

重合闸装置压力闭锁接线设计

安徽送变电公司 黄怀特

前言

我国自220kV电网出现以后,对220kV线路均配备有综合重合闸装置(目前大多以单相重合闸运行),实际运行的断路器绝大多数是国产设备,且液压传动者为多,其“液压闭锁重合闸”的接线设计,均是將断路器的液压监控器的触点,串接在重合闸装置出口(去合闸)的回路中。八十年代500kV电网相继出现,大量进口断路器投入使用,对这些断路器的“压力闭锁重合闸”的接线设计,应有相应更新。

目前我国超高压电网中所使用的断路器,其驱动能源分为液动和气动(少数弹簧传动)两大类,制造厂对压力闭锁方式和数值的规定各不相同。例如,法国MG公司的FA₄₍₂₎(500kV、220kV)型断路器及我国北京开关厂的SW₀-220型断路器,制造厂只规定了一个“全闸闭锁”压力值;而西德SSW公司3AS系列及瑞士BBC公司ELF系列(500kV、220kV)断路器则规定有“合闸闭锁”和“重合闸闭锁”两个压力值;而国产如西安开关厂的SW₀-220断路器,虽然也规定了“合闸闭锁”和“重合闸闭锁”两个压力值,但其意义却与3AS、ELF有所不同。

重合闸装置压力闭锁接线设计应如何适应断路器的规定,以保证安全、合理地运行?下面以实例分别略加说明。

(一)对于只有一个“合闸闭锁”规定值的断路器,其压力定值较低,显然制造厂已考虑到从正常运行压力经过一次分闸操作(首次切故障)后,压力虽降低,但一般仍在此定值之上,能保证完成一次重合闸。例如FA₄型断路器,其运行最低压力为316巴,分闸一次压力降低20巴,即降至296巴,而其“合闸闭锁”压力为278巴,可见能完成一次重合闸。对此,只需将“合闸闭锁”监控器的触点串入总的合闸回路中即可,不存在单设“重合闸压力闭锁”的问题。

(二)对于有专门“重合闸闭锁”规定值的断路器,我国过去习惯用的“重合

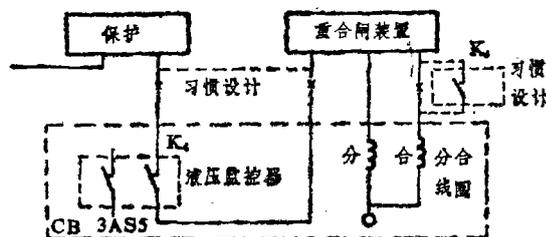


图1 重合闸闭锁方式示意图

闸闭锁”接线方式,都是將压力监控器的触点串入重合闸出口至合闸线圈回路中,如图1中虚线所标明的。这对国产断路器一直是适用的。例如,对西安开关厂的SW₀-220断路器,其正常运行最低液压为234巴,分闸一次降压10巴,即降至224巴,而其重合闸闭锁压力为220巴,故一

般无问题。

(三) 对某些进口断路器, 上述闭锁方式是不适用的, 如仍按图 1 虚线所示习惯设计接线, 必然造成重合闸始终不能工作, 这从断路器的实际压力变化可以看出: 例如 3 AS 5 断路器, 正常运行最低液压为 310 巴, 每分闸一次, 液压降低 17~18 巴, 即从 310 巴降到 292 巴左右, 比制造厂规定的“重合闸闭锁压力” 303 巴低; 又如 ELF 断路器, 正常运行液压最低为 330 巴, 分闸一次降压 18 巴, 即从 330 巴降到 302 巴, 也比厂家规定的“重合闸闭锁”值 322 巴低许多。可见习惯设计接线已不适用。

经查阅西门子开关厂与 BBC 开关厂的设备说明书, 均注明其“重合闸闭锁”压力值, 指的是适用于“快速自动重合闸”(Rapid auto-reclosure 或 Fast reclosing), 而且, ELF 断路器说明书中对重合闸闭锁方式说的尤为明显:

—OC—O blocking

Pressure Switch contact 4 / 4 closes and thereby prevents the initiation of a fast reclosing cycle if the oil pressure drops below 32.2 Mpa ($\hat{=} 322 \text{ bar} \hat{=} 4670 \text{ lbf/in}^2$).

