

ICS 29.200

M 41

**YD**

# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1970.4-2009

---

## 通信局（站）电源系统维护技术要求 第4部分：不间断电源（UPS）系统

Maintenance Requirements of Power Supply for  
Telecommunication Stations/Sites  
Part 4: Uninterruptible Power Systems

2009-06-15 发布

2009-09-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 使用条件	2
5 维护项目与要求	3
6 维护周期	5
7 技术指标要求	5
8 检测方法	7
附录 A（资料性附录） 大功率 UPS 系统关键器件及其寿命	9
附录 B（资料性附录） UPS 系统设置参数	10

## 前 言

《通信局(站)电源系统维护技术要求》分为如下 10 个部分：

- 第 1 部分：总则
- 第 2 部分：高低压变配电系统
- 第 3 部分：直流系统
- 第 4 部分：不间断电源（UPS）系统
- 第 5 部分：逆变系统
- 第 6 部分：发电机组系统
- 第 7 部分：防雷接地系统
- 第 8 部分：动力环境监控系统
- 第 9 部分：光伏及风力发电系统
- 第 10 部分：阀控式密封铅酸蓄电池

本部分为《通信局(站)电源系统维护技术要求》的第 4 部分。本部分主要依据 YD/T1051《通信局(站)电源系统总技术要求》和 YD/T1095-2008《通信用不间断电源(UPS)》的有关规定，参考了《中国电信通信电源、空调维护规程》、《中国移动配套设备维护规程 电源、空调部分》、《中国联通运行维护规程第十八分册通信电源运行维护规程》和《中国铁通通信机房及线路区段的标准和要求》等规程。

本部分的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：工业和信息化部电信研究院、中国电信集团公司、中国移动通信集团公司、中国联合网络通信有限公司、中讯邮电咨询设计院、厦门科华恒盛股份有限公司、中达电通股份有限公司、艾默生网络能源有限公司、广东易事特电源股份有限公司、深圳科士达科技股份有限公司

本部分主要起草人：吴京文、侯福平、王 平、高 健、朱清峰、牛志远、高 欣、许伟杰、陈四雄、蒋 文、梁克宇、刘 平、杨戈戈

# 通信局（站）电源系统维护技术要求

## 第4部分：不间断电源（UPS）系统

### 1 范围

本部分规定了不间断电源-UPS系统（以下简称UPS系统）的使用条件、维护和现场验收项目、周期、指标要求及检测方法。

本部分适用于通信局（站）中UPS系统。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分。然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 4797.1-2005	电工电子产品环境自然环境条件 温度和湿度
YD/T 1095-2008	通信用不间断电源（UPS）
YD/T 1363.3	通信局（站）电源、空调及环境集中监控管理系统 第3部分：前端智能设备协议
YD/T 1821-2008	通信中心机房环境条件要求
YD/T 1970.1-2009	通信局（站）电源系统维护技术要求 第1部分：总则
YD/T 1970.10-2009	通信局（站）电源系统维护技术要求 第10部分：阀控式密封铅酸蓄电池

