

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD 5210—2011

240V 直流供电系统工程技术规范

Technical Specifications for 240V DC power supply system
engineering

2011-XX-XX 发布

2011-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部发布

中华人民共和国通信行业标准

240V 直流供电系统工程技术规范

**Technical Specifications for 240V DC power supply system
engineering**

YD 5210-2011

主管部门：工业和信息化部通信发展司

批准部门：中华人民共和国工业和信息化部

施行日期：2011年XX月XX日

北京邮电大学出版社
2011 北京

前 言

本规范是根据工业和信息化部办公厅“关于 2010 年通信工程建设标准编制计划的通知”（工信厅通[2010]47 号）的要求，为满足 240V 直流供电系统工程的需要而制定的。

本规范确立通信用 240V 直流供电系统的配置原则、导线选择、监控、接地、工程安装及验收等内容。在规范中主要包含了“240V 直流供电系统”、“悬浮方式”及“绝缘监察”等关键技术。

本规范用黑体字标注的 1.0.7、5.2.2、8.1.2、8.2.1、9.3.2 条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由工业和信息化部通信发展司负责解释、监督执行。本规范在使用过程中，如有需要补充或修改的内容，请与部通信发展司联系，并将补充或修改意见寄部通信发展司（地址：北京市西长安街 13 号，邮编：100804）。

主编单位：江苏省邮电规划设计院有限责任公司

主要起草人：卢智军、陈月琴、何云龙、王丽、鲍宁远

参编单位：广东省电信规划设计院有限公司、北京电信规划设计院有限公司

主要参加人：谢拥华、李新鹏、郭新挺、程劲晖、李孝众

编写说明

240V 直流供电系统经产品标准化已在通信等行业规模化使用，本规范针对该系统在工程设计、施工及验收相关技术要求进行了规范。

本规范适用于新建 240V 直流供电系统工程的设计、施工及验收。

240V 直流供电系统（以下简称“系统”）是近年来应用于通信等行业的新型的供电系统，是交流用电设备的供电方式之一。该系统安全性高、可维护性好，并符合国家倡导的节能减排的产业政策。

本规范的主要内容包括了 240V 直流供电系统的组成、设备配置、导线的选择和布放、监控与告警系统要求、接地与安全要求、工程安装设计要求及工程验收要求等相关工程建设的要求。

本规范重点对 240V 直流供电系统在工程应用中的系统组成、设备配置、悬浮方式、绝缘监察及开关配置等问题进行了标准化的规范。

目 次

1 总则.....	1
2 名词和术语.....	2
3 环境要求.....	3
4 系统组成.....	4
5 设备配置.....	6
5.1 设备配置原则	6
5.2 蓄电池组的配置	6
5.3 整流器的配置	7
5.4 直流配电设备的配置	7
6 导线的选择和布放.....	9
6.1 导线的选择	9
6.2 导线的布放	9
7 监控与告警系统要求.....	11
7.1 监控系统要求	11
7.2 告警系统要求	11
8 接地与安全要求.....	12
8.1 接地要求	12
8.2 安全要求	12
9 工程安装设计要求.....	13
9.1 设计基本原则	13
9.2 设备布置要求	13
9.3 设备安装要求	14
10 工程验收要求.....	15
附录 A 规范用词说明.....	16
本规范引用文件.....	错误！未定义书签。
条文说明.....	18

1 总则

1.0.1 240V 直流供电系统（以下简称“系统”）经产品标准化后已在通信等行业规模化使用，本规范针对该系统在工程设计、施工及验收中的相关技术要求进行了规范。

1.0.2 本规范适用于新建 240V 直流供电系统的工程。

1.0.3 工程建设应贯彻国家技术政策、法规规定和现行规范，保证系统运行的安全性。

1.0.3 系统的规划及设计应遵循开放性的原则，系统应具有标准化、可在线扩充性。

1.0.5 总体方案设计、设备选型等应遵照近期建设规模与远期发展规划相结合原则，并根据建设和发展情况、经济效果、设备寿命、扩建和改建的可能等因素，进行多方案技术经济比较，提高可靠性，努力降低工程造价和维护成本。

