



# 华润海原 330kV 升压站 2 号主变扩建工程

## 综自系统设备采购

# 技术协议

甲 方：华润风电（海原）有限公司（买方）

乙 方：宁夏回族自治区电力设计院有限公司（设计方）

丙 方：中国电建集团青海工程有限公司（卖方/制造方）

时 间：2020 年 4 月

# 目 录

（技术协议通用部分） .....	2
第一章 总则.....	3
第二章 技术资料和交付进度 .....	10
第三章 监造（检查）和性能验收试验 .....	13
第四章 技术服务和设计联络 .....	16
第五章 质量保证及管理 .....	20
第六章 分包与外购 .....	21
（技术协议专用部分） .....	24
第一章 供货范围 .....	25
第二章 设备交货进度 .....	30
第三章 工程概况 .....	31
第四章 技术要求 .....	34
第五章 技术参数表 .....	66
第六章 技术差异表 .....	70

# 第一部分

(技术协议通用部分)

# 第一章 总则

## 1 一般规定

1.1 卖方必须有权威机关颁发的 ISO-9000 系列的认证书或等同的质量保证体系认证证书。卖方（包括分包商）应已设计、制造和提供过同类设备且使用条件应与本工程相类似，或较规定的条件更严格。如发现失实情况，买方有权拒绝该产品。

1.2 卖方须仔细阅读包括本技术协议（技术协议通用和专用部分）在内的技术协议阐述的全部条款。由卖方提供的设备应与本技术协议书中规定的要求相一致。

1.3 本技术协议正文提出了对变电站综合系统本体及其附属设备的技术参数、性能、结构、试验等方面的技术要求。

1.4 本技术协议提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，卖方应提供符合本技术协议引用标准的最新版本标准、项目所在地电网公司并网验收要求和本技术协议技术要求的全新产品，如果所引用的标准之间不一致或本技术协议所使用的标准如与卖方所执行的标准不一致时，按要求的较高的标准执行。

1.5 如果卖方没有以书面形式对本技术协议的条文提出差异，则意味着卖方提供的设备完全符合本技术协议的要求。

1.6 技术协议经买卖双方确认后，作为合同的附件，与合同正文具有同等的法律效力。

1.7 本技术协议中涉及有关商务方面的内容，如与商务技术协议有矛盾时，以商务协议为准。

1.8 本技术协议未尽事宜，由买卖双方在合同技术谈判时双方协商确定。

## 2 卖方应提供的资格文件

2.1 卖方必须持有国家认定的资质机构颁发的 ISO9001 认证证书或等同的质量管理体系认证证书。

2.2 卖方具有履行合同所需的技术和主要设备等生产能力的文件资料。

2.3 卖方有能力履行合同设备维护保养、修理及其他服务义务的文件。

2.4 卖方须提供国家级权威专业检测机构出具的设备同等或以上规格技术产品的真

实、有效、针对具体型式规格型式试验或检测报告：

- 1) 变电站综合自动化系统（检验报告）；
- 2) 主变保护装置（型式试验、动模试验报告）

报告结论数据满足本次技术协议要求。

### 3 工作范围

3.1 本技术协议的使用范围仅限于本工程所订变电站综自系统。其中包括变电站综自系统本体及其辅助设备的功能设计、制造、工厂试验、工厂检验、包装、发运、卸货、现场验收、现场安装指导、调试、试验、试运行、培训、提供图纸和资料等。并做好交接工作，直至接收单位签字验收。设备投运以后，在保修期内卖方应无条件地免费修理（包括运输费、税收等），保修期过后应继续提供设备的备品备件。

3.2 合同签订后，卖方应在 7 天内，向买方提出一个详尽的生产计划，包括设备设计、材料采购、设备制造、厂内测试以及运输等项的详情，以确定每部分工作及其进度（见生产计划进度表）。

生产进度计划表

合同号：\_\_\_\_；项目名称：\_\_\_\_；设备名称：\_\_\_\_；型号规格：\_\_\_\_；  
 工作日期\_\_至\_\_；制造厂名称及地址：\_\_\_\_；技术协议书号：\_\_\_\_；  
 工作号：\_\_\_\_；离岸日期：\_\_\_\_；预计到岸日期：\_\_\_\_。

项目		时间 月/日					
工程制图							
图纸寄出							
图纸认可时间							
图纸收回							
设计联络会	第一次						
	第二次						
材料采购							
材料进厂							
制造							

项目	时间 月/日					
工厂检验						
试验						
准备装运						
离岸发运						

3.3 如有延误，卖方应及时将延误交货的原因、后果及采取的补救措施等，向买方加以说明。

#### 4 标准和规范

4.1 合同设备包括卖方向其他厂商购买的所有附件和设备，所有设备都应符合相应的标准、规范或法规的最新版本或其修正本的要求，除非另有特别外，任何修正和补充都应包括在内。

4.2 卖方提供的设备和配套件要符合以下标准（包含但不限于）：

标准（文件）名称	标准（文件）号
220~500kV 变电站计算机监控系统设计技术规程	DL/T 5149-2001
220~500kV 变电站设计技术规程	DL/T 5218-2005
220~500kV 电力系统故障动态记录技术准则	DL/T 553-1994
35~110kV 升压站设计技术协议	GB50059
500kV 变电站保护和控制设备抗扰度要求	DL/Z 713-2000
包装储运图示标志	GB/T 191-2000
地区电网调度自动化设计技术规程	DL/T 5002-2005
地区电网调度自动化系统	GB/T 13730-2002
电测量及电能计量装置设计技术规程	DL/T 5137-2001
电磁兼容 试验和测量技术	GB/T 17626
电工电子产品环境试验	GB/T 2423
电力二次系统安全防护规定	国家电力监管委员会第 5 号令，2005 年
电力二次系统安全防护总体方案	电监安全[2006] 34 号
电力工程电缆设计规范	GB 50217-2007
电力系统继电保护柜、屏通用技术条件	DL/T 720-2000
电力系统实时数据通信应用层协议	DL 476-1992
电力系统调度自动化设计技术规程	DL/T 5003-2005
电力系统微机继电保护技术导则	DL/T 769-2001
电力装置的继电保护和自动装置设计规范	GB/T 50062-2008

电气继电器 第 22-3 部分：量度继电器和保护装置的电气骚扰试验 辐射电磁场骚扰试验	GB/T 14598.9-2002
电气继电器 第 22-4 部分：量度继电器和保护装置的电气骚扰试验-电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验	GB/T 14598.10-2007
电气继电器 第 22-5 部分：量度继电器和保护装置的电气骚扰试验-浪涌抗扰度试验	GB/T 14598.18-2007
电气继电器 第 22-6 部分：量度继电器和保护装置的电气骚扰试验-射频场感应的传导骚扰的抗扰度	GB/T 14598.17-2005
电气继电器 第 22-7 部分：量度继电器和保护装置的电气骚扰试验-工频抗扰度试验	GB/T 14598.19-2007
电气继电器 第 5 部分：量度继电器和保护装置的绝缘配合要求和试验	GB/T 14598.3-2006
电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范	GB 50171-1992
电网与电厂自动化系统及调度数据网络安全防护规定	国家经济贸易委员会第 30 号令，2002 年
电子测量仪器质量检测规则	GB/T 6593-1996
电子计算机场地通用规范	GB/T 2887-2000
防止电力生产重大事故的二十五项重点要求	原国电发[2000]589 号
风电并网运行反事故措施要点	国家电网调[2011] 974 号
高度进制为 20mm 的面板、架和柜的基本尺寸系列	GB/T 3047.1-1995
工业电视系统工程设计规范	GB 50115-2009
工业控制设备和系统的端子排	ANSI/NEMA ICS4
工业控制设备和系统的外壳	ANSI/NEMA ICS6
国家电网公司十八项电网重大反事故措施（试行）继电保护专业重点实施要求	
火力发电厂、变电站二次线设计技术规程	DL/T 5136-2001
火力发电厂分散控制系统在线验收测试规程	DL/T 659-2006
计算机软件测试规范	GB/T 15532-2008
继电保护和安全自动装置基本试验方法	GB/T 7261-2008
继电保护和安全自动装置技术规程	GB/T 14285-2006
交流采样远动终端技术条件	DL/T 630-1997
交流电气装置的接地	DL/T 621-1997
静态继电保护及安全自动装置通用技术条件	DL/T 478-2001
量度继电器和保护装置的冲击和碰撞试验	GB/T 14537-1993
量度继电器和保护装置的电气干扰试验 第 1 部分：1MHz 脉冲群干扰试验	GB/T 14598.13-1998
量度继电器和保护装置的电气干扰试验 第 2 部分：静电放电试验	GB/T 14598.14-1998
量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验 第 1 篇：振动试验（正弦）	GB/T 11287-2000
数字式保护测控装置通用技术条件	DL/T1075-2007
外壳防护等级	GB4208-2008
变压器保护装置通用技术条件	DL / T 770-2012
微机母线保护装置通用技术条件	DL/T 670-1999
微机线路保护装置通用技术条件	GB/T 15145-2008
微机型防止电气操作装置通用技术条件	DL/T 687-1999

微型计算机通用规范	GB/T 9813-2000
远动设备及系统 第 5-101 部分：传输规约 基本远动任务 配套标准	DL/T 634.5101-2002
远动设备及系统 第 5 部分 传输规约 第 102 篇 电力系统 电能量累积传输配套标准	DL/T 719-2000
远动设备及系统 第 5 部分 传输规约 第 103 篇 继电保护 设备信息接口配套标准	DL/T 667-1999
远动终端设备	GB/T 13729-2002
包装储运图示标志	GB 50171
电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低 温	GB 50150
电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高 温	DL 417
电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 C：设 备用恒定湿热	DL 506
电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 N：温 度变化	DL/T 595
电工电子产品环境试验规程	DL/T 596
计算机场地技术条件	DL/T 663
电气设备安全设计导则	DL/T 723
外壳防护等级（IP 代码）	DL 755
电磁兼容术语	DL/T 769
信息技术设备（包括电气事务设备）的安全	DL/T 782
气体中微量水分的测定露点法	DL/T 860
电子测量仪器质量检测规则	DL/T 1075
局部放电测量	DL/T 1092
六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则	DL/T 5136
高压开关设备六氟化硫气体密封试验方法	DL/T 5137
工业六氟化硫	DL/T 5218
机电产品包装通用技术要求	DL/T 5149
计算机软件分类与代码	Q/GDW 168
工业过程测量和控制装置的电磁兼容性	Q/GDW 213
继电保护和安全自动装置技术规程	Q/GDW 214
计算机软件单元测试	Q/GDW 383
高电压试验技术	Q/GDW 393
电磁兼容试验和测量技术	Q/GDW 394
电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论	Q/GDW Z 410
电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验	Q/GDW Z 414
电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验	Q/GDW 441



电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	IEC60270
电磁兼容 试验和测量技术 冲击（浪涌）抗扰度试验	IEC62478
电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度	电安生 [1994] 191 号
电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验	GB 50171
电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验	GB 50150
电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验	DL 417
电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验	DL 506
电磁兼容 试验和测量技术 振荡波抗扰度试验	DL/T 595

这些法则和标准提出了最基本要求，如果根据卖方的意见并经用户接受，使用优于或更为经济的设计或材料，并能使卖方设备良好地、连续地在本技术条件书所规定的条件下运行时，则这些标准也可以由卖方超越。

4.3 如果卖方选用本技术条件书上规定以外的标准时，则需提交这种替换标准供审查和分析，仅在卖方已证明替换标准相当或优于技术条件书规定的标准，并从买方处获得书面认可后才能使用。提供审查的标准应为中文版本。

**以上标准如遇版本作废或变更应使用最新版本，不再另行通告。**

## 5 必须提交的技术数据和信息

5.1 卖方应提供本技术协议所列举的技术数据，卖方提供的技术数据应为运行数据，这些数据将作为合同的一部分。

5.2 对于任何提交的技术数据和信息，如与技术协议的要求有偏差，卖方都应详细列入差异表中。

5.3 卖方产品特性参数和其他需要提供的信息。

5.4 卖方应按买方要求提供买方在继电保护、控制操作和安装、设计中所需的相关文件、资料和技术数据，详细要求可在设计联络会时确定。

## 6 备品备件

6.1 卖方应提供安装时必需的备品备件，费用应包括在总价中。

6.2 买方根据需要提出备品备件，卖方应按项目分项报价，备品备件价格应含在总价中。

6.3 卖方应推荐可能使用的备品备件，并分别列出其单价和总价供买方选购。

6.4 所有备品备件应为全新产品，与已经安装设备的相应部件能够互换，具有相同的品牌、规格型号、材质和制造工艺。

6.5 所有备品备件应单独包装在箱内，防尘、防潮、防止损坏等与主设备一并发运，并标注“备品备件”以区别本体。

6.6 在设备投产后三年内，以不超过备品备件的优惠价格提供。

## **7 专用工具与仪器仪表**

7.1 卖方应提供安装时必需的专用工具和仪器仪表，费用应包括在总价中。

7.2 买方根据需要提出的专用工具和仪器仪表放专用部分相应表中，卖方应分项列出其单价和总价，价款包含在总价中。

7.3 卖方应推荐可能使用的专用工具和仪器仪表，并分别列出其单价和总价，供买方选购。

7.4 所有专用工具与仪器仪表必须是全新的、先进的且须附详细使用说明资料。

7.5 专用工具与仪器仪表应单独包装于箱内，注明“专用工具”“仪器仪表”，并标明防潮、防尘、易碎、向上、勿倒置等字样，同主设备一并发运。

## **8 安装、调试、性能试验、试运行和验收**

8.1 合同设备的安装、调试将由买方根据卖方提供的技术文件和说明书的规定在卖方技术人员指导下进行。

8.2 合同设备的性能试验、试运行和验收根据本技术协议规定的标准、规程规范进行。

8.3 完成合同设备安装后，买方和卖方应检查和确认安装工作，并签署安装工作证明书，共两份、双方各执一份。

8.4 验收时间为安装、调试、性能试验和试运行完成后三个月内。在此期间，如果所有的合同设备都已达到各项技术指标，并稳定运行 168 小时，买卖双方应签署合同设备的验收证明书，该证明书共两份、双方各执一份。

