

苏联电站和电机工业部

MTT-10型油开关运行和 檢 修 規 程

倪久成譯 李承实校訂

水利电力出版社

內 容 提 要

本規程列举了 МГГ-10 型油开关的主要技术数据, 詳細地叙述了油开关的构造和运行, 並对油开关的檢修工作作了严格規定; 本規程还叙述了油开关的預防性試驗, 油开关的不正常情况及其消除方法等。

本規程供发电厂、变电所及各工业企业电气设备运行和檢修人員参考。

МИНИСТЕРСТВО ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ЭЛЕКТРОПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ МАСЛЯНЫХ
ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ ТИПА МГГ-10
ГОСЭНЕРГОИЗДАТ МОСКВА 1953

МГГ-10 型油开关运行和檢修規程

根据苏联国立动力出版社1953年莫斯科版翻譯

倪久成譯 李承实校訂

*

1094G146

水利电力出版社出版 (北京西郊科泰路二里溝)

北京市書刊出版業營業許可証出字第105号

水利电力出版社印刷厂排印 新华書店發行

*

787×1092 $\frac{1}{16}$ 开本 * 1 %印張 * 31千字

1958年8月北京第1版

1858年8月北京第1次印刷(0001—3,900册)

統一書号: 15143·921 定价(第10类)0.20元

目 录

1. 开关的主要技术数据	2
2. 开关的构造	4
A. 构架	4
B. 传动机构	5
B. 接触系统	6
Г. 消弧装置	8
Д. 绝缘子	10
E. 配件和设备	11
3. 开关的运行	12
4. 开关的检修	14
A. 检修的期限	14
B. 大修	15
B. 小修	29
5. 开关的预防性试验	31
6. 开关的毛病及其消除方法	34
附 录	36
1. 开关备件一览表	36
2. 开关大修所必需的工具和设备一览表	37
3. MIT-10型油开关的大修报告	38

1. 开关的主要技术数据

1. МГТ-10 型油开关是供交流电压为 6—10 千伏的室内装置用的。

开关型式的名称以下列字母表示: М——油的, Г——罐式(少油式), Г——发电机的, 10——额定电压的最高值。

目前生产额定电流为 2000 和 3000 安培的开关。

开关是用 ПЭ-2 型电磁传动装置来操纵的。

МГТ-10 型开关和 ПЭ-2 型传动装置的电气、机械和重量数据列于表 1、2 和 3 中。

表 1

开关的电气特性

电压 (千伏)		额定 电 流 (安)	不同电压下的 极限遮断电流 (千安)		极限穿越 电流 (千安)		不同电压下的 极限遮断容量 (兆伏安)		不同时间内的 热稳定电流 (千安)		
额定 电压	最大 工作		6 千伏	10 千伏	有效值	幅值	6 千伏	10 千伏	1 秒	5 秒	10 秒
10	11.5	2000	29	29	43.5	75	300	500	43.5	3)	20
10	11.5	3000	29	29	43.5	75	300	500	43.5	3)	21

註: 1. 开关在任何条件下都不应受到超过极限穿越短路电流的电流的作用。

2. 时间 t 秒内的热稳定电流由下式求出:

$$I_t = I_{10} \sqrt{\frac{10}{t}}$$

式中 I_t ——热稳定电流;

I_{10} ——10 秒时的热稳定电流。

如果这时所得数值 I_t 超过极限穿越电流的有效值, 则热稳定电流应采用等于极限穿越短路电流的有效值。

表 2

开关的机械特性

額定電流強度(安)	軸的迴轉角度(度)	軸上最大矩轉(千·克·米)		橫樑行程(毫米)	在主接點上的正常壓力(千克)	橫樑運動速度(米/秒)						由接通操作電流到下列各時刻的時間(秒)			
		手動合閘時	動態合閘時(用裝置)			開閘時			合閘時			接點斷開	橫樑停止	接點接通	橫樑停止
						最大速度	主接點分開時	消弧接點分開時	最大速度	消弧接點接通時					
				開閘時		合閘時									
2000	40	346	304	290 ⁺¹⁰	25 ⁺⁵	2.85	1.22	1.2	1.7	1.4	0.11	0.21	0.145	0.415	
3000	40	324	302	290 ⁺¹⁰	14	3.0	—	2.1	1.7	—	—	0.22	—	0.44	

