

ICS 29.200

M 41

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 3091-2016

通信用 240V/336V 直流供电系统运行后 评估要求与方法

The assessment requirements and methods of online running
240V/336V DC system for telecommunications

2016-04-05 发布

2016-07-01 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 系统组成	1
5 评估要求	2
6 评估方法	3

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准的主要技术内容参考了YD/T 2378-2011《通信用240V直流供电系统》、YD/T 2555-2013《通信用240V直流供电系统配电设备》、YD/T 2556-2013《通信用240V 直流供电系统维护技术要求》和YD/T 2656-2013《基于240V/336V直流供电的通信设备电源输入接口技术要求与试验方法》等240V/336V直流供电技术相关标准。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：中国信息通信研究院、广东省电信规划设计院有限公司、中国电信集团公司、中国移动通信集团公司、中国铁通集团公司、杭州中恒电气股份有限公司、艾默生网络能源有限公司、中讯邮电咨询设计院有限公司、上海邮电设计咨询研究院有限公司、深圳奥特迅电力设备股份公司、中达电通股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、华为技术有限公司、江苏省邮电规划设计院有限公司、伊顿电源（上海）有限公司、浙江南都电源动力股份有限公司、广州珠江电信设备制造有限公司、北京动力源科技股份有限公司、江苏理士电池有限公司、深圳市金威源科技股份有限公司、信华精机有限公司。

本标准主要起草人：齐曙光、余 斌、程劲晖、王 文、杜 民、高 健、王 平、胥飞飞、朱 莉、刘郑海、王好为、王文东、潘哲毅、谢凤华、王少华、唐怀坤、王 伟、陈 威、陈伟忠、李向伟、周德超、颜昔平、何俐鹏。

通信用 240V/336V 直流供电系统运行后评估要求与方法

1 范围

本标准规定了通信用 240V/336V 直流供电系统(以下简称“系统”)运行后评估的术语定义、评估要求和方法。

本标准适用于通信用 240V/336V 直流供电系统。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

YD/T 2378-2011 通信用 240V 直流供电系统

YD/T 3089-2016 通信用 336V 直流供电系统

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

通信用 240V/336V 直流供电系统 240V/336V DC Power Supply System for Telecommunications

由交流配电单元、整流模块、蓄电池组、直流配电单元、绝缘监察单元及监控单元等组成的不间断电源系统。当交流输入正常时,整流模块将交流配电单元输出的220V/380V交流转换成240V/336V直流,并经直流配电单元给通信设备供电,同时给蓄电池充电;当交流输入发生故障时,直接由蓄电池组经配电单元给通信设备供电。

3.2

平均无故障时间 Mean Time Between Failure (MTBF)

产品在规定的 working 环境条件下相邻两次故障的时间间隔平均值。

3.3

平均故障修复时间 Mean Time To Repair (MTTR)

