

**UBEST 优变**

**上海优变电力科技有限公司**

SHANGHAI UBEST ELECTRICITY TECHNOLOGY CO., LTD.

上海市金山区林盛路251号15幢

Building 15, No. 251, Linsheng Road, Jinshan District, Shanghai

Phone:021-31223538 Fax:021-31223539

 **UBEST 优变电力**

油浸式电力变压器 · 安装使用说明书

# 目 录

1、适用范围	01
2、产品特点	01
3、型号说明	02
4、执行标准	02
5、使用条件	02
6、产品的装卸与运输	02
7、产品的检查与验收	03
8、产品的贮存	03
9、产品的安装	04
10、产品运行前的检查与试验	04
11、产品的投入运行	06
12、产品投入运行后的注意事项	07
13、其它事项	08

## 附录 油浸式电力变压器通用组件使用说明书

1、概述	08
2、通用组件的使用说明	08

## 油浸式电力变压器安装使用说明书

### 一、适用范围

本说明书适用于电压等级为35kV及以下的无励磁调压和有载调压油浸式电力变压器的装卸、运输、贮存、安装、使用及维护。其它各类油浸式变压器产品也可参照本使用说明书。

### 二、产品特点

1、铁芯、绕组和引线各自采用了紧固措施和都有自锁防松螺母。而对于10kV级产品，产品器身还采用了不吊芯结构，能承受运输的颠簸。

2、器身经过真空干燥处理，变压器油采用真空滤油和注油的工艺，使变压器内部的潮气降至最低。

3、10kV级全密封产品采用波纹结构油箱，并且不带储油柜，以油箱波纹片自身的弹性来补偿温度变化而引起油的体积变化，此结构油箱使变压器油与外界隔离，防止了因氧气、水份的侵入而导致产品绝缘性能的下降，保证了变压器在正常运行内不需要换油，大大降低了变压器的维护成本，同时延长了变压器的使用寿命；35kV级3150kVA及以下产品采用桶式油箱和固定式片式散热器，4000kVA及以上产品采用桶式或钟罩式油箱和可拆卸片式散热器。

4、按相关国家标准要求，各类变压器产品都装有压力释放阀、气体继电器、温度控制器等组件，以保证产品的安全可靠运行。

压力释放阀 所有变压器安装压力释放阀；

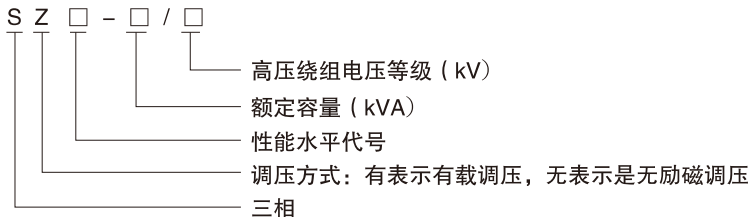
油位计 所有变压器安装油位计；

温度控制器 1000 kVA及以上变压器安装温度控制器；

气体继电器 800 kVA及以上变压器安装气体继电器；

储油柜 开启式变压器均安装储油柜。

### 三、型号说明



### 四、执行标准

GB1094.1~2-2013 GB1094.3-2003 GB1094.4-2005 GB/T6451-2015

以上标准如有变化, 按最新标准执行

### 五、使用条件

#### 1、正常使用条件

海拔高度: 不超过1000m

最高气温: +40°C

最高日平均气温: +30°C

最高年平均气温: +20°C

最低气温: -25°C

电源电压应为近似对称的正弦波。

安装环境应无明显污秽。

#### 2、如有其它特殊要求, 订货时, 应予以说明。

### 六、产品的装卸与运输

1、产品装卸时, 可以使用行车、汽车吊或叉车等起吊设备, 产品起吊时应轻提轻放。在无起重设备的条件下, 沿地面移动时应

缓慢，以防止剧烈震动。

2、对于波纹油箱结构的全密封或带油枕变压器产品，起吊总重时，只能使用箱盖上的吊板，而不能使用油箱上的吊攀，此吊攀只能用来起吊油箱；对于管式油箱或带散热器结构的变压器产品，起吊变压器总重时，只能使用油箱上的吊攀，箱盖上的吊环或吊板用来起吊产品器身。吊升时，钢索与垂直角度应不超过 $30^{\circ}$ ，若不能符合该条件时，要用特殊中间横梁来起吊变压器。

3、在绑扎、固定产品时，可通过箱盖上的吊板或吊环孔进行绑扎固定，瓷瓶套管、分接开关、油箱等部件或部位不得受力，以防损伤、变形等现象发生。

4、产品可用火车、轮船、汽车等交通工具进行运输，并将产品可靠固定。在运输过程中，不允许有摇晃、碰撞和移位的现象，并且产品的倾斜度不得大于 $30^{\circ}$ 。