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

#### 3.1 产品类型

##### 3.1.1

##### I型 Type I

适用于GB/T 4797.1-2005的表1中规定的寒冷、寒温 I、寒温 II、暖温、干热5种气候类型区域的产品类型。

##### 3.1.2

##### II型 Type II

适用于GB/T 4797.1-2005的表1中规定的暖温、干热、亚湿热和湿热四种气候类型区域的产品类型。

#### 3.2 工作方式（Mode of operation）

##### 3.2.1 正常工作方式 Normal mode of operation

在线式 UPS：输入交流电压、频率和输出容量在允许范围内，UPS 的输出电压值、旁路功能、频率与相位跟踪功能、电池充电功能均正常的工作方式。

互动式 UPS：输入交流电压、频率在允许范围内，变换器对电池充电状态的工作方式。

后备式 UPS：输入交流电压、频率在允许范围内的工作方式。

### 3.2.2

#### 电池逆变工作方式 Stored energy mode of operation

输入交流电压或频率异常，逆变器或变换器工作在蓄电池供电状态。

### 3.2.3

#### 旁路工作方式 Bypass mode of operation

UPS 通过旁路为负载供电。

## 4 使用条件

### 4.1 室内型 UPS 系统的环境条件

#### 4.1.1 温度、湿度、洁净度及静电干扰等要求

应符合 YD/T1821-2008 的规定。

#### 4.1.2 电池和主机放置要求

电池柜和主机放置应稳固，应有足够的通风和维护空间，周围无热源和磁性设备。

#### 4.1.3 空气洁净要求

环境中应无明显灰尘，尤其是导电性质的粉屑（如金属粉、S 物质、C 物质、导电纤维、强电离物质等）。

#### 4.1.4 电池架要求

UPS 系统宜使用开放式电池架，以利于蓄电池的运行及维护。

### 4.2 室外型 UPS 系统的环境条件

#### 4.2.1 环境温度

I型：-40℃~+45℃；

II型：-10℃~+45℃。

#### 4.2.2 环境湿度

I型：≤90%RH（不结露）；

II型：≤95%RH（不结露）。

#### 4.2.3 工作环境

应无剧烈震动与冲击，无导电爆炸性尘埃，无明显的腐蚀性气体，并远离热源。

### 4.3 交流输入电气要求

#### 4.3.1 额定电压

单相：220V；

三相：380V。

#### 4.3.2 额定频率

额定频率为 50Hz。

#### 4.3.3 电压波动范围

交流输入电压的波动范围为其额定值的 85%~110%。

单相范围：187V~242V；

三相范围：323V~418V。

注：交流输入电压超出上述范围但不超过额定值的±25%时，UPS系统可以带不超过50%额定容量的负载；若负载大于50%的额定容量或交流输入电压超出额定值的±25%时，UPS系统转为蓄电池供电。

#### 4.3.4 频率波动范围

输入频率的波动范围为  $50\text{Hz}\pm 2\text{Hz}$ 。

#### 4.3.5 输入电压波形失真度

输入电压波形失真度应不大于5%。

#### 4.3.6 负载要求

对于  $n+1$  并联冗余系统，系统输出端的最大负载应不超过  $\text{UPS 容量} \times n \times 80\%$ 。

#### 4.3.7 监控要求

如具备动力及环境集中监控系统，应通过动力及环境集中监控系统对 UPS 系统输入电压、输入电流、各相输出电压、各相输出电流、告警信息等进行监测；如测量值出现明显变化，应记录新增负载的大小、种类和位置，发现故障及时处理并分析原因。

UPS 的各项参数设置信息应全面记录、妥善保存并及时更新。

#### 4.3.8 操作指南

UPS系统现场应放置操作指南，指导现场操作。

### 5 维护项目与要求

#### 5.1 基本项目与要求

巡视系统时需要经常检查下列项目，如发现问题应及时处理：

——UPS的工作状态指示应正常；

——UPS内部元器件的外观应无异常；

——UPS、蓄电池及配电部分引线及端子应接触良好、无锈蚀，馈电母线、电缆及软连接头等应连接可靠，导线应无破损、布线整齐。

#### 5.2 UPS 的维护项目与要求

##### 5.2.1 UPS 和机房保洁

UPS和机房应保持清洁，定期清洁UPS的表面、散热风口、风扇及过滤网等。

##### 5.2.2 UPS 风扇维护

UPS风扇应工作正常、通风顺畅，输出处无明显的高温；过滤网或通风栅格及进出风口应无堵塞、无杂音。

##### 5.2.3 检查直流熔器和蓄电池连接条的压降或温升

蓄电池放电时，检查直流熔断器和蓄电池连接条的压降或温升，应无异常变化。

##### 5.2.4 定期检测元器件及部件的温升

定期测量7.6节所要求测量的元器件和部件的温升，应符合7.6节规定的要求且无异常变化。

##### 5.2.5 参数测量

定期测量UPS的输入线电压、输入相电压、输入频率、输入电流谐波成分、输入功率因数、效率、输出相电压、输出频率、输出火线—零线波形、蓄电池的充电电流等参数，应符合相关要求。