8.5 对于安装、调试、性能试验、试运行及质保期内技术指标一项或多项不能满足合同要求，买卖双方共同分析原因，分清责任，如属卖方的原因，涉及索赔部分按商务条款执行。

## 第二章 技术资料和交付进度

### 1 一般要求

1.1 卖方应按照中国电力工业使用的标准及响应的代码、规则对图纸编号，并且提供的资料应为中文资料。

1.2 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容正确、准确、一致、清晰完整，满足工程要求。

1.3 卖方资料的提交及时、充分，满足工程进度要求。提供最终版的正式图纸的同时，应提供正式的 AUTOCAD 电子文件，正式图纸必须加盖工厂公章和签字。

1.4 卖方提供的技术资料一般可分为配合设计阶段、竣工阶段；卖方提供的技术资料必须满足设备监造检验、施工调试试运、性能试验验收和运行维护等四个方面的具体要求。

1.5 对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需文件和资料，一经发现，卖方应及时免费提供。

1.6 买方要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

1.7 完工后的产品应与最后确认的图纸一致。买方对图纸的认可并不减轻卖方关于其图纸的正确性的责任。设备在现场安装时，如卖方技术人员进一步修改图纸，卖方应对图纸重新收编成册，正式递交买方，并保证安装后的设备与图纸完全相符。

1.8 卖方提供的技术资料为十套，电子版技术资料 3 套（可编辑）。

1.9 卖方需按照建设工程档案归档要求及买方要求对设备资料进行归档。

### 2 资料提交的基本要求

#### 2.1 项目管理

合同签订后，卖方应指定负责本工程的项目经理，负责协调卖方在工程全过程的各项工 作，如工程进度、图纸文件、设备配套、制造确认、包装发运、现场安装、调试验收等。

2.2 设计阶段卖方必须提供必要的图纸和资料。

2.3 技术文件按本规范有关设备的要求提交，卖方提供的图纸和资料清单见下表，所涉

及的全部费用均应包含在总报价中。

卖方提供的图纸和资料清单表

编号	图纸和资料名称	提交时间	类型	数量		备注
				买方	设计方	
1	卖方与其他设备卖方、承包商(包括安装承包商)以及卖方内部各设备制造商之间交换的资料复印件			3	2	
2	计划表					
2.1	联络会计划日程表	合同生效后 10 天内		3	1	
2.2	设备制造进度表	合同生效后 10 天内		3	1	
2.3	最新修改的设备制造进度表			3	1	
2.4	工厂图纸和技术资料提交时间表	合同生效后 15 天内		6	2	
2.5	送审图纸提交时间表	合同生效后 15 天内		2	2	
2.6	试验大纲和试验计划	试验开始前 60 天		1	1	
3	生产过程照片	每个阶段	200mm×250mm	2		
			彩照			
4	工厂图纸					
4.1	送审图			5	3	
4.2	正式图		透明底图	1	1	
			黑线或蓝线图	10	2	
			Auto CAD 光盘	1	1	
4.3	文献、计算书、说明书、样本及其它文件			8	2	
4.4	竣工图册	合同工作完成前	350mm×550mm	6	2	
			透明底图和	1		
			Auto CAD 光盘			
5	说明书					

5.1	安装指导书	设备装运前 60 天		5	1	
5.2	运行维护说明书	设备装运前 30 天		5	1	
6	遵循的标准			3	1	
7	现场试验报告	试验结束后 15 天内	正本	1		
			副本	3	1	
8	型式试验报告	合同生效后 30 天内		3	1	
9	出厂试验报告	出厂试验后 10 天内	正本	1		
			副本	3	1	
10	代用品					
10.1	代用品清单			1		
10.2	代用申请			3		

#### 2.4 说明书的要求。

- a. 变电站综自系统的结构、安装、调试、运行、维护、检修操作和全部附件的完整说明和技术数据。
- b. 变电站综自系统内主要元器件的完整资料。
- c. 其它元器件的说明。

### 第三章 监造（检查）和性能验收试验

#### 1 概述

1.1 本协议用于合同执行期间对卖方所提供的设备（包括对分包外购设备）进行检验、监造和性能验收试验，确保卖方所提供的设备符合附件 1 规定的要求。

1.2 卖方应在本合同生效后 7 天内，向买方提供与本合同设备有关的监造、检验、性能验收试验标准。有关标准应符合附件 1 的规定。

#### 2 工厂的检验和监造

2.1 买方有权派遣其检验人员到卖方及其分包商的车间场所，对合同设备的加工制造进行检验和监造。买方将为此目的而派遣的代表的身份以书面形式通知卖方。

2.2 如有合同设备经检验和试验不符合技术协议的要求，买方可以拒收，卖方应更换被拒收的货物，或进行必要的改造使之符合技术协议的要求，买方不承担上述的费用。

2.3 买方对货物运到买方所在地以后进行检验、试验和拒收(如果必要时)的权利，不得因该货物在原产地发运以前已经由买方或其代表进行过监造和检验并已通过作为理由而受到限制。买方人员参加工厂试验，包括会签任何试验结果，既不免除卖方按合同规定应负的责任，也不能代替合同设备到达现场后买方对其进行的检验。

2.4 卖方应在开始进行工厂试验前 7 天，通知买方其日程安排。根据这个日程安排，买方将确定对合同设备的那些试验项目和阶段要进行现场验证，并将在接到卖方关于安装、试验和检验的日程安排通知后 7 天内通知卖方。然后买方将派出技术人员前往卖方和(或)其分包商生产现场，以观察和了解该合同设备工厂试验的情况及其运输包装的情况。若发现任一货物的质量不符合合同规定的标准，或包装不满足要求，买方代表有权发表意见，卖方应认真考虑其意见，并采取必要措施以确保待运合同设备的质量，现场验证检验程序由双方代表共同协商决定。

2.5 若买方不派代表参加上述试验，卖方应在接到买方关于不派员到卖方和(或)其分包商工厂的通知后，或买方未按时派遣人员参加的情况下，自行组织检验。

2.6 监造范围：

2.6.1 在厂内的最后总装配、试验、及试验后的检查等。

2.6.2 对重要的外协、外购件的质量和数量的检查。必要时买方人员有权到零部件分包厂进行监督和检验。

2.6.3 合同设备的包装质量的检查。

2.6.4 卖方建议买方参加的其它监造项目。

2.7 卖方应向监造者提供下列资料：

2.7.1 重要的原材料的物理、化学特性和型号及必要的工厂检验报告及材质单；

2.7.2 重要零部件和附件的验收试验报告及重要零部件和附件的全部出厂试验报告；

2.7.3 设备出厂试验报告、半成品试验报告；

型式试验报告；

产品改进和完善的技术报告；

与分包者的技术协议和分包合同副本；

合同设备的装配图及其他技术文件；

设备的生产进度表；

设备制造过程中出现的质量问题的备忘录。

2.8 监造者有权到生产合同设备的车间和部门了解生产信息，并提出监造中发现的问题（如有）。

2.9 监造内容见下表：

序号	零部件或工序名称	监造内容	制造厂 监造方式			
			R	W	H	备注
1	原材料进出厂	对原材料进出厂的检验记录进行检查	V			
2	附件的合格证或验收报告	对元器件及附件的合格证、试验报告等进行检查	V			
3	装配	在设备制造中，对关键部位的生产、		V		

		组装及整体设备试验，买方技术人员可进行监督。具体实施办法由双方在合同签订时协商决定。				
4	试验	对试验报告进行检查		V		
5	在制造和试验过程中所出现的问题及处理结果	对制造和试验过程中所出现的问题由卖方进行处理，并出具试验报告，由买方进行检查，确认。	V			

R 点：卖方只需提供检验或试验记录或报告的项目，即文件见证。

W 点：买方监造代表参加的检验或试验的项目，即现场见证。

H 点：卖方在进行至该点时必须停工等待买方监造代表参加的检验或试验的项目，即停工待检。

### 3 试验内容

全部试验项目，应按 GB 有关规定进行，并提供每项试验的试验报告。



## 第四章 技术服务和设计联络

### 1 卖方现场技术服务

卖方在接到买方书面通知后 36 小时内派工程技术人员到现场，指导安装、调试，直至送电成功。

1.1 卖方现场服务人员的目的是使所供设备安全、正常投运。卖方要派合格的现场服务人员。如果此人月数不能满足工程需要，卖方要追加人月数，且不发生费用。

现场服务计划表

序号	技术服务内容	计划人月数	派出人员构成		备注
			职称	人数	
1	现场培训	1 人/10 天	工程师	1 人	
2	现场调试	2 人/40 天	工程师	2 人	
3	现场投运	1 人/5 天	工程师	1 人	

1.2 卖方现场服务人员应具有下列资质：

1.2.1 遵守法纪，遵守现场的各项规章制度；

1.2.2 有较强的责任感和事业心，按时到位；

1.2.3 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近机组的现场工作经验，能够正确地进行现场指导；

1.2.4 身体健康，适应现场工作的条件。

卖方要向买方提供服务人员情况表(见下表格式)。如不满足现场需要，卖方须更换不合格的卖方现场服务人员。

服务人员情况表

姓名	李伟	性别	男	年龄	27	民族	汉
政治面貌		华北电力大学(北京)	华北电力	职务	调试工程师	职称	中级工程师

工作 简 历	2016.05 河南焦作 500kV 焦作变 2016.09 山东滕州 500kV 大厂电厂 2016.10 烟台 220kV 海滩变 2019.3 宁夏万顺 220KV 变						
单 位 评 价	遵守法纪，遵守现场的各项规章制度，有较强的责任感和事业心，按时到位，了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近的现场工作经验，能正确地进行现场指导，身体健康，适应现场工作的条件。						
				单位（盖章）			
				年 月 日			

（注： 每人一表）

### 1.3 卖方现场服务人员的职责

1.3.1 卖方现场服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验、设备质量问题的处理、指导安装和调试、参加试运和性能验收试验等。

1.3.2 在安装和调试前，卖方技术服务人员应向买方技术交底，讲解和示范将要进行的程序和方法。对重要工序（见下表），卖方技术人员要对施工情况进行确认和签证，否则买方不能进行下一道工序。经卖方确认和签证的工序如因卖方技术服务人员指导错误而发生问题，卖方负全部责任。

安装、调试重要工序表

序号	培训内容	计划人 月数	培训教师构成		地点	备注
			职称	人数		
1	工厂验收、理论培训及实际操作	1	屏柜出厂前	南京	3-5 人	工厂验收、理论培训及实际操作
2	现场安装调	1	现场调试过程	现场	3-5 人	现场安装

	试指导		中			调试指导
3	设备的运行、 维护和管理	1	装置投运后	南京	3—5 人	设备的运 行、维护 和管理

1.3.3 卖方现场服务人员应有权全权处理现场出现的一切技术和商务问题。如现场发生质量问题，卖方现场人员要在买方规定的时间内处理解决。如卖方委托买方进行处理，卖方现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任。

1.3.4 卖方对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

1.3.5 卖方现场服务人员的正常来去和更换事先与买方协商。

#### 1.4 买方的义务

买方要配合卖方现场服务人员的工作。

### 2 售后服务

设备投运中发生故障，卖方接到买方通知后在 12 小时内提供解决方案，若需卖方派工程技术人员到现场解决问题，卖方必须在 48 小时内达到现场。

### 3 培训

3.1 为使合同设备能正常安装和运行，卖方有责任提供相应的技术培训。培训内容应与工程进度相一致。

培训计划和内容

序号	培训内容	计划人月数	培训教师构成		地点	备注
			职称	人数		
1	根据现场需要	根据现场需要		满足现场 需要		

3.2 培训的时间、人数、地点等具体内容由买卖双方商定。

3.3 卖方为买方培训人员提供设备、场地、资料等培训条件，并提供食宿和交通方便。

#### 4 设计联络

4.1 自合同生效之日起\*\*天内，举行设计联络会，卖方应提前 1 周书面提交实施方案、工作日程表及设计图纸传送给买方。

4.2 联络会讨论的内容包括：

- 明确相应的标准、技术协议。
- 研究确定最终的设备配置方案及组屏方案
- 需要澄清的技术问题。
- 讨论和审定培训计划、工程进度计划。
- 供货方解释供确认的图纸和资料
- 供货方解答采购方所提出的问题
- 共同确认系统内外部接口方案
- 确认系统的最终图纸
- 讨论系统工程化和试验验收工作内容
- 讨论系统安装、现场调试等问题
- 讨论其它为履行合同双方需要协调的问题

4.3 买方有权要求召开联络会讨论相关问题。

4.4 设计联络会由卖方组织，买方将派技术人员参加。

4.5 会议纪要：每次联络会由卖方负责记录并编写纪要，纪要用中文书写，包括讨论的内容和得出的结论。由有关各方首席代表签字确认后生效，并作为合同的一部分。

设计联络计划表

序号	次数	内容	时间	地点	人数
1	待定	待定	待定	待定	待定

## 第五章 质量保证及管理

1 卖方应保证所供产品及其辅助设备是全新的，未使用过的，采用的是优质材料和先进工艺，并在各方面符合合同规定的质量、规格和性能。卖方应保证所供产品及其辅助设备经过正确安装、正常操作和保养，在其寿命期内运行良好。由于卖方设计、材料或工艺的原因所造成的缺陷或故障，卖方应免费负责修理或更换有缺陷的零部件或整机。