1.0.6 设备安装设计必须贯彻国家技术政策，合理利用资源，执行国家防震、消防和环境保护等有关标准规定。

1.0.7 在抗震设防烈度 7 烈度以上（含 7 烈度）地区使用的主要供电设备，必须取得工业和信息化部“电信设备抗地震性能检测合格证”。

1.0.8 工程中宜采用通信产品泰尔认证（TLC）或国家其它相关机构认证的设备。

1.0.9 本规范与国家有关标准（规范）、法律法规相矛盾时，应按国家标准（规范）、法律法规的相关规定办理。

1.0.10 在特殊条件下，执行本规范中个别条款有困难时，应充分论述理由，提出采取措施的报告，呈主管部门审批。

2 名词和术语

2.0.1 240V 直流供电系统 240V DC power supply system

直流输出电压标称值为 240V 以直流方式供电的系统。

2.0.2 悬浮方式 Suspended mode

系统输出的正、负极均不接地的方式。

2.0.3 绝缘监察 Insulation monitoring

对直流输出与地的绝缘性能进行检测，判断是否发生接地故障或绝缘性能降低，当发生故障或绝缘性能劣化时发出告警。

3 环境要求

3.0.1 机房温度与相对湿度范围应满足 YD/T 1821-2008《通信中心机房环境条件要求》中第 4 章要求。

3.0.2 机房洁净度应满足 YD/T 1821-2008《通信中心机房环境条件要求》中 5.1、5.2 节要求。

3.0.3 设备适用海拔高度要求不超过 1000m；当海拔高度>1000m 时，应按 GB/T 3859.2-1993《半导体变流器应用导则》中有关规定降额使用。