##### 5.2.6 系统的接地

应牢靠。

##### 5.2.7 定期检查面板仪表的显示值与实际值的误差

应不超过5%。

### 5.2.8 定期检查负载均分性能

对于并联冗余系统，应定期检查负载均分性能。

### 5.3 蓄电池的维护项目与要求

蓄电池的维护项目、周期、指标应符合YD/T 1970.10-2009《通信局（站）电源系统维护技术要求 第10部分：阀控式密封铅酸蓄电池》的规定。

### 5.4 现场验收项目与要求

#### 5.4.1 基本要求

装机后正式带载前，容量大于20kVA的在线式UPS系统应带满载进行验收；有条件时，UPS系统在发电机组供电时带满载运行，工作应正常。按照附录B的表格记录UPS系统的各项配置参数，下列项目应检测合格并记录存档。

#### 5.4.2 前后级配电开关

前后级配电开关容量的额定值或整定值、功能等应满足负载的正常运行要求。

#### 5.4.3 交、直流配电线路

输入/输出线径应符合标准、接法正确且标识清楚。

#### 5.4.4 外观与结构

UPS机箱镀层应牢固，漆面匀称，无剥落、锈蚀及裂痕等现象；表面平整，所有标牌、标记、文字符号应清晰、正确、整齐。

#### 5.4.5 电气性能

UPS 的输入功率因数、输入电流谐波成分、频率跟踪范围、输出电压稳压精度、输出频率、输出电压不平衡度、动态电压瞬变范围、效率、过载能力、音频噪声、并机负载电流不平衡度、绝缘电阻等应符合 YD/T1095-2008 的规定。

#### 5.4.6 显示误差

面板显示应正常，电压、电流等显示值与实际值的误差不超过 5%。

#### 5.4.7 保护与告警功能

当模拟下列故障时，UPS 应能保护并发出声光告警：

- 市电故障（交流输入中断、过压、欠压、缺相、交流输入频率超限等）；
- 直流输入过压、欠压故障；
- 输出过压、欠压故障，输出短路故障，输出过载（过流）故障；
- 整流器、逆变器故障，风扇故障，旁路供电。

#### 5.4.8 遥测、遥信性能

UPS系统应符合下列要求：

- UPS 应具有 RS232、RS422/485 或 IP、USB 接口和/或各种告警信号输出端子；
- 通信协议应符合 YD/T1363.3 的要求；
- 远程监控显示状态应正常（主要包括各种参数显示的准确性、实时性以及时钟校准能力等）。

#### 5.4.9 蓄电池管理功能

UPS 系统应具有下列蓄电池管理功能：

- 电池充电过程能自动根据转换条件实现均充、浮充自动转换；

- 电池充电具有电压的温度补偿功能；
- 放电管理：可以设定放电的终止电压。

#### 5.4.10 市电电池转换

市电电池转换供电时，输出电压波形应无劣化、跳变，且转换时间应符合 YD/T1095-2008 表 1 的要求。

#### 5.4.11 旁路逆变转换

UPS 旁路逆变转换时，输出电压波形应无明显变化，且转换时间应符合 YD/T1095-2008 表 1 的要求。

#### 5.4.12 旁路工作

UPS 在静态旁路工作状态、维修旁路工作状态和状态切换时，UPS 输出电压波形应无明显变化。

#### 5.4.13 并机工作

UPS 并机负载电流不平衡度应 $\leq 5\%$ 。

任意一台或多台 UPS 撤出和投入系统时，输出电压波形应无明显变化。

市电停电和恢复供电时，UPS 输出电压波形应无明显变化。

市电供电和油机供电转换时，UPS 输出电压波形应无明显变化，UPS 的频率跟踪速度应符合 YD/T 1095-2008 表 1 的要求。

### 5.5 注意事项

UPS 设备及蓄电池的维护应由专业或经过培训的人员进行，注意高压触电危险。

UPS 设备及配电屏、蓄电池组的维护通道应铺设绝缘胶垫。

## 6 维护周期

维护项目及周期见表1。

表1 维护项目及周期表

序 号	维 护 项 目	周 期	
		A、B、C、D类机房	E、F、G类机房
1	系统巡视	日	季
2	检查风扇及风道	月	季
3	测量表2所列元器件和部件的温升	月	季
4	系统清洁	季	年
5	检查继电器、断路器、开关、接触器件等是否正常	季	年
6	测量UPS的输入线电压、输入相电压、输入频率、输出相电压、输出频率、输出火线—零线波形、蓄电池的充电电流等参数	月	年
7	负载均分性能	季	/
8	校正仪表	年	年
9	测试输入电流谐波成分、输入功率因数、效率	年	3年