可修复产品从出现故障到修复到正常工作的时间平均值。

3.4

可用性 Availability

在规定条件下,在规定时刻或时间区间内,设备能提供正常运行时间的概率。

4 系统组成

通信用240V/336V直流供电系统的组成如图1所示。

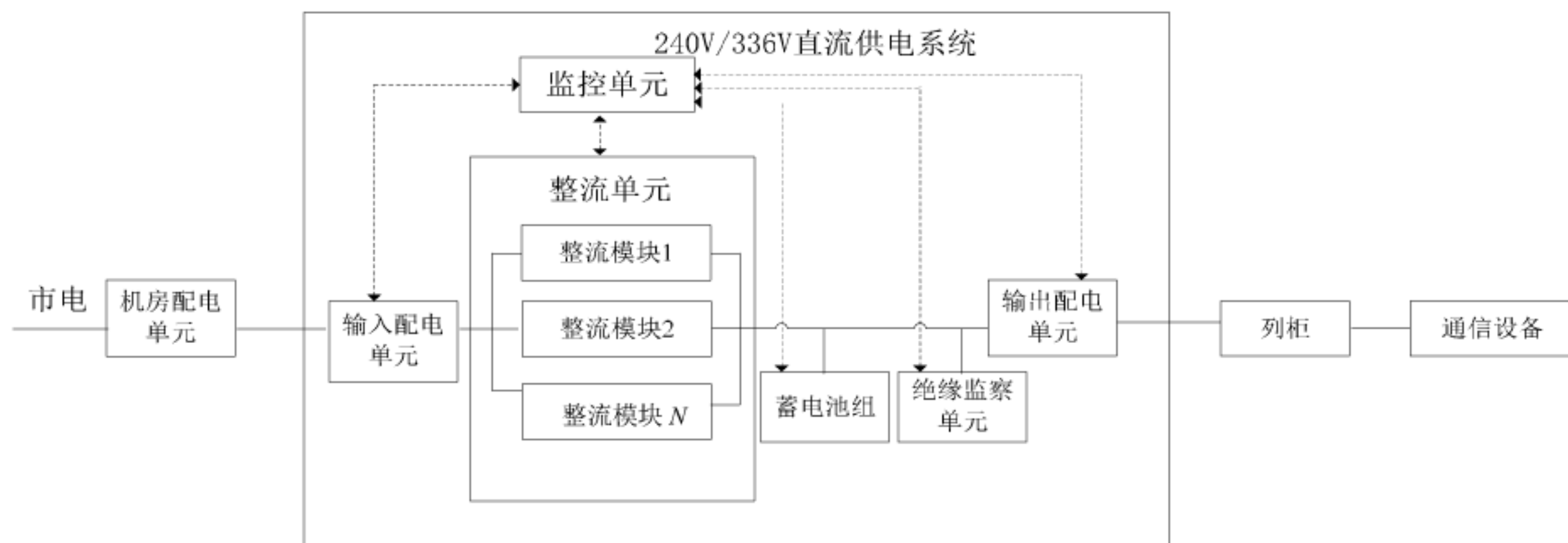


图1 系统结构示意图

5 评估要求

通信用240V/336V直流供电系统运行后评估不应影响设备正常运行。

系统试运行宜半年内进行第一次评估，评估周期宜一年至两年。

注：可根据实际评估需求进行调整。

依据YD/T 2378和YD/T 3089的指标要求与系统在线运行的实际情况，评估项目见表1。

表1 评估项目

序号	项目名称		
1	系统配置检查		
2	技术指标要求	输入性能	输入电压
3			输入频率
4			输入电压谐波成分
5		系统性能	输入功率因数
6			输入电流谐波成分
7			整流模块均流不平衡度
8			系统效率
9			系统电压降
10		功能要求	蓄电池管理功能
11	市电电池切换功能		
12	保护功能		
13	告警功能		
14	监控功能		
15	安全性要求	接地性能	
16		绝缘监察	
17		安全隐患检查	
18	节能性要求	节电率	
19	可靠性要求	系统可用性	
20		整流模块故障率	