註：表中所列橫樑行程壓力和開合閘時間係在操作電源為額定電壓時和周圍溫度為10—20°C時的数据，在实际运用中所指数据可能比所列数据相差±20%。

表 3

开关与傳动裝置的重量和外形尺寸

額定電 流 (安)	大約重量 (千克)			外 形 尺 寸 (毫米)						
	開 關 (不 帶 油 時)	傳 動 裝 置	油	開 關				傳動裝置		
				長	寬	高		長	寬	高
						開 閘 位 置 時	合 閘 位 置 時			
2000	450	170	20	1140	900	1750	1460	400	320	320
3000	600	190	20	1140	900	1750	1460	400	320	320

2. 开关的构造

A. 構 架

2. 銲接的构架1(图1)是开关结构的底座。

从下面往构架的支持角鉄上装設4个M20的地脚螺絲, 就用它們把开关固定在隔間地板上的基础上。构架內装有传动机构2, 它把传动裝置的运动传递給开关的可动接点3并把軸的回轉运动改变成接点的前进运动。在构架上专用的瓷質絕緣子6上装着6个

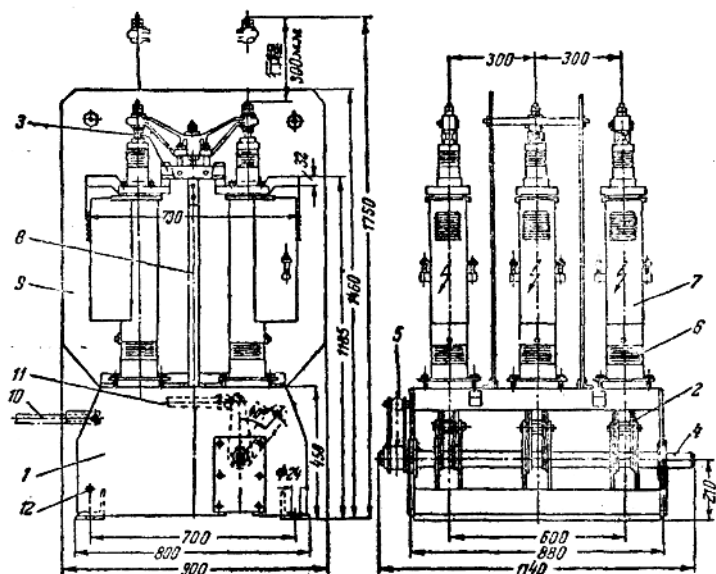


图1 开关全图

- 1—构架; 2—传动机构; 3—可动接点; 4—軸; 5—拐臂; 6—絕緣子;
7—筒体; 8—絕緣拉杆; 9—絕緣隔板; 10—鋼質推力杆; 11—接传动
裝置的拉杆; 12—接地螺絲。

鋼筒(每相上2个), 鋼筒內有消弧裝置。

开关各相之間裝有絕緣隔板 9, 它們固定在构架的上部。在开关构架与传动裝置間裝有直徑为30毫米的鋼質推力杆, 在合閘和開閘时它承受传动裝置拉杆內發生的应力。

B. 傳动机构

3. 开关的传动机构是一个直綫机构, 但沒有帶“死点”的連杆(在ПЭ-2型传动裝置的机构內有这个連杆), 因此使机构大大简化。

传动机构由下列部分构成:

a) 传动軸 1 (图2), 軸的拐臂与联接开关和传动裝置的拉杆相联;

б) 鐸在传动軸 1 上的定形(三臂的)槓杆 2;

в) 天平杆 3;

г) 掛杆 4;

д) 用化学胶合板制成的絕緣拉杆 5;