2 质保以设备采购合同要求为准。

3 在质量保证期内，由于卖方设备的质量问题而造成停运，卖方应负责尽快更换有缺陷或损坏的部件，并赔偿相应损失；同时设备的质保期将重新计算。

4 卖方应对合同设备的设计、材料选择、加工、制造和试验等整个制造过程严格按照其质量保证体系执行。

5 设备在制造过程中，买方有权分批派遣有经验的工程师去卖方制造厂对设备的组装、出厂试验和包装等方面进行监制和抽查验证。买方人员不签署任何质量证明，买方人员参加监制和验证既不解除卖方按合同规定所应承担的责任，也不代替买方到货的检验。卖方在设备制造前应向买方提供生产计划表，以便买方选定来厂日期和需参加验证的项目和内容。

6 对合同设备，卖方应采用有运行经验证明正确的、成熟的技术；若采用卖方过去未采用过的新技术，应征得买方的同意。

7 卖方从其他厂采购的设备，一切质量问题应由卖方负责。

## 第六章 分包与外购

分包情况表

序号	设备/部组件	型号	单位	数量	产地	分包商名称	资质情况 (包括与本设备 配套业绩)	备注
一	站控层设备							
	升压站计算机监控系统, 主要包括:							
1.1	综自系统扩容	PCS-9700	项	1	南京	南瑞继保		
1.2	站控层交换机	PCS-9882	台	2	南京	南瑞继保		
1.3	数据库完善	PCS-9700	项	1	南京	南瑞继保		
2	微机五防设备, (含防误软件、操作票专家系统软件、防误锁具、电脑钥匙、高压带电显示闭锁装置) 主要包括:							
2.1	五防系统完善		项	1	深圳	长园共创		
3	保护及故障录波信息子站		套	1				
3.1	工业以太网交换机	PCS-9882	台	1	南京	南瑞继保		
二	间隔层设备							
4	主变测控柜							
4.1	主变高压侧测控装置	PCS-9705	台	1	南京	南瑞继保		
4.2	主变中压侧测控装置	PCS-9705	台	1	南京	南瑞继保		

4.3	主变低压侧测控装置	PCS-9705	台	1	南京	南瑞继保		
4.4	主变本体测控装置	PCS-9705	台	1	南京	南瑞继保		
4.5	温度变送器		台	3	南京	南瑞继保		
4.6	主变有载开关档位显示器		台	1	南京	南瑞继保		
<b>5</b>	<b>主变保护柜 A</b>							
5.1	主变压器保护装置	PCS-978	台	1	南京	南瑞继保		
5.2	打印机	LQ-300K+	台	1	南京	南瑞继保		
5.3	柜体及附件	NG-G01	套	1	南京	南瑞继保		
<b>6</b>	<b>主变保护柜 B</b>							
6.1	主变压器保护装置	PST1200	台	1	南京	国电南自		
6.2	打印机		台	1	南京	国电南自		
6.3	柜体及附件		套	1	南京	国电南自		
<b>7</b>	<b>主变保护柜 C</b>							
7.1	非电量保护装置	PCS-974	台	1	南京	南瑞继保		
7.2	高压侧操作箱	CZX-12G	台	1	南京	南瑞继保		
7.3	中、低压侧操作箱	CJX-11	台	1	南京	南瑞继保		
7.4	打印机	LQ-300K+	台	1	南京	南瑞继保		
7.5	柜体及附件	NG-G01	套	1	南京	南瑞继保		
<b>8</b>	<b>35kV 母线测控柜</b>							
8.1	35kV 母线测控装置	PCS-9705	台	1	南京	南瑞继保		
8.2	35kV PT 重动装置	PCS-9662	台	1	南京	南瑞继保		
8.3	柜体及附件	NG-G01	套	1	南京	南瑞继保		
<b>9</b>	<b>35kV II 母保护测控柜</b>				南京			

9.1	35kV 站用变保护测控装置	PCS-9621	台	1	南京	南瑞继保		
9.2	35kV 电容器、电抗器保护测控装置	PCS-9631	台	3	南京	南瑞继保		
9.3	柜体及附件	NG-G01	套	1	南京	南瑞继保		
<b>10</b>	<b>同步相量采集柜</b>							
10.1	同步相量采集装置	PCS-996	台	2	南京	南瑞继保		
10.2	交换机	PCS-9882	台	1	南京	南瑞继保		
10.3	柜体及附件	NG-G01	套	1	南京	南瑞继保		
<b>11</b>	<b>电能表柜</b>	NG-G01	面	1	南京	南瑞继保		
<b>12</b>	<b>站内通信线缆、光缆、尾缆和接头附件</b>		项	1	南京	南瑞继保		
	<b>调度自动化设备</b>				南京	南瑞继保		
<b>13</b>	<b>电能表</b>							
13.1	主变高压侧电能表	有功精度0.2s, 无功精度2.0	块	2	湖南	湖南威胜		
13.2	主变中压侧电能表	有功精度0.2s, 无功精度2.0	块	2	湖南	湖南威胜		
13.3	主变低压侧电能表	有功精度0.5s, 无功精度2.0	块	1	湖南	湖南威胜		
13.4	35kV 站用变、电容器、电抗器	有功精度0.5s, 无功精度2.0	块	4	湖南	湖南威胜		
<b>14</b>	<b>安装材料</b>							
14.1	计算机通信电缆、以太网线、同轴电缆		项	按需	南京	南瑞继保		



# 第二部分

(技术协议专用部分)

# 第一章 供货范围

## 1 一般要求

1.1 本协议规定了合同设备的工作内容及供货范围。卖方保证提供设备为全新的、先进的、成熟的、完整的安全可靠的，且设备的技术经济性能符合本技术协议的要求。

1.2 卖方应提供详细供货清单，清单中须依次说明型号、数量、产地、生产厂家等内容。为满足技术协议书中设备的技术要求，对于属于整套设备运行和施工所必需的部件，即使本技术协议未列出或数目不足，卖方仍须在执行合同时补足。

1.3 卖方应提供所有安装和检修所需专用工具和消耗材料等，并提供详细供货清单，综自系统内部的光纤熔接包含在本合同内。

1.4 卖方应提供随机备品备件，并给出具体清单。

1.5 提供所供设备的进口件清单。

1.6 卖方提供的技术资料清单见通用部分。

1.7 卖方提供的计算机产品除能够满足本技术协议提出的各项功能运行的性能指标要求外，还应具有丰富的硬、软件资源，留有一定的裕度，具有支持将来软件版本升级的能力，满足未来功能进一步增加对计算机处理能力和存储资源的需要。

1.8 产品须满足当地电网公司关于品牌、型号、版本、通信等要求，否则无条件更换。

1.9 配合等级保护测评检查，并进行问题整改。

## 2 供货范围

1套变电站综自系统扩容及其附件，备品备件、专用工具等。

## 3 供货范围的详细描述

### 3.1 设备范围

供货范围细化清单（包括但不限于）：

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
----	------	------	----	----	----	------	----

一	站控层设备						
	升压站计算机监控系统， 主要包括：						
1.1	综自系统扩容	PCS-9700	项	1	南京	南瑞继保	
1.2	站控层交换机	PCS-9882	台	2	南京	南瑞继保	综自系统工业 交换机需满足 网监要求
1.3	数据库完善	PCS-9700	项	1	南京	南瑞继保	
2	微机五防设备，（含防误 软件、操作票专家系统软 件、防误锁具、电脑钥匙、 高压带电显示闭锁装置） 主要包括：						
2.1	五防系统完善		项	1	深圳	长园 共创	五防锁具数量 根据综自附图 （电气主接线） 配置
3	保护及故障录波信息子 站		套	1			
3.1	工业以太网交换机	PCS-9882	台	1	南京	南瑞继保	
二	间隔层设备						
4	主变测控柜						
4.1	主变高压侧测控装置	PCS-9705	台	1	南京	南瑞继保	
4.2	主变中压侧测控装置	PCS-9705	台	1	南京	南瑞继保	
4.3	主变低压侧测控装置	PCS-9705	台	1	南京	南瑞继保	
4.4	主变本体测控装置	PCS-9705	台	1	南京	南瑞继保	
4.5	温度变送器		台	3	南京	南瑞继保	主变保护装置， 双重化配置，不 同厂家。
4.6	主变有载开关档位显示器		台	1	南京	南瑞继保	
5	主变保护柜 A						
5.1	主变压器保护装置	PCS-978	台	1	南	南瑞	

					京	继保	
5.2	打印机	LQ-300K+	台	1	南京	南瑞继保	
5.3	柜体及附件	NG-G01	套	1	南京	南瑞继保	
<b>6</b>	<b>主变保护柜 B</b>						
6.1	主变压器保护装置	PST1200	台	1	南京	国电南自	
6.2	打印机		台	1	南京	国电南自	
6.3	柜体及附件		套	1	南京	国电南自	
<b>7</b>	<b>主变保护柜 C</b>						
7.1	非电量保护装置	PCS-974	台	1	南京	南瑞继保	
7.2	高压侧操作箱	CZX-12G	台	1	南京	南瑞继保	
7.3	中、低压侧操作箱	CJX-11	台	1	南京	南瑞继保	
7.4	打印机	LQ-300K+	台	1	南京	南瑞继保	
7.5	柜体及附件	NG-G01	套	1	南京	南瑞继保	
<b>8</b>	<b>35kV 母线测控柜</b>						
8.1	35kV 母线测控装置	PCS-9705	台	1	南京	南瑞继保	
8.2	35kV PT 重动装置	PCS-9662	台	1	南京	南瑞继保	
8.3	柜体及附件	NG-G01	套	1	南京	南瑞继保	
<b>9</b>	<b>35kV II 母保护测控柜</b>				南京		
9.1	35kV 站用变保护测控装置	PCS-9621	台	1	南京	南瑞继保	
9.2	35kV 电容器、电抗器保护测控装置	PCS-9631	台	3	南京	南瑞继保	
9.3	柜体及附件	NG-G01	套	1	南京	南瑞继保	
<b>10</b>	<b>同步相量采集柜</b>						

10.1	同步相量采集装置	PCS-996	台	2	南京	南瑞继保	
10.2	交换机	PCS-9882	台	1	南京	南瑞继保	
10.3	柜体及附件	NG-G01	套	1	南京	南瑞继保	
11	电能表柜	NG-G01	面	1	南京	南瑞继保	
12	站内通信线缆、光缆、尾缆和接头附件		项	1	南京	南瑞继保	用于组网，长度足量
	调度自动化设备				南京	南瑞继保	
13	电能表						
13.1	主变高压侧电能表	有功精度0.2s,无功精度2.0	块	2	湖南	湖南威胜	
13.2	主变中压侧电能表	有功精度0.2s,无功精度2.0	块	2	湖南	湖南威胜	
13.3	主变低压侧电能表	有功精度0.5s,无功精度2.0	块	1	湖南	湖南威胜	
13.4	35kV站用变、电容器、电抗器	有功精度0.5s,无功精度2.0	块	4	湖南	湖南威胜	
14	安装材料						
14.1	计算机通信电缆、以太网线、同轴电缆		项	按需	南京	南瑞继保	

备注：供货范围中所有设备均应支持 DL / T 860(1EC 61850)通信规约接入要求。

### 3.2 备品备件

随机备件须单独列表（应是新品，与设备同型号，同工艺）：

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1	无						
2							

(注：价格一项在商务报价中填写)

### 3.3 专用工具和仪器仪表

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1	无						

2							
3							

(注:价格一项在商务报价中填写)

3.4 卖方推荐的备品备件清单(价格不列入总价中)

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1	无						
2							
3							

(注: 价格一项在商务报价中填写)

3.5 进口件及进口材料清单

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1	无						
2							
3							

(注: 价格一项在商务报价中填写)

## 第二章 设备交货进度

### 1 设备交货进度要求:

设备交货时间、进度、方式等应满足现场工程安装进度及买方的要求。

交货进度表(包括设备、备品备件、进口件及专用工具)

序号	设备/部件名称、型号	发运地点	数量	交货时间	重量
1	华润海原 330kV 升压站 2 号主变扩建工程 综自系统扩容	华润海原 330kV 升压站	1 套	2020 年 7 月 10 日	

(注意: 序号要与供货范围分项清单序号一致)

交货地点: 华润海原 330kV 升压站

交货方式: 车板交货, 并经四方开箱验收。

## 第三章 工程概况

### 1 厂址条件:

华润海原 30kV 升压站站址位于宁夏回族自治区中卫市海原县郑旗乡西沿村境内,场址区占地面积为 3.23hm<sup>2</sup>,海拔高程在 1790m~1805m 之间。进站道路可引接站址东侧乡村柏油路,区域交通较便利。

#### 1.1 华润海原 330kV 升压站工程简介:

华润海原 330kV 升压站,电压等级为 330/110/35kV,远景 3 台主变压器,本期 1 台主变压器,每台主变容量为 360MVA,电压为 345±8×1.25%/121/35kV 的三相有载调压自然油循环风冷自耦变压器。

330kV 本期及远景均采用双母线接线。本期扩建 1 台主变。

110kV 本期及远景双母线双分段接线。本期不扩建出线。

35kV 不出负荷线。本期采用按主变为单元的单母线接线。

主接线图见招标附图 1。

#### 1.2 电气额定参数

交流二次电压 相电压: 100/√3V; 开口三角电压: 100V

交流二次电流 1A

频率 50Hz

直流电压 DC 220V

每套保护(装置)交流电压回路功耗: 不大于 1VA/相(保护)

每套保护(装置)交流电流回路功耗: 不大于 1VA/相(保护) In=5A

不大于 0.5VA/相(保护) In=1A

最大允许电流 连续:2IN; 1S: 20IN

最大允许交流电压 连续: 1.2 倍额定值; 1 分钟(每小时 1 次): 2 倍额定值

保护动作时间 差动保护: 不大于 15 毫秒 (>2Izd 时)