3.0.4 机房所处位置不得有爆炸危险介质，周围介质不含腐蚀金属和破坏绝缘的有害气体及导电介质，不允许有霉菌存在。

3.0.5 蓄电池室应选择在无高温、无潮湿、无震动、少灰尘、避免阳光直射的场所。

3.0.6 机房楼面均布活荷载应满足 YD/T 5003-**2011**《通信建筑工程设计规范》第 8.2 节的相关规定。

4 系统组成

4.0.1 系统主要由交流配电、高频开关整流器、直流配电、蓄电池组、监控单元、绝缘监察以及接地部分等组成。

4.0.2 系统设备的结构可选用组合式系统和分立式系统；当系统容量大于 400A 时，应选择分立式系统。

4.0.3 组合式系统示意图见图 4.0.3，交流配电、高频开关整流器、直流配电、监控单元、绝缘监察以及接地部分等应同机架设置，蓄电池组可单独安装。

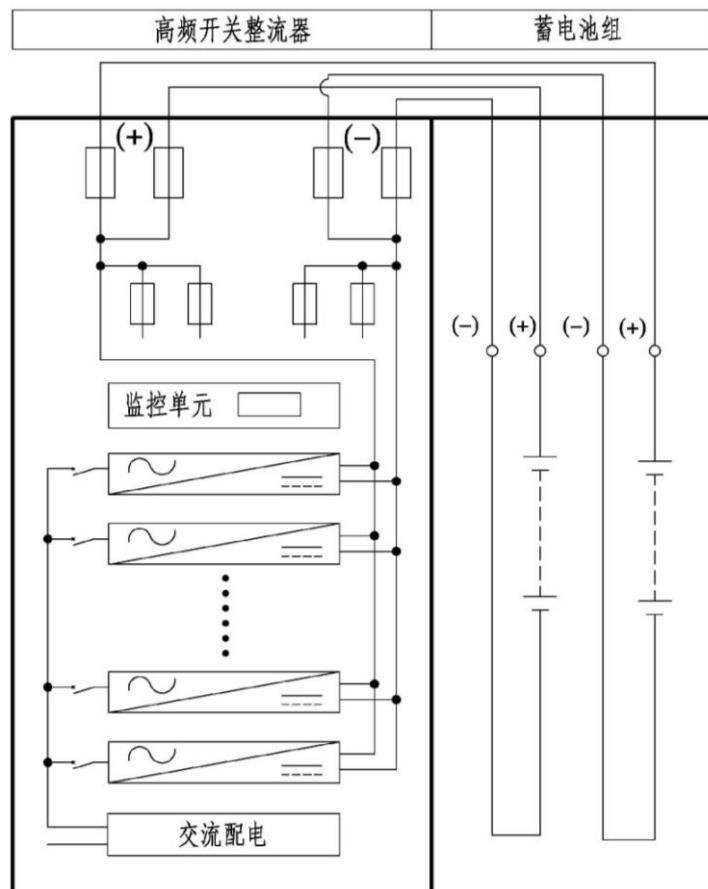


图 4.0.3 组合式系统示意图

4.0.4 分立式系统示意图见图 4.0.4，交流配电、高频开关整流器、直流配电可以分别设置在不同的机架内，蓄电池组单独安装；监控单元以及绝缘监察可安装在其中某一机架内。

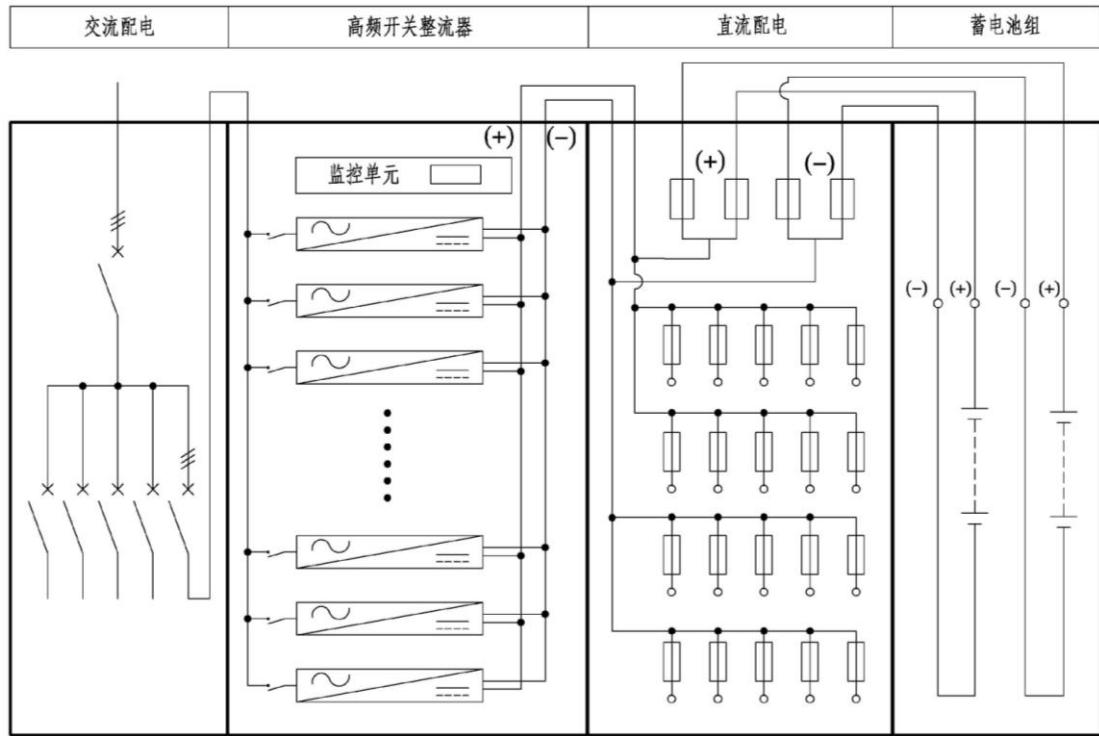


图 4.0.4 分立式系统示意图

5 设备配置

5.1 设备配置原则

- 5.1.1 输出容量应根据设计的总负载和蓄电池组均充容量进行合理选择。
- 5.1.2 设备应预留扩展装置以满足远期负荷发展的需要。
- 5.1.3 整流设备的容量应按近期负荷配置，远期负荷增加不大时，可按远期配置。
- 5.1.4 分立式系统容量宜在 1200A 以下，最大不应超过 1600A，单个整流机架内整流器数量不应多于 20 只；组合式系统容量宜在 300A 以下，最大不应超过 400A。
- 5.1.5 交流输入配电装置、直流输出配电装置应按系统最大输出能力配置或预留最大输出能力的扩展端。
- 5.1.6 蓄电池组的容量应按近期负荷配置，依据蓄电池组的寿命，适当考虑远期发展。
- 5.1.7 根据用电设备的场合，可采用单系统或双系统的供电方式。
- 5.1.8 系统应配置具有实时监视系统工作状态、采集和存储系统运行参数的监控模块。
- 5.1.9 对使用直流电源电压难以启动的设备，宜使用 UPS 电源或配置 DC/AC 变换装置。