е) 開閘彈簧 6, 它的一端与定形槓杆用活动关节相連, 而另一端固定至支持角鉄上;

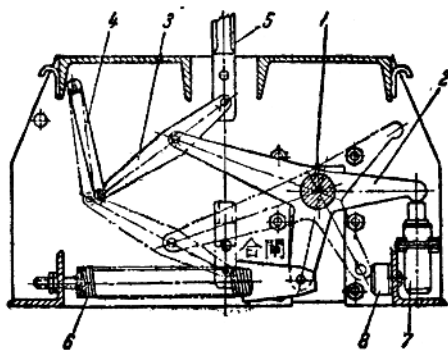


图 2 开关的传动机构

1—軸; 2—定形槓杆; 3—天平杆; 4—掛杆; 5—拉杆; 6—開閘彈簧; 7—油緩冲器; 8—合閘时的挡栓。

ж) 開閘时起作用的 2 个油緩冲器 7 (在行程終了时吸收可动部分的力能);

з) 限制开关合閘位置的可調整挡栓 8;

4) 装在油緩冲器7旁边的、限制开閘位置的挡栓(在图2中未表示出)。

定形橫杆2的大臂和天平杆3联接, 天平杆的一个臂和掛杆4联接, 而在作直綫运动的另一端联接着絕緣拉杆5。

合閘时, 开閘彈簧6被拉紧, 而在ΠЭ-2型传动装置中的鎖鍵在行程終了把开关保持(鎖錠)在合閘位置上。

开閘时, 在传动装置开閘电磁鉄的作用下, 自由脫扣机构把开关从传动装置放开。靠儲存在开閘彈簧內的力能发生开閘动作。

B. 接触系統

4. 开关的接触系統由主接点和消弧接点組成。主接点3和5(图3)处在空气中, 而消弧接点則处在油里(在筒体的消弧室內)。

开关各相的可动接点(图3)装在鋁硅合金的橫樑1上。橫樑两端固定着消弧棒2, 而橫樑中部悬有带接点彈簧4的主接点紫銅刀片3。

主接点的可动部分做成自动調整刀片3的形状, 而固定部分是用螺絲擰紧在开关导电頂盖6上的三角形接点。在接点彈簧4的作用下, 可动刀片和固定的三角形接点間即形成在强大压力(МТТ-10型2000安的开关每个主接点的正常压力为不小于25千克)下的点接触。

可动接点的刀片成双地夹住固定接点, 当穿越短路电流时, 在电动力的作用下相互吸引, 这时造成一个附加的接点压力, 因而保障开关有更好的动态稳定性和热稳定性。

消弧棒往橫樑上的固定法示于图4。

5. 开关各相內, 电流沿两个並联的回路(图5)通过:

a) 主回路(工作回路)——第一个筒体的頂盖和固定接点、可

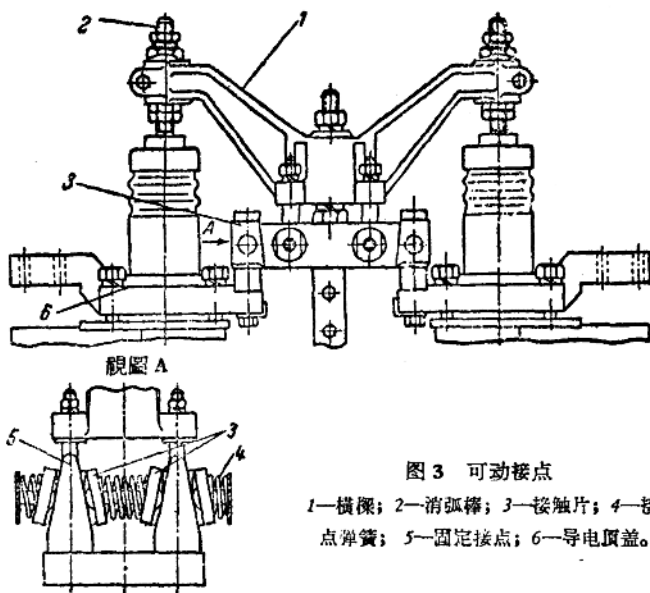


图3 可动接点

1—横樑；2—消弧棒；3—接触片；4—接点弹簧；5—固定接点；6—导电顶盖。

动接点接触片、第二个筒体的固定接点和顶盖。

6) 消弧回路——第一个筒体的顶盖、筒壁、玫瑰接点和消弧棒、铝钎合金的横樑，第二个筒体的消弧棒、玫瑰接点、筒壁和顶盖。

开关在合闸位置时，两个回路并联工作。这时工作电流的主要部分經由比消弧回路电阻小得多的主回路通过。

当开关开闸时，主回路接点較消弧回路接点先断开，因此在开关

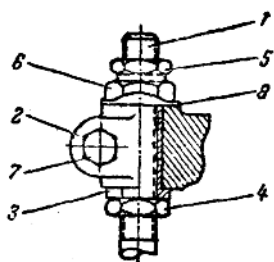


图4 消弧棒在横樑上的固定法

1—消弧棒；2—横樑；3—接触套筒；4、5和6—螺母；7—拉紧螺絲；8—鎖紧垫圈。

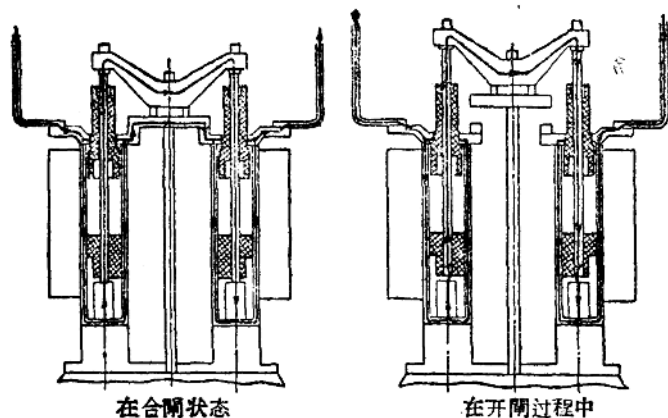


图5 开关内电流的途径示意图

内电流的最后切断是发生在消弧装置作用范围内断开的消弧接点上。

П. 消弧装置

6. 开关的消弧装置位于用3毫米厚薄钢板制成的筒体1(图6)内。为了扩大油的容积，在筒体上焊有辅助贮油箱2，它和筒体间经阀门3沟通。阀门可以使油从辅助贮油箱流至筒体内，而当油位相差不大时，也可以使油从筒体流至贮油箱中，这样就能在筒体和辅助贮油箱内保持着相同的油位。

当开关切断短路时，筒体内压力升高，阀门可靠地关闭着并防止在辅助贮油箱内形成压力，所以瓦斯和油也不会从辅助贮油箱的缝隙中喷出来。

阀门装置绘于图7。

在钢筒内装着绝缘筒4和5(图6)，用它们使钢筒与消弧棒绝

緣，並把消弧室保持在一定的位置上。

在輔助貯油箱上部裝有油分离器7，它經過在絕緣筒和鋼筒上的三個孔與筒體的消弧室上面空間Ⅱ相溝通。

八片的玫瑰接點10擰入筒體底部(在凸座9中)。用凸座9可把筒體固定到支持絕緣子上。

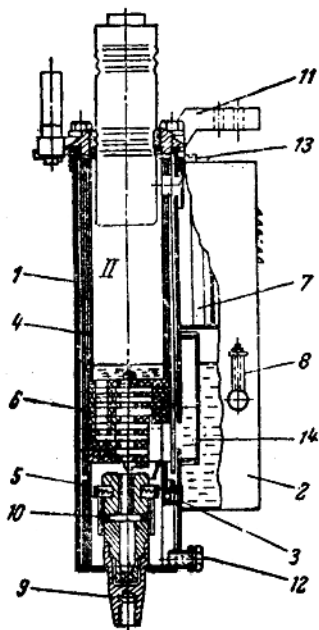


圖 6 开关筒体的断面

1—鋼筒；2—輔助貯油箱；3—閥門；4和5—絕緣筒；6—消弧室；7—油分离器；8—油標；9—凸座；10—玫瑰接點；11—帶套管絕緣子的頂蓋；12—放油塞；13—注油塞；14—腔；Ⅰ—消弧室下面空間；Ⅱ—消弧室上面空間。