### 2 运输条件

#### 1) 公路



汽运至升压站。

2) 水 路

场区附近无常年河流，不利于水路运输。

3 气象资料

该站各气象要素的特征值。

常规气象要素特征值表

站名项目		海原
测站位置	地址	海原县城外北坪梁
	北纬	36° 20'
	东经	105° 22'
观测场海拔高度 (m)		1855.5
平均气压 (hPa)		814.4
气温 °C	平 均	7.3
	最大日温差	23.6
	极端最高气温	35.6
	极端最低气温	-25.8
相对湿度 (%)		53.0
最小相对湿度 (%)		46.0
年降水量 (mm)		382.6
最大冻土深度 (cm)		159
最大积雪深度 (cm)		23
风	平均风速 (m/s)	3.2
	30 年一遇 10m 高最大风速 (m/s)	27
	主导风向	NW
最大覆冰厚度 (mm)		10
大风日数 (d)		26.7
平均雷暴日数 (d)		25.8
最多雷暴日数 (d)		42

#### 4 地震烈度

依据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，场地的地震动峰值加速度为0.30g，地震基本烈度8度，地震动反应谱特征周期为0.45s。场区地基土以中软场地土为主，建筑场地类别为II类，属于对建筑抗震不利地段。

## 第四章 技术要求

### 1 计算机监控系统设备技术条件

本升压站计算机监控系统设备分为站控层设备和间隔层设备。330kV 升压站监控采用双以太网结构，网络传送协议采用 TCP/IP 网络协议，网络传输速率 $\geq 100\text{Mb/s}$ 。本期扩建工程配置相关综自系统扩容设备（包含站控层交换机、主变各侧测控装置等。）。

330kV 升压站计算机监控系统配置见附图 2。

#### 1.1 基本技术条件

##### 1.1.1 额定值

额定交流电压：220V

额定直流电压：220V

UPS 电压：AC220V

额定频率：50Hz

TA 二次额定电流：1A

TV 二次额定电压：100V（线电压）， $100/\sqrt{3}$ （相电压）

特殊量输入：4~20mA，DC 0~150V（DC 0~250V），AC 0~450V。

##### 1.1.2 接地与隔离要求

计算机监控系统不设置单独的接地网，接地线与变电站主接地网连接。系统的机箱、机柜、以及电缆屏蔽层均应可靠接地。监控系统各间隔之间，间隔层与站控层之间的连接，以及设备通信口之间的连接应有隔离措施。

##### 1.1.3 环境温度要求

计算机监控系统屏（柜）为室内布置，当室内温度 5~+40℃；装置应能满足技术协议所规定的精度。室内温度在-5~+45℃时，装置应能正常工作，不拒动不误动。

##### 1.1.4 电磁兼容性要求

在雷击过电压、一次回路操作、开关场故障及其它强干扰作用下，在二次回路操作干扰下，装置包括测量元件，逻辑控制元件，均不应误动作。装置不应要求其交直流输入回路外接抗干扰元件来满足有关电磁兼容标准的要求。系统装置的电磁兼容性能应达

到下表 2 的等级要求。

表 2 系统装置的电磁兼容性能等级要求

序号	电磁干扰项目	依据的标准	等级要求
1	静电放电干扰	GB/T 17626.4-2	4 级
2	辐射电磁场干扰	GB/T 17626.4-3	3 级
3	快速瞬变干扰	GB/T 17626.4-4	4 级
4	浪涌（冲击）抗扰度	GB/T 17626.4-5	3 级
5	电磁感应的传导	GB/T 17626.4-6	3 级
6	工频磁场抗扰度	GB/T 17626.4-8	4 级
7	脉冲磁场抗扰度	GB/T 17626.4-9	5 级
8	阻尼震荡磁场抗扰度	GB/T 17626.4-10	5 级
9	震荡波抗扰度	GB/T 17626.4-12	2 级（信号端口）

#### 1.1.5 直流电源的影响

1.1.5.1 I/O测控装置屏（柜）可采用一路直流供电方式，也可采用两路直流互为备用供电方式。各装置应具有直流快速小开关或带有熔丝的刀闸，与装置安装在同一面屏（柜）上。应对监测屏（柜）上整个直流电压回路进行监视，当在该直流回路中任何一处发生断线或短路时，都应发告警信号。

1.1.5.2 直流电源电压在80%~120%额定值范围内变化时，装置应正确工作。直流电源波纹系数 $\leq 5\%$ 时，装置应正确工作。

1.1.5.3 拉合直流电源以及插拔熔丝发生重复击穿火花时，装置不应误动作。直流电源回路出现各种异常情况（如短路、断线、接地等）时装置不应误动作。

1.1.5.4 各装置的逻辑回路应由独立的直流/直流逆变器供电，在直流电源恢复（包括缓慢恢复）至额定电压的80%时，装置的直流变换电源应能可靠自起动。

1.1.5.5 当交流电源电压在85%~110%额定值范围内，谐波分量不大于5%，频率在47.5~52.5Hz之间变化时，设备应能正常工作。

#### 1.1.6 自诊断功能

1.1.6.1 装置异常及交直流消失等应有告警信号及各装置应有自诊断功能,装置本身也应有LED信号指示。

1.1.6.2 配置的软件应与系统的硬件资源相适应,除系统软件、应用软件外,还应配置在线故障诊断软件,数据库应考虑具有在线修改运行参数、在线修改屏幕显示画面等功能。软件设计应遵循模块化和向上兼容的原则。软件技术协议、汉字编码、点阵、字型等都应符合相应的中国国家标准。

#### 1.1.7 其他要求

1.1.7.1 屏(柜)上各测控装置应有隔离措施,以便根据不同运行方式的需要断开或连接。

1.1.7.2 装置中任一元件损坏时,装置不应误动作。

1.1.7.3 计算机监控系统中任一设备故障时,均不应影响其它设备的正常运行工作;站级控制层发生故障而停运时,不能影响间隔级控制层设备的正常运行工作。

### 1.2 技术性能要求

#### 1.2.1 计算机监控系统配置

监控系统采用开放式分层分布结构,由站控层、间隔层以及网络设备构成。站控层设备按变电站远景规模配置,间隔层设备按本期规模配置。计算机监控系统配置图详见附图2。

##### 1.2.1.1 系统设备配置

###### (一) 站控层设备

(1) **五防工作站:** 根据变电站的防误闭锁方案,配置五防工作站,通过五防工作站实现对全站终期设备的五防操作闭锁功能。在五防工作站上可进行操作预演,可检验、打印和传输操作票,并对一次设备实施“五防”强制闭锁。五防锁具按本期规模配置。

五防工作站至少满足的技术要求:

- 参数要求详见技术参数表。
- 工作温度: 10-35℃;
- 相对湿度: 10%到 85% (无冷凝);
- 电源: 200-240V , 50HZ, 服务器电源;

- 符合工业标准：FCC，EMC，CE，UL；

本期工程对五防系统进行扩容。

## （二）网络设备

（1）**工业以太网交换机：**配置工业以太网交换机，用于升压站控制室、二次设备室保护和测控装置的通信。网络传输速率 $\geq 100\text{Mbps}$ ，可构成一分布式高速工业级双以太网，实现站级单元的信息共享以及站内设备的在线监测、数据处理以及站级联锁控制，设备组屏（柜）布置。每台工业以太网交换机应满足以下要求：

- 参数要求详见技术参数表。
- 电磁兼容性要求：

IEC61000-4-2 静电放电抗扰度：接触放电 $\pm 8\text{kV}$ ，空气放电 $\pm 15\text{kV}$ ；

EN 61000-4-3 辐射电磁场抗扰度： $35\text{V/m}$ ；

IEC61000-4-4 电快速瞬变脉冲群抗扰度：电源 $\pm 4\text{kV}$  / 以太网接口 $\pm 2\text{kV}$

EN 61000-4-5 浪涌（冲击）抗扰度：电源共模 $\pm 4\text{kV}$ /差模 $\pm 2\text{kV}$ ，以太网接口共模 $\pm 4\text{kV}$ ；

- 通过 KEMA 测试，或国内电力工业权威机构检测合格

（2）**其他网络设备：**包括光/电转换器，接口设备（如光纤接线盒）和网络连接线、电缆、光缆及网络安全设备等完成监控系统通信所需的全部接口设备及连接件。

## （三）间隔层设备

（1）**I/O 测控装置：**I/O 测控装置具有交流采样、测量、防误闭锁、同期检测、就地断路器紧急操作和单接线状态及测量数字显示等功能，对全所运行设备的信息进行采集、转换、处理和传送。

I/O 测控装置的配置原则为：开关电气设备按每个电气单元配置，母线单元按每段母线单独配置，公用单元单独配置。

1) 主变压器、110kV母线、110kV线路、公用等测控装置配置

a) 应分别设置主变高压侧、低压侧及本体、110kV母线、公用等测控装置，装置应拥有单断路器测控、分接头的调节、地刀的控制及与用于温度、直流系统测量的

常规变送器的接口。

b) 每套装置至少应有以下功能：

- 56路自定义遥信开入，开关量输入为DC220V光电隔离输入；
- 一组电压、一组电流的模拟量输入，其基本计算量有电流、电压、电度计算、频率、功率及功率因数；
- 8路变送器接口单元；主变本体测控装置至少17档主变分接头位置BCD码的输入单元；至少4路4~20mA模拟量输入单元。
- 遥控输出至少可配置为16路遥控分合，遥控出口为空节点，遥控分合闸无公共点，出口动作保持时间可程序设定；
- 分接头测量与调节；
- 遥控事件记录及事件SOE；
- 支持电力行业标准DL/T1667-1999（IEC60870-5-103标准）的通讯规约，配有独立的双以太网（100Mbps），超五类或光纤通讯接口；
- 对时功能：装置具有同步对时接口，同步对时方式采用RS485串行数据通信接口接收GPS发出的IRIG-B(DC)时码作为对时信号源，对时误差小于1ms
- 逻辑闭锁功能，闭锁逻辑可编程；
- 大屏幕液晶，图形化人机接口，主接线图、开关、刀闸及模拟量的显示，菜单及图形界面可编辑，并通过系统网络直接下载。

2) 对用于35kV线路、站变、无功补偿装置SVG和电容器的I/O测控装置要求同时具备相应保护功能，即采用保护测控一体化装置，安装于35kV开关柜内。装置至少应有以下功能：

a) 测控功能

- 遥测量：I<sub>am</sub>、I<sub>cm</sub>、I<sub>O</sub>、U<sub>A</sub>、U<sub>B</sub>、U<sub>C</sub>、U<sub>AB</sub>、U<sub>BC</sub>、U<sub>CA</sub>、U<sub>O</sub>、F、P、Q、COS $\phi$ 共14个模拟量。通过积分计算得出有功电度、无功电度，所有这些量都在当地实时计算，实时累加。电流精度达到0.2级，其余精度达到0.5级；
- 遥信量：20路自定义遥信开入，并有事件顺序记录(SOE)。遥信分辨率小于1ms；
- 遥控量：一组断路器遥控分/合、闭锁；

- 站变I/O测控装置具有至少3路4~20mA模拟量输入；
- 配有断路器操作插件，具有逻辑跳闸电路、操作闭锁电路、电源和跳合闸回路监视以及相关测试部件等，应可适应各种断路器操作机构；
- 逻辑闭锁功能，闭锁逻辑可编程；
- 具有完善的事件报告处理功能，至少可保存最新64次动作报告、最新256次SOE变位记录、最新64次用户操作记录报告等。

b) 对时功能：装置具有同步对时接口，同步对时方式采用RS485串行数据通信接口接收GPS发出的IRIG-B(DC)时码作为对时信号源，对时误差小于1ms；

c) 通信功能：具备强大的通信功能，配有独立的双以太网（100Mbps），超五类线或光纤通讯接口，支持IEC60870-5-103规约；配有RS235和RS485接口，支持MODBUS RTU规约。

#### d) 录波功能

- 装置应具有故障录波功能，能以COMTRADE数据格式输出上传监控主机。
- 记录故障前后线路电流、电压等模拟量，断路器位置、保护跳合闸命令等开关量。记录装置的操作事件、状态输入量变位事件、更改定值事件及装置告警事件等。
- 记录的录波报告为不小于10个，记录的事件不小于500条。记录的报告或事件可被PC机读取。

#### e) 保护信息功能

- 装置描述的远方查看。
- 系统定值的远方查看。
- 保护定值和区号的远方查看、修改功能。
- 软压板状态的远方查看、投退、遥控功能。
- 装置保护开入状态的远方查看。
- 装置运行状态（包括保护动作元件的状态、运行告警和装置自检信息）的远方查看。



- 远方对装置信号复归。
- 故障录波上送功能。

#### f) 保护配置

35kV线路的I/O测控装置应具有微机型电流速断保护、电压闭锁电流速断保护、过流保护、零序电流保护及三相重合闸功能，还应具备低频低压减载、故障录波、事故记录掉电不消失等功能，并可配合计算机监控系统实现小电流接地选线功能；

35kV站变的I/O测控装置应具备微机型电流速断保护、过流保护、零序电流保护及本体保护功能，还应具备故障录波、事故记录掉电不消失等功能；

35kV 无功补偿装置—电抗器支路的I/O测控装置应具备微机型电流速断保护、过流保护、零序电流保护及非电量保护功能，还应具备故障录波、事故记录掉电不消失等功能；

35kV 无功补偿装置—电容器支路的I/O测控装置应具备微机型电流速断保护、过流保护、零序电流保护、相电压差动保护、过电压保护及低电压保护功能，还应具备故障录波、事故记录掉电不消失等功能；

35kV分段的保护测控装置应具备微机型电流速断保护、过流保护、零序电流保护功能，还应具备故障录波、事故记录掉电不消失等功能；

继电保护配置详见附图2。

#### **(2) 间隔层网络设备：**

包括与站控层网络的接口以及和继电保护通信接口装置等，均布置在电气二次设备室内。

#### **(3) 间隔层其他设备：**包含继电保护、安全自动装置等。

### **1.2.1.2 系统网络结构**

监控系统网络结构采用间隔层设备直接上站控层网络，测控装置直接与站控层通讯的结构。在站控层网络失效的情况下，间隔层应能独立完成就地数据采集控制层的监测和断路器控制功能。

