

Q/GDW

国家电网公司企业标准

Q/GDW ××× — 2013

预制光缆技术规范

The technical specification for merging unit in Smart Substation

star.
2013.5.2.

2013-××-××发布

2013-××-××实施

国家电网公司 发布

ICS **.*.*

Q/GDW

国家电网公司企业标准

Q/GDW ××× — 2013

预制光缆技术规范

The technical specification for merging unit in Smart Substation

2013-××-××发布

2013-××-××实施

国家电网公司 发布

目 次

| | |
|----------|----|
| 前言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 引用标准 | 1 |
| 3 基本技术条件 | 1 |
| 4 主要性能要求 | 3 |
| 5 安装要求 | 4 |
| 6 技术服务 | 4 |
| 编制说明 | 7 |

前 言

由于现行国家标准、行业标准、企业标准和 IEC 标准等未统一智能变电站预制光缆的技术要求等内容,为使智能变电站预制光缆选型、设备采购等工作有所遵循,特编制本标准。

本标准提出的技术性能参数基于国内外预制光缆的设计、制造和运行经验。由于智能变电站技术仍处于发展阶段,本规范的相关技术原则将随着技术的发展与成熟逐步修订和完善。

本标准由国家电网公司基建部提出并负责解释。

本标准由国家电网公司科技部归口。

本规范主要起草单位:

本标准主要起草人:

预制光缆技术规范

1 范围

本规范规定了智能变电站预制光缆的功能要求、安装要求和技术服务等内容。

本规范适用于国家电网公司系统内智能变电站的新建工程，其它扩建、改建工程可参照执行。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本规范书中引用而构成本规范书的条文。所示标准均应采用最新有效版本。

GJB 1217A-2009 电连接器试验方法

GJB 1919A-2009 耐环境中性圆形光纤光缆连接器通用规范

YD/T 901-2009 层绞式通信用室外光缆

YD/T 908-2011 光缆型号命名方法

YD/T 987-1998 ST/PC 型单模光纤光缆活动连接器技术规范

YD/T 1258.2-2009 室内光缆系列 第2部分：终端光缆组件用单芯和双芯光缆

YD/T 1272.1-2007 光纤活动连接器第1部分：LC 型

YD/T 1272.3-2005 光纤活动连接器第3部分：SC 型

YD/T 1272.4-2007 光纤活动连接器第4部分：FC 型

ARINC 801-1-2007 Fiber Optic connector ARINC SPECIFICATION 801-1 FIBER OPTIC SET 光纤连接器 ARINC801-1 详细规范 光纤类

IEC60794-1-1-2011 Optic fiber cables --part 1-1:Generic specification -- General 光缆—第1-1部分：总规范—总则

3 基本技术条件

3.1 使用环境条件

海拔高度：≤1000m；

环境温度：-5℃~+45℃（户内）；

-40℃~+60℃（户外）；

最大日温差：25K；

最大相对湿度：95%（日平均）；

90%（月平均）；

大气压力：86kPa~106kPa；

抗震能力：水平加速度 0.30g，垂直加速度 0.15g；

注：以上环境条件可根据具体工程调整。

3.2 主要技术指标

3.2.1 预制光缆连接器

a) 基本参数含义

- 1) 插入损耗 (IL): 指光纤中的光信号经过连接器后, 其输出光功率相对于输入光功率比率的分贝数。插入损耗越小越好。
- 2) 回波损耗 (RL): 指在光纤连接处后向反射光功率相对于输入光功率的比率的分贝数。回波损耗越大越好。
- 3) 互换性: 指不同插头之间, 或者不同连接器任意置换之后, 其插入损耗的变化范围, 性能一致性。
- 4) 机械寿命: 连接器能够结构不变形、不损坏, 保持正常连接的最多插拔次数。
- 5) 工作温度: 连接器能够正常工作和保证使用寿命的运行环境的温度指标。
- 6) 抗拉力: 连接器在插拔使用过程中能够承受的最大拉力。