7. 电弧的熄灭靠薄片的絕緣材料制成的橫吹消弧室來實現。

消弧室6由單塊隔板裝成，它們組成3個橫溝，橫溝在消弧室的上部有單開的出口。消弧室的隔板用絕緣材料制成的螺絲扣緊。沿消弧室高度一個裝配在另一個上面的消弧室橫溝與消弧室的中央穿孔相交。

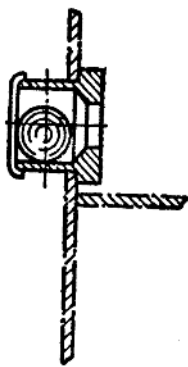


圖 7 閥門

开关在合闸位置时，小沟被在消弧室中央穿孔中的消弧棒关闭，它們随着棒的上升程度而开启。

在消弧室上部(在小沟上面)中央孔有3个地方扩大了直径，形成“口袋”。

消弧棒从固定接点(玫瑰接点)中拔出以后，由于发生了电弧的作用，在消弧室下面空间I中形成瓦斯和油气。起初，当消弧室的中央孔和横沟被消弧棒关闭时，瓦斯即压缩聚集在焊于筒体上之钢腔14内的空气。当棒继续移动时，消弧室的横沟相继开启。在被压缩于腔14内的空气压力下，以及在消弧室下部空间的瓦斯和油气作用下，油向小沟流动并使电弧去游离。位于消弧室上部的“口袋”用于熄灭由小电流形成的电弧，因为这时在消弧室下部空间所发生的压力还不足以在小沟内造成有效的吹弧。

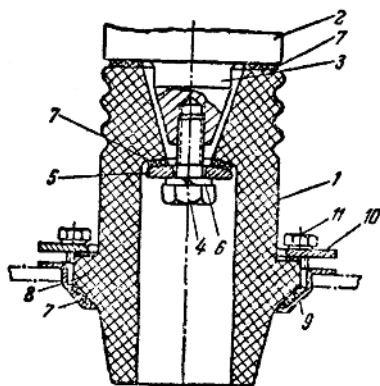


图8 支持绝缘子的固定

1—绝缘子；2—筒体；3—筒体的凸座；4—螺絲；5—定形垫圈；6—弹簧垫圈；7—电工紙板垫；8—凸緣；9—构架的定形法兰；10—平面法兰；11—螺絲。

4. 絕緣子

8. 开关的筒体安装在瓷質支持絕緣子上(图8)。

筒体用擰入凸座3中的螺絲4、定形垫圈5、彈簧垫圈6和电工紙板垫7固定到支持絕緣子上。

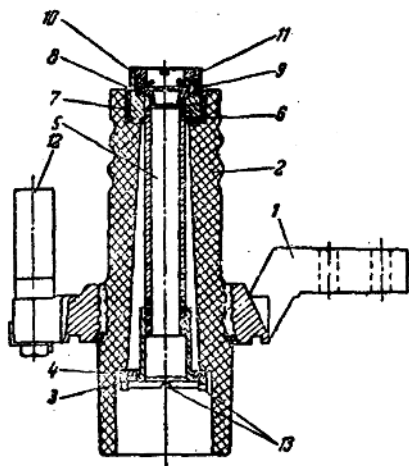
为了能固定至构架上，支持絕緣子上有凸緣8。它的錐形部分安放到构架的定形法兰9内。再用平面法兰10和螺絲11从上面把凸緣压紧到构架上。

