

整流操作变电所静态继电器的 直流电源装置——电解电容器蓄能 及复式整流双重措施

徐州供电局继电保护班

我局在北京供电公司的大力协助下，近年来对新建或扩建的变电所，取消了蓄电池，采用硅整流操作方式，为确保事故可靠掉闸，又采用了电解电容器蓄能补偿的措施。在七二年中曾因电容量下降以及二次接线不合理等问题，造成越级跳闸多次。七三年以来，我局开展了全面普查，并采取了反事故斗争的改进措施，至今未造成越级，基本上卡住了事故的扩大。

我局某一110 KV 中心变电所，在决定直流方案前，曾会同有关单位，用 10300 μ f 电解电容器，接在 PLH-11/B 整流型距离上，进行动作模拟试验，试验结果，与蓄电池供电的试验结果，完全一样。但这座变电所，经几次扩建后，按装了阿城继电器厂生产的 ZGJ-2 型晶体管距离保护装置，由于稳压回路中的降压电阻，要消耗较大的功率，蓄能电容器不能再满足该站要求，因此决定加装复式整流器。

我局在吸取上海、山东、北京、马头电厂三相复式整流方案的经验基础上，决定采用单相式。北京供电公司某变电所的电流源采取接在 110 KV 多油量开关 A 相套管变流器上的方式，我局该变电站因没有多油开关，只能接在柱式变流器，串入 B 相仪表回路，经现场试验，只要调试中注意，不改变变比，可串入继电保护的电流互感器。

我局单相复式整流装置，采用二个电流源，一个电压源。其中一个电流源接入 110 KV 线路，利用主系统短路电流，进行稳压整流；另一个电流源，目前也接在 110 KV 线路，即将改接到主变的 110 KV 侧，从而利用主变的中、低压侧短路故障。流过主变的 110 KV 侧短路电流，进行稳压整流；电压源接在 35 KV 侧的所用变压器低压 B 相回路上，当交流电压从 ~ 220 V 降到 ~ 24 V 时，仍能稳压输出 220 V 0.5 A 直流，在直流盘上采取措施，平时不使电压源带直流负载，而专对蓄能电容器充电，这样在事故过程中，蓄能的电解电容器可始终充足 220 伏直流电压，以确保可靠动作跳闸。最严重的情况，是当电解电容器的容量全部降为零微法，此时只要保持电压源的输入端有 85 伏，直流输出仍有 165 伏，从而可确保 110 KV 开关可靠跳闸。

现将两个电流源及一个电压源的主要试验数据，列于下表：

① LCWD - 2 \times 300/5 - D/1 型国产 C.T. 电流源（使用变比 300/5）

C. T. 一次电流 I_k (A)	300	起振 398	600	1000	起振 425	起振 400
C. T. 二次电流 I_2 (A)	5	6.6	9.8	15.2	6.8	
C. T. 二次电压 U_2 (V)	0	268	296	330		
直流输出电压 U_{DC} (V)	0	203	210	216	190	盘表 180 V, 标准表 186 V
直流输出电流 I_{DC} (A)	0	2	2	2	3	带全所直流, 预计 < 3 A
备 注	带储能 $\Sigma C = 2470 \mu f$				$\Sigma C = 1144 \mu f$	

变流器一次电流通过 2000 A 以上时, 预计直流输出电压才 225 V

② 丹麦 C·T. 电流源 (使用变比 400/5)

C. T. 一次电流 I_k (A)	400	起振 455	600	800	1000	起振 500	起振 480
C. T. 二次电流 I_2 (A)	5	5.4	7.4	9.8	12.4	6.25	5.9
C. T. 二次电压 U_2 (V)	0	404	432	464	488	432	
直流输出电压 U_{DC} (V)	0	197	202	207	211	214	212
直流输出电流 I_{DC} (A)	0	2	2.05	2.1	2.15	3	带全所直流, 预计 < 3 A
备 注	带储能 $\Sigma C = 2470 \mu f$ 与不带相同					$\Sigma C = 0 \mu f$	

变流器一次电流通过 2000 A 以上时, 预计直流输出电压才 225 V

③ 电压源:

交流输入 U_1 (V)		起振 35	220	180	160	140	110	80	60	40	消振 24
直流输出 U_{DC} (V)	$\Sigma C = 7793 \mu f$	222	202	203	205	208	215	220	222	222	212
	$\Sigma C = 0 \mu f$	158	168	168	168	168	167	165	162	157	147
直流输出 I_{DC} (A)		0.5									

我局采用的磁饱和稳压器容量较大, 电流源按 2 KVA 设计, 电压源按 3 KVA 设计, LCWD - 2 × 300/5 - D/1 型变流器的 D 级线卷, 在额定电流时可输出 1500 伏安, 丹麦变流器, 由于采用二个二次线卷串联, 在额定电流时可输出 2400 伏安, 发生短路时因短路电流较大, 输出容量就更大, 我局曾把硅整流器全部停下, 把所试开关脱离蓄能电容器, 用 3.5 秒时间, 模拟通过变流器一次短路电流、电流源起振、保护动作、直至 110 KV 开关跳闸的全过程试验, 并同时录取了波形图, 从示波图分析, 采用蓄能电容器及复式整流双重措施, 高次谐波由于被电解电容器组吸收消除, 因此不会影响静态继电器的可靠运行。

我局复式整流装置的直流电压波动范围与直流 220 伏相比较,对于电压源只有: +0.9%, -9.1%; 对于电流源只有: +2.9%, -10.9%。ZGJ-2 型晶体管距离保护装置,对直流电压要求 $\gt 10\%$, $\lt -30\%$ 额定电压 (实际不能 $\lt 20\%$), 可见单相复式整流器的特性, 要比供电器的特性好得多, 可满足静态继电器的运行要求。我局这个变电站, 因复式整流一度上不去, 装设了 48 伏蓄电池组供给一台 ZGJ-2 以直流电源, 但另一台 ZGJ-2 晶体管距离现由复式整流供给, 再经过几年的考验, 有可能拆除 48 伏蓄电池组, 从而简化运行管理工作。