STS 365T 数字式所用变压器保护装置

一、概述

STS365T 数字式所用变压器保护装置是以电流电压及非电量保护为基本配置的成套所用变压器保护装置，适用于 66KV 及以下电压等级的变电站或发电厂用变压器，提供二段式相间电流保护、过负荷、加速保护、零序电流保护、PT 断线自动检测、变压器的非电量保护，同时完成测量控制功能。可在开关柜就地安装，也可组屏安装于控制室。

基本配置见右图。

基本配置：

保护和控制

☆ 过流保护

☆ 过负荷保护

☆ 高压侧零序过流保护

☆ 低压侧零序过流保护（反时限）

☆ 不对应重合闸

☆ 加速保护

☆ 非电量保护

监视与测量

☆ 跳闸回路监视

☆ 保护级 CT

☆ 测量级 CT

☆ GPS 对时

二、技术参数

2.1 额定参数

2.1.1 额定直流电压： 220V 或 110V（订货注明）

2.1.2 额定交流数据：

a) 相电压 $100/\sqrt{3}$ V

b) 线路抽取电压 100 V 或 $100/\sqrt{3}$ V

c) 交流电流 5A 或 1A（订货注明）

d) 额定频率 50Hz

2.1.3 功率消耗：

a) 直流回路 正常工作时：不大于 15W

动作时： 不大于 25W

b) 交流电压回路 每相不大于 0.5VA

c） 交流电流回路　　额定电流为 5A 时：每相不大于 1VA

额定电流为 1A 时：每相不大于 0.5VA

2.1.4 状态量电平：

CPU 及通信接口模件的输入状态量电平　　24V（18 V～30V）

GPS 对时脉冲输入电平　　24V（18 V～30V）

各 CPU 输出状态量（光耦输出）允许电平　　24V（18 V～30V）

2.2 主要技术性能

2.2.1 采样回路精确工作范围（10％误差）

电压：0.4 V～120V

电流：0.08In－20In

2.2.2 接点容量

信号回路接点载流容量　　400VA

信号回路接点断弧容量　　60VA

2.2.3 跳合闸电流

本装置跳合闸电流采用自适应模式，无需选择。

2.2.4 各类元件精度

电流元件：　　<±5%

电压元件：　　<±5%

时间元件：　　0s-1s 时，误差不超过 40ms；

1s 以上时，误差不超过<±2.5％；

2.2.5 整组动作时间(包括继电器固有时间)

速动段的固有动作时间：1.2 倍整定值时测量，不大于 50ms

2.2.6 暂态超越　不大于 5%

2.2.7 模拟量测量回路精度

装设专用测量子模件的测控装置：

电流、电压：0.2 级

功率、电度：0.5 级

三、保护功能说明

由于采用了 32 位微处理器后运算性能极大提高，本装置采用实时计算各保护元件的方式，不再设置专门的启动元件，所有元件均实时计算出，相对简化了保护逻辑，以利于提高保护装置的整体可靠性。保护有五路输出接点，用户的出口逻辑要求，可通过修改保护逻辑图实现。装置自带一路操作回路，对应于保护出口一。其余出口仅输出空接点，如用于分开断路器，应外接相应操作机构。

3.1 过电流元件

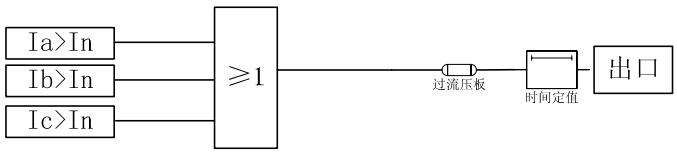
装置实时计算并进行二段过流判别，每段均为一个时限，各段电流及时间定值可独立整定，可通过压板分别控制各段电流保护的投退。