5.2 蓄电池组的配置

- 5.2.1 系统的蓄电池一般设置 2 组，最多不宜超过 4 组。
- 5.2.2 系统中不同厂家、不同容量、不同型号、不同时期的蓄电池组严禁并联使用。**
- 5.2.3 蓄电池组独立向负载的放电时长宜与市电、备用发电机组的配置并结合维护要求等综合考虑。蓄电池放电时长应符合表 5.2.3 的要求。

表 5.2.3 市电/备用发电机组与蓄电池放电时长配置表

市电/备用发电机组配置	蓄电池放电时长（小时）
一类市电及 1 台备用发电机组	1
二类市电及 2 台备用发电机组	1~2
三类市电及 2 台备用发电机组	2~3

- 5.2.4 铅酸蓄电池的总容量应按式（5.2.4）计算：

$$Q \geq \frac{KIT}{\eta[1 + \alpha(t - 25)]} \quad (5.2.4)$$

式中：Q—蓄电池容量（Ah）；

K—安全系数，取 1.25；

I—负荷电流（A）；

T—放电小时数（h），按表 5.2.3 的配置情况取值；

η —放电容量系数，按表 5.2.4 的规定取值；

t—实际电池所在地最低环境温度数值，所在地有采暖设备时，按 15℃ 考虑，无采暖设备时，按 5℃ 考虑；

α —电池温度系数（1/°C），当放电小时率 ≥ 10 时，取 $\alpha = 0.006$ ；当 1 \leq 放电小时率 < 10 时，取 $\alpha = 0.008$ ；当放电小时率 < 1 时，取 $\alpha = 0.01$ 。

表 5.2.4 阀控式铅酸蓄电池放电容量系统（ η ）表

电池放电 小时数（h）	0.5			1			2	3	4	6	8	10	≥ 20
放电终止 电压（V）	1.65	1.70	1.75	1.70	1.75	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	≥ 1.85
放电容量 系数	0.48	0.45	0.40	0.58	0.55	0.45	0.61	0.75	0.79	0.88	0.94	1.00	1.00

