

大站电源屏

铁道部天津信号工厂编著

人民铁道出版社

大 站 电 源 屏

铁道部天津信号工厂编著

人 民 铁 道 出 版 社

1978年·北京

内 容 提 要

本书着重介绍DDY型大站电源屏及转换屏的结构特点、技术要求、电路原理、电气元件、调整和维修。简单介绍BSX-2型大站电源屏工作原理、调整和维修。

本书可供现场维修此项设备的信号工及技术人员学习使用，也可供信号设计、施工及教学人员参考。

大站电源屏

铁道部天津信号工厂编著

· 人民铁道出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张：7.125 字数 126 千

1978年5月第1版 1978年5月第1次印刷

统一书号：15043·4037 定价：0.58 元

限国内发行

前 言

电源屏是电气集中的重要组成部分，它供给信号机、轨道电路、电动转辙机、继电器以及控制台表示灯等所需用的各种交、直流电源。为了提高运输效率，适应社会主义建设的需要，近年来我国建设了大量的电气集中车站。对电源屏的需要量不断增长，而且对电气性能提出了新的要求。我厂根据铁道部的指示，为了满足铁路运输发展的需要，在总结BSX-2型电源屏的基础上，深入现场，调查研究，进行改进，于1973年试制成功了新产品DDY型大站电源屏。这种电源屏具有结构紧凑、性能稳定、维修方便等优点，经铁道部鉴定投产以来，受到使用部门的好评。

在总结生产和现场实践经验的基础上，本书着重介绍DDY型大站电源屏的原理及使用维修方法，同时也介绍了转换电源屏的原理及使用方法，对BSX-2型电源屏亦做了简要说明，供有关同志参考，以便提高电源屏的使用效率，更好地为我国社会主义运输事业服务。

DDY型大站电源屏的设计试制过程中，在铁道部工电局的领导下，得到电化工程局、北京、锦州、武汉、哈尔滨铁路局、上海铁道学院等兄弟单位的大力协助，在此表示深切的感谢。DDY型大站电源屏特别是转换电源屏投产时间不长，还存在缺点和不足之处，有待进一步改进提高，欢迎提出宝贵意见。

本书由高士圻同志编写，经王晴初、刘宝林、陈启舜等同志审阅。由于我们理论水平不高，实践经验不足，书中错误之处，希望读者批评指正。

铁道部天津信号工厂 苏国柱

目 录

第一章	DDY型大站电源屏的结构特点及技术要求	
	求	1
第一节	DDY型大站电源屏的结构及特点概述	1
第二节	DDY型大站电源屏的技术要求	6
一、	各供电回路的电压、电流及容量	6
二、	稳压及调压的技术要求	7
三、	转换及指示的技术要求	8
四、	绝缘及耐压的技术要求	9
五、	工作环境	10
第二章	DDY型大站电源屏的工作原理	11
第一节	DDY型大站电源屏使用的电气元件	11
一、	交流接触器	11
二、	中间继电器	19
三、	过流继电器及过压继电器	21
四、	万能转换开关	23
五、	变压器	26
六、	电流互感器和分流器	40
七、	熔断器	43
八、	整流二极管及桥式整流电路	46
第二节	DDY型大站电源屏的电路原理及使用	57
一、	交流自动电压调整器的工作原理	57
二、	交流电源屏的工作原理	84
三、	直流电源屏的工作原理	98
第三章	DDY型大站电源屏的调整与维修	101

第一节	DDY型大站电源屏的安装与调整	101
一、	交流调压屏	102
二、	交流电源屏	104
三、	直流电源屏	106
第二节	DDY型大站电源屏的维修	106
一、	DDY型大站电源屏维修注意事项	107
二、	几种主要电气元件的维修方法	107
三、	DDY型大站电源屏可能发生的故障及排除方法	118
第四章	BSX-2型大站电源屏简介	123
第一节	BSX-2型24伏整流器屏及电压调整器	
	屏的工作原理	123
一、	24伏整流器屏	123
二、	自动调压屏	132
第二节	BSX-2型24伏整流器屏及电压调整器	
	屏的调整方法及维修注意事项	136
一、	24伏整流器屏	136
二、	自动调压屏	139
第五章	大站转换电源屏	141
第一节	大站转换电源屏的技术要求	142
第二节	大站转换电源屏中使用的电气元件	144
第三节	转换电源屏的电路原理	149
第四节	转换电源屏的维修及使用注意事项	159
附 图		
附图 1	交流调压屏电气原理图	162
附图 2	交流调压屏配线图	166
附图 3	交流调压屏元件位置图	172
附图 4	交流屏电气原理图	173