装置在执行二段过流判别时，各段判别逻辑一致，其动作条件如下：

1） φ ＞ In ；In 为 n 段电流定值，Iφ为相电流

2） T ＞ Tn ；Tn 为 n 段延时定值

具体逻辑见下图：



3.2 低电压元件

利用这一元件，可以实现低压控制，当系统电压低于整定电压时，此元件就能自动判定是否切除负荷。

低压元件的判据为：

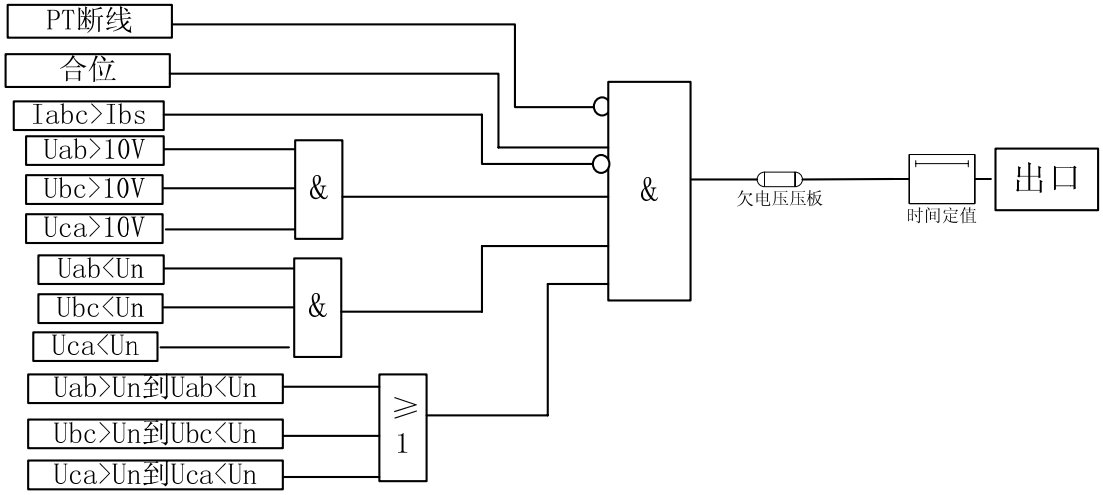
1） 三个线电压均低于欠电压定值且高于 10V；

2） 本线路三相电流均小于欠电压闭锁电流整定值，且无 PT 断线信号；

3） 断路器在合位；

4） 延时时间到。

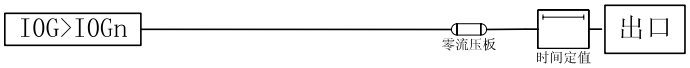
其动作逻辑如下：



其中，Iabc 为相电流 Ia 和 Ib 和 Ic，Ibs 为欠电压闭锁电流定值

3.3 高压侧零序过电流元件

检测变压器中性点 CT 或变压器高压侧零序滤过器的零序电流，在变压器负载熔断器拒绝熔断时，作为其后备保护。其逻辑如下：



其中，I0Gn 为高压侧零序电流定值，I0G 为高压侧零序电流

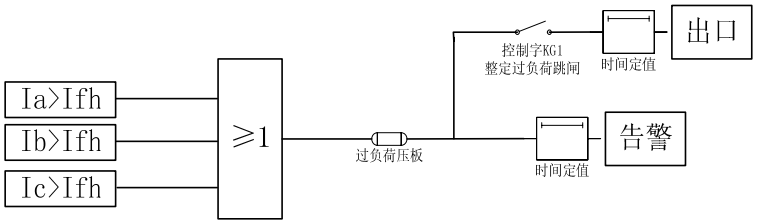
3.4 过负荷元件

过负荷元件监视三相的电流，其动作条件为：

MAX(IΦ)>Ifh

其中 Ifh 为过负荷电流定值。

过负荷是否跳闸可由控制字控制。



其中 Ifh 为过负荷电流定值，Ia,b,c 为相电流

3.5 低压侧零序过电流元件

检测变压器中性点 CT 或变压器低压侧零序滤过器的零序电流，在变压器负载熔断器拒绝熔断时，作为其后备保护。为了与熔断器熔断地时间特性相配合，中性点或低压侧零序电流保护采用反时限特性曲线如下：

$$t=\tau\times Ied/(Iod-Ire)$$

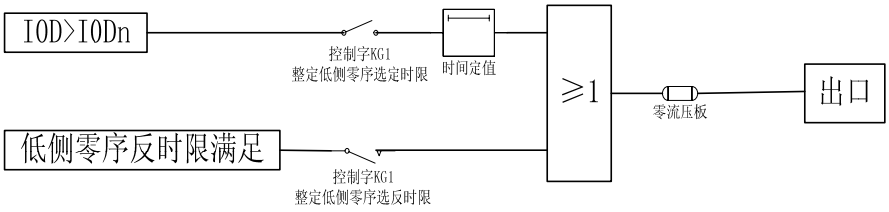
其中，Ied 为变压器低压侧的额定电流，计算二次值时必须以中性点 CT 变比折算。

