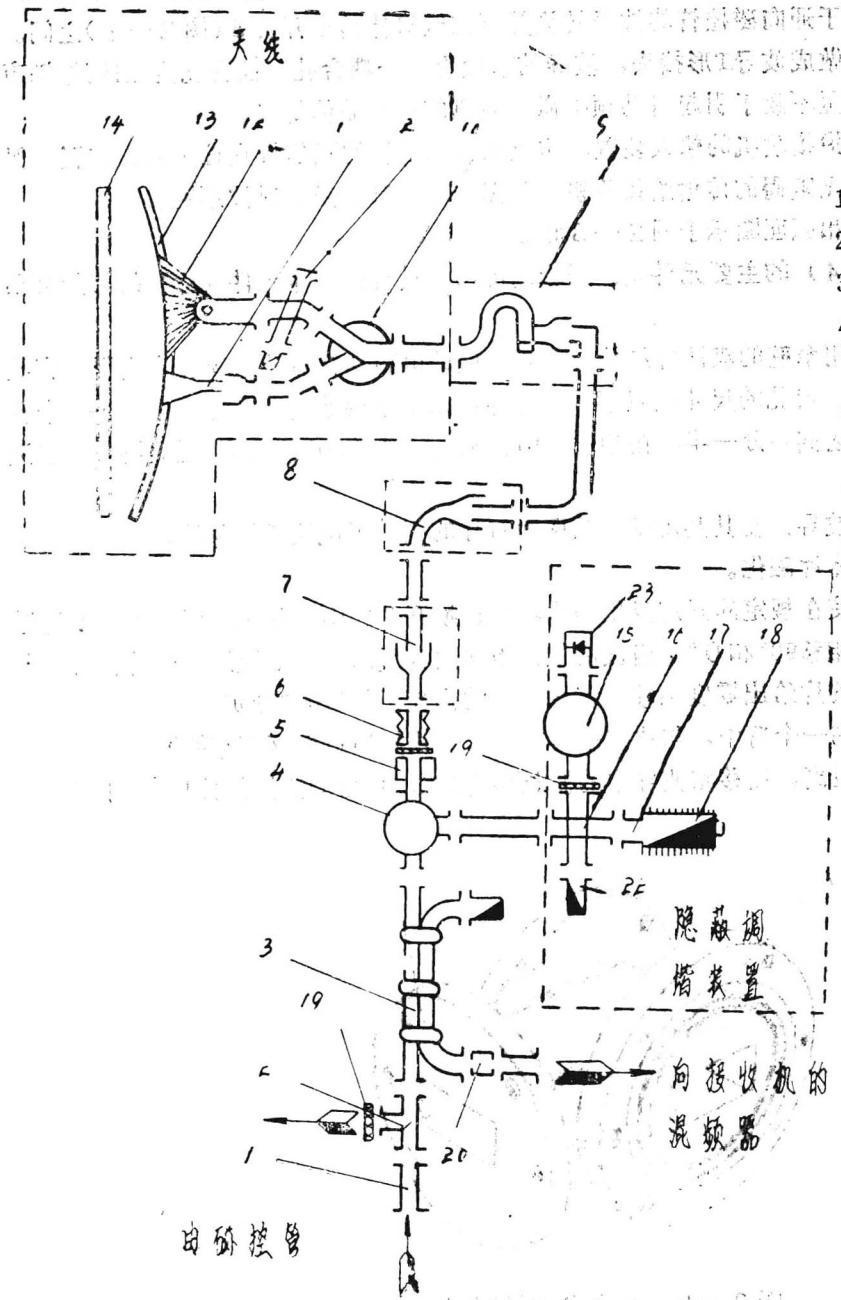
用回转连接８使天线形成行军状态。通道中规定有使部分能量分接到磁控管自动频率微调装置上的耦合器２（耦合器АПч）和测量雷达站灵敏度的定向耦合器21。

为了检查磁控管的功率，波导系统中备有传输功率波导测量仪器的测量部分５。

隐蔽调谐装置用来调谐不向空间辐射的雷达站的高频通道和测量发射机的频率，它由定向耦合器16，检查谐振器I5，等效天线18和检波头23组成。

2.天线波导系统装置和主要部件的工作

按照功率由磁控管向天线传输的方向，说明天线波导系统部件的顺序。



1.波导转换关节
2.耦合器АПЧ
3.铁氧体转换开关
4.天线—等效天线
转换开关
5.测量部分
6.软波导
7.方位旋转关节
8.回转连接
9.高低角旋转关节
10.波导转换开关
“搜索——跟踪”
11.跟踪辐射器
12.搜索辐射器
13.主反射器
14.次反射器
15.检查谐振器
16.定向耦合器
17.波导转换关节
18.等效天线
19.密封衬垫
20.放电器PP--132M。
21.定向耦合器
22.吸收负载
23.检波头

图2—1　天线波导系统的作用图

需要全本请访问 www.ertongbook.com