附图 5	交流屏配线图	178
附图 6	交流屏元件位置图	185
附图 7	直流屏电气原理图	186
附图 8	直流屏配线图	189
附图 9	直流屏元件位置图	191
附图 10	转换屏配线图	192
附图 11	转换屏元件位置图 (正面和反面)	200
附图 12	BSX-2型交流调压屏电气原理图	202
附图 13	BSX-2型交流屏电气原理图	205
附图 14	BSX-2型条件屏电气原理图	208
附图 15	BSX-2型24伏整流器屏电气原理图	211
附图 16	BSX-2型220伏整流器屏电气原理图	214
附图 17	改进后的DDY型交流调压屏电气原理图	217

第一章 DDY型大站电源屏的结构特点及技术要求

第一节 DDY 型大站 电源屏的结构及特点概述

DDY 型大站电源屏每组由五合单屏组成，其中包括一台自动电压调整器，两台交流电源屏，两台直流电源屏，两台交流电源屏及两台直流电源屏在正常使用时只使用一组，另一组做为维修备用屏。

DDY 型大站电源屏采用无滑动触点的感应调压器做交流稳压调整器，较之原来使用的自耦式调压器有显著的优点，调压平滑，安全可靠。在继电器电源设备中，采用了低内阻的三相变压器及三相桥式整流电路，较原使用的继电器电源容量增大一倍，电压波动较小。

DDY 型大站电源屏在结构上采用了开门敞开式结构。面板上装有各种测量仪表及转换开关，可以方便地测量各个回路中的电压及电流数值，并装有各种操纵开关及指示灯，操作简便。面板可以打开，在屏的正面，反面均可进行维修工作，克服了旧产品箱式结构维修不便的缺点。

DDY型大站电源屏一套五个屏排列位置如图 1—1a 所示，连线关系如图 1—1b 所示。

每个屏的门板上印有铭牌，标明名称，型号，制造年月。自动电压调整器的左侧及直流电源屏的右侧装有防护侧板。

每个屏的外形尺寸均为 $1800 \times 700 \times 600$ 毫米，每组屏的

正面宽度为 $700\text{毫米} \times 5 = 3.5\text{米}$ ，共占地面积 2.1米^2 。安装孔距为 $600 \times 500\text{毫米}$ （4孔， $\phi 15\text{毫米}$ ）。

电 调 整 器	主 交 流 屏	备 交 流 屏	主 直 流 屏	备 直 流 屏
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

图 1—1a

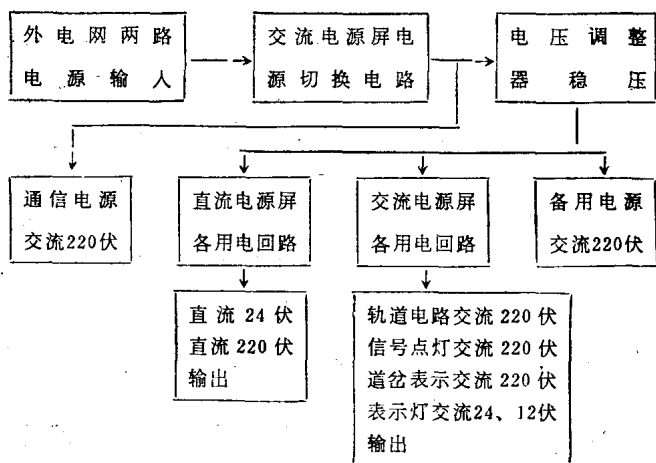


图 1—1b

电源屏的重量分别是

自动电压调整器：550公斤

交流电源屏：420公斤

直流电源屏：420公斤

DDY 型大站电源屏的外形如图 1—2 所示。

运送电源屏时，应紧固在底托上，并用木箱包装，箱内应有防潮油毡纸。随同产品供应的物品有：

1. 装箱清单；

2. 产品出厂合格证明书;
3. 备用的易耗易损元件;
4. 产品使用说明书两份(包括电气原理图及配线图)。

电源屏应储存在空气流通,相对湿度不大于80%,环境温度为 $5^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的库房中。储存期超过六个月时,应打开包装木箱。