5、对于带有木包装箱的油变产品，在中转或终点卸下变压器后不得堆码。

## 七、产品的检查验收

用户在收到变压器时，请立即对产品进行检查。

- 1、检查产品的铭牌数据与订货合同是否相符，如产品型号、产品容量、额定电压、联结组标号、阻抗电压等。
- 2、检查出厂文件及资料是否齐全。
- 3、检查产品有无磕碰、损伤、渗油等现象，特别要注意瓷套管的完整性。
- 4、检查包装箱内的零部件或备品备件是否与装箱单相符。
- 5、在检查过程中，如发现产品或包装箱有严重损伤时，请立即通报我公司、运输、保险部门，并保留好现场等待处理。
- 6、对于拆装式的散热器组，应检查管接头处的密封是否良好、散热器组内腔是否受潮，否则，在安装前应干燥处理。
- 7、产品检查完毕后，产品如不立即投入运行，应妥善保存，对于带包装箱的零部件或备品备件，应重新包装好，以防损防盗。

## 八、产品的贮存

变压器如果不立即安装和投入运行而需长期贮存时，油箱内需充满干燥的变压器油，所有密封处应密封良好、备件也需要妥善保存，并定期检查贮存情况。

## 九、产品的安装

- 1、用户用运输工具将变压器平稳地搬运到指定的安装地点，并避免在搬运过程中的撞击。
- 2、安装时，注意不要损坏易损件，不要碰伤油箱、擦伤油漆。
- 3、安装接线时，套管上的接线排、接线柱不应受到任何外力作用。

## 十、产品运行前的检查与试验

### 1、产品运行前的吊芯检查

1.1对于全密封变压器，在运行前，一般不需要进行吊芯检查。

1.2根据相关标准要求，如果产品需要吊芯检查时，应按要求进行吊芯检查，并且应在室内进行，空间应干燥并防止空气中水分和灰尘的侵入；当缺乏适当条件时，允许在室外进行检查，但必须采取措施防止产品器身受灰尘、骤雨等侵蚀。

1.3吊出器身时，必须在保证器身温度不低于环境温度的前提下进行，必要时，应用保温或其他方法以保持器身温度，以防止器身受潮。

1.4器身吊出以后，如果发现油箱内有沉渣，应将油放净（由油箱底之放油塞放出）并清除沉渣，并用干净的变压器油冲洗。

### 1.5器身检查内容

- ① 检查线圈及引线是否受到损伤，如果有受损现象，可以用经过干燥处理的皱纹纸加包。特别注意线圈压紧情况。
- ② 检查器身各部位的紧固件是否有松动现象，并且复紧所有紧固件。
- ③ 检查铁芯对夹件的绝缘电阻，不得小于400MΩ。对于35 kV级及以下产品，用500 V兆欧表测量。
- ④ 检查铁芯对地的接地是否良好、可靠。
- ⑤ 检查引线的夹持是否可靠，与相关部件的距离是否满足要求。

1.6器身暴露在空气中的持续时间，从器身接触外界空气算起不超过以下规定，从放油开始计时，至注油结束。

空气相对湿度 $\leq 65\%$ 时，16h

空气相对湿度 $< 75\%$ 时，12h

空气相对湿度 $> 75\%$ 时，不允许吊芯

## 2、产品运行前的试验

2.1 测量线圈在所有分接位置下的直流电阻。

2.2 测量所有分接位置下的电压比。

2.3 测量产品的三相联结组别。

2.4 测量绕组连同套管的绝缘电阻，绝缘电阻值应不低于产品出厂试验值的 70%，当测量温度与产品出厂试验时的温度不符时，应换算到同一温度时的数值进行比较。

2.5 对于35 kV级且4000kVA以上产品，应测量产品吸收比，吸收比与产品出厂值相比较应无明显差别，在常温下应不小于1.3；当R60s大于3000M $\Omega$ 时，吸收比可不作考核要求。

2.6 对于35 kV级且8000kVA以上产品，应测量介质损耗角正切值  $\tan \delta$ ， $\tan \delta$  值不应大于产品出厂试验值的130%，当测量温度与产品出厂试验温度时的不符时，应换算到同一温度时的数值进行比较。

2.7 对于有载调压变压器产品，应对有载调压开关进行检查和试验，应符合下列规定：

2.7.1 变压器带电前应进行有载调压切换装置切换过程试验，检查切换开关切换触头的全部动作顺序，测量过渡电阻阻值和切换时间。

2.7.2 在变压器无电压下，手动操作不少于2个循环、电动操作不少于 5 个循环。其中电动操作时电源电压为额定电压的 85%及以上，操作无卡涩、连动程序，电气和机械限位正常。