5.2.5 根据系统容量大小和后备时间长短，蓄电池单体电压可选 2V、6V、12V。

单组蓄电池只数应符合表 5.2.5 的规定。

表 5.2.5 蓄电池只数配置表

单体电压（V）	2	6	12
蓄电池个数（只）	120	40	20

5.3 整流器的配置

5.3.1 整流器应按 $n+1$ 冗余方式配置， $n \leq 10$ 时，1 只备用； $n > 10$ 时，每 10 只备用 1 只。

5.3.2 主用整流器的容量应按近期负荷电流和电池均充电电流（按 10 小时放电率）之和确定。

5.4 直流配电设备的配置

5.4.1 直流配电方式示意图见图 5.4.1，直流配电设备包括直流配电屏、直流列柜及通信设备机架内直流配电单元。

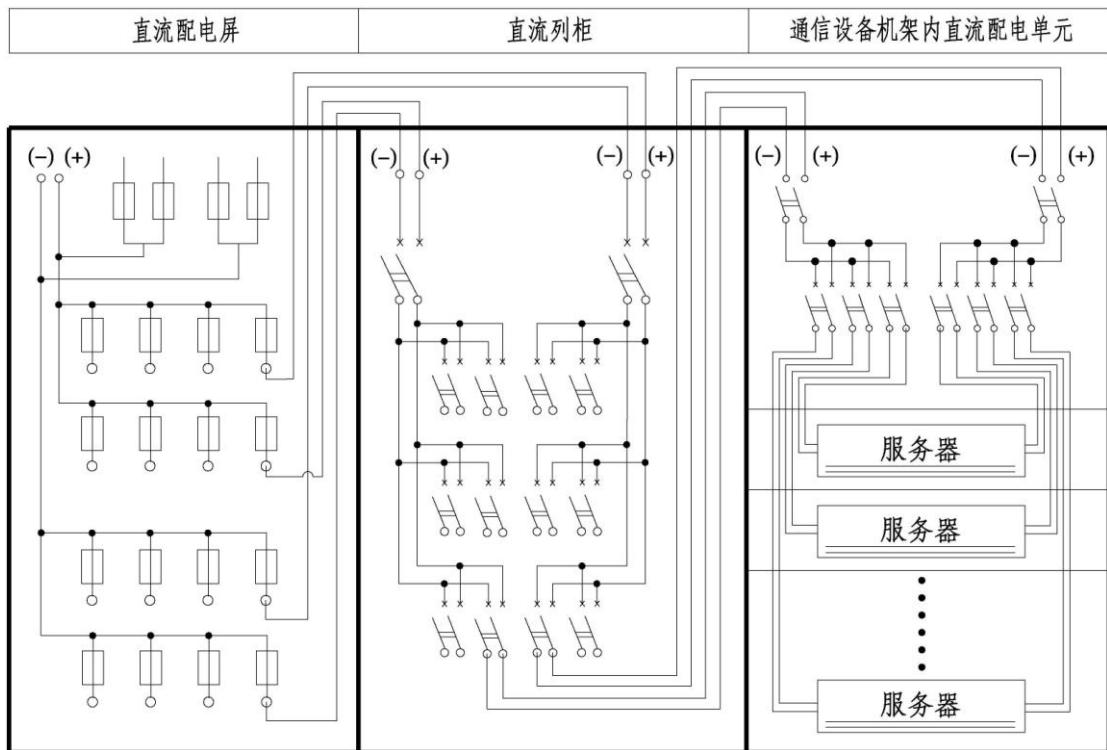


图 5.4.1 直流配电方式示意图

- 5.4.2 从蓄电池输出端到用电设备的受电端之间的配电环节不宜超过 3 级。
- 5.4.3 直流配电全程应采用双极过流保护器件；过流保护器件应采用熔断器或直流断路器。
- 5.4.4 直流配电屏输入(蓄电池)的保护装置宜采用熔断器作为过流保护装置。
- 5.4.5 蓄电池组和直流配电设备之间可增设不带脱扣装置的直流断路器。
- 5.4.6 直流列柜和通信设备机架内直流配电单元宜设置双路输入结构；双路输入的配电设备应配备可改成单路输入的连接端子。
- 5.4.7 直流列柜的输出分路数和分路的额定电流应满足用电设备的需要；输出分路同时带载之和不得超过配电输入的额定容量。
- 5.4.8 通信机架内直流配电单元应采用直流断路器保护。
- 5.4.9 严禁通信机架内直流配电单元的一个断路器回路接入多台设备。
- 5.4.10 熔断器或直流断路器的耐压范围应与系统电压相适应。
- 5.4.11 当采用熔断器和直流断路器配合保护时，熔断器宜装设在直流断路器上一级，熔断器额定电流应不小于直流断路器额定电流的 2 倍。

6 导线的选择和布放

6.1 导线的选择

- 6.1.1 机房内的导线应采用非延燃电缆。
- 6.1.2 最大工作电流作用下的缆芯温度，不得超过按电缆使用寿命确定的允许值。
- 6.1.3 应按敷设方式及环境条件确定导体的载流量，同时应满足热稳定及机械强度的要求。
- 6.1.4 高频开关整流器的交流引入导线截面积应按照满架容量计算。
- 6.1.5 240V 直流导线截面积应按电缆长期允许载流量选择、回路允许电压降计算，取其较大值，并符合下列要求。
- 1 电缆允许载流量应不小于计算电流量。
 - 2 回路允许电压降计算截面积应按下式计算确定。

$$Scac = \rho \cdot \frac{2LIca}{\Delta Up} \quad (6.1.5)$$

式中： Scac——电缆计算截面 (mm^2)；

L——电缆长度 (m)；

ΔUp ——回路允许的最大电压降 (V)；

Ica——计算电流 (A)；

ρ ——电阻系数，铜导体 $\rho = 0.0184 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ 。