注：机房分类按照 YD/T1821-2008 的要求

## 7 技术指标要求

### 7.1 外观与结构

UPS的外观与结构应符合YD/T 1095-2008中4.2的要求。

### 7.2 UPS 电气性能



## YD/T 1970.4-2009

在线式UPS的电气性能应分别符合YD/T 1095-2008中表1的要求；后备式UPS的电气性能应分别符合YD/T 1095-2008中表2的要求；互动式UPS的电气性能应分别符合YD/T 1095-2008中表3的要求。

### 7.3 保护与告警功能

#### 7.3.1 输出短路保护

应符合 YD/T 1095-2008 中 4.5.1 的要求。

#### 7.3.2 输出过载保护

应符合 YD/T 1095-2008 中 4.5.2 的要求。

#### 7.3.3 过温度保护

应符合 YD/T 1095-2008 中 4.5.3 的要求。

#### 7.3.4 电池电压低保护

应符合 YD/T 1095-2008 中 4.5.4 的要求。

#### 7.3.5 输出过欠压保护

应符合 YD/T 1095-2008 中 4.5.5 的要求。

#### 7.3.6 风扇故障告警

应符合 YD/T 1095-2008 中 4.5.6 的要求。

### 7.4 遥测、遥信性能

应符合 YD/T 1095-2008 中 4.6 的要求。

### 7.5 安全要求

#### 7.5.1 绝缘电阻

应符合 YD/T 1095-2008 中 4.8.1 的要求。

#### 7.5.2 绝缘强度

应符合 YD/T 1095-2008 中 4.8.2 的要求。

### 7.6 温升

UPS 通过额定电流时，各元器件和部件的温升不得超过表 2 的规定。

表2 元器件和部件的温升

元器件和部件名称		温升 (°C)
铜母线的接头	接触处无被覆层	50
	接触处搪锡	50
	接触处镀银或镀镍	60
铝母线的接头	接触处超声波搪锡	50
其他金属母线接头		55
塑料绝缘导线表面和连接端		20
熔断器触头	接触处镀锡	50
	接触处镀银或镀镍	60
刀开关触头（紫铜或其合金制品）		50
功率模块		20
风扇电机		20
可能会触及的壳体	金属表面	30
	绝缘表面	40

注：衡量温升的基准温度为室内温度，如室温超过 28°C，按 28°C 计算

## 7.7 蓄电池的充电电流

蓄电池的充电电流应在 $(0.10C_{10} \sim 0.25C_{10})A$ 之间。

## 8 检测方法

### 8.1 维护用仪表

日常维护用仪表见表3。

表3 日常维护用仪表

仪表、工具	量程、精度
数字万用表	4位半
直流电压表	不低于0.5级
交流电压表	不低于1级
数字钳形电流表	交直流测量, $\pm 2\%$ , 真有效值
电能质量分析仪	交直流测量, $\pm 2\%$ , 真有效值
双踪存储式示波器	带宽 $\geq 20MHz$
数字式兆欧表	500V
红外线测温仪	测量范围不小于 $-20^{\circ}C \sim 200^{\circ}C$ , $\pm 2\%$ 或 $\pm 2^{\circ}C$
交流假负载*	220V/380V
蓄电池测试系统*	
接地电阻测试仪	
其他专用维护工具	
注: *表示可选项	

### 8.2 方法

#### 8.2.1 电气性能

输出接额定阻性负载, 按照 YD/T 1095-2008 中的方法进行。

#### 8.2.2 市电电池转换

输出接 50%额定阻性负载, 关闭市电输入开关, UPS 自动转蓄电池供电; 合上市电输入开关, UPS 自动恢复市电供电; 检查 UPS 输出电压波形有无劣化、跳变, 记录转换时间。

#### 8.2.3 旁路逆变转换

输出接 50%额定阻性负载, 关闭逆变器开关或者用指令方式使 UPS 转静态旁路带载; 开启逆变器, UPS 自动转回市电整流逆变方式带载; 检查 UPS 输出电压波形有无明显变化, 记录转换时间。