b) 连接器基本参数要求

表 3.2-1 预制光缆连接器基本参数要求

| 性能参数 | 4 芯 | 12 芯 | 24 芯 |
|--------------|------------|-------|------|
| 插入损耗最大值 (dB) | 0.6 | ≤1.3 | ≤1.5 |
| 回波损耗最小值 (dB) | ≥40 (仅限单模) | | |
| 机械寿命 (次) | ≥500 | | |
| 工作温度 (℃) | -40~+85 | | |
| 抗拉力 (N) | ≥720N (插头) | | |
| 产品防护等级 | IP67 | | |
| 盐雾 | 铝合金镀镍 1.0 | 96h | |
| | 不锈钢钝化 1.5 | 1000h | |

b) 壳体材料及镀层参数要求

铜 1.5~

表 3.2-2 预制光缆连接器壳体材料及镀层参数要求

| 材料镀层 | 耐盐雾性能(h) | 镀层色泽 | 镀层耐温等级(℃) |
|-----------|----------|------|-----------|
| F (铝合金镀镍) | 96 | 镍白色 | 200 |
| K (不锈钢钝化) | 1000 | 不锈钢色 | 300 |

c) 常用接点位置要求 (符合 GJB599A(MIL-DTL-38999)III系列接口)

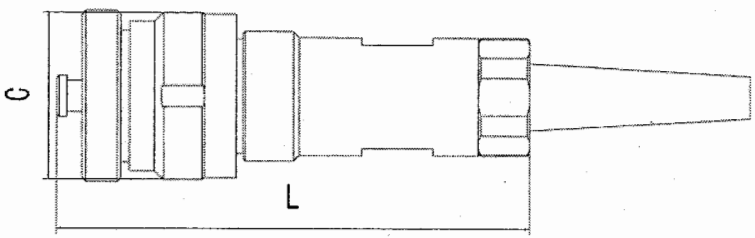
- 光接触件安装孔位置
- 安装螺钉孔位置
- 导销、导孔位置

| 壳体号 | | 壳体号 | | 壳体号 | |
|-----------|-----|-----------|------|-----------|------|
| 13 (C) | | 19 (F) | | 23 (H) | |
| | 4 芯 | | 12 芯 | | 24 芯 |

图 3.2-1 预制光缆接器常用接点位置要求

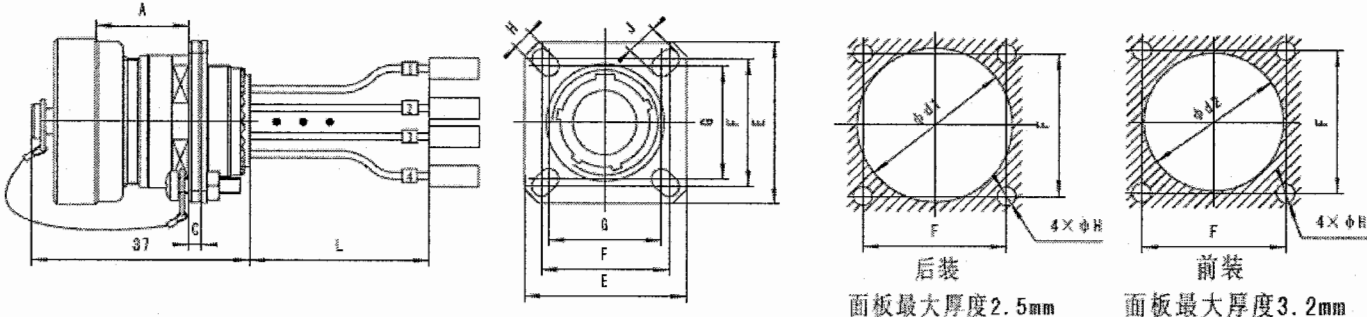
d) 外形尺寸要求

表 3.2-3 预制光缆接器插头尺寸要求

| | | | | |
|---|-----|---|-------|------|
|  | 壳体号 | | C 最大 | L 最大 |
| | 13 | C | 29.40 | 95 |
| | 19 | F | 38.5 | 115 |
| | 23 | H | 44.9 | 125 |

