

SW2-110

少油断路器 检修工艺

南京电力局 编

水利电力出版社

SW2-110

SW2-110

SW2-110

SW2-110

少油断路器检修工艺

能源部电力司 组编

水利电力出版社

(京)新登字115号

内 容 提 要

本检修工艺分为两篇。第一篇为技术数据；第二篇为检修工艺，介绍了检修周期和检修项目，检修前准备、检查、测试及其它事项，断路器本体的检修工艺及质量标准，液压操动机构和电磁操动机构的检修工艺及质量标准，调整与试验，常见故障及处理方法。还有附录1断路器本体概述，附录2操动机构概述，附录3维护、检修的专用工具，附录4备品备件明细表，附录5大修材料消耗及应备工器具（参考），附录6大修报告书。

本检修工艺可供从事高压断路器检修、运行、调试的工人及有关技术人员阅读。

SW2-110
220 少油断路器检修工艺
能源部电力司 组编

水利电力出版社出版

(北京三里河路6号)

各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 7印张 153千字 6插页

1992年2月第一版 1992年2月北京第一次印刷

印数00001—29980册

ISBN 7-120-01489-7/TM·405

定价5.40元

关于颁发《高压断路器运行规程》 和SN10-10等十种高压断路器 检修工艺的通知

电供〔1991〕30号

为提高高压断路器的运行和检修水平，确保断路器的检修质量和运行可靠性，我司委托电力科学研究院高压开关研究所负责组织编写或修订了《高压断路器运行规程》和SN10-10等十种高压断路器的检修工艺。1989年5月和1990年12月分别在珠海、苏州通过了审定，现颁发实行，并委托水利电力出版社出版发行。1983年前颁发的相应检修工艺导则同时作废。

上述规程和检修工艺总结了多年来运行维护和检修调试的经验，各单位在执行过程中，如发现有不妥之处，请将意见寄部电力司，并送电力科学研究院高压开关研究所。

能源部电力司

1991年3月5日

前 言

高压断路器是电力系统中关键的控制和保护设备。电气设备的可靠性，特别是量大面广的高压断路器的可靠性，是电力系统运行可靠与否的重要因素之一。高压断路器的可靠性关键在于产品的制造质量和技术性能，但同时亦依赖于运行部门的维修质量。因此，加强检修管理，提高检修质量，是保证高压断路器安全运行的关键。运行部门必须按照制造厂的有关规定和检修工艺的要求对高压断路器进行定期、定项、定标的检修维护工作，并要不断提高检修维护水平。

为了提高检修工艺水平，保证检修质量，受部电力司的委托，电力科学研究院高压开关研究所于1988年组织华东、东北、西北电业管理局和湖南、河南、安徽、上海、云南、黑龙江电力工业局的有关运行、检修、试验人员，对SN10-10等十种高压断路器的检修工艺进行修订或编写。为了搞好这项工作，在部电力司的领导下，成立了编委会。

编委会成员：

- | | | |
|-----|---------------------|-----|
| 主 编 | 电力科学研究院 高压开关研究所 | 崔景春 |
| 副主编 | 安徽省电力试验研究所 | 潘金奎 |
| 编 委 | 两锦电业局 | 潘克勤 |
| | (SN10-10 少油断路器检修工艺) | |
| | 湖南省电力工业局 | 熊昭序 |
| | (DW1-35 多油断路器检修工艺) | |
| | 常州供电局 | 周欣康 |
| | (DW2-35 多油断路器检修工艺) | |

上海电力工业局	李培康
上海超高压输变电公司	秦维陶

(SW2-35 少油断路器检修工艺)

东北电业管理局	于波
通化电业局	宫德顺
齐齐哈尔电业局	康柏任
丰满水电厂	孙立范

(SW2-¹¹⁰/₂₂₀ 少油断路器检修工艺)

西安供电局	翟本国
西北电力试验研究所	唐嘉隆
西北电业管理局	韩经观

(SW3-110G 少油断路器检修工艺)

昆明供电局	史昆
	杨香泽

云南省电力工业局	曾昌森
----------	-----

(SW4-¹¹⁰/₂₂₀ 少油断路器检修工艺)

