

主变档位与监控系统、VQC 的接口方式及比较

杨先义

(成都电业局继电保护所,四川 成都 610016)

摘要: 将变压器档位与监控系统、VQC 的各种接口方式作了比较分析,分析了各种方式的优缺点,提出以 4~20 mA 电流环的方式最为简单经济。

关键词: 主变档位; 监控系统; VQC; 遥测; 遥信; BCD 码

中图分类号: TM76 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2003)07-0090-03

1 前言

在综合自动化变电站及无人值班改造变电站中,为了将有载调压变压器档位在监控系统后台上和 VQC 装置上显示出来,其实现的方法多种多样。依据其采集通道的不同,可分为遥信判档方式与遥测判档方式两种类型。

2 遥信判档方式

2.1 遥信一一对应方式

这种方式为将变压器有载调压档位二次触点简单地接入监控系统或 VQC 装置遥信开入点。如主变最高档位为 19 档,则当主变为 1 档时, YX1 接通, 2 档时, YX2 接通19 档时, YX19 接通。如果有载调压机构每档二次触点只有一对,为了与两个装置接口,则必须通过加装开关量转换盒的方式进行接点扩展。这种方式如图 1 所示:

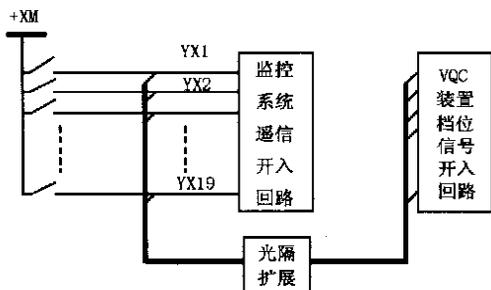


图 1 遥信一一对应方式的档位接口示意图

Fig. 1 Interface principle of all remote signalling mode

该接口方式的优点是直观,但缺点却非常明显,即所需电缆芯数多,需占用较多遥信资源,接线复杂等。

2.2 十位加个位方式

为了弥补第一种方式的缺点,有的变压器有载调压机构提供了一个十位档触点,当主变档位在 1

~9 档时,十位档触点断开,在 10~19 档时,十位档触点接通。监控系统或 VQC 装置将个位档与十位档接点接入遥信开入回路,通过简单运算即可算出变压器实际档位。

与第一种方式相比,该种方式可减少近一半的电缆芯数及遥信资源占用。缺点是当有载调压机构档位二次触点不够时,仍需加装开关量转换盒扩展接点。

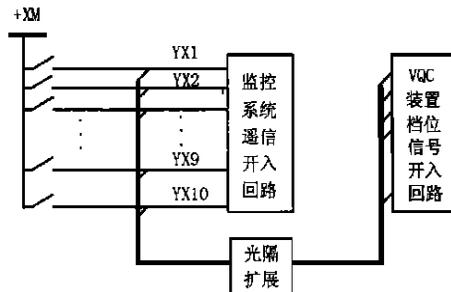


图 2 个位加十位方式的档位接口示意图

Fig. 2 Interface principle of Coded - decimal notation

2.3 BCD 编码方式

为了进一步减少资源占用,有的变压器有载调压机构提供了 BCD 编码输出,即变压器档位按照 BCD 编码规则,由 5 个输出接点的状态共同反应出来。

表 1 BCD 编码方式接口档位对应关系

Tab. 1 Interface relationship of coded - BCD notation

档位值	BCD-5	BCD-4	BCD-3	BCD-2	BCD-1
1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	0
3	0	0	0	1	1
4	0	0	1	0	0
...

监控系统或 VQC 装置将主变档位的 BCD 接点接入遥信开入回路,按照 BCD 编码规则进行还原计

算即可算出变压器实际档位。对于最高档位为 19 的变压器,与监控系统接口仅需一根 6 芯的电缆,占用 5 个遥信资源即可。

在遥信判档的方式中,该方式最为简单经济,但前提条件是变压器有载调压机构需提供 BCD 编码输出。

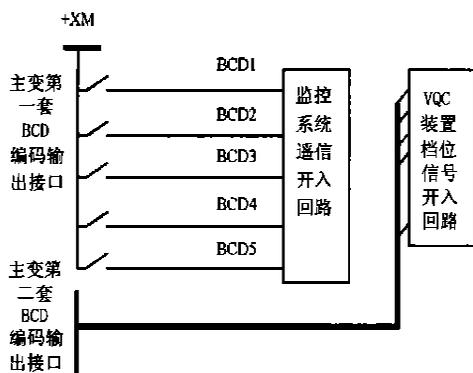


图3 BCD 编码方式的档位接口示意图

Fig. 3 Interface principle of coded BCD notation

3 遥测判档方式

3.1 电阻分压式

在调压机构档位二次触点转盘(即电阻分压盘)上找准实际档位起止点,如主变最高档位为 19 档,则串接入 18 个阻值为 1 k 的高精度等值电阻,在其两端加入直流 220 V 电压,当主变实际档位变化时,抽头电压值也随之对应变化。将抽头电压与档位总电压同时接入监控系统直流采集通道或 VQC 装置档位电压测量点,利用其电压比即可计算出主变实时档位值。其档位接口原理图及示意图如图 4、图 5。