2.7.3在变压器带电条件下，进行有载调压开关电动操作，动作应正常。操作过程中，各侧电压应在系统电压允许范围内。

2.8 对产品进行工频耐压试验，试验电压按交接试验的规定值执行。



2.9 对变压器油进行击穿电压试验。

2.9.1 从油箱底部取油样，进行试验。

2.9.2 对于20kV级及以下产品，变压器油的击穿电压不得小于35kV；对于35kV级产品，变压器油的击穿电压不得小于40kV。

3、对于其它检查和试验项目，用户应按照交接试验的相关国家标准或行业标准进行。

## 十一、产品投入运行

### 1、投入运行前的检查及调整

1.1 当完成第7条款的“产品运行前的检查与试验”后，方可试投入运行。

1.2 试投入运行前的检查及调整内容

① 整定保护装置：如气体继电器、速动油压继电器、过流继电器、差动继电器等。

② 检查储油柜和油位表的油位，气体继电器前端碟阀是否已经开启。

③ 校正温度控制器温度。

④ 检查变压器各处有无异常变化。

⑤ 变压器油箱是否可靠接地。

⑥ 有无渗漏油。

⑦ 对于35kV级主变，在试投入运行前，应将气体继电器的信号端子接至电流跳闸回路，过电流时限整定为瞬时动作值。当装有速动油压继电器时，在试投入运行前，应将速动油压继电器的信号端子接至中间继电器及跳闸电路电源上。

⑧ 在试投入运行前，应将压力释放阀上部的闭锁杆打开。

### 2、试投入运行

当完成“产品运行前的检查与试验”的规定后，变压器可由供电侧接入电源，此时应仔细听变压器的声音有无异常，并监视电流及电压的变化，如有异常，应及时切断电源查找原因。否则历时30分钟后切断电源。

### 3、投入运行

#### 3.1 35kV级主变

3.1.1 试运行30分钟一切正常后，应将气体继电器信号端子接到信号回路，重瓦斯端子接到跳闸回路，并重新整定过流及过压保护的整定值。

3.1.2 对变压器进行3~5次空载冲击合闸，每次持续5min，间隔10 min，用以检查继电保护的可靠性。

3.1.3 最后一次放尽套管及气体继电器中气体。

3.1.4 变压器一切正常后接入电网，空载运行24h无异常现象便可以带负荷，负荷应当逐级增加。

#### 3.2 35kV级及以下配变

按电力部门的“运行规程”规定进行。

### 4、额定运行方式

4.1 变压器在规定的冷却条件下，可按铭牌规范运行。

4.2 油浸式变压器运行中的允许温度应按顶层油温来检查，顶层油温升允许值应不超过制造厂的规定，但最高油温不得超过95℃，为避免变压器油老化过快、顶层油温不宜经常超过85℃。

### 5、允许的过负荷

按电力部门的“变压器负载导则”规定执行。

## 十二、产品投入运行后的注意事项

1、装有气体继电器的变压器，由于变压器油在刚投运中难免要分解出少量气体进入气体继电器中，一旦发现应当及时放出，避免造成气体继电器误动作。

2、开始投运带负荷后应观察油面温升不应>55K，否则应查明原因，如温度计计量不准或温度计座中无变压器油等。

3、正常运行中变压器的维护，按电力部门的“运行规程”进行。

### 十三、其它事项

1、装有气体继电器的变压器，由于变压器油在刚投运中难免要分解出少量气体进入气体继电器中，一旦发现应当及时放出，避免造成气体继电器误动作。

2、开始投运带负荷后应观察油面温升不应 $>55K$ ，否则应查明原因，如温度计计量不准或温度计座中无变压器油等。

3、正常运行中变压器的维护，按电力部门的“运行规程”进行。

4、变压器的试验、安装、维护必须由有资格的专业人员承担。

## 附录 油浸式电力变压器通用组件使用说明

### 一、概述

本使用说明适用于我公司生产的油浸式电力变压器所使用的通用组件。包括套管、分接开关、油位计、压力释放阀、气体继电器、温度控制器、吸湿器、净油器、油样活门、温度计座、接地螺栓、放油活门等。

因变压器组件的不断改型，所以，本使用说明仅供参考，以组件的使用说明书为准。

### 二、通用组件的使用说明

#### 1、套管

##### 1.1套管的类型与用途

图1为复合式套管，用于电压1kV及以下、电流为300~3000A；图2为穿缆式套管，用于电压10kV、电流为50~300A。图3为穿缆式管套，用于电压为35kV、电流为35~600A。

