**陕西锌业有限公司电解三系列整流变压器采购**

**技术规格书**

#### 一、技术**条件总说明**

1、本技术规格书提出了对陕西锌业有限公司电解三系列整流变压器本体设备的技术参数、性能、结构、试验等方面的技术要求。

2、本技术规格书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，竞价方应保证提供符合GB最新版本的标准和本技术协议的优质产品。

3、本技术规格书所使用的标准如与竞价方所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

4、如果竞价方没有以书面形式对本技术规格书的条文提出异议，那么可以认为竞价方所投报的设备完全满足本技术规格书的要求。

5、本技术规格书为订货合同的附件，与合同正文具有同等的法律效力。

**二、设备的运行环境条件**

1、环境条件

1-1、海拔高度： 870m

1-2、环境温度

1-2-1、最高气温： 45℃

1-2-2、最低气温： -17℃

1-2-3、地震烈度： VII度

1-3、安装条件： 户外安装

1-4、污秽等级： III级

**三、变压器制造执行标准**

**包含但不限于下列标准。**

**1、通用技术标准（所有通用标准均要求为最新版本）**

1-1、GB/T6451《三相油浸电力变压器技术参数和要求》。

1-2、GB1094.1《电力变压器第一部分总则》。

1-3、GB1094.2《电力变压器第二部分温升》。

1-4、GB1094.3《电力变压器第三部分绝缘水平和绝缘试验》。

1-5、GB1094.4《电力变压器第五部分承受短路能力》。

1-6、GB4109《高压套管技术》。

1-7、GB10237《电力变压器绝缘水平和绝缘试验外绝缘的空气气隙》。

1-8、GB/T1514《油浸式电力变压器负载导则》。

1-9、GB7328《变压器和电抗器的声级测定》。

1-10、IEC-146《国际电工标准》。

**2、专业技术标准（所有专业标准均要求为最新版本）**

2-1、JB/T8636《电力变流变压器》。

2-2、JB/DQ2112《电化学用整流变压器》。

2-3、GB/T10854《有载分接开关应用导则》。

**3、试验标准（所有试验标准均要求为最新版本）**

3-1、GB/T16927-89《电力变压器试验标准》。

3-2、GB/T501-1991《电力变压器试验导则》。

**4、绝缘配合标准（所有绝缘配合标准均要求为最新版本）**

4-1、GB311.1-1997《高压输变电设备的绝缘配合》。

4-2、DL/T620-1997《交流电气装置的电压和绝缘配合》。

**四、基本技术条件及主要技术规范（一体化整流变压器一台）**

1、供电电源

1-1、电压:35KV±10%KV。

1-2、频率:50HZ±0.2Hz。

1-3、相数:三相。

1-4、辅助设备电源：0.38/0.2210% KV，50±0.2Hz。

2、整流变基本参数:每套机组的基本参数如下：

2-1、整调一体化整流变压器 11000kVA/35kV 1台

2-2、网侧电压 35kV 3相 50Hz；

2-3、整流变基本要求；

额定直流电压：420 V；

额定直流电流：2\*12kA；

有载调压范围：65-105％；

整流电路接线：双三相桥，12倍脉波，移相-7.5°（报价厂家计算移相角及仿真波形图）,与竞购方电解三系列现有的5#整流变（移相角+7.5°）形成等效24脉波；

2-4 调压方式为27级有载自耦调压，有载开关选用上海华明CMD型或同档次产品；

2-5 额定工况效率大于：99％；

正弦电流下变压器损耗 (由报价商确认)