9. 鑲入筒体頂盖里的开

关套管絕緣子作为消弧棒与导电頂盖絕緣之用。套管絕緣子的結構繪于图9。在套管端部鑲有定形螺母7，在螺母中擰入帶有黃銅法兰3的銅管5，它們对消弧棒起导向作用。黃銅套管上有槽

图9 套管絕緣子的断面图

- 1—导电頂盖； 2—瓷質絕緣子；
3—黃銅法兰； 4—墊； 5—銅管；
6—墊； 7—定形螺母； 8—皮碗；
9—黃銅墊圈； 10—接点托环；
11—压紧螺母； 12—固定主接点； 13—槽。



13，在檢修絕緣子时，它和銅管能擰出来(用專門的設備)。在定形螺母上面放着皮碗8、接点托环10並擰入压紧螺母11。

E. 配件和設備

10. 开关的弯管油标(图10)按連通器原理装成。油标的管接头1鉗至筒体上。往管接头內擰入一个双头螺絲2，在双头螺絲上有2个槽3——上、下各一。下面的槽用来使油从筒体流进油标內，而上面的槽则用来与外部的大气沟通。双头螺絲中部有两个表示筒內油位波动許可限度的槽紋。油标上面用罩4盖住，它是用螺母和彈簧垫圈扣紧在油标的玻璃上。在玻璃管端和管接头間，以及在上罩的下面都放有耐油橡皮墊。