变压器出厂时，套管均装配在变压器箱盖上，随变压器一起发送至用户。

##### 1.2 套管拆卸或更换的方法

1.2.1对于复合式套管，应首先起吊器身，而后卸下套管下部的引线，最后旋下所有紧固螺帽，卸下套管后，将已擦洗烘干的套管更换上。

1.2.2对于缆式套管，不需起吊器身，而在外部更换套管，更换时，旋下接头螺帽，并用铜线或纱带拉住接头以防滑入油箱，然后拆除瓷盖及密封垫和压板等。

1.3 在变压器箱盖上安装套管时，应注意下列事项。

1.3.1对于复合式套管，为使套管充分压紧以防止渗漏油，必须旋紧套管上下部紧固套管的螺帽。

1.3.2对于穿缆式套管，须均匀地旋紧固定套管的压件螺帽的螺帽，当套管牢固地安装于变压器箱盖上后，再将导电杆固定。

1.3.3套管在常年使用中，应根据污垢情况，而经常擦洗瓷伞表面，以防套管面放电。

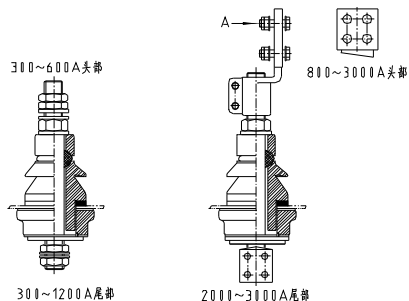


图1-2 复合导杆式套管

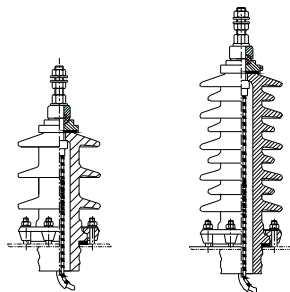


图3 穿缆式套管

## 2、无励磁分接开关

2.1 对于油浸式无励磁调压电力变压器，一般在箱盖上均装有WSP型无载分接开关，以备在不带电时变换高压侧接头使用。

2.2 WSP III型无励磁中性点调压分接开关典型结构如图4所示。对于 $\pm 5\%$ 调压范围的开关，其字盘数字指示的电压值：1指示较额定电压值+5%之分接头，2指示额定电压值，3指示较额定电压值-5%接头。变换分接头开关位置时，须先将项4罩上螺钉旋松取下，将项3手柄定位件从槽孔中拔出，再转动项2手柄所需的分接位置，把手柄定位件嵌入相应槽孔中，盖上罩。

2.3因变压器工作需要，分接开关而经常在一个位置上工作时，为消除触头部分之氧化膜及油污等物，保证接触良好，不论变压器是否需要改变电压，每年至少要往返转动分接开关10次以上。如有不需要改变电压时，在转动后仍旧固定在原来的位置上。

2.4当发现有变压器油从分接开关处渗出时，应查明是从何处渗漏出来。如果从变压器箱盖和分接开关法兰盘处渗漏，应立即拧紧项6扁螺母；若在转轴与法兰接合处渗油，则拧紧项5螺母，但不得拧得过紧，以免过大增加旋转力矩。

2.5如果线圈是中部调压，则用WSP II型无励磁分接开关，其操作与维护方法与上述基本相同，除上述之外的无励磁分接开关，请详见相应的分接开关说明书。

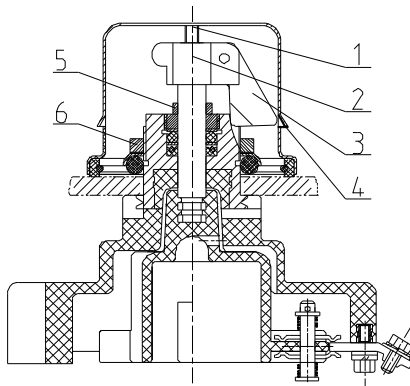


图4 WSP III型无励磁调压分接开关

### 3、YW系列管式油位计

#### 3.1用途

用于10kV级油浸式全密封变压器，安装在变压器油箱箱盖上，以显示油箱内的油位。当型号为YW II时，油位计顶部带有压力释放阀（有效口径为 $\phi 25$ ，开启压力为35 kPa），产品无需再另外安装压力释放阀。

### 3.2结构外形

压力释放阀的结构外形见图5。

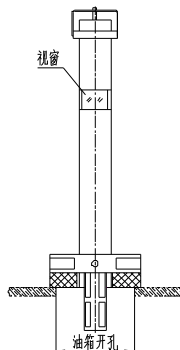


图5 压力释放阀的结构外形图

### 3.3工作原理

管式油位计由无缝钢管加工而成的管体、浮标指示装置、护框、视窗及上盖或压力释放阀组成，视窗采用防弹玻璃管内置结构。当视窗中的浮标为蓝色标示时，表明油位正常，油位在箱盖以上；浮标为红色标示时，表明油位异常，油位在箱盖以下，需补充变压器油。

### 3.4 安装使用与维护

3.4.1油位计安装在变压器油箱箱盖的适当位置上，与法兰座旋紧联接。

3.4.2 少量注油时，可在油位计顶部端口注油，旋开油位计顶部的上盖或压力释放阀，缓慢注油直至油面高于变压器箱盖，此时，视窗中的浮标显示为蓝色，表示油位正常。

3.4.3 当带压力释放阀时，在变压器投运前，必须卸去顶部螺钉，以保证压力释放阀能够动作。

## 4、压力释放阀

### 4.1产品用途和性能

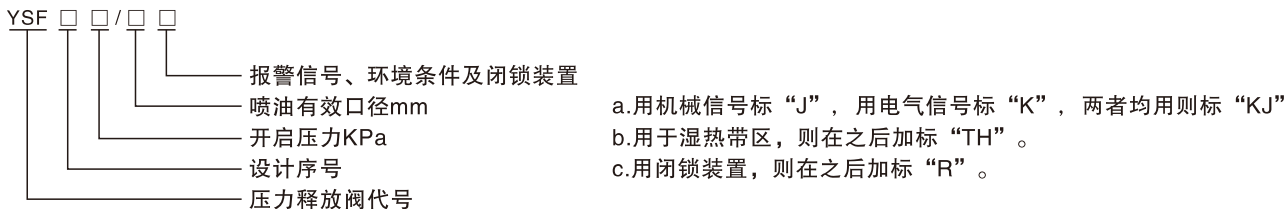
4.1.1压力释放阀（以下简称；释放阀）适用于液体或气体绝缘的变压器、互感器、有载分接开关、高压开关及电容器等产品，用来保护油箱。