- 6.1.6 系统全程回路允许的最大电压降为 12V。

- 6.1.7 240V 直流电源线正极标色为棕色、负极标色为蓝色。

6.2 导线的布放

- 6.2.1 导线路径选择在符合安全要求的条件下，应满足路径短、便于敷设和维护的原则。
- 6.2.2 直流导线应与交流电源线、信号线及光缆分开布放；与 -48V 直流电源线同走线架（槽）敷设时应明显区隔，并做好颜色标志。
- 6.2.3 系统供电对象是额定电压为 220V/380V 的交流用电设备时，电源输入端的连接应符合下列规定。

- 1 240V 直流电源“正”极连接到用电设备输入电源线的“N”端；

2 240V 直流电源“负”极连接到用电设备输入电源线的“L”端;

3 用电设备交流保护地线连接到系统的保护地。

7 监控与告警系统要求

7.1 监控系统要求

7.1.1 监控模块能通过 RS-485、RS-422、RS-232 通讯接口接入通信电源集中监控系统，实现相关的遥控、遥信和遥测功能，并具备监控扩展功能。

7.1.2 系统监控内容应满足 YD/T 1051-2010《通信局站电源系统总技术要求》和 YD/T 5027-2005《通信电源集中监控系统工程设计规范》中的相关要求。

7.2 告警系统要求

7.2.1 告警系统应具有下列基本要求。

1 系统在故障或异常时，应能自动发出相应的声光告警信号，同时应能通过通信接口将告警信号传送至监控中心，应能区分告警类别。

2 系统应具有告警记录和查询功能，告警记录可随时刷新；告警信息应具有断电保存功能。

7.2.2 绝缘监察装置应具备与监控模块通信功能，当系统发生接地故障或绝缘水平下降到设定值时，应能显示接地极性并能发出告警。

7.2.3 系统中浪涌保护器（SPD）或浪涌保护器的保护装置发生故障，系统均应告警。

8 接地与安全要求

8.1 接地要求

8.1.1 设备外壳、机架、走线架等铁件保护接地要求按照 YD/T1051-2010《通信局站电源系统总技术要求》及 YD 5098-2005《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》标准相关条文执行。

8.1.2 系统输出必须采用悬浮方式。

8.2 安全要求

8.2.1 系统应具备在线监测正、负母线对地绝缘状况的功能。

8.2.2 绝缘监察装置本身出现异常时不得影响直流回路正常输出带载。

8.2.3 整流器机架、直流配电设备内部的经常性操作区域与非经常性操作区域应设置隔离安全装置。

8.2.4 设备内交流或直流裸露带电部件，应设置适当的外壳、防护挡板、防护门、增加绝缘包裹等措施；用外壳作防护时，防护等级应不低于 GB4208-2008 中的外壳防护等级 IP20 的规定。

8.2.5 系统直流母排处应套上热缩套管，并在醒目处设置警告标志。

8.2.6 设备内的器件和材料应采用阻燃材料。

8.2.7 系统中 240V 直流输出端应有“不能接地”的明显标识。

8.2.8 蓄电池组外表面能接触到的部位均应做好安全防护措施。

9 工程安装设计要求

9.1 设计基本原则

- 9.1.1 240V 直流供电系统应靠近负荷中心设置。
- 9.1.2 系统宜采用分散供电方式。
- 9.1.3 在充分利用机房空间的前提下，应考虑设备安装、维护、扩容的需要并预留合理的操作空间和设备进出通道。
- 9.1.4 设备排布应核算机房地面的承载能力并使机房楼面荷载分散。
- 9.1.5 机房宜预留设备上电专用的测试机架或测试区域。
- 9.1.6 工程安装设计要求应执行本规范外，还应符合 YD/T 5040-2005《通信电源设备工程安装设计规范》的规定。