空载损耗 … kW

有载损耗 … kW

包括辅助设备的总损耗 kW

#### ***注：原6#整流变对应参数如下：***

***（机组在35000/344.8V时）***

#### ***空载耗损：24kW；负载耗损：128.704kW；***

2-6 阻抗电压：10％左右（原6#整流变为9.12%）；

2-7 装置种类：户外，间隔地面安装；

2-8 冷却方式：ONAN(油浸自冷)；

2-9 进出线位置：上进上出；

2-10 外形尺寸：（入围单位在合同签订阶段需到竞购方现场实测精确尺寸），宽面推进；原6#整流变相关尺寸如下：

**轨道间距：2000；长度：4600（不算油枕）；宽度：5404（含散热片）；**

**高度：4625（含油枕在内）；器身净高度：2370；器身底部离地：445；**

2-11 调压整流变压器(一个油箱内)包括调变1台，有载调压开关1台，相应的整变2台；

（1）调变参数：

额定容量：11700kVA；一次额定电压：35000V；二次额定电压：32063±13\*579.8V；

一次额定电流：193A，二次电流：178.4A；

连接组：Za；

（2）整变参数：

网侧额定容量：2\*5850kVA；网侧额定电压：37861V；阀侧额定电压：344.8V；

网侧额定电流：2\*89.2A；阀侧额定电流：2\*9795.5A；

连接组：Y/△ . △/△；

（3）参考重量（以下所列重量参数为原6#整流变参数）：

**主调变器身吊重：2\*7.8+7t；上节油箱吊重：6.4t；**

**油重：17t；运输重：43.8t；总重：54.3t；**

2-12 变压器的保护按国家标准，所有信号均集中于端子箱；

2-13 变压器铭牌容量按直流容量标注；

2-14 网侧进线套管：

满足GB/T4109《高压套管技术文件》以外，还需要满足以下条件：介损≤0.6%，局放＜10pc。套管电流互感器应符合GB 1208《电流互感器》要求。二次引出线芯柱必须是环氧一体浇注成形，导电杆直径不小于8mm，并应有防转动措施，以防运行中渗油。

套管采用防污绝缘加强型。

调变网侧三相配300/5 5P20套管CT一组，内部两台整变原边各配一组150/5 5P20CT。

3、结构方式

3-1、变压器采用防松动结构，实现运抵现场后不需要吊芯检查即可安装调试运行，保证变压器正常运行状态下20年免维修。

3-2、两台整变原边各配一组150/5 5P20CT；

3-3、变压器阀侧为顶部出线，具体尺寸需入围单位在签订合同阶段现场实测。

3-4、变压器阀侧出线采用无磁板，以减少油箱涡流损耗。

3-5、变压器阀侧出线端子采用引进国外先进技术制造的大电流环氧浇铸式导电排，安装后无渗漏现象。

3-6、阀侧处开有小孔，有载开关处开检修人孔。

3-7调压开关选择

为确保调压开关的质量，有载开关选择27级油浸式有载调压开关。

（a）分接位置数量:27级。

（b） 绝缘等级: 调压开关所采用绝缘水平与整流变高压侧的绝缘水平一致。

（c） 调压开关应该可以就地手动/就地和远方电动操作, 所有操作手轮手柄/按钮等均有明显的功能和方向指示。必须带相互对应分接头辅助接点1套及一套BCD码输出信号供用户使用，应有用于控制室内的数码显示式操控器(散件供应)及足够长度的阻燃电缆（电缆长度300米）和配套的连接头。

（d）变压器调压开关的控制箱应能就地和远方电动操作, 并具有（不限于）以下功能和设备：就地和远方的变压器分接头位置指示器；手动及电动的转换开关；就地及远方的转换开关；故障警报；提供两付分接头位置信号接点,一付为一对一形式, 一付为BCD码形式；当变压器过负荷时应闭锁有载调压开关。

4、绕组对油的温升小于23K(电阻法),油面最高温升小于48K。

5、噪音水平：按国标GB-7328-87规定。

6、变压器带运输小车。

7、整流变压器设有轻、重瓦斯继电器、释压器、温度指示器等保护设备。

8、变压器的油温、有载开关、位置指示均进入微机系统，应提供：

8-1、数显油温温度表一块，另带油温变送信号(4—20mA)1路。

8-2、提供有载开关挡位显示仪表一块,带有开关档位BCD编码信号输出。

8-3、变压器所有保护系统信号端子集中于控制箱内。

8-4、变压器绝缘等级。(绕组部分)