4.1.2当变压器或有载分接开关内部发生事故时，一部分变压器油被气化，使变压器油箱内部的压力迅速增加，如有不采取可靠的保护措施，油箱可能变形甚至爆裂。释放阀能万无一失地保护变压器油箱不受损害。当油箱压力达到释放阀的动作压力时，释放阀在2毫秒以内开启，及时释放油箱内的过压。释放阀一旦开启后，油箱内的压力一直下降到动作压力的53—55%左右时，释放阀才能可靠关闭。释放阀的这一特殊功能是保护对象的特别需要，能有效地保护油箱不受损害。当油箱内的压力再升高到动作压力时，释放阀就再次动作，直到油箱内的压力下降到正常值。变压器通电使用时一定要拆除项Ⅱ保险片。

4.1.3由于释放阀动作后能可靠关闭，油箱外的空气和水份不能进入油箱，变压器不受大气污染。

#### 4.2压力释放阀的型号、规格、技术参数

##### 4.2.1型号



例如：YSF6-35/25JTHB既为喷油口径  $\phi$  25mm，开启压力35kPa带机械报警信号，湿热带适用，带闭锁装置，第六次设计的压力释放阀。

##### 4.2.2 规格及技术参数

有效口径 (mm)	开启压力 (kPa)	开启压力 极限偏	关闭压力 (kPa)	密封压力 (kPa)
$\phi$ 25	15	$\pm 5\%$	8	9
$\phi$ 50	25		13.5	15
$\phi$ 50	35		19	21
$\phi$ 80	55		29.5	33

### 4.3 压力释放阀的使用

#### 4.3.1 压力释放阀结构见图6示意图:

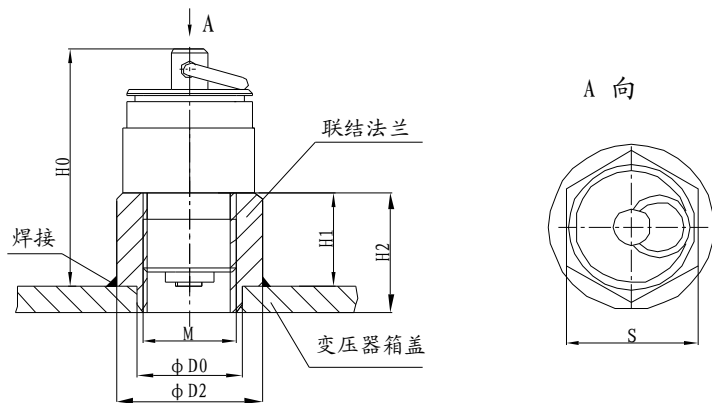


图6 压力释放阀

#### 4.3.2 使用

4.3.2.1 选用有闭锁装置的压力释放阀，在设备投入运行前，应将闭锁销拆除，否则阀不能开启。

4.3.2.2 运行中的压力释放阀动作后，应在查出故障并将其标志杆复位后，才能再次使用，释放阀不可随意拆卸。

4.3.2.3 压力释放阀有渗漏现象时，应及时采取措施解决，渗漏油的主要原因大致有：

① 由于某种原因，油箱内压力偏高，已超过释放阀的密封压力，但尚未达到开启压力，造成渗漏，查出原因，采取措施，降低压力，即可解决。

② 阀内几种密封圈有的已老化失效，应及时与厂方联系，更换失效的密封胶圈。



③密封面有异物，及时消除即可。

#### 4.4 压力释放阀的维护与检修

4.4.1 在变压器产品例行保养或维修时，应对释放阀进行下列检修：

①开启动作是否灵敏。

②密封胶圈是否已老化、变形或损坏。若发现异常时，应及时更换，以免因胶圈老化后导致释放阀漏油甚至失效。

③清除阀内异物。

④零部件是否锈蚀、变形或损坏。

4.4.2 用户应适量备有几只同型号的释放阀，以备检查时替换。

### 5、气体继电器

#### 5.1 QJ3-40TH气体继电器

5.1.1 对于10kV级800kVA及以上的全密封变压器产品，均安装QJ3-40TH气体继电器。

5.1.2 工作原理 产品在正常运行时，气体继电器的内部充满变压器油，当变压器发生故障时，变压器油分解而产生的气体聚集在继电器的集气室内，气压迫使油面下降，浮子随油面下降，并联动磁性开关闭合，当积聚在气体继电器内气体数量达到170ml±10%时发出报警信号，达到220ml±10%时发出切除信号，其接点容量是DC/AC 220V 0.3A。