站控层网络负责站控层各个工作站之间和来自间隔层的全部数据的传输和各种访问请求。硬件设备、数据链路用以太网构成，网络传送协议采用 TCP/IP 网络协议，网络传

输速率 $\geq 100\text{Mb/s}$ ，站控层网络按双网配置，网络配置规模需满足工程远期要求。

间隔层设备通过交换机与站控层以太网连接，其网络协议应成熟可靠，符合网络标准。

### 1.2.1.3 监控系统硬件要求

计算机监控系统应该用标准的、网络的、分布功能和系统化的开放式的硬件结构。计算机的存储和处理能力应满足本变电站的远景要求，但输入输出设备及 I/O 测控装置应满足本期工程要求，并考虑扩建需要。

应该减少设备类型，即外围设备、微处理器、电气模块、输入输出接口等模块的类型和尺寸限制到最少，以减少扩建的麻烦和所需备件的费用。所有部件均应采取紧锁措施，抗振性能好，并且更换拆卸方便。

I/O 测控装置应是模块化的、标准化的、容易维护更换的、允许带电插拔的，任何一个模块故障检修时，应不影响其它模块的正常工作。所有 I/O 测控装置的部件在输入输出回路上都必须具有电气隔离措施。

在站控层计算机故障停运时，间隔层系统能安全运行。一个元件故障不引起误动作，一个单元故障不影响其它单元。

二次设备室或继电器室内设备之间的通信介质采用屏蔽双绞线通讯，需穿越室外电缆沟的通信媒介则采用光缆。光缆应有外保护层，能承受一定的机械应力。

## 1.2.2 计算机监控系统功能

### 1.2.2.1 数据采集和处理

监控系统通过 I/O 测控装置实时采集模拟量、开关量等信息量；通过智能设备接口接受来自其他智能装置的数据。

I/O 数据采集单元对所采集的实时信息进行数字滤波、有效性检查，工程值转换、信号接点抖动消除、刻度计算等加工。从而提供可应用的电流、相电压、有功功率、无功功率，功率因数等各种实时数据，并将这些实时数据传送至站控层和各级调度中心、集控中心。

监控系统应能与保护测控装置进行数据通信，收集各保护测控装置的录波信息，通过必要的软件，对事故进行分析。

#### (一) 采集信号的类型

采集信号的类型分为模拟量、状态量（开关量）。

（1）模拟量：包括电流、电压、温度量等。

（2）状态量（开关量）：包括断路器、隔离开关以及接地开关的位置信号、一次设备的告警信号、继电保护和安全自动装置的动作及告警信号、运行监视信号、变压器有载调压分接头位置信号等。

（二）信号输入方式

（1）模拟量输入：间隔层测控装置电气量除直流电压、温度通过变送器输入外，其余电气量采用交流采样，A/D 转换位数 $\geq 14$  位，采样精度不低于 0.5 级；输入 TA、TV 二次值，计算 I、U、P、Q、F、 $\cos\Phi$ 。交流采样频率  $\geq 35$  点/周波，应能采集到 13 次谐波分量，变送器输出为 4~20mA，DC 0~150V（DC 0~250V），AC 0~450V。

（2）状态量（开关量）输入：通过无源接点输入；断路器、隔离开关、接地开关等取双位置接点信号；

（3）保护信号的输入：重要的保护动作、装置故障信号等通过无源接点输入；其余保护信号通过保护信息采集器通过以太网接口或串口与监控系统相连，或通过保护及故障录波子站上传各类保护信息。

（4）智能设备接口信号接入：站内智能设备主要包括直流电源、交流电源、UPS、逆变电源、电度表及电表处理器、无功补偿控制器、消防报警控制器、微机消谐装置以及风机监控通信服务器等智能设备通信、主要设备在线监测系统。监控系统智能接口设备采用数据通信方式（RS-485 通信口和 RJ45-OPC 接口）收集各类信息，且容量及接口数量应满足以上所有设备的接入，并留有一定的余度，具备可扩充性以满足终期要求。

（三）数据处理

（1）模拟量处理

定时采集：按扫描周期定时采集数据并进行相应转换、滤波、精度检验及数据库更新等。

越限报警：按设置的限值对模拟量进行死区判别和越限报警，其报警信息应包括报警条文、参数值及报警时间等内容

（2）状态量处理

定时采集：按快速扫描方式周期采集输入量、并进行状态检查及数据库更新等。

设备异常报警：当被监测的设备状态发生变化时，应出现设备变位指示或异常报警，其报警信息应包括报警条文、事件性质及报警时间。

事件顺序记录：对断路器位置信号、继电保护动作信号等需要快速反应的开关量应按其变位发生时间的先后顺序进行事件顺序记录。

(1) 开关事故跳闸到指定次数或开关拉闸到指定次数，推出报警信息，提示用户检修。

(2) 当某一设备设置为挂牌操作时，与该设备相关联的状态量报警和操作将被闭锁。

### 1.2.2.2 数据库的建立与维护

#### (一) 数据库的建立

(1) 实时数据库：存储监控系统采集的实时数据，其数值应根据运行工况的实时变化而不断更新，记录着被监控设备的当前状态。

(2) 历史数据库：对于需要长期保存的重要数据将存放在历史数据库中。应提供通用数据库，记录周期为1分钟~1小时一次可调。历史数据应能够在线存储1年，所有的历史数据应能够转存到光盘或磁带等大容量存储设备上作为长期存档。

对实时数据库中的每一个检测点，都可以由用户事先定义并按设定的周期，以秒、分、时、日、月、年等时间间隔转存入历史数据库。对于状态量变位、事件、越限等信息，应按时间顺序分类保存在历史事件库中，保存时间可由用户自定义为几个月、几年等。

#### (二) 数据库的维护

(1) 数据库应便于扩充和维护，应保证数据的一致性、安全性；可在线修改或离线生成数据库；用人一机交互方式对数据库中的各个数据项进行修改和增删。可修改的主要内容有：

- 1) 各数据项的编号。
- 2) 各数据项的文字描述。
- 3) 对开关量的状态描述。
- 4) 各输入量报警处理的定义。
- 5) 模拟量的各种限值。

- 6) 模拟量的采集周期。
  - 7) 模拟量越限处理的死区。
  - 7) 模拟量转换的计算系数。
  - 8) 开关量状态正常、异常的定义。
  - 9) 电能量计算的各种参数。
  - 10) 输出控制的各种参数。
  - 11) 对多个开关量的逻辑运算定义等。
- (2) 可方便地交互式查询和调用。

### 1.2.2.3 控制操作

监控系统控制功能应包括两种：自动调节控制，人工操作控制。

#### (一) 自动调节控制

自动调节控制，由站内操作员站或远方控制中心设定其是否采用。它可以由运行人员投入/退出，而不影响正常运行。在自动控制过程中，程序遇到任何软、硬件故障均应输出报警信息，停止控制操作，并保持所控设备的状态。

#### (1) 电压一无功自动调节控制（该功能需服从运行管理部门的要求，功能预留）

计算机监控系统应根据监测到的变电站运行状况，即根据相关测量值和设备状态的检查结果，结合设定的各种参数进行判断计算后，根据调度下装电压曲线或根据 AVQC 控制策略自动对电容器或电抗器断路器发出投入或切除的指令，从而控制电容器，电抗器等无功设备的投运或停运，调节主变压器分接头，实现对控制目标值—电网电压和无功的自动调节，使其在允许的范围内变化。AVQC 功能在站级监控系统中用软件实现，采集的实时信息均可作判据，该软件的逻辑功能包括：闭锁逻辑（开关量、模拟量），控制策略，提示信息输出功能，整定及统计功能等。

调节控制操作正常执行或操作异常时均应产生控制操作报告。正常执行的报告内容有：操作前的控制目标值、操作时间及操作内容、操作后的控制目标值。控制操作异常的报告内容有：操作时间、操作内容、引起异常的原因、要否由操作员进行人工处理等。另外，当控制功能被停止或启动时也应产生报告。上述几种报告均应打印输出。

#### (二) 人工操作控制

操作员可对需要控制的电气设备进行控制操作。监控系统应具有操作监护功能，允

许监护人员在操作员站上实施监护，避免误操作；当一台工作站发生故障时，操作人员和监护人员可在另一台工作站上进行操作和监护。

站内操作控制分为四级：

第一级控制，设备就地检修控制。具有最高优先级的控制权。当操作人员将就地设备的远方/就地切换开关放在就地位置时，将闭锁所有其他控功能，只能进行现场操作。

第二级控制，间隔层后备控制。其与第三级控制的切换在间隔层完成。

第三级控制，站控层控制。该级控制在操作员站上完成，具有调度中心/站内主控层的切换。

第四级控制，为调度/集控站控制，优先级最低。

原则上间隔层和设备层只作为后备操作或检修操作手段。为防止误操作，在任何控制方式下都需采用分步操作，即选择、返校、执行，并在站级层设置操作员、监护员口令及线路代码，以确保操作的安全性和正确性。对任何操作方式，应保证只有在上一次操作步骤完成后，才能进行下一步操作。同一时间只允许一种控制方式有效。对于遥控，需要设置各个控制源的遥控投退压板，当遥控投退压板投入时则允许当前控制源对站内可控设备的操作权，否则取消操作权。

纳入控制的设备有：

(1) 330kV、110kV、35kV 断路器；

(2) 330kV、110kV 隔离开关及带电动机构的接地开关，35kV 带电动机构的隔离开关；

(3) 站用电 380V 进线和分段断路器；

(4) 主变压器并列运行操作；

(5) 主变压器有载开关分接头位置；

(6) 继电保护装置的远方复归及远方投退压板（可选）。

(三) 监控系统的控制输出

控制输出的接点为无源接点，接点的容量对直流为 220V，1A，对交流为 220V，1A。

(1) 对 330kV 所有断路器的控制输出：1 个独立的合闸接点和 2 个独立的跳闸

接点（包括主变各侧）；

（2）对 330kV、110kV 所有断路器的控制输出：1 个独立的合闸接点和 1 个独立的跳闸接点；

（3）对 35kV 所有断路器的控制输出：1 个独立的合闸接点和 1 个独立的跳闸接点。

（4）对于遥控刀闸（330kV、110kV 隔离开关及带电动机构的接地开关，35kV 带电动机构的隔离开关）的控制应为：1 个独立的合闸接点、1 个独立的跳闸接点和 1 个独立的闭锁接点。合闸、跳闸输出，均应通过监控系统闭锁逻辑判断。闭锁接点应能实时正确反映隔离开关的闭锁状态，当满足相关闭锁条件，允许对该隔离开关进行操作时，该闭锁输出接点闭合，以接通电动操作机构的控制电源回路；且该接点应能长期保持，直到闭锁条件不满足时，该接点断开以切断电动操作机构的控制电源。

（5）对于手动刀闸的就地操作应为：1 个独立的闭锁接点。闭锁接点应能实时正确反映手动刀闸的闭锁状态，当满足相关闭锁条件，允许对该手动刀闸进行操作时，该闭锁输出接点闭合，以接通手动刀闸配置的电磁锁回路，且该接点应能长期保持。

#### 1.2.2.4 防误闭锁

应具有防止误拉、合断路器；防止带负荷拉、合刀闸；防止带电挂接地线；防止带地线送电；防止误入带电间隔的功能（五防）。

##### （一）防误闭锁方案

变电站的防误操作闭锁采用以下方案：

监控系统设置“五防”工作站。远方操作时通过“五防”工作站实现全站的防误操作闭锁功能，就地操作时则由电脑钥匙和锁具来实现，在受控设备的操作回路中串接本间隔的闭锁回路。

本间隔的闭锁可以由电气闭锁实现，也可采用能相互通信的间隔层测控装置实现。

##### （二）设备功能要求

（1）采用“五防”工作站防止电气误操作的设备要求。

1) 监控系统操作经微机防误系统闭锁，其它操作使用电脑钥匙进行常规操作。在五防工作站显示一次主接线图及设备当前位置情况，进行模拟预演及开出操作票。

2) 具有操作票专家系统，利用计算机实现对倒闸操作票的智能开票及管理功能，能够使用图形开票、手工开票、典型票等方式开出完全符合“五防”要求的倒闸操作票，

并能对操作票进行修改、打印。

3) 具有操作及操作票追忆功能。电脑钥匙应记录在五防工作站上模拟的操作步骤，以及执行操作过程中的实际操作步骤，并对错误的操作步骤做提示标志。应能记录 16 个以上的操作任务。

4) 具有检修、传动功能（设置此状态时需使用专用钥匙）

将五防工作站设置检修状态后，五防工作站上拉合检修（传动）设备偶数次（拉合单数次应报警提示），则选定的设备在监控系统系统和电脑钥匙中应开放闭锁条件，同时闭锁其它所有设备。检修操作完毕之后，应能将电脑钥匙回传并与检修前记忆开关位置比对，在确认对位无问题后方可恢复正常状态。设置检修状态的设备应无数量限制并可重复设置。

5) 电脑钥匙可跳步（使用此功能需专用解锁钥匙）

在操作过程中锁具出现问题，使用解锁钥匙完成此步操作后，可使用专用解锁钥匙在电脑钥匙中跳过此步，继续执行以后的操作。

6) 具有操作终止功能。在操作过程中遇特殊情况终止操作，将电脑钥匙回传，主机应确认已完成的操作，并提示恢复未完成的操作步骤。在电脑钥匙发出“无电”报警时应能完成此项功能。

7) 具有重复操作功能。监控操作和使用电编码锁操作时，如设备未操作到位，可重复操作此步及此设备反方向的一步，同时记忆设备的位置。

8) 电脑钥匙可执行提示性操作。在某些操作步骤前可加步骤提示（如验电、检查负荷）。

9) 电脑钥匙具有全汉字库汉字显示设备编号，并具有操作步骤提示功能（语音提示功能运行单位自选），汉字库标准使用最新版。

10) 电脑钥匙应具有 330kV 变电站内抗各种干扰的能力。在雷击过电压，一次回路操作，配电装置内故障及其它强干扰作用下，电脑钥匙应能正常工作。

11) 电脑钥匙应采用智能充电装置，具有掉电记忆、自学锁编码、锁编码检测、操作票浏览、操作记忆、音响提示功能；且钥匙本身具有电能量显示和无电报警。电脑钥匙内电池应为锂电池。配置电脑钥匙 5 个，充电器 5 个。电脑钥匙应在室外零下 20 度温度也能正常使用。电脑钥匙应每充电一次可连续操作在 4h 以上。



12) 电脑钥匙与五防工作站间信息传递, 无电气触点, 保证不受外界干扰.