Iod 为当前的零序电流。

Ire 为保护所要躲过的低压侧正常运行时的最大不平衡电流。通常取 0.25 倍的低压侧额定电流。

τ 为零序保护动作，与熔断器相配合的时间常数。

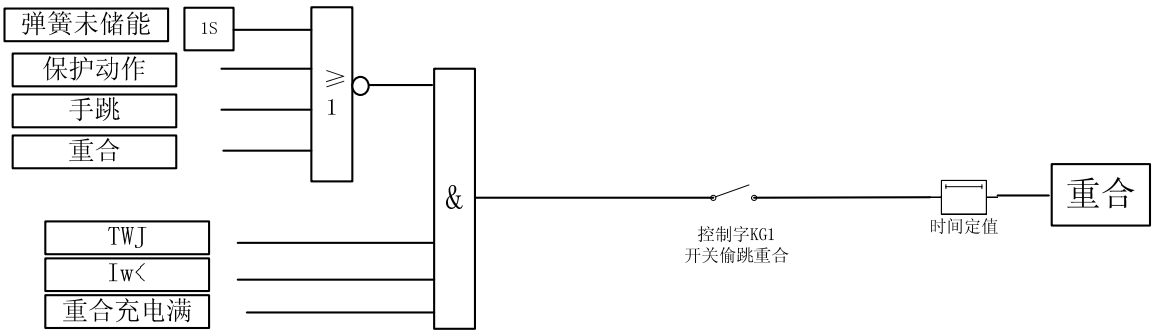
如果不采用反时限特性，可通过控制字 K1.2 选择使用定时限方式的零序过流元件。其逻辑如下：



其中 I0Dn 为低压侧零序电流定值，I0D 为低压侧零序电流

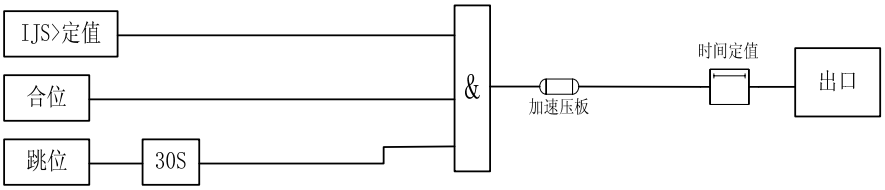
3.6 开关位置不对应启动

在不对应启动重合闸回路中，仅利用 TWJ 触点监视断路器位置。考虑许多新设计的变电站，尤其是综合自动化站，可能没有手动操作把手，本装置在设计中注意避免使用手动操作把手的触点，手跳时利用装置跳闸板上的 STJ 动合触点来实现重合闸的闭锁。