西安供电局	翟本国
西北电力试验研究所	唐嘉隆

(SW6-¹¹⁰/₂₂₀ 少油断路器检修工艺)

郑州供电局	赵成英
-------	-----

(SW7-¹¹⁰/₂₂₀ 少油断路器检修工艺)

西安供电局	翟本国
西北电业管理局	韩经观

(DW8-35 多油断路器检修工艺)

此次修订或编写的SN10-10等十种高压断路器检修工艺,在内容上以完善化和增容改进后产品的检修为主,对完善化或增容前产品的检修也进行了必要的说明,编写中注意总结

了现阶段运行、检修、试验的经验，并进一步统一了编写格式、内容范围和检修用语。我们期望这套检修工艺的出版对各地加强断路器的运行和检修管理，提高运行和检修水平，保证检修质量能够起到较大的推动作用。

各地在使用中可不完全拘泥于检修工艺中规定的检修顺序或调试方法，但必须遵守规定的检修项目、工艺要求和质量标准，以保证检修质量。

由于水平所限，不妥之处在所难免，欢迎多提宝贵意见。

编委会

1991年3月

目 录

前 言

第一篇 技术数据	1
第二篇 检修工艺	7
第一章 检修周期和检修项目	7
第一节 检修周期	7
第二节 检修项目	7
第二章 检修前准备、检查、测试及其他事项	11
第一节 准备工作	11
第二节 停电后的外部检查、试验及其他事项	11
第三章 断路器本体的检修工艺及质量标准	12
第一节 单极断路器的分解	12
第二节 导电系统及灭弧装置的检修	17
第三节 中间机构的检修	26
第四节 支持瓷瓶和绝缘拉杆（提升杆）的检修	27
第五节 传动主轴的分解检修	28
第六节 分闸缓冲器的分解检修	30
第七节 放油阀的分解检修	32
第八节 水平拉杆的检修	33
第九节 合闸保持弹簧及底座的检修	34
第十节 并联电容器的检查	35
第十一节 断路器单极整体组装	35
第四章 CY5、CY5-II 型液压操动机构的检修工艺 及质量标准	38
第一节 放油、放氮、拆油管	38

第二节	分、合闸阀的分解检修	40
第三节	工作缸的分解检修	43
第四节	高压放油阀、截流阀的分解检修	45
第五节	储压筒的分解检修及充氮	47
第六节	油泵及电动机的分解检修	52
第七节	安全阀的分解检查	55
第八节	管路连接、机构箱注油	56
第九节	微动开关、辅助开关、接触器、电触点 压力表及二次线端子排的检查 and 校验	57
第五章	CY3-II 型液压操动机构的检修工艺 及质量标准	59
第一节	放油、放氮、拆油管路	59
第二节	分闸阀的分解检修	60
第三节	合闸阀的分解检修	62
第四节	高压放油阀的分解检修	66
第五节	储压筒的分解检修及充氮	68
第六节	油泵、电机等部件的分解检修	73
第六章	CY-A 型液压操动机构的检修工艺 及质量标准	74
第一节	分、合闸一级阀的分解检修	74
第二节	二级阀的分解检修	76
第三节	CY-A 型机构管路连接	78
第七章	CD5-X 型电磁操动机构的检修工艺 及质量标准	79
第一节	机构部分的分解检修	79
第二节	机构辅助部分的检修	83
第八章	调整与试验	85
第一节	工作缸、缓冲器、合闸保持弹簧的调整	85
第二节	行程与超行程的调整与测量	85

第三节	速度的调整与测量	88
第四节	分、合闸最低动作电压的调整	92
第五节	分、合闸时间与同期性的调整	93
第六节	液压机构防慢分试验	94
第七节	CD5-X型电磁操动机构的调试	94
第八节	电气试验	99
第九节	绝缘油、液压油的试验	100
第九章	常见故障及处理方法	102
第一节	断路器本体常见故障及处理方法	102
第二节	液压操动机构常见故障及处理方法	103
第三节	CD5-X型电磁操动机构常见故障及处理方法	107
附录 1	断路器本体概述	112
附录 2	操动机构概述	127
附录 3	维护、检修的专用工具	139
附录 4	备品备件明细表	142
附录 5	大修材料消耗及应备工器具 (参考)	190
附录 6	大修报告书	192