9.2 设备布置要求

- 9.2.1 240V 直流电源设备平面安装布置可采用下列方式：

- 1 组合式电源设备宜与通信设备机架同列安装，蓄电池组宜安装在专用电池室；
- 2 分立式电源设备及蓄电池组宜集中区域放置。

- 9.2.2 240V 直流电源设备前后应留有检修通道，并铺设绝缘地垫，通道最小宽度应符合表 9.2.2 规定。

表 9.2.2 设备安装走道宽度表

距离名称	最小宽度 (mm)
正面与正面主要走道	2000
正面与侧面维护走道	1200
正面与背面维护走道	1500
背面与背面维护走道	1000
正面与墙之间主要走道	1500
背面与墙之间维护走道	800
侧面与墙之间次要走道	800
侧面与墙之间主要走道	1000

- 9.2.3 蓄电池安装宜采用钢架组合结构，钢架应整体落地，落地钢架底部离地高度应不小于 80mm，电池钢架高度不宜超过 1600mm。

- 9.2.4 蓄电池安装应与钢架绝缘，钢架应做好接地处理。

- 9.2.5 蓄电池间应采用有绝缘的或有护套的连接条连接，不在同一钢架的同一组

电池之间采用电源线连接。

9.3 设备安装要求

9.3.1 设备接入 240V 直流电源前，应测试设备输入插头电源的极性，确保电源插头极性正确后才能开机。

9.3.2 在要求抗震设防的通信局站，加固措施按 YD 5059-2005《电信设备安装抗震设计规范》设计。

10 工程验收要求

- 10.0.1 工程验收内容包括设备安装、通电检验（含监控及告警）、导线敷设等。
- 10.0.2 交、直流配电设备及整流设备的安装、通电检验，蓄电池及其铁架的安装、电池补充电及容量试验等应满足 YD5079-2005《通信电源设备安装工程验收规范》的相关规定。
- 10.0.3 导线的布放应满足本规范 6.2 节要求外，还应满足 YD5079-2005《通信电源设备安装工程验收规范》第 7.3 节要求。
- 10.0.4 绝缘监察装置的性能应满足产品规范和本规范中的相关要求。
- 10.0.5 绝缘监察装置与监控系统或监控模块的通信接口性能应正常。
- 10.0.6 安全防护措施应能符合本规范 8.2 节要求。

附录 A 规范用词说明

本规范条文中执行有关严格程度的用词，采用以下写法：

A.0.1 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

A.0.2 表示严格，在正常的情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

A.0.3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”；

A.0.4 表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

引用标准名录

GB 4208-2008	外壳防护等级（IP 代码）
GB/T 3859.2-1993	半导体变流器应用导则
YD/T 5040-2005	通信电源设备工程安装设计规范
YD 5098-2005	通信局（站）防雷与接地工程设计规范
YD 5079-2005	通信电源设备安装工程验收规范
YD/T 5003-2011	通信建筑工程设计规范
YD/T 1051-2010	通信局（站）电源系统总技术要求
YDB 037-2009	通信用 240V 直流供电系统技术要求
YD/T 1821-2008	通信中心机房环境条件要求
YD/T 1058-2007	通信用高频开关电源系统
YD 5059-2005	电信设备安装抗震设计规范
YD 5096-2005	通信用电源设备抗地震性能检测规范
YD/T 585-2010	通信用配电设备
YD/T 983-1998	通信电源设备电磁兼容性限值及测量方法
DL/T 5044-2004	电力工程直流系统设计技术规程

中华人民共和国通信行业标准
240V 直流供电系统工程技术规范

Technical Specifications for 240V DC power supply system engineering

YD 5210-2011

条文说明

目 次

1 总则.....	20
4 系统组成.....	21
5 设备配置.....	22
5.1 设备配置原则	22
5.2 蓄电池组的配置	22
5.4 直流配电设备的配置	22
6 导线的选择和布放.....	23
6.1 导线的选择	23
6.2 导线的布放	23
7 监控与告警系统要求.....	24
7.2 告警系统要求	24
8 接地与安全要求.....	25
8.1 接地要求	25
8.2 安全要求	25
9 工程安装设计要求.....	26
9.2 设备布置要求	26
9.3 设备安装要求	26