13) 锁具应有专用的解锁钥匙 3 个。

14) 有状态检测器, 可防走空程序。具备操作票专家系统。

15) 室外机械编码锁制作应采用防氧化和防腐材料。

16) 电脑钥匙应有内部照明, 在晚上操作时能看清显示。

17) 锁具设置要求

站内可操作(电动、手动)的高压电气设备须加装锁具(电编码锁、机械编码锁), 数量应满足现场实际需要。隔离开关、接地开关、临时接地线、网门、遮栏门等采用电编码锁或挂锁式机械编码锁进行闭锁。

18) 根据主接线 330kV 出线、35kV 所有间隔及母线均配置高压带电显示闭锁装置及传感器。

### (三) 其他要求

闭锁逻辑应经运行单位确认, 闭锁条件应满足初期和最终规模的运行要求, 修改、增加联锁条件、设备编码应满足运行要求。

#### 1.2.2.5 同期

110kV 断路器均可作为同期检测点。监控系统应能实现同期检测及操作。合闸检测分为检无压合闸和检同期合闸。同期检测部件(位于间隔层)检测来自断路器两侧的母线 TV 及线路 TV 的输入电压的幅度、相角及频率的瞬时值, 实行自动同期捕捉合闸。监控系统应能根据电气接线状态, 自动选择同期检测的对象。

#### 1.2.2.6 报警处理

监控系统应具有事故报警和预告报警功能。事故报警包括非正常操作引起的断路器跳闸和保护装置动作信号; 预告报警包括一般设备变位、状态异常信息、模拟量或温度量越限等。

##### (一) 事故报警

事故状态方式时, 事故报警立即发出音响报警(报警音量可调), 运行工作站的显示画面上用颜色改变并闪烁表示该设备变位, 同时显示红色报警条文, 报警条文可以选择随机打印或召唤打印。

事故报警通过手动或自动方式确认, 每次确认一次报警, 自动确认时间可调。报警

一旦确认，声音、闪光即停止。

第一次事故报警发生阶段，允许下一个报警信号进入，即第二次报警不应覆盖上一次的报警内容。报警装置可在任何时间进行手动试验，试验信息不予传送、记录。报警处理可以在主计算机上予以定义或退出。事故报警应有自动推画面功能。

### （二）预告报警

预告报警发生时，除不向远方发送信息外，其处理方式与上述事故报警处理相同（音响和提示信息颜色应区别于事故报警）。部分预告信号应具有延时触发功能。

（三）对每一测量值（包括计算量值），可由用户序列设置四种规定的运行限值（低低限、低限、高限、高高限），分别可以定义作为预告报警和事故报警。四个限值均设有越/复限死区，以避免实测值处于限值附近频繁报警。

### 1.2.2.7事件顺序记录及事故追忆

当变电站一次设备出现故障时，将引起继电保护动作、断路器跳闸，事件顺序记录功能应将事件过程中各设备动作顺序，带时标记录、存储、显示、打印，生成事件记录报告，供查询。系统保存1年的事件顺序记录条文。事件分辨率：测控装置 $\leq 1\text{ms}$ ，站控层 $\leq 2\text{ms}$ 。事件顺序记录应带时标及时送往调度主站。

事故追忆范围为事故前1min到事故后2min的所有相关模拟量值，采样周期与实时系统采样周期一致。系统可生成事故追忆表，以显示、打印方式输出。

### 1.2.2.8画面生成及显示

系统应具有电网拓扑识别功能，实现带电设备的颜色标识。所有静态和动态画面应存储在画面数据库内。应具有图元编辑图形制作功能，使用户能够在任一台主计算机或人机工作站上均能方便直观的完成实时画面的在线编辑、修改、定义、生成、删除、调用和实时数据库连接等功能，并且对画面的生成和修改应能够通过网络广播方式给其他工作站。在主控室运行工作站显示器上显示的各种信息应以报告、图形等形式提供给运行人员。

#### （一）画面显示内容

- （1）全站电气主接线图（若幅面太大时可用漫游和缩放方式）；
- （2）分区及单元接线图；
- （3）实时及历史曲线显示；

- (4) 棒图（电压和负荷监视）；
- (5) 间隔单元及全站报警显示图；
- (6) 监控系统配置及运行工况图；
- (7) 保护配置图；
- (8) 直流系统图；
- (9) 站用电系统图；
- (10) 报告显示（包括报警、事故和常规运行数据）；
- (11) 表格显示（如设备运行参数表、各种报表等）；
- (12) 操作票显示；
- (13) 日历、时间和安全运行天数显示

#### (二) 输出方式及要求

(1) 电气主接线图中应包括电气量实时值，设备运行状态、潮流方向，断路器、隔离开关、接地开关位置，“就地/远方”转换开关位置等。

(2) 画面上显示的文字应为中文。

(3) 图形和曲线可储存及硬拷贝。

(4) 用户可生成、制作、修改图形。在一个工作站上制作的图形可送往其它工作站。

(5) 电压棒图及曲线的时标刻度、采样周期可由用户选择。

(6) 每幅图形均标注有日历时间。

(7) 图形中所缺数据可人工置入。

### 1.2.2.9 在线计算及制表

#### (一) 在线计算

(1) 系统应向操作人员提供方便的实时计算功能。

(2) 应具有加、减、乘、除、积分、求平均值、求最大最小值和逻辑判断，以及进行功率总加、电量分时累计等计算功能。

(3) 供计算的值可以是采集量、人工输入量或前次计算量，这些计算从数据库取变量数据，并把计算结果返送数据库。

(4) 计算结果应可以处理和显示，并可以对计算结果进行合理性检查。

(5) 应可以由用户用人机交互方式或编程方式定义一些特殊公式，并按用户要求的

周期进行计算。

## （二）报表

监控系统应能生成不同格式的生产运行报表。提供的报表包括：

- （1）实时值表。
- （2）正点值表。
- （3）开关站负荷运行日志表（值班表）。
- （4）电能量表。
- （5）向电调汇报表。
- （6）交接班记录。
- （7）事件顺序记录一览表。
- （8）报警记录一览表。
- （9）微机保护配置定值一览表。
- （10）主要设备参数表。
- （11）自诊断报告。
- （12）其他运行需要的报表

## （三）输出方式及要求

- （1）实时及定时显示。
- （2）召唤及定时打印。
- （3）生产运行报表应能由用户编辑、修改、定义、增加和减少。
- （4）报表应使用汉字。
- （5）报表应按时间顺序存储，报表的保存量应满足运行要求。

## （四）需要向远方调度中心传送的实时信息有：

### 1) 模拟量

330kV（110kV）线路的三相电流、三相电压、有功功率、无功功率；

330kV（110kV）系统的母线电压和频率；

主变压器的三相油温、三相绕组温度；

主变压器高、中压侧的三相电流、三相电压、三相有功功率、三相无功功率；

主变压器低压侧的三相电流、三相电压、有功功率、无功功率；

公共绕组单相电流；

站用变压器高压侧三相电流、三相电压、有功功率、无功功率；

站用变压器低压侧三相电流、三相电压；

变压器分接头位置；

站用变压器温度；

35kV（10kV）系统母线电压和绝缘监察；

35kV 电抗器三相电流、无功功率；

35kV 电容器三相电流、无功功率；

其他信号。

## 2) 状态量

330kV（110kV）断路器、电动隔离开关和电动接地开关的位置信号；

35kV（10kV）断路器、电动隔离开关和手动接地开关的位置信号；

母线接地开关；

变压器分接头位置；

主变压器中性点隔离开关；

站用变压器高压侧断路器状态信号；

站用变压器低压侧断路器状态信号；

主变压器保护动作及报警信号；

330kV（110kV）线路保护动作及报警信号；

330kV（110kV）母线保护动作及报警信号；

330kV（110kV）失灵保护动作及报警信号；

站用变压器保护动作及报警信号；

35kV（10kV）电抗器保护动作及报警信号；

35kV（10kV）电容器保护动作及报警信号；

就地/远方（含主控室和调度端）切换开关位置信号；

其他信号。

## 3) 控制量

330kV（110kV）断路器、电动隔离开关；

35kV（10kV）断路器、电动隔离开关；

所用电系统断路器（包括站用变压器、备用变压器及 380V 分段、联络分支）；

保护定值的远方整定及其信号的远方复归，保护连接片投退；

站用变压器有载调压；

其他信号。

### 1.2.2.10 与其他设备的通信接口

#### （一）监控系统与继电保护的通信接口

监控系统以串口或网口的方式与保护装置信息采集器或保护信息管理子站连接获取保护信息。监控系统与保护装置、保护及故障信息管理子站的联网方案如下：

考虑在监控系统后台实现继电保护装置软压板投退、远方复归的功能，则保护及故障信息管理子站系统与监控系统分网采集保护信息。保护装置可直接通过网口或保护信息汇集器，按照子站系统和监控系统对保护信息量的要求，将保护信息分别传输至子站系统和监控系统，故障录波单独组网后直接与子站连接。

#### （二）监控系统与其他智能设备的通信接口

其他智能设备主要包括直流电源、交流电源、UPS、逆变电源、电度表及电表处理器、无功补偿控制器、消防报警控制器、微机消谐装置以及风机监控通信服务器、主要设备在线监测系统。监控系统智能接口设备主要采用数据通信方式（RS-485 通讯口和 RJ45-OPC 接口）收集各类信息，经过规约转换后通过以太网传送至监控系统主机。

## 2 330kV 主变压器保护技术条件

### 2.1 基本技术条件

#### 2.1.1 保护装置的额定值

额定交流电压：220V

额定直流电压：220V

额定频率：50Hz

TA 二次额定电流：1A

TV 二次额定电压：100V（线电压）， $100/\sqrt{3}$ （相电压）

开关量的输入电源电压：DC220V

#### 2.1.2 保护装置的温度特性

保护屏（柜）为室内布置，当室内温度在 5~+40℃，装置应能满足技术协议所规定的精度；室内温度在-5~+45℃时，装置应能正常工作，不拒动不误动。

#### 2.1.3 耐受过电压的能力

保护装置应具有根据 IEC 标准所确定的耐受过电压的能力。

#### 2.1.4 互感器的二次回路故障

保护装置在电压互感器二次回路断线（包括三相断线）、失压时，应发告警信号，并闭锁有可能误动的保护；保护装置在电流互感器二次回路不正常或断线时，应发告警信号。

#### 2.1.5 保护值的整定

应能从屏（柜）的正面方便而又可靠地改变继电保护的定值；具备远方修改定值、切换定值区、投退软压板的功能。

#### 2.1.6 暂态电流的影响

保护装置不应受由输电线路的分布电容、谐波电流、变压器涌流的影响而发生误动。

#### 2.1.7 直流电源的影响。

2.1.7.1 在 220V 直流电源下，其电压变化范围在 80%-120%时，保护装置应正确动作。

2.1.7.2 直流电源的波纹系数 $\leq 5\%$ 时，装置应正确动作。

2.1.7.3 在直流电源切换期间或直流回路断线或接地故障期间，保护不应误动作。

2.1.7.4 各装置逻辑回路供电的直流/直流变换器和直流电源应有监视，直流电压消失时，装置不应误动，同时应有输出接点以起动告警信号。

2.1.7.5 在直流电源失压的一段时间内，微机保护已记录的报告不应丢失，系统所有的在失压前已动作的信号应该保持。

2.1.7.6 每个装置都应有独立的直流电源断路器，与装置安装在同一屏（柜）上。

#### 2.1.8 元件的质量

应保证保护装置的元件和部件的质量；在正常运行期间，装置中任一元件（出口继电器除外）损坏时，装置不应发生误动，并发出装置异常信号。

### 2.1.9 设备之间的信号传送

各保护装置之间、保护与通信设备之间或其它设备之间的联系应由继电器的无压接点(或光电耦合)来连接,继电器接点的绝缘强度试验为交流 2000V,历时 1min。

### 2.1.10 跳闸显示和监视

保护动作使断路器跳闸,则所有使断路器跳闸的保护动作信号应显示出来,并应自保持,直到手动复归或远方复归。

### 2.1.11 连续监视和自动检查功能

2.1.11.1 装置应具有对主要回路进行监视的功能,回路不正常时,应能发出不正常信号。

2.1.11.2 装置应具有在线自动检查功能,包括装置硬件损坏、功能失效和二次回路异常运行状态的自动检测。应提供试验按钮、试验投切开关或连接片,以便在试验期间不必拆除连接电缆。

### 2.1.12 运行和检修

2.1.12.1 对于具有相同尺寸的零件或相同特性的插件应具有完全的互换性。

2.1.12.2 对每套保护装置的跳闸出口回路应提供可断开的连接片,连接片装于屏(柜)前。

2.1.12.3 每面保护屏(柜)应加装试验端子,以便于运行和试验。

### 2.1.13 抗干扰要求

在雷击过电压,一次回路操作,开关场故障及其他强电磁干扰作用下,保护装置不应误动和拒动。装置的干扰试验和冲击试验应符合有关的国标及 IEC 标准。装置不应要求其交、直流输入回路外接抗干扰元件来满足有关电磁兼容标准的要求。