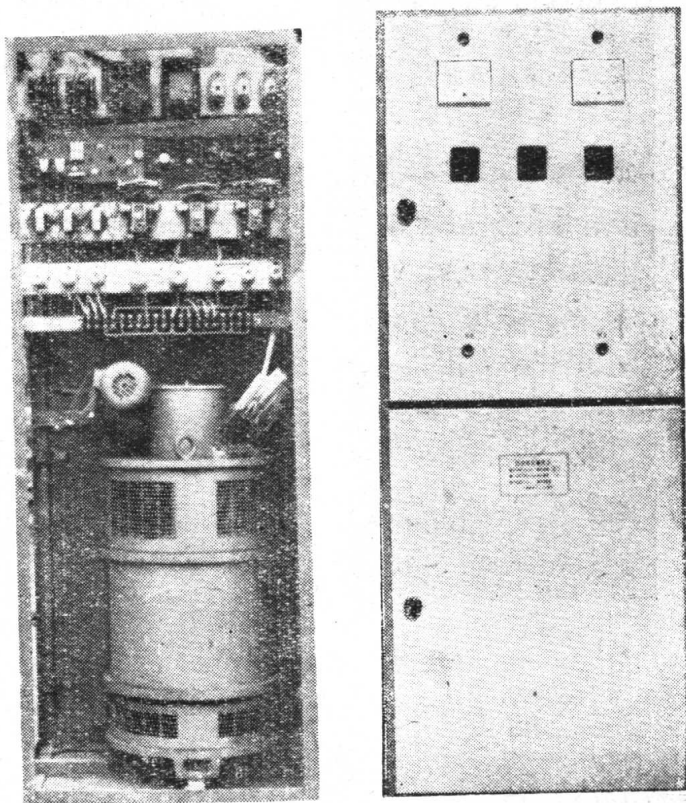


图1-2 (之一)

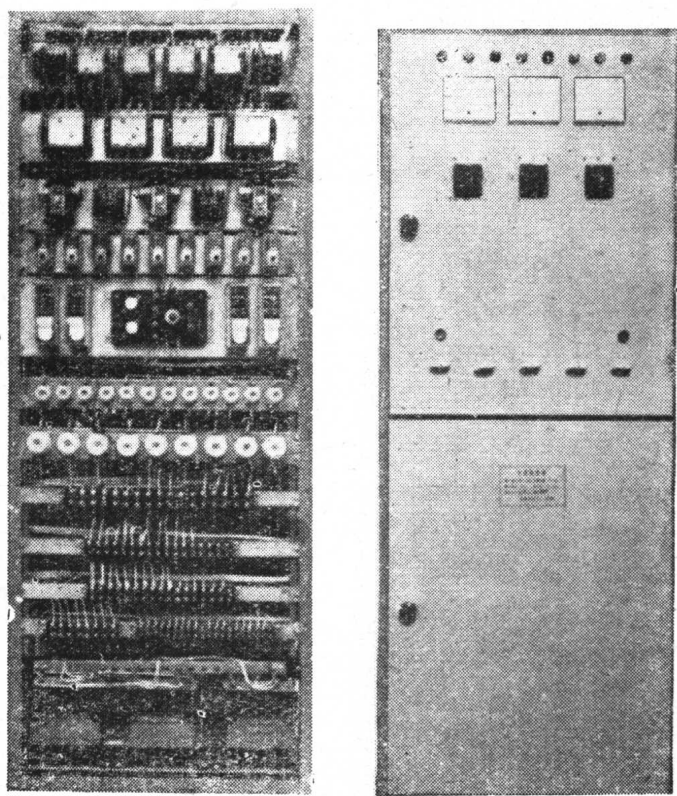


图 1—2 (之二)