1 总则

本章主要说明制订本规范的目的以及本规范的主要内容和适用范围。

1.0.7 在我国抗震设防烈度 7 烈度以上（含 7 烈度）地区的公用电信网中使用的主要电信设备，必须取得工业和信息化部“电信设备抗地震性能检测合格证”。

本条款编写依据是参照中华人民共和国工业和信息化部令第 3 号《电信设备抗震性能检测管理办法》要求的第二条：“本办法适用于我国抗震设防烈度 7 烈度以上（含 7 烈度）地区的公用电信网中的交换类、传输类、接入类、服务器网关类、移动基站类、通信电源类等主要电信设备的抗震性能检测管理，具体设备目录由中华人民共和国工业和信息化部（以下称工业和信息化部）制定并公布。”；第三条：“在我国抗震设防烈度 7 烈度以上地区的公用通信网上使用的主要电信设备，应当经过抗震性能检测，并获得工业和信息化部颁发的电信设备抗震性能检测合格证。”。

1.0.8 为规范 240V 直流供电系统中设备的选择和推广应用，本条目提出了产品宜采用通信产品泰尔认证(TLC)或国家其它相关机构认证的设备和成熟的技术。

4 系统组成

4.0.2 系统的应用应以安全性和可靠性为前提，综合系统的内部组成、结构排布、元器件大小及设备操作维护安全空间等因素，容量大于 400A 的宜选择分立式系统。

5 设备配置

5.1 设备配置原则

5.1.4 考虑到系统的安全性、生命周期内总成本等因素，系统容量宜适中，本规范提出单套系统总容量不应大于 1600A。

5.1.9 对少数小功率且内部电源模块使用半波整流的设备，可优先使用 UPS 或配置 DC/AC 逆变器供电；或将直流正、负极与交流 L、N 线之间的对应关系调换连接；为便于维护，以上两种方式均应作明显标识。

5.2 蓄电池组的配置

5.2.2 由于不同厂家、不同容量、不同型号的蓄电池内阻不同会造成蓄电池在充放电情况下电流不一致，容易产生环流，从而严重影响系统的运行。“不同时期”的蓄电池可以解释为出厂日期相差超过一年以上的蓄电池。

5.4 直流配电设备的配置

5.4.2 若蓄电池组和直流配电设备之间增设不带脱扣装置的直流断路器，配电环节相应增多 1 级。

6 导线的选择和布放

6.1 导线的选择

6.1.6 线路的电压损失应满足用电设备正常工作及启动时端电压的要求。设备受电端直流标称电压应在 192V~288V 范围内，系统输出电压应在 204V~288V 范围内，为保证设备的正常运行，本规范根据工程中全程压降的测试值，结合通信用-48V 直流供电系统和电力行业操作电源的使用情况，系统全程回路允许的最大电压降取值为 12V。

6.1.7 为了便于区分 240V 直流电源线与低压直流电源线，对 240V 直流电源线的颜色做出了规定，正极采用棕色、负极采用蓝色做标识。

6.2 导线的布放

6.2.3 对 380V 交流输入的用电设备，若 380V 电源模块是由 220V 电源模块组成，则按照电源输入端连接的规定接入 220V 电源模块。

7 监控与告警系统要求

7.2 告警系统要求

7.2.2 通过绝缘监察装置与监控模块的实时通信，实现在线预警或故障告警，可预防事故保证人身安全。

8 接地与安全要求

8.1 接地要求

8.1.2 系统采用悬浮方式有利于保证人身安全，且对设备的运行无影响。

8.2 安全要求

8.2.1 应在正、负母线排上增加绝缘监察装置，实现对地绝缘状况的监测功能。

对于人员频繁操作的负载，可增设分路绝缘监察装置以便准确判断、处理告警。

9 工程安装设计要求

9.2 设备布置要求

9.2.4 蓄电池组安装应保证蓄电池本身与电池钢架绝缘，主要为避免电池组出现漏液故障造成电池架带电影响人身安全。

9.3 设备安装要求

9.3.1 由于用电设备的输入电路接口标准不同，在接直流电源线时应测试设备输入电源的极性，以便确定直流正、负极与交流 L、N 线之间的对应关系。

9.3.2 YD 5059-2005《电信设备安装抗震设计规范》中对电源设备安装抗震的要求全面，在安装设计时可参照此规范执行。