#### 5.2 QJ4-50、80气体继电器

5.2.1 对于带储油柜的开启式变压器产品，均安装QJ4-50或 QJ4-80气体继电器，它与QJ2型区别仅在于跳闸回路多装一个接线端子，便于变压器使用部门实现保护跳闸回路的串并联。

5.2.2 工作原理 变压器正常工作时，气体继电器充满变压器油，如果变压器在运行中出现轻微故障时，变压器油中分解出的气体会聚集在气体继电器的上部，迫使浮子下降，当浮子下降到某一限定位置时，磁铁使信号接点接通，发出报警信号。若变压器漏油而使油面降低，同样发出报警信号。若变压器内部发生严重故障，将会出现油的涌流，在管路中产生油的涌流，冲击气体继电器的挡板运动，当挡板运动到某一限定位置时，磁铁使跳闸接点接通，切断变压器的电源。

#### 5.2.3 技术参数

产品型号	管路直径(mm)	积聚气体数量(mL)	油速整定范围(m/s)	接点容量
QJ4-50	φ 50	250~300	0.6~1.2	交直流 220V 电流 0.3A
QJ4-80	φ 80	250~300	0.7~1.5	

### 5.2.4 外型尺寸及内部结构

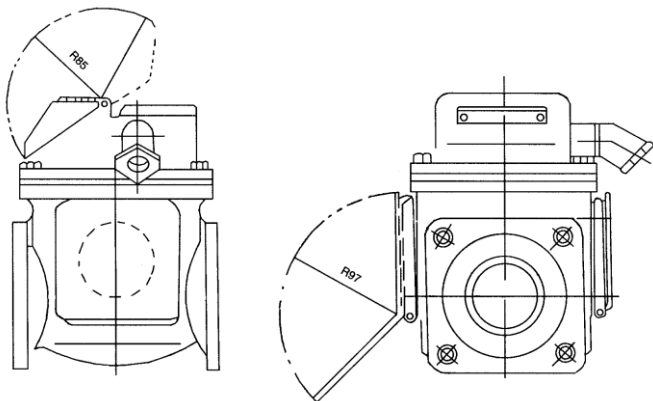


图7 气体继电器外形

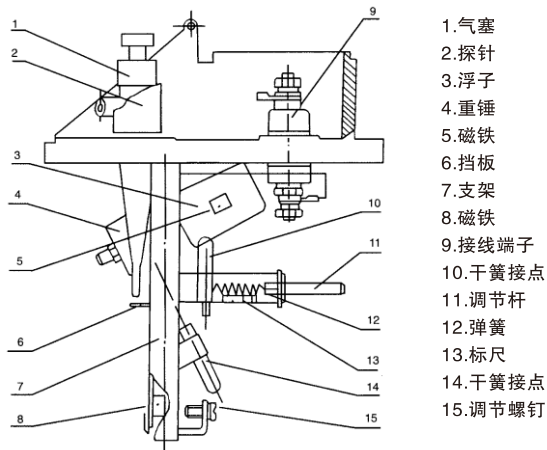


图8 气体继电器内部结构及名称

### 5.2.5 安装与使用

5.2.5.1 气体继电器必须经过专用的实验装置检验后方可安装使用。

5.2.5.2 气体体积的整定：浮子一侧装有锤，改变重锤位置，可以在250~300cm<sup>3</sup>范围内，调整信号接点动作的气体容积值。

5.2.5.3 油流速度的整定：挡板一侧装有弹簧，改变弹簧的长度，可以调整跳闸接点动作的油流速度。

5.2.5.4将试验完毕的气体继电器安装在变压器油箱盖与储油柜之间联结管路中，安装时应注意使气体继电器上的箭头指向储油柜一侧。

5.2.5.5安装完毕后，打开联接管路中的碟阀，同时打开气体继电器上方的气塞排出气体，使气体继电器内充满变压器油，直至排气口冒出油后关紧气塞。

5.2.5.6按图9接好信号线及跳闸线。

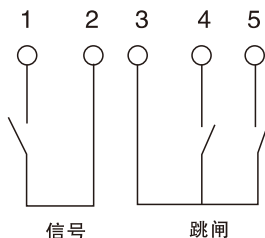


图9 信号线及跳闸线接线图

5.2.5.7从气塞处打进空气，可以检查“信号”接点动作的可靠性。

5.2.5.8将罩拧下，接动指针，可以检查“跳闸”接点动作的可靠性。

### 5.2.3注意事项

5.2.3.1 经检验后的气体继电器各部件不得随意调动。

5.2.3.2更换及增添磁铁及弹簧接点附近的零件时，应选用非导磁材料。

5.2.3.3磁铁不能剧烈震动，也不能放在强磁场及超过100°C和低于-40°C的环境中。

5.2.3.4弹簧接点不得随意拆卸，特别是根部引线不允许任意弯折以免损坏。

### 6、温度控制器

6.1标准规定变压器容量 $\geq 1000\text{kVA}$ 时均需安装温度控制器（称讯号温度计）

6.2外型及结构 见图9