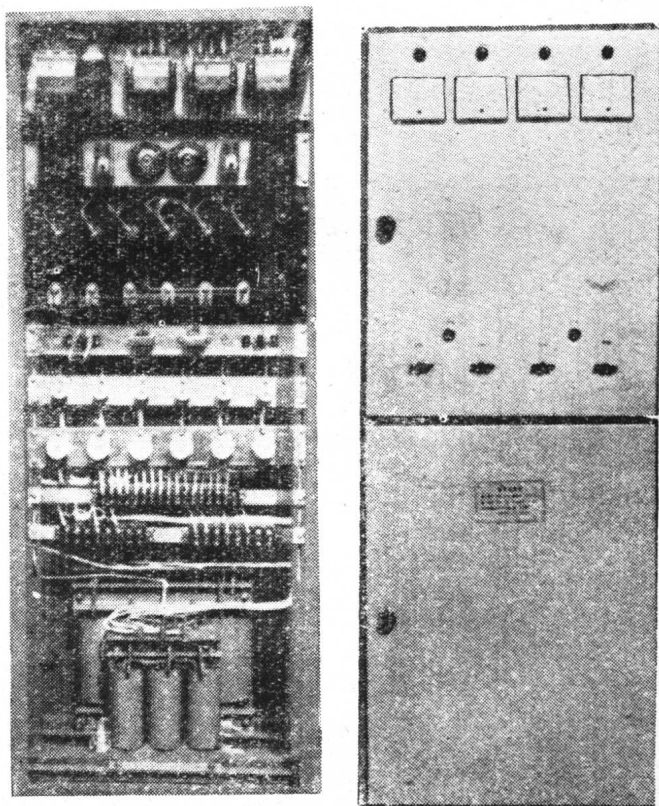


图 1-2 (之三)

第二节 DDY型大站电源屏的技术要求

一、各供电回路的电压、电流及容量

DDY型大站电源屏各供电回路的相互关系可以用图1—3表示。

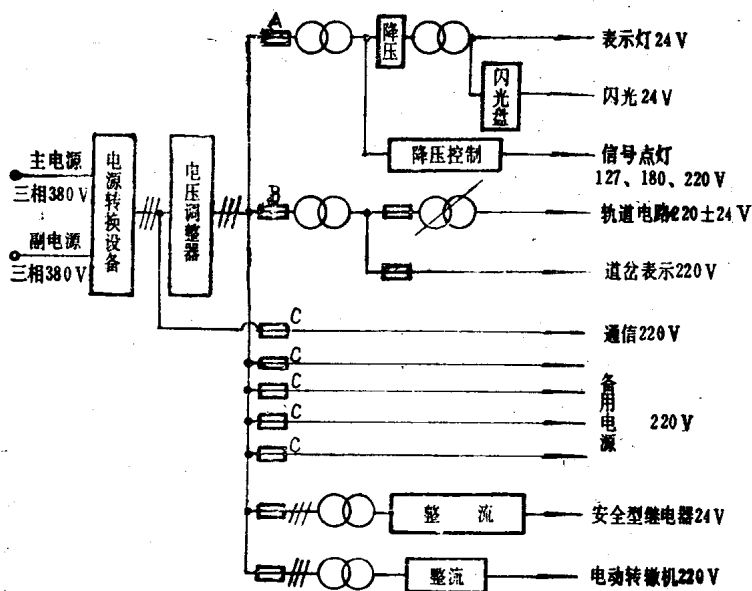


图 1—3

各供电回路的基本数据如表 1—1 所示。

总输入为15KVA，由感应调压器的容量决定。

输出回路容量总和为18.3KVA，超过了允许的总输出，实际算上回路的各种损耗及屏内电器用电，容量还要超出18.3KVA。这是因为电动转辙机电源标称功率6.6KVA，该回路变压器及整流管的容许功率，但转辙机使用时均为短

时间动作，不是长期使用，没有完全列入到总输出容量的考虑中去。

表 1-1

类 别	输入回路	电 压 V	电流 A	容量 KVA
		交流 380/220 $\begin{matrix} +15\% \\ -20\% \end{matrix}$	23	15
输出回路	轨道电路电源	交流 220 (196~244)	10	2.2
	信号点灯电源	交流 220 (180, 127)	20	4.4
	闪光灯电源	交流 24 (12)	5	0.12
	表示灯电源	交流 24 (19.6) 12 (9.8)	20	0.48
	道岔表示电源	交流 220	5	1.1
	电动转辙机电源	直流 220 (240, 230, 210)	30	6.6
	继电器电源	直流 $24 \pm 4\%$ (26, 22)	50	1.2
	一路备用电源	交流 220	5	1.1
	二路备用电源	交流 220	5	1.1
	通信电源	交流 220 (不经过电压调整器)		