## 2.2 技术性能要求

### 2.2.1 保护配置

#### 2.2.1.1 主保护

1) 配置纵差保护或分相差动保护;若仅配置分相差动保护,在低压侧有外附 TA 时,需配置不需整定的低压侧小区差动保护。

2) 为提高切除自耦变压器内部单相接地短路故障的可靠性,可配置由高中压



和公共绕组 TA 构成的分侧差动保护。

3) 可配置不需整定的零序分量、负序分量或变化量等反映轻微故障的故障分量差动保护。

#### 2.2.1.2 后备保护

A: 高压侧后备保护。

1) 带偏移特性的阻抗保护。指向变压器的阻抗不伸出中压侧母线，作为变压器部分绕组故障的后备保护，指向母线的阻抗作为本侧母线故障的后备保护。设置一段两时限，第一时限跳开本侧断路器，第二时限跳开变压器各侧断路器。阻抗保护应具有 TV 断线闭锁功能，并发出 TV 断线告警信号，电压切换时不误动。

2) 复合电压闭锁过电流保护，延时跳开变压器各侧断路器。

3) 零序电流保护，保护为二段式。一段带方向，方向指向母线，延时跳开本侧断路器；二段不带方向，延时跳开变压器各侧断路器。

4) 过励磁保护，保护应能实现定时限告警和反时限特性功能，反时限曲线应与变压器过励磁特性匹配。

a) 采用相电压“与门”关系；

b) 定时限告警功能；

c) 反时限特性应能整定，与变压器过励磁特性相匹配；

d) 可通过控制字选择是否跳闸。

5) 高压侧断路器失灵保护动作后跳变压器各侧断路器功能。高压侧断路器失灵保护动作接点开入后，应经灵敏的、不需整定的电流元件并带 50ms 延时后跳变压器各侧断路器。

6) 过负荷保护，延时动作于信号。

B: 中压侧后备保护。

1) 带偏移特性的阻抗保护。指向变压器的阻抗不伸出高压侧母线，作为变压器部分绕组故障的后备保护，指向母线的阻抗作为本侧母线故障的后备保护。设置一段四时限，第一时限跳开分段，第二时限跳开母联断路器，第三时限跳开本侧断路器，第四时限跳开变压器各侧断路器。阻抗保护应具有 TV 断线闭锁功能，并发出 TV 断线告警信号，电压切换时不误动。

2) 复压闭锁过电流保护, 延时跳开变压器各侧断路器。

3) 零序电流保护, 保护为二段式。一段带方向, 方向指向母线, 设四个时限, 第一时限跳开分段, 第二时限跳开母联, 第三时限跳开本侧断路器, 第四时限跳开变压器各侧断路器; 二段不带方向, 延时跳开变压器各侧断路器。

4) 变压器中压侧断路器失灵保护动作后跳变压器各侧断路器功能。变压器中压侧断路器失灵保护动作接点开入后, 应经灵敏的、不需整定的电流元件并带 50ms 延时后跳变压器各侧断路器。

5) 过负荷保护, 延时动作于信号。

C: 低压侧后备保护。

1) 过电流保护, 设置一段两时限, 第一时限跳开本侧断路器, 第二时限跳开变压器各侧断路器。

2) 复压闭锁过电流保护, 设置一段两时限, 第一时限跳开本侧断路器, 第二时限跳开变压器各侧断路器。

3) 过负荷保护, 延时动作于信号。

D: 公共绕组后备保护。

1) 零序过电流保护, 延时跳开变压器各侧断路器, 可选择延时动作于信号。

2) 过负荷保护, 延时动作于信号。

E: 变压器非电量保护。

非电量保护跳闸不起动 500kV 及 220kV 失灵保护。其主要功能和技术要求如下:

1) 非电量保护动作应有动作报告;

2) 重瓦斯保护作用于跳闸, 其余非电量保护宜作用于信号;

3) 作用于跳闸的非电量保护, 起动功率应大于 5W, 动作电压在额定直流电源电压的 55%~70% 范围内, 额定直流电源电压下动作时间为 10ms~35ms, 应具有抗 220V 工频干扰电压的能力;

4) 分相变压器 A、B、C 相非电量分相输入, 作用于跳闸的非电量保护三相共用一个功能压板;

5) 用于分相变压器的非电量保护装置的输入量每相不少于 14 路, 用于三相变压器的非电量保护装置的输入量不少于 14 路。

## 2.2.2 保护功能

2.2.2.1 保护装置应是微机型的。保护装置的每个电流采样回路应能满足  $0.1I_N$  以下使用要求，在  $0.05\sim 20I_N$  或者  $0.1\sim 40I_N$  时测量误差不大于 5%。保护装置的采样回路应使用 A/D 冗余结构，采样频率不应低于 1000Hz。

### 2.2.2.2 差动保护

- (一) 具有防止励磁涌流引起保护误动的功能。
- (二) 具有防止区外故障保护误动的制动特性。
- (三) 具有差动速断功能。
- (四) 应具有防止过激磁引起误动的功能。

### 2.2.2.3 复压闭锁过流保护

高压侧复压元件由各侧电压经“或门”构成；低压侧复压元件取本侧电压。

### 2.2.2.4 零序方向过流保护

高压侧零序方向过流保护采用本侧自产零序电流。

### 2.2.2.5 跳闸出口及连接片配置

A: 电量保护开关量输出。

- 1) 保护跳闸出口。
  - a) 跳高压侧边断路器 (1 组)；
  - b) 跳高压侧中断路器 (1 组)；
  - c) 跳中压侧断路器 (1 组)；
  - d) 跳中压侧母联断路器 (1 组)；
  - e) 跳中压侧分段 1 (1 组)；
  - f) 跳中压侧分段 2 (1 组)；
  - g) 跳低压侧断路器 (1 组)。
- 2) 起动高压侧失灵保护。
  - a) 起动边断路器失灵保护 (1 组)；
  - b) 起动中断路器失灵保护 (1 组)。
- 3) 起动中压侧失灵保护。
  - a) 起动失灵保护 (1 组)；

b) 解除失灵保护电压闭锁（1组）。

4) 备用出口。

跳闸备用（4组）。

5) 信号接点输出。

a) 保护动作（3组：1组保持，2组不保持）；

b) 过负荷（2组：1组保持，1组不保持）；

c) 保护运行异常信号（含过励磁、TA断线、TV断线等，2组：1组保持，1组不保持）；

d) 保护装置故障告警（2组：1组保持，1组不保持）。

2.2.2.6 非电量保护开关量输出。

1) 保护跳闸出口。

a) 跳高压侧边断路器（2组）；

b) 跳高压侧中断路器（2组）；

c) 跳中压侧断路器（2组）；

d) 跳低压侧断路器（1组）。

2) 备用出口。

跳闸备用（4组）。

3) 信号接点输出。

a) 非电量保护动作（3组：1组保持，2组不保持）；

b) 保护运行异常信号（2组：1组保持，1组不保持）；

c) 保护装置故障告警（2组：1组保持，1组不保持）。

2.2.2.7 通信功能

保护装置应具备通信管理功能，与计算机监控系统、保护及故障信息管理子系统通信，通信规约采用 DL/T 667-1999 (idt IEC60870-5-103) 或 DL/T 860

(IEC61850)，在保护动作时可将保护跳闸事件、跳闸报告、事件报告等信息同时上传至计算机监控系统和保护信息管理子站，并可接收监控系统和保护信息管理子站对保护装置发送的保护投退、定值修改、装置对时命令。

保护装置应提供 3 组通信接口（三个以太网或两个以太网一个 RS-485），一个

调试接口、一个打印机接口。

保护上传的信息量包括：交流的采样值，保护动作的详尽信息，装置故障及异常信息等，保护装置的应答时间应 $<50\text{ms}$ 。

#### 2.2.2.8 对时功能

保护装置应具有时间同步对时功能，应具有硬对时和软对时接口，并采用以太网及RS-485 串行数据通信接口接收时间同步发出 IRIG-B (DC) 时码作为对时信号源，对时误差 $<1\text{ms}$ 。

#### 2.2.2.9 录波功能

(一) 保护装置应具有故障录波功能，能以 COMTRADE 数据格式输出上传保护及故障录波信息子站。

(二) 记录故障前后电流、电压等模拟量。记录装置的操作事件、状态输入量变位事件、更改定值事件及装置告警事件等。

(三) 记录的录波报告为不小于 10 个，记录的事件不小于 500 条。记录的报告或事件可被 PC 机读取。

### 2.2.3 性能指标

#### 2.2.3.1 保护装置的功率消耗

每个保护装置正常工作时直流功耗： $\leq 50\text{W}$

每个保护装置动作时直流功耗： $\leq 80\text{W}$

保护装置每相交流电流回路功耗： $\leq 0.5\text{VA}$

保护装置每相交流电压回路功耗： $\leq 0.5\text{VA}$

#### 2.2.3.2 公用部分

##### (一) 动作值精度

差动速断段动作精度： $\leq 5\%$

差动及后备保护动作精度误差： $\leq 3\%$

其余保护动作精度： $\leq 3\%$

各装置中时间元件的刻度误差，在技术协议所列的工作条件下应 $<3\%$ 。

##### (二) 返回时间应小于 100ms。

#### 2.2.3.5 差动保护

(一) TA 断线信号定值应能躲过主变压器分接头最大调整范围引起的不平衡电流。

(二) 保护动作时间:

差动速断段:  $\leq 20\text{ms}$  (1.2 倍整定值)

比率差动:  $\leq 30\text{ms}$  (1.2 倍整定值)

(三) 当存在主变压器涌流情况下, 保护不误动, 此时发生区内故障, 应正确动作。

在主变压器三侧最大短路电流情况下, 主变压器区内故障应可靠动作, 区外故障不应误动。

#### 2.2.3.4 输出触点容量

(一) 跳闸触点容量: 长期允许通过电流不小于 5A; 触点断开容量为不小于 50W。

(二) 其它触点容量: 长期允许通过电流不小于 3A; 触点断开容量为不小于 30W。

#### 2.2.3.5 硬件配置参数

A/D 转换精度: 不低于 16 位

CPU: 不低于 35 位

#### 2.2.3.6 TA、TV 回路

当电流互感器二次回路断线和电压互感器二次回路断线或短路时, 装置不应误动作, 同时发出告警信号。

#### 2.2.3.7 系统平均无故障间隔时间 (MTBF)

在系统正常运行期间, 装置的任何一个元件装置的任何一个元件 (出口继电器除外) 故障不应引起误动作。系统平均无故障间隔时间 (MTBF)  $\geq 20000\text{h}$ 。

#### 2.2.3.8 监视和自检

装置的硬件和软件应连续监视, 如硬件有任何故障或软件程序有任何问题应立即报警。

(一) 在由分布电容、变压器 (励磁涌流) 和 TA、TV 等在稳态或暂态过程中产生的谐波分量和直流分量影响下, 装置不应误动和拒动。

(二) 装置的交流耐压试验应符合 IEC 标准。

(三) 装置中的插件应具有良好的互换性, 以便检修时能迅速地更换。

(四) 每面保护屏(柜)应加装试验端子,以便于运行和试验。每套装置应具有标准的试验插件和试验插头,以便对各套装置的输入及输出回路进行隔离或通入电流、电压进行试验。

(五) 各套装置与其他设备之间应采用光电耦合和继电器接点进行连接,不应有电的直接联系。

(六) 各装置整定值应能安全、方便地在屏(柜)前更改。

#### 2.2.4 操作箱

主变两侧断路器应配置独立的操作箱,操作箱组屏安装。高压侧、低压侧配置三相操作箱。

##### 2.2.4.1 三相操作箱的功能要求

(一) 操作箱应具有断路器的一组三相跳闸回路、一组三相合闸回路,跳闸应具有自保持回路。操作箱内的保护三跳继电器应分别有起动重合闸(TJQ)和不起动重合闸的三跳继电器(TJR)。

(二) 操作箱应具有手跳回路、手合输入回路。应有重合闸输入回路。

(三) 操作箱内应有断路器重合闸压力闭锁回路、防跳回路,且防跳回路可在装置背板上连线解除。断路器的跳合闸压力闭锁及压力异常宜设置在断路器就地机构箱内。

(四) 操作箱应设有断路器合闸位置、跳闸位置和电源指示灯。

(五) 操作箱应设有合闸位置、跳闸位置及操作电源监视回路,操作箱跳、合闸回路及跳、合闸位置监视回路要分别引上端子。

(六) 操作箱应具有断路器远方复归回路,远方复归回路要求引上端子。

(七) 操作电源的直流空气开关应设在操作箱所在屏(柜)内。

(八) 操作箱应具有足够跳闸位置接点输出供设计选用。

(九) 操作箱至计算机监控系统的信号硬接点:

控制回路断线

出口跳闸

(十) 操作箱至故障录波器的信号硬接点:

出口跳闸

### 3 二次屏（柜）的技术要求

#### 3.1 端子排布置

3.1.1 屏（柜）内设备的安排及端子排的布置，应保证各套装置的独立性，在一套装置检修时不影响其他任何一套装置的正常运行。

3.1.2 端子排由制造厂负责，外部端子排按不同功能进行划分，端子排布置应考虑各插件的位置，避免接线相互交叉，可按交流电流输入、交流电压输入、输入回路、输出回路、直流强电、交流强电分组布置端子排。

**3.2 直流电源应采用双极快速专用直流小开关，并具有合适的断流能力和指示器。**

#### 3.3 屏体要求

3.3.1 屏（柜）内的所安装的元器件应有型式试验报告和合格证，宜采用标准化元件和组件。装置结构模式由插件组成插箱或屏（柜）。插件、插箱的外形尺寸应符合 GB3047 的规定。装置中的插件应牢固、可靠，可更换。屏（柜）体及包括所有安装在屏（柜）上的插件、插箱及单个组件应满足防震要求。插箱应有明显的接地标志。所有元件应排列整齐，层次分明，便于运行、调试、维修和拆装，并留有足够的空间。对装置中带有调整定值的插件，调整机构应有良好的绝缘和锁紧设施。

3.3.2 柜体下方应设有接地铜排和端子。接地铜排的的截面不应小于  $100\text{mm}^2$ ，接地端子为压接型。屏（柜）间铜排应方便互连。保护设备等所有敏感电子装置的工作接地应不与安全地或保护地混接，即工作接地应增配一块独立的截面不应小于  $100\text{mm}^2$  的接地铜排。微机型继电保护装置屏（柜）内的交流供电电源（照明、打印机和调制解调器）的中性线（零线）不应接入等电位接地网。