一次侧：额定短路时工频耐受电压有效值：85KV。

二次侧：额定短路时工频耐受电压有效值：5KV。

9、变压器的主要附件：

9-1、高压套管。

9-2、低压导电排。

9-3、胶囊式储油柜。

9-4、变压器本体瓦斯80继电器、有载开关带瓦斯25继电器。

9-5、压力释放阀：YSF8-55/130KJ **动作压力55Pa能发出机械和电气两种信号。**

9-6、WTYK802A/288FC温度控制器。

9-7、变压器接线端子箱：防护等级IP54。

9-8、用于连接变压器本体和端子的全部电缆。

9-9、油样阀门。

9-10、密封垫。

9-11、吸湿器。（储油柜用）

9-12、变压器小车。

9-13、铭牌、标识牌和警示牌。

9-14、散热器。

**五、整流变压器需做试验项目**

1、按国标GB1094.1-1996《电力变压器带1部分总则》中规定的例行试验项目(出厂试验)及1min工频试验、感应耐压试验、每一分接位置下的电压比试验。

2、生产流程试验项目

2-1、铁芯试验、检查。

2-2、绕组试验、检查。

2-3、油箱焊装后渗漏油试验。

2-4、油箱机械强度试验；

2-5、试验需方参加并监督。

**六、变压器材质及外购件要求**

1、变压器制造材料

1-1、**硅钢片。**

1-1-1、牌号 30Q130 超薄晶粒取向低损耗型。

1-1-2、制造厂参照或相当于武汉钢铁公司。

1-2、线圈采用无氧紫铜冷拉导线,低电阻率。

1-3、所有铜排选用无氧紫铜排,低电阻率。

2、有载开关选用参照或相当于上海华明/贵州长征。

#### 原6#整流变有载分接开关相关参数如下：

**型号：VⅢ350△-72.5-14271W；级电压：334.75V；工作电流：178.4A；**

#### **过渡电阻：2.2欧姆；**

**生产厂家：贵州长征电器股份有限公司高压电器事业部(长征电器一厂)**

3、变压器油用25#兰炼油。

4、储油柜采用胶囊式储油柜并装设吸湿器。

5、钢材：全国十大钢铁公司产品。

6、真空碟阀。

**七、设备在制造过程中竞购方要求：**

1、监造

1-1、监造范围：

1-1-1、铁芯的装配。

1-1-2、绕组的绕制。

1-1-3、绕组及引线的装配。

绕组的绝缘结构、绝缘材料、整个绕组的松紧度、引线的走向及排列，变压器的最后组装制造过程中的试验。

1-1-4、油箱的制造过程、焊接的质量、对油箱强度和密封试验、冷却器及其他附件的质量。

1-1-5、开关的装配和调试。

开关的结构、试运行、开关的检验和检修方法等。

1-1-6、绝缘的干燥处理和真空注油。

1-1-7、在厂内的最后总装配、试验、及试验后的检查等。

1-1-8、对重要的外协、外购件的质量和数量的检查。必要时有权到零部件厂进行监督和检验。

1-1-9、设备的包装质量的检查。

1-2、应向监造者提供下列资料：

1-2-1、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。

1-2-2、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。

1-2-3、设备出厂试验报告、半成品试验报告。

1-2-4、型式试验报告。

1-2-5、产品改进和完善的技术报告。

1-2-6、设备的铁芯组装图、引线布置图、装配图及其他技术文件。

1-2-7、设备的生产进度表。

1-2-8、设备制造过程中出现的质量问题的备忘录。

监造者有权到生产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)

**八、设备在包装和运输中的要求：**

1、包装

1-1、竞价方根据竞购方要求和实际运输条件，将变压器本体和所有零部件包装好，并将全套安装使用说明书，产品合格证明书、出厂试验记录、产品外形尺寸图、运输尺寸图、产品拆卸件一览表、装箱单、铭牌图或铭牌标志图及备件一览表等包装好，防止受潮。从发货至收货期间,设备和资料应完好无损。

1-2、设备运输采用充油运输。

1-3、所有部件的装运方式均便于卸货、操作和现场就位，标有千斤顶支架位置的起吊图和安装图，应与装运文件一起提供。

1-4、任何在装运中可能丢失的成品用箱式包装或捆成一束，并标志以清晰的记号以便识别。

1-5、所有小螺栓和螺杆多发运10%。

2、运输

2-1、变压器在运输过程中，内部结构相互位置不变，紧固件不松动，在运输中装设三维冲击记录器，以指示设备在运输途中是否发生过严重冲撞。

2-2、运输时变压器的所有组件，如套管、储油柜、散热器及备品备件、专用工具等不丢失、不损坏、不受潮和不腐蚀。

2-3、变压器能承受运输中的冲撞，当冲撞加速度不大于3cm/s2时(在运输中验证)。

2-4、变压器在运输中，所有阀门均密封并有效的锁紧以防止运输中被拆卸或移动，变压器油不得泄漏（如果充油运输的话）。

**九、图纸、资料及试验报告的要求**

1、图纸及图纸的认可和交付。

1-1、所有需经竞购方确认的图纸和说明文件，均由竞价方在技术协议签订后的2周内提交给竞购方进行审定认可。这些资料包括变压器外形图、运输尺寸和运输重量、变压器的重心图、变压器装配及注油后的总重量和电缆布置位置等。竞购方在收到需认可图纸2周内,将一套确认的图纸返还给竞价方。凡竞购方认为需要修改且经竞价方认可的，不对竞购方增加费用。在未经竞购方对图纸作最后认可前任何采购或加工的材料损失由竞价方单独承担。