注：表中 L 尺寸为该壳体号中最大尺寸，实际长度根据光缆不同有差异。

表 3.2-4 预制光缆接器插座尺寸要求

| | | | | | | | | | |
|---|-------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
|  <p>后装 面板最大厚度 2.5mm</p> <p>前装 面板最大厚度 3.2mm</p> | | | | | | | | | |
| 壳体号 | A | C | E | F | G | H | J | d1 | d2 |
| 13 C | 20.90 | 2.50 | 28.60 | 23.01 | 20.62 | 3.25 | 4.93 | 23.42 | 19.05 |
| 19 F | 20.90 | 2.50 | 36.50 | 29.36 | 26.97 | 3.25 | 4.93 | 32.94 | 28.98 |
| 23 H | 20.10 | 3.20 | 42.90 | 34.93 | 31.75 | 3.91 | 6.15 | 39.29 | 34.93 |

3.2.2 预制光缆配套光缆参数要求

光缆主要性能参数包括光缆规格、机械性能、环境性能、燃烧性能，根据使用环境不同，主要分为室外光缆和室内光缆两种。

a) 室外光缆性能参数

表 3.2-5 预制光缆配套室外光缆规格要求

| 项目 | 参数 | |
|--------|---|--|
| 光纤类型 | MM(62.5/125μm) | SM(9/125μm) |
| 光缆型号 | GYFJZY-4A1b (4 芯) GYFJZY-12A1b (12 芯) GYFJZY-24A1b (24 芯) | GYFJZY-4B1.3 (4 芯) GYFJZY-12B1.3 (12 芯) GYFJZY-24B1.3 (24 芯) |
| 光纤衰减系数 | ≤3.5dB/Km@850nm, ≤1.5dB/Km@1300nm | ≤0.5dB/Km@1310nm, ≤0.4dB/Km @1550nm |
| 带宽 | 200MHz*Km@850nm, 500MHz*Km@1300nm | / |
| 光缆重量 | ≤33Kg/km (4 芯) ≤48Kg/km (12 芯) | |

| 项目 | | 参数 |
|---------|----|--|
| | | ≤72Kg/km (24 芯) |
| 外护套 | 尺寸 | Φ5.5 ⁰ _{-0.2} mm (4 芯) Φ7.0 ⁰ _{-0.2} mm (12 芯) Φ8.0 ⁰ _{-0.2} mm (24 芯) |
| | 材料 | 低烟无卤聚烯烃 LSZH |
| | 颜色 | 黑色 |
| 防鼠咬加强元件 | 类型 | 玻璃纤维纱(可防鼠咬, 玻纱应沿圆周均布, 玻纱密度应能保证满足光缆的拉伸性能) |
| 撕裂绳 | 数量 | 1 根 |
| 敷设场景及要求 | | 可用于敷设室外或潮湿环境的沟槽、管道中, 具有较好的防鼠咬及防渗水性能 |

表 3.2-6 预制光缆配套室外光缆机械性能要求

| 项目 | 单位 | 参数 | 标准 |
|--------------------|--------|------|--|
| 拉伸 (长期) | N | 500 | IEC 60794-1-2 E1 光纤应变: 长期 (≤0.2%), 短期 (≤0.4%) |
| 拉伸 (短期) | N | 1000 | |
| 压扁 (长期) | N/10cm | 1000 | IEC 60794-1-2 E3 光纤不断裂 |
| 压扁 (短期) | N/10cm | 6000 | |
| 最小弯曲半径 (动态) | mm | 83 | IEC 60794-1-2 E11 |
| 最小弯曲半径 (静态) | mm | 60 | |
| 冲击 Wp=1.53J | 次 | 200 | IEC 60794-1-2 E4 |
| 渗水 H=1m, 24h, p<3m | / | 满足 | IEC 60794-1-2 F5B |

表 3.2-7 预制光缆配套室外光缆环境性能要求

| 项目 | 单位 | 参数 | 标准 |
|---------|----|---------|---|
| 工作温度 | ℃ | -40~+85 | IEC 60794-1-2 F1 温度循环试验后, 附加损耗≤0.3dB |
| 安装温度 | ℃ | -25~+75 | |
| 储藏/运输温度 | ℃ | -40~+85 | |
| 环保要求 | / | 满足 | 2002/95/EC RoHS |