3.3.3 柜体防护等级 IP30 级，选用高强度钢组合结构，并充分考虑散热的要求。屏（柜）应有良好的防电磁干扰的屏蔽功能。

3.3.4 内部配线的额定电压为 1000V，应采用防潮隔热和阻燃聚乙烯绝缘铜绞线，其最小截面不小于  $1.0\text{mm}^2$ （电能计量柜 TV 回路的截面不应小于  $2.5\text{mm}^2$ ），但对于 TA 回路的截面应不小于  $1.5\text{mm}^2$ （电能计量柜不应小于  $4\text{mm}^2$ ）。导线应无划痕和损



伤。应提供配线槽以便于固定电缆，并将电缆连接到端子排。所有连接于端子排的内部配线，应以标志条和有标志的线套加以识别。

3.3.5 所有端子均采用凤凰端子或同等质量的端子，额定值为 1000V、10A，压接型端子。电流回路的端子应能接不小于 4mm<sup>2</sup> 的电缆芯线。TA 和 TV 的二次回路应提供标准的试验端子，便于断开或短接各装置的输入与输出回路；对所有装置的跳闸出口回路应提供各回路分别操作的试验部件或连接片，以便于必要时解除其出口回路。保护跳闸出口压板及与失灵回路相关压板采用红色，功能压板采用黄色；压板底座其他压板采用浅驼色。一个端子只允许接入一根导线。端子排间应有足够的绝缘，端子排应根据功能分段排列，并应至少留有 20% 的备用端子，且可在必要时再增加。端子排间应留有足够的空间，便于外部电缆的连接。断路器的跳闸或合闸回路端子、直流电源的正负极不应布置在相邻的端子上。

屏（柜）上跳闸回路应采用能接 4mm<sup>2</sup> 截面电缆芯的端子，并且跳闸回路的公共端子应采用多个端子的连接方式（跳闸回路端子应不少于 6 个连接端子），以保证一个端子只允许接入一根电缆芯。

屏（柜）上电源回路应采用能接 4mm<sup>2</sup> 截面电缆芯的端子，并且要求正、负级之间应有端子隔开。

3.3.6 屏（柜）体尺寸为宽 800mm、深 600mm、高 2200mm。屏（柜）体结构为屏（柜）前、后开门、垂直自立、柜门内嵌式的柜式结构，正视屏（柜）体，转轴在左边，门把手在右边。柜内主要设备及装置均采用嵌入安装法，并要求与屏（柜）正面平齐美观。柜内的侧板和背板上可安装少量零星部件。柜内端子排布置在柜内背板上。应提供由柜门而自动开启的柜内照明设备，以便于对柜内的设备进行检查和接线。柜内应设有横向及竖向导线槽，所有设备安装的位置都应方便外部电缆从屏（柜）的底部进入。屏（柜）颜色 77-GY09 冰灰色。

3.3.7 屏（柜）面上信号灯和复归按钮的安装位置应便于维护、运行监视和操作。

3.3.10 所有供货的屏（柜）均应有足够的支撑强度，应提供必要设施，以保证能够正确起吊、运输、存放和安装设备，且应提供地脚螺栓孔。

3.3.9 所有屏（柜）面应清洁，并涂有一层底漆和两层面漆，或静电粉末喷涂，以防止在运输、仓储和运行中的腐蚀和锈蚀。屏（柜）与屏（柜）的内外应清洁，应无灰

尘、划痕及油污等。

3.3.10 屏（柜）上的所有设备（包括继电器、控制开关、熔断器、空气开关、指示灯及其它独立安装的设备），均应有铭牌或标签框，以便于识别。

3.3.11 对于必须按制造厂的规定才能运行更换的部件和插件，应有特殊的符号标出。

3.3.12 屏（柜）上设备，安装水平高度应一致。屏（柜）上安装的最高设备的中心线离屏（柜）顶为 200mm；最低设备的中心线离屏（柜）底不低于为 350mm。屏（柜）的布置图应按比例画出，并按比例标注尺寸。

#### **4 其他**

4.1 凡本技术条款未提及的各项技术要求，均按现行国标或最新 IEC 标准。

4.2 卖方在应在本协议签署后提供变电站综自系统尺寸及重量。

4.3 本技术条款作为合同文件附属文件，在合同文件签署后自动生效。

## 第五章 技术参数表

表 1 技术参数响应表

序号	内容	买方要求值	卖方保证值
一	站控层设备		
1	计算机监控系统性能指标		
1.1	模拟量测量误差	$\leq 0.2\%$	$\leq 0.2\%$
1.2	电网频率测量误差	$\leq 0.01\text{Hz}$	$\leq 0.01\text{Hz}$
1.3	事件顺序记录分辨率	站控层 $\leq 2\text{ms}$ , 间隔层测控装置 $\leq 1\text{ms}$	站控层 $\leq 2\text{ms}$ , 间隔层测控装置 $\leq 1\text{ms}$
1.4	模拟量越死区传送时间（至站控层显示器）	$\leq 2\text{s}$	$\leq 2\text{s}$
1.5	开关量变位传送时间（至站控层显示器）	$\leq 1\text{s}$	$\leq 1\text{s}$
1.6	遥测信息响应时间（从 I/O 输入端至远动工作站出口）	$\leq 3\text{s}$	$\leq 3\text{s}$
1.7	遥信变化响应时间（从 I/O 输入端至远动工作站出口）	$\leq 2\text{s}$	$\leq 2\text{s}$
1.8	控制命令从生成到输出的时间	$\leq 1\text{s}$	$\leq 1\text{s}$
1.9	双机系统可用率	$\geq 99.9\%$	$\geq 99.9\%$
1.10	控制操作正确率	100%	100%
1.11	站控层平均无故障间隔时间（MTBF）	$\geq 20000$ 小时	$\geq 20000$ 小时
	间隔级测控装置平均无故障间隔时间	$\geq 30000$ 小时	$\geq 30000$ 小时
1.12	各工作站的 CPU 平均负荷率：	正常时（任意 30min 内） $\leq 30\%$ 电力系统故障（10s 内） $\leq 50\%$	正常时（任意 30min 内） $\leq 30\%$ 电力系统故障（10s 内） $\leq 50\%$
1.13	网络负荷率	正常时（任意 30min 内） $\leq 20\%$ 电力系统故障（10s 内） $\leq 40\%$	正常时（任意 30min 内） $\leq 20\%$ 电力系统故障（10s 内） $\leq 40\%$
1.14	模数转换分辨率	$\geq 14$ 位	$\geq 14$ 位
1.15	整个系统对时精度	$\leq 1\text{ms}$	$\leq 1\text{ms}$
1.16	系统容量 （包括遥信、遥测、遥控）	卖方单位填写	/
2	工业以太网交换机	16/28 个 100M RJ-45 端口 +2 个 100FX 多模光纤 1300nm-ST 接口 端口：16/28 个 100M RJ-45 端口+2 个 100FX 多模光纤 1300nm-ST 接口 传输距离：至少 2km 支持 VLAN、RSTP（快速生	16/28 个 100M RJ-45 端口 +2 个 100FX 多模光纤 1300nm-ST 接口 端口：16/28 个 100M RJ-45 端口+2 个 100FX 多 模光纤 1300nm-ST 接口 传输距离：至少 2km 支持 VLAN、RSTP（快速生

		成树)、MSTP(多生成树)、广播风暴抑制、端口速率限制优先级队列。 电源:DC220V /AC220V 自适应 工作温度: -40°C~+85°C,自冷散热方式(无风扇); 防护等级: IP40, 封装至少为镀锌钢等金属结构 满足标准: IEEE1613 Class2(电力), IEC61850-3(电力) 安装方式: 19"机架安装,后出线	成树)、MSTP(多生成树)、广播风暴抑制、端口速率限制优先级队列。 电源:DC220V /AC220V 自适应 工作温度: -40°C~+85°C,自冷散热方式(无风扇); 防护等级: IP40, 封装至少为镀锌钢等金属结构 满足标准: IEEE1613 Class2(电力), IEC61850-3(电力) 安装方式: 19"机架安装,后出线
二	间隔层设备		
3	主变高压侧智能测控装置	每台装置含: 电流: 8路; 电压: 12路; 直流量: 8路; 开入量: 128路; 开出量: 12路; 通信接口要求: 1)具备2个100M专用网口。 2)具备IRIG-B对时接口。 具有可编程的逻辑闭锁。	每台装置含: 电流: 8路; 电压: 12路; 直流量: 8路; 开入量: 128路; 开出量: 12路; 通信接口要求: 1)具备2个100M专用网口。 2)具备IRIG-B对时接口。 具有可编程的逻辑闭锁。
4	主变低压侧和本体测控装置	每台装置含: 电流: 4路; 电压: 5路; 开入量: 128路; 开出量: 8对象; 通信接口要求: 1)具备2个专用网口。 2)具备IRIG-B对时接口。 具有可编程的逻辑闭锁。有载调压开关档位采样有BCD码及17档位输入两种方式。	每台装置含: 电流: 4路; 电压: 5路; 开入量: 128路; 开出量: 8对象; 通信接口要求: 1)具备2个专用网口。 2)具备IRIG-B对时接口。 具有可编程的逻辑闭锁。有载调压开关档位采样有BCD码及17档位输入两种方式。
5	主变差动保护装置、高、低压后备保护装置和非电量保护装置	著名品牌微型机,双100M以太网口 IRIG-B(DC)对时,三个同时刻运行的通信接口。具有3~5年成功运行经验,装置已通过中国政府电力主管部门认可的动态模拟试验。	著名品牌微型机,双100M以太网口 IRIG-B(DC)对时,三个同时刻运行的通信接口。具有3~5年成功运行经验,装置已通过中国政府电力主管部门认可的动态模拟试验。
5.1	采样	每个电流采样回路应能满足0.1In以下使用要求,在	每个电流采样回路应能满足0.1In以下使用要

		0.05~20In 或者 0.1~40In 时测量误差不大于 5%。保护装置的采样回路应使用 A / D 冗余结构, 采样频率不应低于 1000Hz。	求, 在 0.05~20In 或者 0.1~40In 时测量误差不大于 5%。保护装置的采样回路应使用 A / D 冗余结构, 采样频率不应低于 1000Hz。
5.2	保护装置动作值精度	差动速断段动作精度: ≤5% 差动及后备保护动作精度误差: ≤3% 其余保护动作精度: ≤3% 各装置中时间元件的刻度误差, 在技术协议所列的工作条件下应 < 3%。	差动速断段动作精度: ≤5% 差动及后备保护动作精度误差: ≤3% 其余保护动作精度: ≤3% 各装置中时间元件的刻度误差, 在技术协议所列的工作条件下应 < 3%。
5.3	保护返回时间	应小于 100ms	应小于 100ms
5.4	保护动作时间	差动速断段: ≤20ms (2 倍整定值) 比率差动: ≤30ms (1.2 倍整定值)	差动速断段: ≤20ms (2 倍整定值) 比率差动: ≤30ms (1.2 倍整定值)
5.5	硬件配置参数	A/D 转换精度: 不低于 16 位 CPU: 不低于 35 位	A/D 转换精度: 不低于 16 位 CPU: 不低于 35 位
5.6	系统平均无故障间隔时间 (MTBF)	≥20000h	≥20000h
5.7	装置结构 (前插式/背插式)	卖方单位填写	/
三	柜体及附件		
1	玻璃门封闭结构	柜体钢板厚度: 不小于 2.0mm, 采用优质钢板 柜体门撑: 气压或液压型门撑 柜体防护等级: IP30 柜体接地: 应有保护接地排和工作接排, 铜排截面不应小于 100mm <sup>2</sup>	柜体钢板厚度: 不小于 2.0mm, 采用优质钢板 柜体门撑: 气压或液压型门撑 柜体防护等级: IP30 柜体接地: 应有保护接地排和工作接排, 铜排截面不应小于 100mm <sup>2</sup>
2	柜体尺寸:	2260×800×600 mm	2260×800×600 mm
3	柜体颜色	77-GY09 冰灰色	77-GY09 冰灰色

注: 1、以上要求均为典型要求, 当规程规范规范要求高于以上要求时, 以规程规范为准。

2、具体设备配置以本规范材料表为准。

3、柜内的直流控制开关要能满足与直流电源开关级差的配合要求。

表 2 使用条件表

序号	名 称		单位	买方要求值	卖方保证值	
1	电源的频率		Hz	50	(卖方填写)	
2	环境 温度	站控层	日最高温度	℃	45	(卖方填写)
			日最低温度		5	(卖方填写)
			日最大温差		25	(卖方填写)
		间隔层	日最高温度		55	(卖方填写)
			日最低温度		25	(卖方填写)
			日最大温差		25	(卖方填写)
3	湿度	日相对湿度平均值	%	≤95	(卖方填写)	
		月相对湿度平均值		≤90	(卖方填写)	
4	海拔高度		m	≤3000	(卖方填写)	
5	耐受地震能力	水平加速度	g	0.3g	(卖方填写)	
		垂直加速度	g	0.15g	(卖方填写)	



买方单位：华润风电（海原）有限公司（章）

法人代表或授权委托人签字：

联系人：吴勇

电话：15008606220

邮箱：wuyong128@crpower.com.cn

地址：宁夏海原县海城镇政府北街农村信用社四楼

日期： 年 月 日

设计单位：宁夏回族自治区电力设计院有限公司（章）

法人代表或授权委托人签字：

联系人：马富华

电话：15209515491

邮箱：359966541@qq.com

地址：宁夏银川市金凤区大连路 3120 号

日期： 年 月 日

供货单位：中国电建集团青海工程有限公司（章）

法人代表或授权委托人签字：

联系人：杜荣

电话：13897420276

邮箱：durong031@163.com

地址：青海省西宁市城北区门源路 50 号

日期： 年 月 日