第一篇 技 术 数 据

一、出厂技术数据

断路器出厂技术数据见表1-1、表1-2。

表 1-1 断 路 器 技 术 数 据

断路器型号	SW2-110			SW2-220			
	I	II	III	I	II	III	IV
配用操动机构型号	CY5	CD5-X	CY5-II	CY3-II	CY5	CY-A	CY5-II
额定电压 (kV)	110			220			
最高电压 (kV)	126			252			
额定电流 (A)	1600	1600	1600、 2000	1600	1600	1600	1600、 2000
额定短路开断电流 (有效值, kA)	31.5	21	40	31.5	31.5	31.5	40
额定短路关合电流 (峰值, kA)	80	54	100	80	80	80	100
4s 短时耐受电流 (kA)	31.5	21	40	31.5	31.5	31.5	40
峰值耐受电流(kA)	80	54	100	80	80	80	100
线路充电开断电流 (A)	31.5			125			
操作循环	分— θ —合分—180s—合分						
分闸时间($\leq$,s)	0.045	0.07	0.04	0.045	0.045	0.045	0.04
合闸时间($\leq$,s)	0.2	0.5	0.2	0.2			
重合闸无电流 时间 θ ($>$,s)	0.3	0.5	0.3	0.3			
合—分时间($>$,s)	0.1	0.2	0.1	0.1			
机械寿命 (次)	2000			2000			
三相断路器质量(kg)	2700			6600			
三相油质量(kg)	450			1200			

注 SW2-110 I、SW2-110 III 及 SW2-220 II 型断路器的充电开断电流,经现场实际考核,实测值分别为33.4A、32A、157A。

表 1-2

液压撬动机构技术数据

液压机机构型号	CY5		CY3-II	CY-A	CY5-II
	SW2-110 I	SW2-220 II			
压力参数 20℃	额定氮气压力(MPa)	15 ± 0.3	12.5 ± 0.3	15 ± 0.5	15 ± 0.5
	额定操作油压(MPa)	30 ± 1	25 ± 0.5	22 ± 0.5	30 ± 1
	最高操作油压(MPa)	33	27	24	33
	合闸闭锁油压(MPa)	25.2	21.5	20	25.5
	分闸闭锁油压(MPa)	24.2	19.2	18.5	24
	安全阀动作压力(MPa)	40 ± 1	32 ± 1	30 ± 1	40 ± 1
线圈参数	额定电压, 直流(V)	220/110			
	额定电流, 直流(A)	2/4			
	线圈电阻 (Ω)	110 ± 10/28 ± 2			
油泵电机	额定电压, 交流/直流(V)	380/220			
	额定功率, 交流/直流(kW)	1.5/1.1			
	机构加热器, 交流(V/W)	220/1000			

注 表中压力值随温度变化而变化, 任意温度下的压力值按如下公式进行换算

$$p_t = \frac{273 + t}{293} \times p_{20}$$

式中的 p_t 为任意温度下的压力; t 为实际周围空气温度; p_{20} 为 20℃ 时压力值。

液压操纵机构在额定操作油压下，切断电机电源，“分—合”操作一次，储压筒活塞杆下降值见表1-3。

表 1-3 储压筒活塞杆下降参考值

液压操纵机构型号	CY3-Π	CY-A	CY5	CY5 Π
活 塞 杆 下 降	90 mm	90 mm	25 mm	35 mm

CD5-X型电磁操纵机构的技术数据见表1-4。

表 1-4 CD5-X型电磁操纵机构技术数据

合 闸 线 圈			分 闸 线 圈			机 构
电 压 (V)	电 流 (A)	每节电阻 (Ω , 20℃)	电 压 (V)	电 流 (A)	每节电阻 (Ω , 20℃)	总质量 (kg)
220/110	235/470	0.449~0.495	220/110	4/8	26~31	600