二、稳压及调压的技术要求

当外电网输入的交流电压在 437 V/253 V~304 V/176 V 的范围内变化时，交流输出电压稳定在 380 V/220 V $\pm 3\%$ 以内。

手动升压至 400 伏或因自动稳压控制系统发生故障输出电压增至 400 伏时，自动电压调整器中的过压继电器动作切断升压回路。

轨道电路电源输出交流 220 伏电压可以在 196 伏~244 伏范围内均匀连续调整，视现场需要决定。调压系统失效时，

不会造成停电，此时回路供出正常电压220伏。

继电器电源输出直流 24 伏电压，当负载从30%~100%变化时，直流电压的输出稳定在24伏 $\pm$ 4%，输出电压亦可由24伏调整至26伏及22伏，由改变整流变压器的抽头来实现。何时调整，视现场使用需要决定。

电动转辙机电源输出直流 220 伏，可以通过调整整流变压器的抽头调至 240 伏、230伏或210伏，视需要决定。

信号点灯电源输出交流 220 伏，通过值班员操纵按钮，可以调至180伏及127伏。一般来说，白天点灯采用 220 伏，夜间点灯采用180伏，特殊情况如防空警报时，可以采用127伏。但是，同时只能有一种电压输出，转换过程中，信号灯光无闪烁现象。调压系统发生故障时，将供给最高电压交流 220 伏。

为了改善值班员操作条件，表示灯电源输出的交流24伏（或12伏）电压，可以由值班员操纵按钮降至交流 19.6 伏（或 9.8 伏）。一般可在夜间灯光刺目时使用降压。

三、转换及指示的技术要求

交流电源屏中的电源转换电路，是保证电源供给不发生中断而设置的。在正常使用过程中，应有两路电源引入交流电源屏，一路主用，一路备用。当主用电源停电或者三相中有任何一相断电时，可以自动切断转换至备用电源供电。同样，备用电源停电或任何一相断电时，亦可自动切断转换至主用电源供电。

为了维修方便，这两路电源也可以手动转换。需要时，掀下面板上的相应转换按钮，即可实现转换。

以上两种切换，断电时间均不超过0.15秒，保证用电设备正常工作。

电源有电时，面板上相应的该路电源指示灯（为红色）应亮。使用哪一路电源，相应该路电源的工作指示灯（为白色）应亮。电源切换时，灯光也随之转换。

闪光电源安装板上设有闪光指示灯泡，闪频应可调至90次~120次/分。当负载从1W~100W变化时，均应有明显的亮暗比。

信号灯电源，表示灯电源，轨道电路电源及道岔表示电源均在面板上安装有相应的指示灯。

信号点灯电源，轨道电路电源均在面板上装有开关。

直流电源屏中的直流24伏及直流220伏电源在整流屏内发生故障产生过电流时，均有电铃报警，同时面板上的红灯亮，并可自动转换至备用直流电源屏中相应的回路供电。在面板上分别装设有两种电源的输入及输出开关及与备用屏的手动切换按钮。

电源屏长期使用时，屏内各变压器的温度均不超过 100°C ，硅整流元件的结温均不超过 140°C 。

四、绝缘与耐压的技术要求

电源屏中相互绝缘的带电导体之间及带电部分与大地间在正常的气候条件下，可以达到如下的抗电强度：

（1）对一次回路的高压电器施以50赫芝、2000伏交流电压一分钟，无击穿及放电现象。

（2）对二次回路的低压电器施以50赫芝，500伏交流电压一分钟，无击穿及放电现象。

电源屏中各回路对机壳间绝缘电阻用500伏摇表测量时，可以达到如下指标：

1）在温度为 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为50%~80%环境中不小于20兆欧。

2) 在温度为 $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为95%~98%环境中经48小时后不小于1兆欧。

进行耐压试验及绝缘测量时，本身不耐高压的通信信号电器如电阻、电容、晶体管，整流元件等应拆除其引线，以免损坏。

五、工作环境

电源屏工作环境要求如下：

- (1) 海拔高度不超过1000米。
- (2) 周围介质温度不高于 $+40^{\circ}\text{C}$ ，不低于 -10°C 。
- (3) 相对湿度不大于80% ($20 \pm 5^{\circ}\text{C}$)。
- (4) 在无爆炸危险的介质中，且介质中无足以腐蚀金属和破坏绝缘的气体及导电尘埃。