#### 8.2.4 旁路工作

UPS 处于静态旁路状态, 然后人工转换到维修旁路, 再倒回静态旁路; 检查 UPS 输出电压波形有无明显变化。

#### 8.2.5 并机工作

UPS 并机工作带半载, 记录各台输出电流, 计算并机负载电流不均衡度。

分别关闭一台或多台 UPS, 再重新投入, 检查输出电压波形有无明显变化。

UPS 并机工作带半载, 分别关闭各台 UPS 市电、旁路输入开关, 模拟市电停电, 再恢复市电供电, 检查 UPS 输出电压波形有无明显变化。

UPS 并机工作带半载, 然后转到油机供电, 再倒回市电供电, 检查 UPS 输出电压波形有无明显变化,

## YD/T 1970.4-2009

测量 UPS 的频率跟踪速度。

### 8.2.6 保护功能

按照 YD/T 1095-2008 中的方法进行。

### 8.2.7 遥测、遥信性能

检查 UPS 有无 RS232、RS422/485 或 IP、USB 接口和/或各种告警信号输出端子；根据提供的通信协议检查 UPS 遥测和遥信内容，应符合规定；对于在线式 UPS，模拟检查电池组定时浮充、均充转换功能，并检查是否具有电池组充电温度补偿功能和电池组放电记录功能。

### 8.2.8 安全要求

按照 YD/T 1095-2008 中的方法进行。

### 8.2.9 温升

UPS 在正常工作方式下，输出接额定阻性负载，用红外测温仪测量各部件温升应符合表 2 中的规定。

### 8.2.10 蓄电池充电电流

UPS 在正常工作方式下，输出接额定阻性负载，测试 UPS 提供蓄电池组的充电电流范围。

### 8.2.11 人工控制、测量信号的检测

按照 YD/T 1970.1-2009 8.12 的方法进行。

### 8.2.12 蓄电池

试验按 YD/T 1970.10-2009（《通信局（站）电源系统维护技术要求 第10部分：阀控式密封铅酸蓄电池》）的相关条款进行。

## 附录 A

### (资料性附录)

#### 大功率 UPS 系统关键器件及其寿命

为了防止某些关键器件失效而导致UPS系统故障，建议对其进行定期检查，并在其预期的寿命年限内进行更换。

##### A.1 滤波电解电容

滤波电解电容的理论设计寿命在(8~10)年之间，其实际工作寿命一般与三个因素有关：环境温度、工作电压、纹波电流或谐波电流。滤波电解电容的建议工作年限为(6~7)年，5年后或根据设备的要求进行更换。电容若出现防爆阀开裂、外表鼓胀或漏液等现象，应立即更换。

##### A.2 风扇

风扇建议工作年限为6年，5年后宜进行更换。日常维护中应检查风扇转速和噪音，异常时应立即更换。

附 录 B  
(资料性附录)  
UPS 系统设置参数

装机后，UPS 系统应带满载进行验收，可按照表 B.1 记录 UPS 系统的各项设置参数。

表 B.1 UPS 系统设置参数

序 号	项 目	设置值	备 注
1	UPS 输入电压高告警值		高限在 125%额定输入电压以上
2	UPS 输入电压低告警值		低限在 75%额定输入电压以下
3	UPS 输入频率高告警值		高限在 104%额定频率以上
4	UPS 输入频率低告警值		低限在 96%额定频率以下
5	UPS 输出电压高告警值		高限在 105%额定电压以上告警
6	UPS 输出电压低告警值		低限在 95%额定电压以下告警
7	输出过载（过流）告警值		
8	频率跟踪速率值		(0.5~2) Hz/s
9	频率跟踪范围		50Hz±4%可调
10	UPS 整流器输出直流电压		
11	蓄电池组最高充电电压		
12	蓄电池组工作电压低告警		
13	蓄电池组最低工作电压		
14	蓄电池组浮充电压		
15	蓄电池组均充电压		
16	蓄电池组最大充电电流		
17	蓄电池组均充周期设置		
18	蓄电池组自放电测试周期设置		
19	蓄电池组自放电测试时长设置		
20	告警信息存储方式		告警信息存储总条数、满容量处理方式、记录分类方式
21	配电开关容量的额定值或整定值		
22	温度补偿系数设定值		宜为 (-3~-5) mV/°C/单体

注：此表参数值主要由 UPS 厂家提供