6 评估方法

6.1 评估条件

6.1.1 评估环境条件

要求如下：

- 环境温度：15°C~35°C；
- 相对湿度：45%~75%；
- 大气压力：86kPa~106kPa。

6.1.2 仪表连接方式

评估用仪表应按图2所示连接。

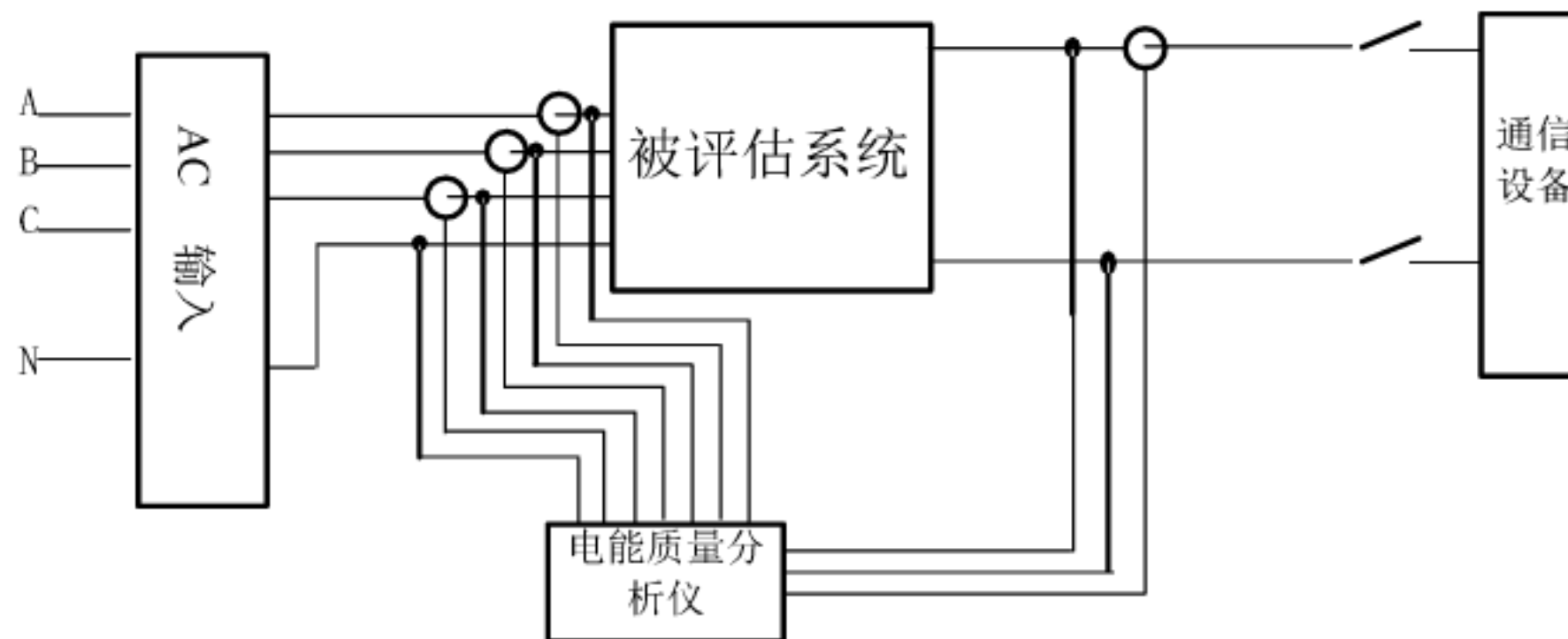


图2 系统评估仪表连接示意

6.1.3 仪表测量精度与设备要求

仪表测量精度与评估用设备要求如表2所示。

表2 仪表测量精度与设备要求

仪表设备	精度要求
万用表	电压：±0.2%
直流霍尔传感器	±1.0%
钳形电流表	±2%
电能质量分析仪	电压：±0.2% 电流：±0.5% 功率：±1.0%
接地电阻测试仪	±5.0%±0.1Ω
热成像仪	±2%或±2°C
示波器	±2%
便携式绝缘故障模拟器	有多种电阻档位可选；应能分别或同时进行正负极绝缘性能测试

6.2 系统配置检查

对系统配置合理性进行评估，例如模块配置、蓄电池放电时间、交直流配电开关配置、电缆线径、防雷接地方案和绝缘监察方式等。

检查系统监控单元中的参数配置是否与实际系统配置相匹配。

6.3 技术指标评估方法

6.3.1 输入性能评估方法

6.3.1.1 输入电压

当三相输入电压在323V~418V范围内或者单相输入电压在187V~242V范围内时，测试系统输出电压及检查系统是否正常运行。

6.3.1.2 输入频率范围

当输入频率在50Hz±2.5Hz范围内时，测试系统输出电压及检查系统是否正常运行。

6.3.1.3 输入电压波形谐波

当系统输入电压谐波成分不大于5%时，测试系统输出电压及检查系统是否正常运行。

系统性能评估方法

6.3.2 输入功率因数

在系统长期运行的负载率范围内测试其输入功率因数。

6.3.2.1 输入电流谐波成分

在系统长期运行的负载率范围内测试其输入电流谐波成分。

6.3.2.2 整流模块均流不平衡度

在系统长期运行的负载率范围内读取整流模块的输出电流，并按照YD/T 2378-2011 的6.9进行计算。

6.3.2.3 系统效率

市电正常时，蓄电池充满条件下，测试直流输出功率与交流输入功率，按公式（1）计算出效率 η 。测试次数应不小于3次，并取平均值。

$$\eta = \frac{E_o}{E_i} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

E_o ——直流输出电能，单位：J；

E_i ——交流输入电能，单位：J。

6.3.2.4 系统电压降

在系统长期运行的负载率范围内，测量系统直流配电部分蓄电池端子到通信设备配电部分输入端子之间的最大电压降；

在系统长期运行的负载率范围内，测量系统直流配电部分蓄电池端子到各分路输出端子（即负载端）之间的最大电压降。

6.4 功能评估方法

6.4.1 蓄电池管理功能

通过操作监控单元等方式，检查以下系统蓄电池管理功能：

——系统是否具备接入不少于2组蓄电池装置的能力；

——系统是否具备对蓄电池均充及浮充状态进行手动和自动转换功能；

——系统在对蓄电池进行均充时，是否具有限流充电功能，并且限流值不受负载变化的影响；

——系统能否根据蓄电池工作环境温度，对系统的输出电压进行温度补偿，浮充电压温度系数可设置范围是否在1mV~5mV/(°C·cell)内调节；

——在蓄电池放电及均充过程中，系统能否根据初始电压、终止电压、充放电的安时数、蓄电池额定容量、放电速率、温度等参数，对蓄电池容量进行估算（可选）；

——系统是否具备蓄电池单体电压管理功能（可选）。

6.4.2 市电蓄电池切换功能

检查系统的市电蓄电池切换功能应按以下步骤进行：

- 当市电断电时，用示波器记录由市电供电整流器输出到电池供电时的负载端电压波形；
- 当市电恢复时，用示波器记录由电池供电到市电供电整流器输出时的负载端电压波形。