表 3.2-8 预制光缆配套室外光缆燃烧性能要求

| 项目 | 单位 | 参数 | 标准 |
|--------------------------------|-------|----|----------------|
| 火焰蔓延 单根垂直燃烧 (火焰能量 0.7 MJ/m) | / | 满足 | IEC 60332-1-2 |
| 火焰蔓延 成束垂直燃烧 (火焰能量 0.7MJ/m) | / | 满足 | UL1666-OFNR |
| | | 满足 | IEC 60332-3-24 |
| 燃烧时工作测试 | 60 分钟 | 满足 | IEC 60754-25 |
| 燃烧测试: 含卤气体 | 光缆外护套 | 无卤 | IEC 60754-1 |
| 燃烧测试: 酸性气体浓度 | 光缆外护套 | 满足 | IEC 60754-2 |

b) 室内光缆性能参数

表 3.2-9 预制光缆配套室内光缆规格要求

| 项目 | | 参数 | |
|--------|----|--|--|
| 光纤类型 | | MM(62.5/125μm) | SM(9/125μm) |
| 光纤衰减系数 | | ≤3.5dB/Km@850nm, ≤1.5dB/Km@1300nm | ≤0.5dB/Km@1310nm, ≤0.4dB/Km @1550nm |
| 带宽 | | 200MHz*Km@850nm, 500MHz*Km@1300nm | / |
| 外护套 | 尺寸 | Φ1.8 ^{+0.05} _{-0.10} mm (单芯) | |
| | 材料 | 聚氯乙烯 PVC, 低烟无卤 LSZH, 聚氨酯 TPU | |
| | 颜色 | 橙色(多模), 黄色(单模)或根据定制 | |
| 加强元件 | 类型 | 芳纶纤维 | |
| 敷设场景 | | 可用于敷设室内或机柜内部 | |

表 3.2-10 预制光缆配套室内光缆机械性能要求

| 项目 | 单位 | 参数 | 标准 |
|------------|--------|-----|------------|
| 拉伸(长期) | N | 60 | YD/T1272.2 |
| 拉伸(短期) | N | 100 | |
| 压扁(长期) | N/10cm | 100 | YD/T1272.2 |
| 压扁(短期) | N/10cm | 500 | |
| 最小弯曲半径(动态) | mm | 50 | YD/T1272.2 |
| 最小弯曲半径(静态) | mm | 30 | |

表 3.2-11 预制光缆配套室内光缆环境性能要求

| 项目 | 单位 | 参数 | 标准 |
|------|----|--------------------|------------|
| 工作温度 | ℃ | -20~+60(聚氯乙烯 PVC) | YD/T1272.2 |
| | | -40~+60(低烟无卤 LSZH) | |
| | | -40~+85(聚氨酯 TPU) | |
| 储存温度 | ℃ | -5~+50 | YD/T1272.2 |

表 3.2-12 预制光缆配套室内光缆燃烧性能要求

| 项目 | 参数 | 标准 |
|-----------------------|---|--------------------|
| 火焰蔓延 单根垂直燃烧或成束垂直燃烧 | 满足 | GB/T 18380.12-2008 |
| 烟密度 | 光缆燃烧时释放出的烟雾应使透光率不小于 50% | GB/T 17651.2-1998 |
| 腐蚀性 | 光缆燃烧时产生的气体的 PH 值应不小 4.3, 电 导率应不大于 10μs/mm。 | GB/T 17650.2-1998 |

4 主要性能要求

4.1 一般技术要求

4.1.1 智能变电站预制光缆宜采用预制多芯连接器型室外光缆, 宜采用 GJB599 系列圆形连接器, 连接器接口应满足 GJB599A《耐环境快速分离高密度圆形电子 连接器件总规范》(MIL-DTL-38999) III 系列标准要求。