11. 为便于注油和放油，筒体設有注油塞13(在輔助貯油箱的上部)和放油塞12(图6)。

12. 繪于图 11 的专用千斤頂作为在开关試驗和檢修过程中进行手动合閘和开閘之用。

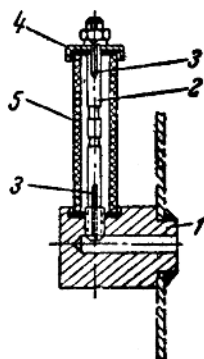


图 10 油标

1—管接头；2—双头螺絲；3—双头螺絲上的槽；4—罩；5—油标的玻璃。

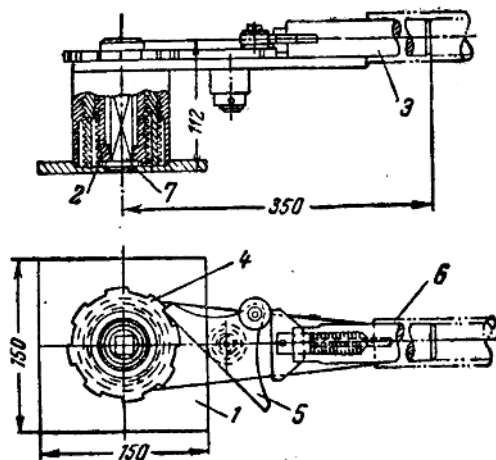


图 11 手动合閘用的千斤頂

1—导向板；2—螺釘；3—桿；4—滑輪；5—鎖囊；6—直径 $1\frac{1}{4}$ 吋、长度 $l=1-1.5$ 米的管子。

13. 在进行檢修时用来拆装玫瑰接点的专用搬子繪于图 12。搬子从筒体上面放进，使其正方形的一端进到位于玫瑰接点(图 13)底座上相应的正方形插孔中。

3. 开关的运行

14. 应按下列期限进行开关的外部檢視：

(1) 經常有人維護的配电裝置和有人值班的变电所——每 昼

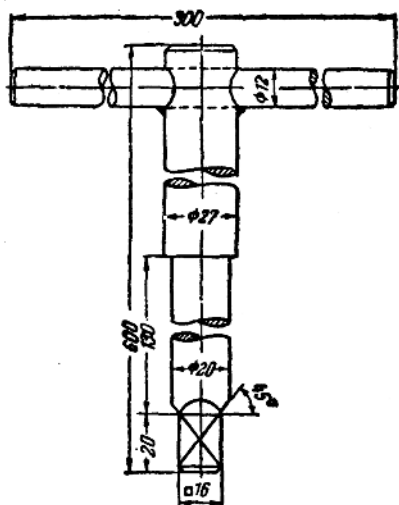


图 12 拆卸玫瑰接点用的楔子

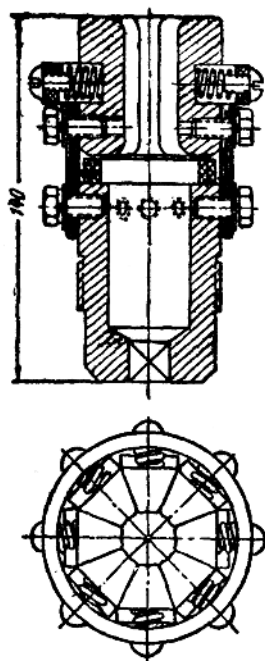


图 13 玫瑰接点

夜不少于1次。

除此以外，每7天进行一次夜间检视（在黑暗中进行检视，以便检视有无放电和电量等现象）。

(2) 在经常没有维护人员的装置处所（配电所和变电亭等），

a) 当相应的变压器容量在3200千伏安以下时——每月不少于1次；

b) 当变压器容量在3200千伏安及3200千伏安以上时——每10天不少于1次。

开关在切断短路以后，应进行例外的外部检视。

15. 进行开关外部檢視时，应檢查下列各項，

- a) 开关的絕緣子有无明显的缺陷和污秽；
 - б) 筒体有无漏油和明显的缺陷及有无过热現象(根据示溫漆层或示溫蜡片)；
 - в) 开关主接点及开关引綫連接处的接点有无不正常的发热現象(根据示溫漆层或示溫蜡片)；
 - г) 筒体内的油位(油位不許降过于油标下限)①；
 - д) 有无从筒体的輔助貯油箱噴出油的痕跡；
 - е) 在主接点上有无电弧作用的痕跡和在工作中开关的其他故障；
 - ж) 橫樑和拉杆；
 - з) 在开关消弧室内有无不正常的响声和噼啪声；
 - и) 开关位置指示器是否与开关的实际情况相符；
 - к) 开关房間(隔間)；
 - л) 开关在基础上的机械固定情况，以及开关和传动裝置間的推力杆；
 - м) 开关的遮栏；
 - н) 二次回路的导綫；
 - о) 接地导綫有无明显的缺陷。
16. 不許手动(用千斤頂)进行开关的操作合閘。

4. 开关的检修

4. 检修的期限

17. 定期大修每3年进行一次。

① 油位的升高只允許在油标可見的油位限度內。

当切断短路达4次后应当进行计划外的大修。装有自动重合闸的开关，在切断3次短路后^①，仍应将自动重合闸接入使用。

切断过4次短路的开关，应该立即进行检修，但因此影响少送电的除外。在后一种情况下，开关允许暂时使用的期限不得超过3天。

18. 开关的小修每6个月进行一次。

定期小修也可以和大修结合在一起进行。

在开关绝缘会受到严重污垢的地区，要进行外加的定期小修，其期限由电力系统管理机构确定。

为了消除在外部检查中所发现的缺陷，或者为了确定在运行过程中所出故障的原因时，要进行计划外的小修。

B. 大 修

检修前的准备

19. 大修开关以前应该进行下列准备工作：

a) 编制载有在检修时必须消除的缺陷指示的工作内容明细表；此明细表是根据运行记录和观察的结果编制的，并在拆开开关和检查后，再进一步修正确定；

b) 根据缺陷明细表准备检修所必需的工具、设备、材料和备件(附录1和2)；

c) 检查试验设备的正确性，检查测量时间、速度、测定接点过渡电阻用的测量仪表和开关作高压试验用的测量仪表的正确性；

d) 准备和检验变压器油，以便把筒体内的油全部换掉；

e) 引接220/127伏的电源；

f) 向工作组交待要进行的检修工作，并在组员间明确分工。

^① 未生效的自动重合闸（在短路时开关重合后，又自动跳开）认为是切断两次短路。