1-2、竞价方在收到竞购方确认图纸(包括认可方修正意见)后，于3天内向有关单位提供最终版的正式图纸及其CAD软盘，正式图纸加盖工厂公章或签字。图纸均有标题栏，全部符号和部件标志，文字均用中文书写并使用SI国际单位制。

1-3、竞价方免费提供给竞购方全部最终版的图纸、资料及说明书。其中图纸包括总装配图及安装时设备位置的精确布置图，并且保证竞购方可按最终版的图纸资料对所供设备进行维护，并在运行中进行更换零部件等工作。

2、变压器所需图纸：

2-1、外形尺寸图：本图标明所需要的附件数量、目录号、额定电压和电流等技术数据，详细标明运输尺寸和重量，装配总重量和油量，它还表示出变压器在运输准备就绪后的变压器重心。图纸标明所有部件和附件的尺寸位置，以及拆卸高压套管时所需要的总高度。图纸标明变压器基座和基础螺栓尺寸。

2-2、套管及其接线端子零件图。图纸包括型号、套管详图、接线端子详图、固定法兰详图以及套管顶部安全强度，顶部破坏强度及爬电距离和闪络距离均给出。

2-3、铭牌图：本图标明所有额定值、比值、所有套管型电流互感器的连接、有载开关和顶盖的示意图等。

2-4、标明所有绕组位置及其联接，包括引线连接配置见铭牌图。

2-5、标明器身起吊尺寸，包括铁芯起吊的零件图和位置图，厂家推荐的关于铁芯，绕组和油箱盖起吊装置的配置方案。

2-6、所有供应的备件外形尺寸图，包括套管、气体继电器、压力释放装置、盘式温度计、电流互感器及升高座等。

2-7、分接开关和变压器温度控制器的装配图。

2-8、分接开关，变压器冷却装置和变压器组等使用的控制箱装配图。

2-9、给出计量、保护、控制、报警、照明及动力等所需的交流和直流回路的线路原理图。原理图提供订购更换零件所需的足够数据，如绕组回路和触点之间互相对照的资料。对于特殊装置或程序在必要时提供简明的操作说明。冷却控制设备的原理接线图包括当一个电源发生故障时，电源能自动向备用电源转换。

2-10、原理接线图表示变压器控制箱和所有变压器附件的端子，如电流互感器、报警装置、风扇电机等，以及这些设备在变压器上的布线和需方电缆连接的接线板的标志。位于控制箱内的设备以接近其实际位置的方式表示在联接线路图上。位于控制箱外面的器件，例如电流互感器，其在图上的位置，能简化其向接线端子上的引出连线，接线板上的端子间至少留出一定的空隙，以备竞购方在向接线板上增加电缆连接时所用。

2-11、变压器安装和有关设施设计所需的任何其它图纸和资料。

2-12、铁芯接地安排图：图纸表明接地套管详图、支持绝缘子、支持钢结构排列、接地导体及钢结构详图。

2-13、主体结构内部图包括铁芯、绕组的排列及简明结构。

3、变压器说明书的要求。

3-1、安装使用说明书应包括下列各项

3-1、关于结构、联结及铁芯绕组型式的简明概述。

3-2、铁芯、绕组、连线排列及散热器等在各个方向的照片。

3-3、变压器有关部件包括套管、冷却装置的安装、注油程序及带电注油程序和有载调压开关带电滤油等使用的图纸和说明。

3-4、安装、操作维护和检查的说明。

3-5、具有详细图纸的有载分接开关维护说明。

3-6、具有详细尺寸和数据的套管说明。

3-7、所有其他附件的说明，如：

散热器：尺寸、额定值、油及流量、散热器的重量；温度计、压力释放器、油位计、气体继电器；储油柜：提出气囊和硅胶呼吸器的技术数据；控制箱原理图:包括继电器、熔断器、接触器、示位器(指示分接开关位置)等元件；绕组温度指示计等。

3-8、说明书包括变压器用的特殊工具和仪器。

4、竞价方提供下列试验报告：

4-1、变压器全部试验报告，包括出厂、型式和特殊试验报告。

4-2、主要组件(包括套管、冷却装置、分接开关、气体继电器、压力释放器、各种温度计等)出厂和型式试验报告。