二、主要调试数据

断路器的主要调试数据（在额定电压、油压下测量）见表1-5、分、合闸速度见表1-6。

表 1-5 断路器的主要调试数据

序号	项 目	单 位	SW2-110I、III CY5、CY5-II	SW2-110II CD5-X	SW2-220I、II、III CY3-II、CY5、CY-A	SW2-220IV CY5-II
1	动触头总行程	mm	390^{+10}_{-15}	390^{+10}_{-15}	390^{+10}_{-15}	390^{+10}_{-15}
2	动触头超行程	mm	70 ± 5	60 ± 5	70 ± 5	70 ± 5
3	同相各断口间超程差	mm	< 6	< 6	< 6	< 6
4	分闸时 A 尺寸	mm	15 ± 3	15 ± 3	15 ± 3	15 ± 3
5	工作缸行程①	mm	132	132	132	132
6	外拐臂两轴孔中心至主轴中心垂线距离	mm	67 ± 2	67 ± 2	67 ± 2	67 ± 2
7	绝缘拉杆拧入接头深度	mm	> 30	> 30	> 30	> 30
8	水平拉杆拧入接头深度	mm	> 25	> 25	> 25	> 25
9	合闸位置时合闸保持弹簧长度	mm	460 ± 10	460 ± 10	460 ± 10	460 ± 10

续表

序号	项 目	单 位	SW2-110 I、III CY5、CY5-II	SW2-110 II CD5-X	SW2-220 I、II、III CY3-II、CY5、CY-A	SW2-220 IV CY5 II
10	同相断口间分闸 不同期, <	s	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
11	相间分闸不同 期, <	s	0.01	0.01	0.01	0.01
12	同相断口间合闸 不同期, <	s	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
13	相间合闸不同 期, <	s	0.01	0.01	0.01	0.01
14	每相主回路电阻 值	$\mu\Omega$	180、140	180	400	300
15	并联电容器电容 值	pF	1800	1800	1800	1900
16	分、合闸一级阀 杆总行程	mm	2.8~4.0	—	2.8~4.0	2.8~4.0
17	分、合闸一级阀 钢球打开距离	mm	0.8~1.5	—	0.8~1.5	0.8~1.5

序号	项 目	单 位	SW2-110 I、II、III CY5、CY5-II	SW2-110 II CD5-X	SW2-220 I、II、III CY3-II、CY5、CY-A	SW2-220 IV CY5-II
18	合闸二级阀钢球 打开距离	mm	2.5~3.0	—	2.5~3.0	2.5~3.0
19	合闸顶杆过冲间 隙	mm	—	1~3	—	—
20	合闸铁芯顶杆与 滚子之间间隙	mm	—	15	—	—
21	脱扣掣子与小滚 子之间间隙	mm	—	0.5~1	—	—
22	脱扣板扣入深度	mm	—	3~5	—	—

① 1982年前的产品为134mm。

断路器分、合闸速度 (m/s)

表 1-6

断路器型号	SW2-110 I	SW2-110 II	SW2-220 I、II、III	SW2-110 III、220 IV
合闸速度	5.1±0.6	3±0.5	4.8±0.8	5±0.6
刚分速度	6.5±0.5	4.9±0.7	6.5±0.6	7.6±0.6
最大分闸速度	9.5±1.5	7±1.5	9.5±1.5	8.5±1.5

注 无油速度 (油缓冲器必须注油) 一般比有油速度高0.1~0.2m/s。

第二篇 检 修 工 艺

第一章 检修周期和检修项目

第一节 检 修 周 期

一、大修

1. 新装断路器投运一年后应进行一次检修（检修项目根据情况确定）。

2. 正常运行的110kV断路器4~5年应进行大修，220kV断路器5~6年应进行大修。

二、小修

每年至少一次。

三、临时性检修

1. 存在严重缺陷，影响安全运行时，应进行临时性检修。

2. 开断80%及以上额定短路开断电流6次（40kA断路器4次）；开断80%以下额定短路开断电流8次（40kA断路器6次）时，应进行临时性检修。

3. 对于频繁操作和运行条件苛刻的断路器可根据情况进行临时性检修。

第二节 检 修 项 目

一、大修

（一）断路器本体

1. 导电系统及灭弧装置分解检修；

2. 中间机构箱分解检修；