4.1.2 根据使用环境和安装位置区别，可以将预制光缆分为室外光缆组件和室内光缆组件两部分。

4.2 功能要求

4.2.1 室外光缆组件

- a) 室外光缆组件为预制光缆组件的户外部分，实现跨场地、跨房间设备间的互联。
- b) 室外光缆组件应采用集成化、小型化连接器，在同一个链路方向的插头内集成更多的芯数。
- c) 光缆根据户外敷设的环境应选用防潮耐湿、防鼠咬、抗压、抗拉光缆，为避免高压导通、雷击等意外情况发生，加强芯不应选用金属加强型，应选用玻纤材料。
- d) 室外光缆组件两端均采用 GJB599 系列圆形连接器，光缆采用玻纤防鼠咬室外光缆（4 芯、12 芯、24 芯可选），标识应根据不同连接设备进行定义，便于施工。
- e) 外形结构要求

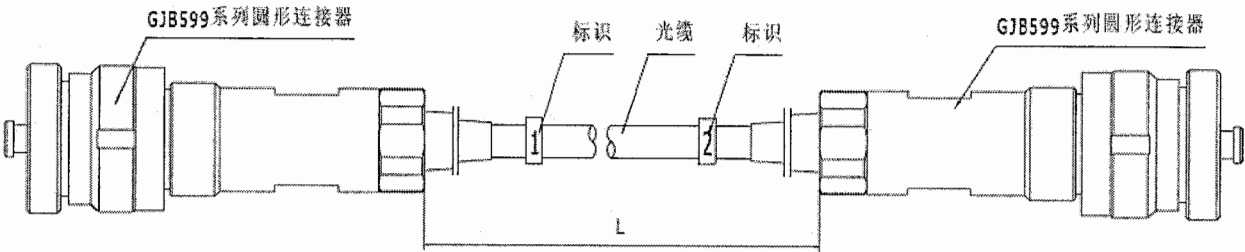


图 4.2-1 室外光缆组件外形结构要求

f) 型号命名要求

表 4.2-1 室外光缆组件插头型号命名要求

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------------------------------|----|----|--|--|--|--|--|--|--|
| 基本系列号 | J599A8/ 26 K C 04 N S | | | | | | | | | |
| 壳体型别 | 26-插头 | | | | | | | | | |
| | K—不锈钢外壳表面钝化 | | | | | | | | | |
| 镀层 | F—铝合金化学镀镍 | | | | | | | | | |
| | 详见“表 3.2-2 预制光缆接器壳体材料及镀层参数要求” | | | | | | | | | |
| 壳体号 | 13 | 19 | 23 | | | | | | | |
| 索引号 | C | F | H | | | | | | | |

| | |
|------|----------------------------|
| 接点排列 | 详见“图 3.2-1 预制光缆接器常用接点位置要求” |
| 键位 | N—正常键位；A、B、C、D、E—变键位 |
| 附件样式 | S—直式附件，R—弯式附件，无附件时省略 |

表 4.2-2 室外光缆组件型号命名要求

| | | | | | |
|---------|---------------------------------------|------------------|-------|----|----|
| 1 端插头型号 | J599A8/26KC04NS | -J599A8/26KC04NS | -C5*4 | -M | 50 |
| 2 端插头型号 | | | | | |
| 光缆特征 | C—光缆特征代号 | | | | |
| | 5*4—光缆外径(mm)*光缆芯数 | | | | |
| 传输模式 | M-光缆传输模式： | | | | |
| | S-单模 9/125，M-多模 62.5/125，MI-多模 50/125 | | | | |
| 光缆长度 | 50-光缆长度 L(单位:m)，长度误差按总长 10%控制,可按要求定制 | | | | |

4.2.2 室内光缆组件

- a) 室内光缆组件为预制光缆组件的户内部分，实现二次预制舱、智能控制柜、户内二次屏柜柜（舱）内设备与室外光缆组件的互联。
- b) 室内多芯光缆组件的多芯插座应同柜（舱）外的插头连接，光缆组件的活动插头应同柜（舱）内设备光接口连接，室内光缆组件应采用集成化、小型化连接器。
- c) 光缆宜根据柜（舱）内环境聚氯乙烯 PVC 单芯光缆。
- d) 室内光缆组件一端采用 GJB599 系列圆形连接器，另一端采用多个活动插头，采用多根单芯光缆（同一方向的多跟单芯光缆可集束保护，方便施工），标识应根据不同连接设备进行定义，便于施工。
- e) 外形结构要求