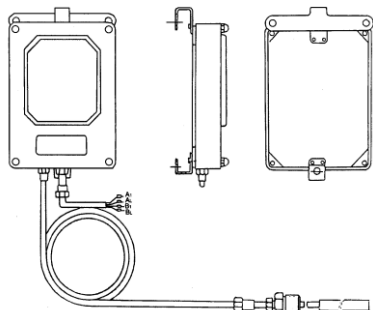


图10 BWY-803A温度控制器外型

### 6.3用途及原理

变压器温度控制器，主要结构是由弹性元件、毛细管、温包和微动开关组成，当温包受热时，温包内的液体产生的压力随着发生变化，通过毛细管的传递，使表头的弹性元件产生一个相对应的位移量，这个位移量经过机械放大后可以指示出被测量温度并带动微动开关并输出信号。

BWY-803A温度控制器采用复合传感技术，即仪表温包推动弹性元件的同时，能同步输出pt100热电阻信号，此信号可远传到数百米以外的控制室，通过XMT数显温控仪同步并控制变压器油温。也可通过数显仪表，将pt100热电阻信号转换成与计算机联网的直流标准信号（0~5V、1~5V或4~20mA）输出。

### 6.4 主要技术参数

见配套厂家使用说明书

### 6.5 安装和使用

6.5.1 温度控制器的温度设定 打开表盖，转动旋钮设定针即可（一般不用再设定，仪表出厂时已设定好）。

6.5.2 温度控制器的安装 将螺钉穿过防震垫片，将仪表固定在仪表底板上，多余编织管部分应盘成 $\phi$ 150mm以上环圆状，每隔300mm应用护套做适当固定，以免损坏而破坏整台仪表。

6.5.3 温包安装 温包插入深度必须 $\geq 150\text{mm}$ 。温包安装前应在温包插座内注满变压器油，然后慢慢插入温包，并拧紧M27 $\times$ 2安装接头。M27 $\times$ 2安装接头上有一个M18 $\times$ 1.5空心螺栓，其作用是用于调节温包插入深度的，正确的安装是全部拧出M18 $\times$ 1.5空心螺栓，在 $\varphi 8$ 引长管上缠绕填料（如麻绳或生料带等）。用户在完全拧紧空心螺栓前调整好温包的插入深度（尽可能选最大插入深度）。温控器表头在安装前，应进行接线和开关设定两项工作。

### 7、吸湿器

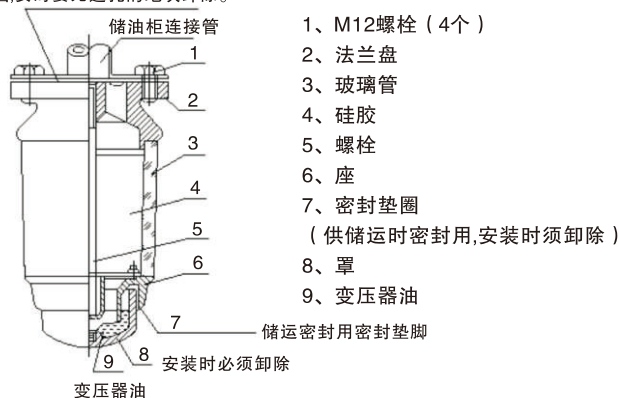
#### 7.1用途

吸湿器系供清除和干燥由于变压器油温度之变化而进入变压器储油柜的空气中的杂物和潮气，以保持变压器油的绝缘强度。

#### 7.2外形结构

按吸湿器的结构：吊式（见下图），吸湿器的主体为一玻璃管，内盛有氯化钴浸渍过的硅胶（变色硅胶）作为吸湿剂，罩（见下图）中装有变压器油作为杂物过滤剂。

吸湿器装在变压器上运输时有两个密封热圈，安时要无道孔的地块卸除。



### 7.3工作原理

当变压器由于负荷或环境的温度的变化时，变压器油的体积发生胀缩，而迫使储油柜内的气体通过吸湿器产生呼吸，使用变色硅胶清除空气中的杂物和潮气，从而保持变压器内变压器油的绝缘强度。

变色硅胶在干燥的状态下呈兰色，吸收潮气后呈粉红色，此时，即说明硅胶已失去吸湿效能，必须进行干燥或更换。

### 7.4使用与维护

7.4.1 使用前，必须检查玻璃管是否破损，硅胶是否变为粉红色，并将罩拧下来，卸除储运密封用的密封垫圈，按油面线高度在罩（见图11）注入变压器油，并将罩拧上。最后应检查密封处是否严密，以防漏气。