译文: —一分合一分闭锁

如油压降低到 32.2 兆帕 ($\hat{=} 322$ 巴), 压力开关触点 4 / 4 即闭合, 从而防止快速重合闸周期的启动。

可见, 其“重合闸压力闭锁”是采用的“禁止重合闸启动”的方式, 亦即是在重合闸装置启动回路中加入液压闭锁的方式, 只要在断路器首次分闸前, 液压不低于闭锁值, 则重合闸装置就允许启动并进行重合, 而不管首次分闸后压力是否已降到闭锁压力值以下。参见图 1 实线所示接线方式。

一个实际的例子发生在某 500kV 变电所: 采用的是 Siemens 500kV 3 AS 5 断路器及美国 GE 公司线路保护 (重合闸为 TRS-9002 型), 原图纸是按我国习惯设计, 调试中发现重合闸始终无法工作, 后将重合闸压力闭锁触点 (K_4) 由起动 TRS 的 CC 7, CC14 改为起动 CC 8, CC12, 改后的回路框图见图 2 所示。

图中 K_4 即液压监控器触点 (整定 303 巴), 正常运行时打开, 保护动作后可通过

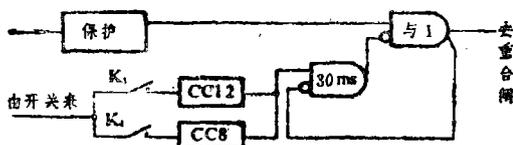


图 2 3 AS 5 配用 TRS 重合闸接线框图

“与 1”去启动重合闸, 同时去否掉“30ms 门”, 即不管以后压力降到多少, 都能保证进行一次重合闸。但如果保护动作前压力已降至 303 巴以下, 则 K_4 触点闭合, CC12、CC 8 动作去启动“30ms 门”, 经 30ms 延时去否掉

“与 1”, 即切断了启动重合闸回路, 实现了重合闸压力闭锁。

(四) 220kV 国产重合闸装置压力闭锁接线设计

1. 早期产品如南京自动化设备厂的 JZC-11A 型重合闸装置

JZC—11A提供的重合闸压力闭锁回路，是由断路器压力监控器的一付触点（通过操作箱中的2 YJJ）来启动JZC—11A的一只重动继电器QBJ，而QBJ的触点放在JZC—11A的重合闸电容放电回路（一次合闸脉冲形成回路）中。这种闭锁接线它不受任何附加条件约束，只要液压降低至“重合闸闭锁压力”动作值，便随时能起到闭锁重合闸的作用，相当于图1中虚线所示接线方式。当JZC—11A与国产断路器（如西开厂的SW₆-220型）配合使用时，尚无问题，若与3 AS或ELF等型断路器配合使用，则

必须更改闭锁接线，否则重合闸便始终无法工作（理由如前文）。

2. 四统一以前的产品如南自厂的JZC—11C型重合闸装置 JZC—11C由弱电逻辑回路与强电继电器触点回路混合构成，其一次合闸脉冲形成电路（包括电容20C，合闸脉冲继电器HMJ等）均设置在强电部分，重合闸闭锁回路见图3所示。

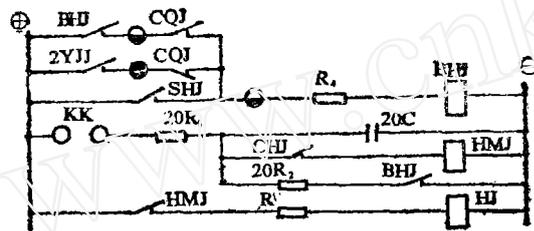


图3 JZC—11C压力闭锁接线

其动作过程为：当重合闸装置未启动以前，重合闸启动继电器CQJ动断触点闭合，若此时液压降到闭锁值，液压监控器的重动继电器2 YJJ触点闭合，BHI（闭锁合闸继电器）便动作，其一触点使20C放电，另一触点使三跳回路接通，可靠禁止了重合闸的动作。如果液压的降低出现在CQJ动作以后，则虽2 YJJ动作，由于CQJ动断已早打开，BHI不会动作，亦即可作到重合闸过程中压力降低不闭锁重合闸。相当于图1中实线所示接线方式。可见，JZC—11C与SW₆、3 AS、ELF等型断路器配合使用在接线设计正确时没有问题。