该方式在无人值班改造变电站得到了广泛应用。

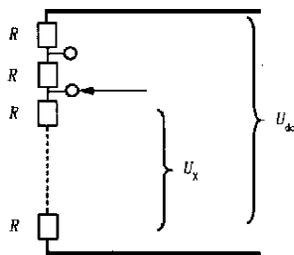


图4 电阻分压方式的档位接口原理图

Fig. 4 Interface principle of tap - changer with resistors

如主变最高档位为 19 档,则计算公式如下:

$$A = 18 \times U_x / U_{dc} + 1.5$$

式中:A 为主变档位值; U_x 为档位抽头电压值; U_{dc}

为档位总电压值。

例如当主变实际在 1 档时, $U_x = 0 \text{ V}$, $U_{dc} = 220 \text{ V}$,可得 $A = 1.5$;当主变实际在 19 档时, $U_x = 220 \text{ V}$, $U_{dc} = 220 \text{ V}$,可得 $A = 19.5$;计算值通过取整,便可在监控系统后台上正确显示出来。

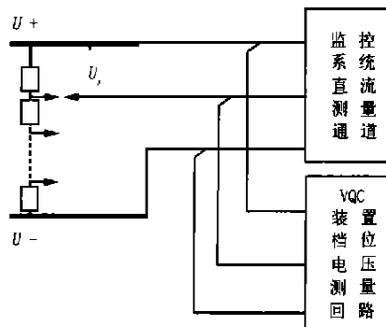


图5 电阻分压方式的档位接口示意图

Fig. 5 Sketch of tap - changer with resistors

该种方式具有接线简单、经济的优点,无论主变最高档位是多少,该种方式都只需要三芯电缆,且需占用监控系统两个直流遥测点。缺点是在调压过渡过程中,由于档位抽头电压短时悬空,如果监控系统此时捕捉到抽头电压的变化遥测,将显示档位值异常,最终随过渡过程的结束而档位恢复正常。

3.2 4~20 mA 电流环

有的变压器有载调压机构提供了 4~20 mA 电流环输出接口,该接口输出电流随主变实际档位值而在 4~20 mA 之间线性变化。将此电流串接入监控系统的一个毫安电流测量通道和 VQC 装置的档位电流测量回路中,利用相关运算即可计算出实际档位值。其接口原理图及示意图如图 6、图 7。

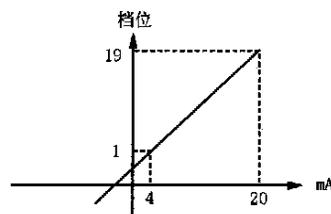


图6 4~20 mA 电流环方式的接口原理图

Fig. 6 Interface principle of 4~20 mA current circuit

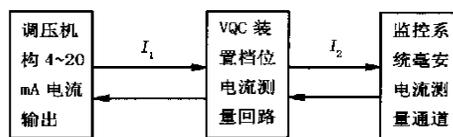


图7 4~20 mA 电流环方式的接口示意图

Fig. 7 Sketch of 4~20 mA current circuit

该种方式具有接线最为简单可靠,占用资源最少的优点。无论主变最高档位是多少,该种方式都只需要两芯电缆,且只需占用监控系统一个遥测点。但前提条件是变压器有载调压机构需提供 4 ~ 20 mA 电流环输出。

表 2 各种档位接口方式的比较

Tab. 2 Comparison of different interfaces

接口方式	与监控系统接口		与 VQC 装置接口		所需其他相关材料
	电缆芯数	信号或测点数	电缆芯数	信号或测点数	
一一对应式	20	19	20	19	开关量转换盒
十位加个位	11	10	11	10	开关量转换盒
BCD 编码	6	5	6	5	
电阻分压式	3	2	3	2	18 * 1K 电阻
4 ~ 20 mA 电流环	2	1	2	1	

4 各种方式的比较

以一个最高档位为 19 档的变压器为例,将上述各种接口方式进行比较,结果见表 2。

5 结论

变压器有载调压机构档位与监控系统和 VQC 装置的接口方式中,以 4 ~ 20mA 电流环的方式最为简单经济,应予以大力推广。有的监控系统和 VQC 厂家装置只能以遥信方式进行档位接口,经我们提出修改后,现均实现了各种档位接口方式的配置。

收稿日期: 2002-11-01; 修回日期: 2002-11-28

作者简介:

杨先义(1973 -),男,本科,长期从事继电保护及微机监控维护工作。

The comparison of interface between transformer and substation monitor & control system and VQC

YANG Xian-yi

(Chengdu Electric Power Supply Bureau, Chengdu 610016, China)

Abstract: This paper analyzes different interface between transformer and substation monitor & control system and VQC. Finally, point out that the interface of 4 ~ 20mA current circuit is simple and economic.

Key words: transformer; substation monitor & control system; voltage & var controlled device; remote sensing; remote signalling; coded BCD

电气 100 强,秋场龙虎榜

——第四届“中国电气工业 100 强”10 月推出

电气工业是国家装备工业的重要组成部分,反映电气工业发展轨迹是业内媒体不可推卸的责任。

“电气时代”杂志社现有《电气时代》、《电工技术杂志》、《电工技术学报》三种在业内拥有高知名度的电气专业杂志,杂志社自 2000 年推出了首届“中国电气工业 100 强”以来,得到了业内企业和专业人士的好评,其权威性和公正性得到了主管部门的认可,《中国电力报》、《中国机电日报》、《市场报》、《温州商报》、人民网、机经网、中国企业网等众多权威媒体和网站做了转载,在业界产生了巨大的影响。

第四届“中国电气工业 100 强”将以独立版本、特刊形式出现,特刊将以丰富、高价值的信息与广大读者见面。除了 100 强排行榜和更深入的 100 强分析报告外,还将请电气企业家们畅谈我国电气工业的发展大计,邀电气市场专家点评热门行业产品市场,深入报道强势企业的成功之道。