6.4.3 保护功能

当系统发生输入过欠压、输入缺相、输出过欠压、输出限流、过流及短路、过温等故障时，检查系统是否具有保护和恢复功能。现场无法模拟故障状态时，检查监控单元中的告警记录。

6.4.4 告警功能

当发生异常现象时，检查系统是否具有相应的告警。现场无法模拟异常状态时，检查监控单元中的告警记录。

6.4.5 监控功能

检查系统是否具有以下主要监控功能。

- 实时监视系统工作状态；
- 采集和存储系统运行参数。

检查交流配电部分是否具备以下主要监控功能：

- 遥测：输入电压、输入电流（可选）、输入频率（可选）；
- 遥信：输入过压/欠压、缺相、输入过流（可选）、频率过高/过低（可选）、断路器/开关状态（可选）、电涌保护器状态（可选）。

检查整流模块是否具有以下主要监控功能：

- 遥测：整流模块输出电压、每个整流模块输出电流；
- 遥信：每个整流模块工作状态（开/关机，限流/不限流）、故障/正常。

检查直流配电部分是否具备以下主要监控功能：

- 遥测：输出电压、总负载电流、主要分路电流（可选）、蓄电池充、放电电流；
- 遥信：输出电压过压/欠压、蓄电池熔丝状态、均/浮充/测试、主要分路熔丝/开关状态（可选）、蓄电池二次下电（可选）。

6.5 安全性评估方法

6.5.1 保护接地功能

检查系统是否具备以下保护接地功能：

- 检查系统接地部分是否有安全标识；
- 检查系统接地螺母规格是否满足规格不小于M8的要求；
- 检查240V直流供电系统接地线面积是否满足YD/T 2378要求；
- 检查336V直流供电系统接地线面积是否满足YD/T 3089要求。

6.5.2 绝缘监察功能

检查系统是否具备以下绝缘监察功能：

- 检查绝缘监察装置中绝缘告警整定值；
- 检查发生绝缘监察故障时是否具有相应的告警。

6.5.3 安全隐患检查

用热像仪检查系统是否具有局部发热点，检查是否有连接线松动现象、是否具有其他的安全隐患等。

6.6 节能性评估方法

系统可分为替换供电系统和新建供电系统两种情况评估。具体评估方法如下。

——替换供电系统：

与替换前的供电系统能效进行对比，计算出节电率 η ，具体计算方法如公式（2）所示。

$$\eta = \eta_N - \eta_O \quad (2)$$

式中：

η_N ——替换前系统效率；

η_O ——替换后240V/336V直流供电系统效率。

——新建供电系统：

与负荷相近通信机房的交流UPS系统能耗进行对比，计算出节电率 η ，具体计算方法见公式（3）。

$$\eta = \eta_N - \eta_X \quad (3)$$

式中：

η_N ——替换前系统效率；

η_X ——负载率相近的通信机房交流UPS系统效率。

6.7 可靠性评估方法

6.7.1 系统可用性

以检查系统监控单元记录以及向运营者征询的方式，记录在评估周期内系统的 $MTBF$ 和 $MTTR$ ，并计算系统可用性 A_s ，计算公式如公式（4）所示。

$$A_s = \frac{MTBF}{MTTR + MTBF} \quad (4)$$

式中：

$MTBF$ ——在评估周期内统计相邻两次故障的时间间隔平均值；

$MTTR$ ——在评估周期内统计从出现故障到修复到正常工作时的时间平均值。

6.7.2 整流模块故障率

以检查系统监控单元记录以及向运营者征询的方式，记录在评估周期内整流模块损坏的数量，并计算模块的故障率 λ_R ，计算公式如公式（5）所示。

$$\lambda_R = \frac{N}{M + N} \quad (5)$$

式中：

N ——在评估周期内损坏的整流模块的数量；

M ——在评估周期内正常运行的整流模块数量。