3. 四统一以后的产品如南自厂的JZC—11D型重合闸装置

JZC—11D型装置为全国四统一设计新产品，本身只具备重合闸各项功能的逻辑电路，其一次合闸脉冲形成电路（包括电容C_{ZH}，重合闸继电器ZHJ等）都设置在FCX—11D分相操作箱中，重合闸闭锁回路见图4所示。

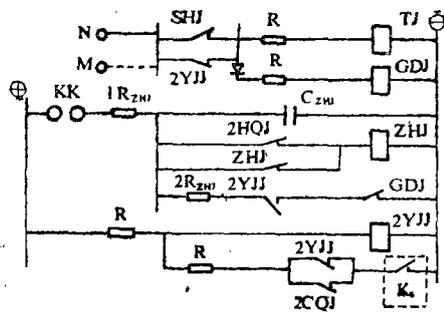


图4 JZC—11D压力闭锁接线

其动作过程为：当重合闸装置未启动前，2 CQJ动断触点是闭合的，若此时液压降到闭锁值，液压监控器触点K₁闭合，便使正常带电的2 YJJ线圈失电（并自持），2 YJJ动断触点复归，便将保护启动三跳的回路接通。这时，若线路发生故障，保护动作即启动三跳（TJ），并使GDJ（三跳固定继电器）动作，由2 YJJ和GDJ触点同时接通使C_{ZH}放电，解除重合闸。如果，液压在重合闸启动以前并未降低，则在重合闸过程中出现液压降低就不

整流型LH—15距离保护装置振荡闭锁 在运行中动作后不复归现象分析

河南省电力工业局调度所 吴沧中

早期整流型距离LH—15保护装置是采用负序电流或负序电流加零序电流增量作为起动量的振荡闭锁装置,起动值比较灵敏。在系统正常操作,负荷倒换的操作过程中振荡闭锁装置均能动作。一般情况这种动作并不大影响系统的正常运行。但多年来现场曾不断反映振荡闭锁动作后不能复归,最后值班人员只得用拉开直流电源的办法让装置复归。正常运行中不断开保护装置的跳闸压板去拉断直流是很危险的,系统中就曾发生过为复归振荡闭锁而去拉合直流电源而造成误跳开关的实例。所以振荡闭锁不能复归不仅将保护装置长期闭锁、影响系统安全,而且给值班人员造成极大的不安。必须认真对待。

经过分析这种不复归现象出现在系统连续多次操作式系统多次扰动。也就是说由于装置逻辑回路设计中有引起自锁现象的回路,当某个环节受到扰动后会造成本锁现象以致装置不能复归。现分析如下:

振荡闭锁的有关回路如图1所示:

负序零序电流增量重动继电器QDJ是靠时间继电器1SJ的滑动触点瞬时接通并通过自己的动合触点自保持。而1SJ时间继电器却还有一个QDJ动断触点起动物路。这

会闭锁重合闸。

此种闭锁接线设计与2项略有不同,但实质是一样的,因而JZC—11D与各种断路器配合均无问题。

4. 四统一以后的产品如许昌继电器厂与阿城继电器厂生产的ZZC—31型装置。

ZZC—31为整流型重合闸装置,它要与ZFZ—31型分相操作箱配合组成综合重合闸系统。由于是四统一标准设计,重合闸的构成都取大致相仿的接线设计,经查证ZZC—31与ZFZ—31装置中重合闸闭锁电路与图4基本相同,在此不赘述。

(五)值得指出的是重合闸闭锁接线设计的更新,即由“卡”(闭锁)重合闸装置的出口回路改变为“卡”重合闸装置的起动物路,不仅是由于大量进口断路器本身的需要,更主要的是对于按“快速重合闸”运行的情况仍是必须的。否则如按老习惯设计闭锁接线,在分闸到重合闸的很短时间内($\approx 100\text{ms}$),液压监控器的动作速度跟不上(液压实际上已降至不允许重合闸,但压力监控器触点来不及动),不能及时反映液压变化,就失去了压力闭锁的原意。这对于我国将来逐步采用“快速重合闸”方式运行时,具有现实意义。