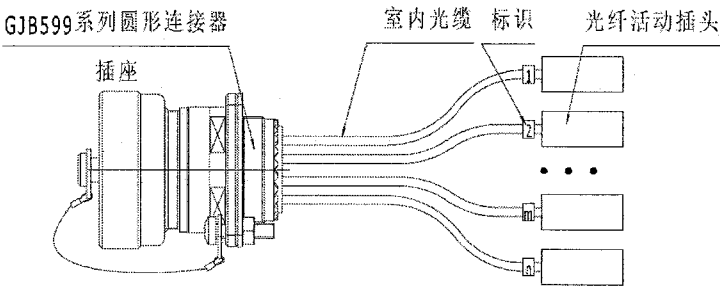


图 4.2-2 室内光缆组件外形结构要求

f) 型号命名要求

表 4.2-3 室内光缆组件插头型号命名要求

| | |
|-------|--------------------------|
| 基本系列号 | J599A8/ 20 K C 04 N |
| 壳体型别 | 20-方盘插座 |
| 镀层 | K—不锈钢外壳表面钝化 F—铝合金化学镀镍 |

详见“表 3.2-2 预制光缆接器壳体材料及镀层参数要求”

| | |
|------|----------------------------|
| 壳体号 | 13 19 23 |
| 索引号 | C F H |
| 接点排列 | 详见“图 3.2-1 预制光缆接器常用接点位置要求” |
| 键位 | N—正常键位；A、B、C、D、E—变键位 |
| 附件样式 | S—直式附件，R—弯式附件，无附件时省略 |

表 4.2-4 室内光缆组件型号命名要求

| | | | | | |
|--------------|--|------|----|---|-----|
| 1 端插头型号 | J599A8/20KC04N | -4ST | -M | 2 | -L8 |
| 2 端插头数量及插头形式 | 4-表示 2 端插头数量； ST-表示 2 端插头形式，可以为 FC、SC、LC 等，或按用户要求提供 | | | | |
| 光缆特征 | M-光缆传输模式： S-单模 9/125，M-多模 62.5/125，MI-多模 50/125 | | | | |
| 传输模式 | 2：光缆外径(mm)：可以为 2，3，0.9 | | | | |
| 光缆长度 | L 跳线长度符号 8-光缆长度(单位:m)，长度误差按总长 10%控制,可按用户要求定制 | | | | |

5 安装要求

5.1 安装地点

户内柜，户外柜安装。

5.2 防护等级

防护等级应达到 IP67。

6 技术服务

6.1 应提供的技术文件

6.1.1 产品的鉴定证书和满足本规范技术要求的电力设备质检中心出具的产品型式试验质检报告。

6.1.2 产品的 ISO9000（GB/T1900）质量保证体系文件，能够证明该质量保证体系经过国家认证并且正常运转。

6.2 应提供的资料

6.2.1 装置的方框原理图及其说明；

6.2.2 装置及其元件的原理接线及其说明；

6.2.3 装置布置和安装接线图，包括设备尺寸和安装尺寸，光纤网络设备的连接及其安装要求等；

6.2.4 其他资料和说明手册，主要包括：

- a) 装置的装配、运行、检验、维护、零件清单、推荐的部件以及型号等方面的说明;
- b) 试验设备及专用工具的说明和有关注意事项;
- c) 装置的正常试验、运行维护、故障诊断的说明。

6.3 技术配合

- a) 现场安装/投运的合作和管理。
- b) 提供设备的现场验收、测试方案和技术指标。
- c) 其它约定配合工作。

《预制光缆技术规范》

编 制 说 明

目 次

| | |
|-------------------|----|
| 一、编制背景..... | 9 |
| 二、编制主要原则及思路 | 9 |
| 三、与其他标准的关系 | 9 |
| 四、主要工作过程..... | 9 |
| 五、规范的结构和内容 | 10 |

一、编制背景

二、编制主要原则及思路

三、与其他标准的关系

四、主要工作过程

五、规范的结构和内容