7.4.2更换硅胶时，将吸湿器从变压器上卸下，可从法兰盘（见图11），将罩拧下的出口处倒出或装入硅胶即可（硅胶粒度的大小为2~7mm）

7.4.3受潮后的硅胶在140℃温度下烘焙约8h（或在300℃温度下烘焙约2h后），便可完全变为兰色，否则，应酌量延长烘焙时间，直到完全转变成兰色时为止。

7.4.4在使用过程中，应经常监视吸湿器中的硅胶是否变色，变压器油是否过脏或者因蒸发而使油面低于油面线，当硅胶呈红色，或油面高度低于油面线，或油质过脏时，将硅胶进行干燥或更换变压器油。

## 8、净油器使用说明书

### 8.1用途

一般情况下，3150kVA及以上变压器产品应安装净油器。

### 8.2工作原理

净油器是一个充满吸附剂（硅胶）的容器，它安装在变压器油箱的侧壁。由于油箱内的变压器油上层与下层的温度不同，油的本身发生对流循环，流经净油器的变压器油与吸附剂接触时，使油中所带的水分、游离酸等杂质皆被吸收，使变压器油得到净化，从而延长变压器油的使用期限。

### 8.3安装及运行

8.3.1 净油器的安装 在安装净油器前，必须用干燥清洁的变压器油将净油顺及联管内部清洗干净，并将两个隔离网分别装入上、下联管内，如图12所示。再将清洁干燥的氧化铝或硅胶装入净油器中。然后取下变压器油箱壁关闭着的油道活门盖板，将净油器安装在法兰盘上。

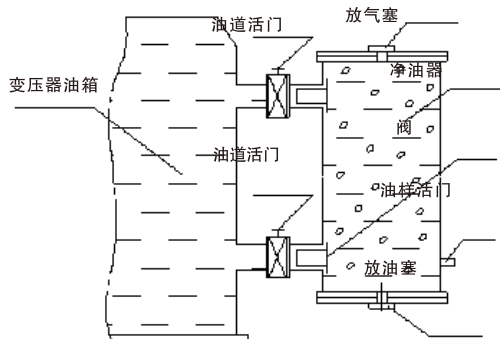


图12 净油器

### 8.3.2 运行前的准备

将油箱侧壁下联管的油道活门打开，并同时打开净油器上部的放气孔塞使变压器油箱内的变压器油流入净油器，直到在放气孔中的变压器油冒出时即关闭放气塞，然后从净油器下端的放油孔，放出部分变压器油和硅胶的渣末后，关闭下联管油道活门并将净油器静置12h，投入运行前再打开上、下联管的油道活门，使变压器油再次充满净油器，并把变压器上的储油柜内的油补充到规定的油面高度，即可投入运行。

### 8.3.3 吸附剂（硅胶）的使用

8.3.3.1 硅胶在装用前必须进行干燥处理。干燥处理后应尽快使用。烘焙方法：温度在 $105^{\circ}\text{C}$ ，堆积厚度为100mm时烘焙2h。

8.3.3.2 硅胶的再生：是在温度 $450^{\circ}\text{C}$ ~ $500^{\circ}\text{C}$ 下进行烘焙，再生活化，直到恢复原来的白色为止。

### 8.4 注意事项

应经常检查变压器油，如果发现油的酸价有显著的增长或净油器的进油口和出油口的油的耐压值差异很小时，都必须重新换装硅胶。

### 9、油样活门

一般装于油箱下部低压侧方向，供取油样用。使用时先将罩拧开，把取油样软管套在软接头上，然后慢慢拧动塞子，使油能从接头中放出为止，完毕后将罩拧上。

### 10、温度计座

供测量变压器油面温升，测量用的水银温度计由用户自备。温度计座的结构如图7。温度计座内充满变压器油，当测量油面温升时，只需开罩盖，插入水银温度计既可，测量完毕再取温度计，重新旋紧罩盖。

### 11、接地螺栓

在油箱低压侧下部焊有接地螺栓，供变压器整体接地用。其结构如图所示。在项2垫圈中联接接地母线，旋紧项3螺栓，以保证变压器安全运行。为便于识别，应放置接地标志牌。

### 12、放油阀门

放油活门安装于油箱下部低压侧，供变压器清洗放油用。

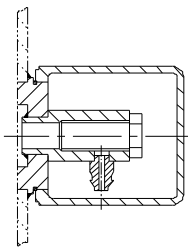


图13 油样活门

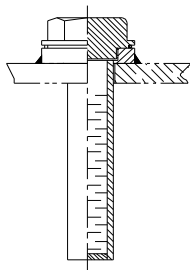


图14 温度计座

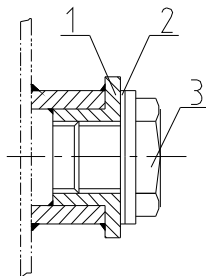


图12 接地螺栓

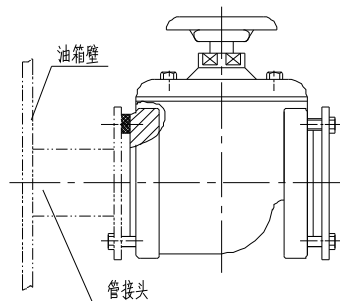


图13 放油阀门