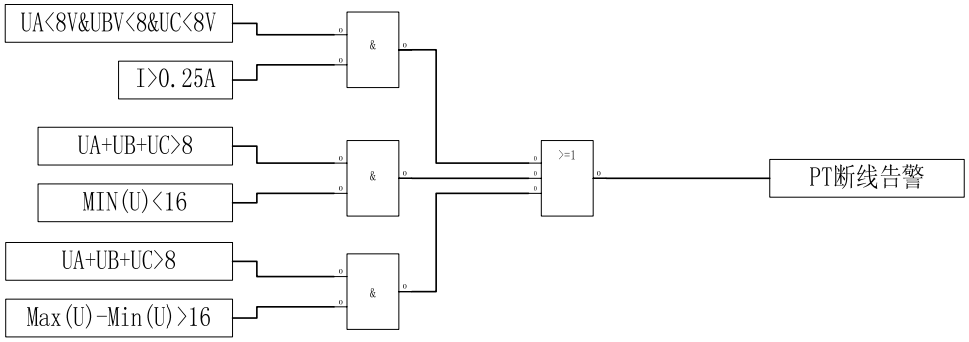


3.7 电流加速元件

变压器手动或自动投入至永久故障时，检测任一相电流大于电流加速定值时，经电流加速延时定值延时后，跳开相应开关。



3.8 PT 断线检测



在下面三个条件之一得到满足的时候，装置报发“PT 断线”信息并点亮告警灯：

1、三相电压均小于 8V，某相(a 或 c 相)电流大于 0.25A，判为三相失压。

2、三相电压和大于 8V，最小线电压小于 16V，判为两相或单相 PT 断线。

3、三相电压和大于 8V，最大线电压与最小线电压差大于 16V，判为两相或单相 PT 断线。

PT 断线检测功能可以通过“模拟量求和自检”控制字投退。

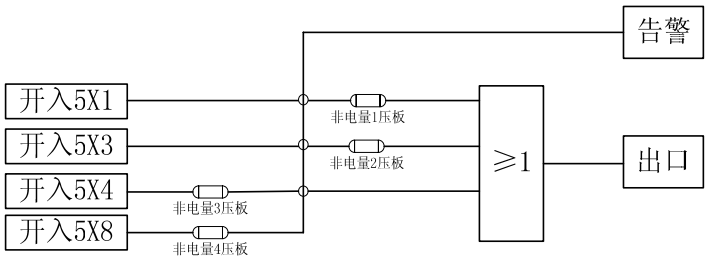
3.9 非电量保护

本装置必须和外接光控继电器配合。从变压器本体来的非电量接点，经光控继电器转换为 24V 信号后，输出信号至装置的开关量输入端子。接收到非电量信号后，跳闸与否由软压板决定。如软压板退出，则只发出告警信号，否则同时跳开相应所有开关。装置跳闸或发出告警信号后，进行事件记录，并可通过 MMI 将记录上传至后台计算机。

装置面板的信号灯为灵活起见，仅示以非电量 1、非电量 2、非电量 3、非电量 4 共四种信

号。各非电量的具体意义，应根据各工程的具体端子接入情况而定。一般情况下，默认非电量 1 为重瓦斯输入端，非电量 2 为轻瓦斯输入端，非电量 3 为油温过高输入端，非电量 4 为油温偏高输入端。

其逻辑如下：



3.10 数据记录

装置具备故障录波功能，可记录各输入模拟量，可记录的状态量为断路器位置、保护跳闸合闸命令。

为避免因系统扰动使保护频繁启动，导致存储不需要的数据，本装置录波数据仅当保护动作后，才存入 FLASH RAM 中（掉电保持）。否则，本次数据只保存在 RAM 中（掉电不保持），可被 PC 机读取。可记录的录波报告为 8 至 50 个，可记录的事件不少于 1000 条。数据存入 FLASH RAM 中。

装置除记录系统扰动数据外，还记录装置的操作事件、状态输入量变位事件、更改定值事件及装置告警事件等。

四 装置的整定

4.1 装置定值清单及说明

序号	定值名称	范围	单位	备注
1	控制字一	0000～FFFF	无	参见控制字说明
2	控制字二	0000～FFFF	无	备用
3	电流Ⅰ段	0.2～100.0	A	
4	电流Ⅱ段	0.2～100.0	A	
5	电流Ⅰ段时间	0.2～10.0	S	

序号	定值名称	范围	单位	备注
6	电流Ⅱ段时间	0.0～5.00	S	
7	过负荷电流	0.1～20.00	A	
8	过负荷告警时间	2～9000	S	
9	过负荷跳闸时间	2～9000	S	
10	高压侧零序电流	0.1～20.0	A	
11	高压侧零序过流时间	1.0～32.0	S	
12	低压侧零序电流	0.1～20.0	A	
13	低压零序过流时间	1.0～32.0	S	
14	低压侧额定电流	0.2～100.0	A	
15	零序反时限基准	0.2～100.0	A	
16	加速段电流	0.2～100.0	A	
17	电流加速段时间	0.0～5.00	S	
18	欠电压定值	10～100.0	V	
19	欠电压时间	0.0～100.0	S	
20	欠电压闭锁电流	0.2～100.0	A	
21	CT 变比（KA/A）	0.01～10.0	无	一次电流/（二次电流*1000）
22	PT 变比（KV/V）	0.01～10.0	无	一次电压/（二次电压*1000）

控制字 1 定义：

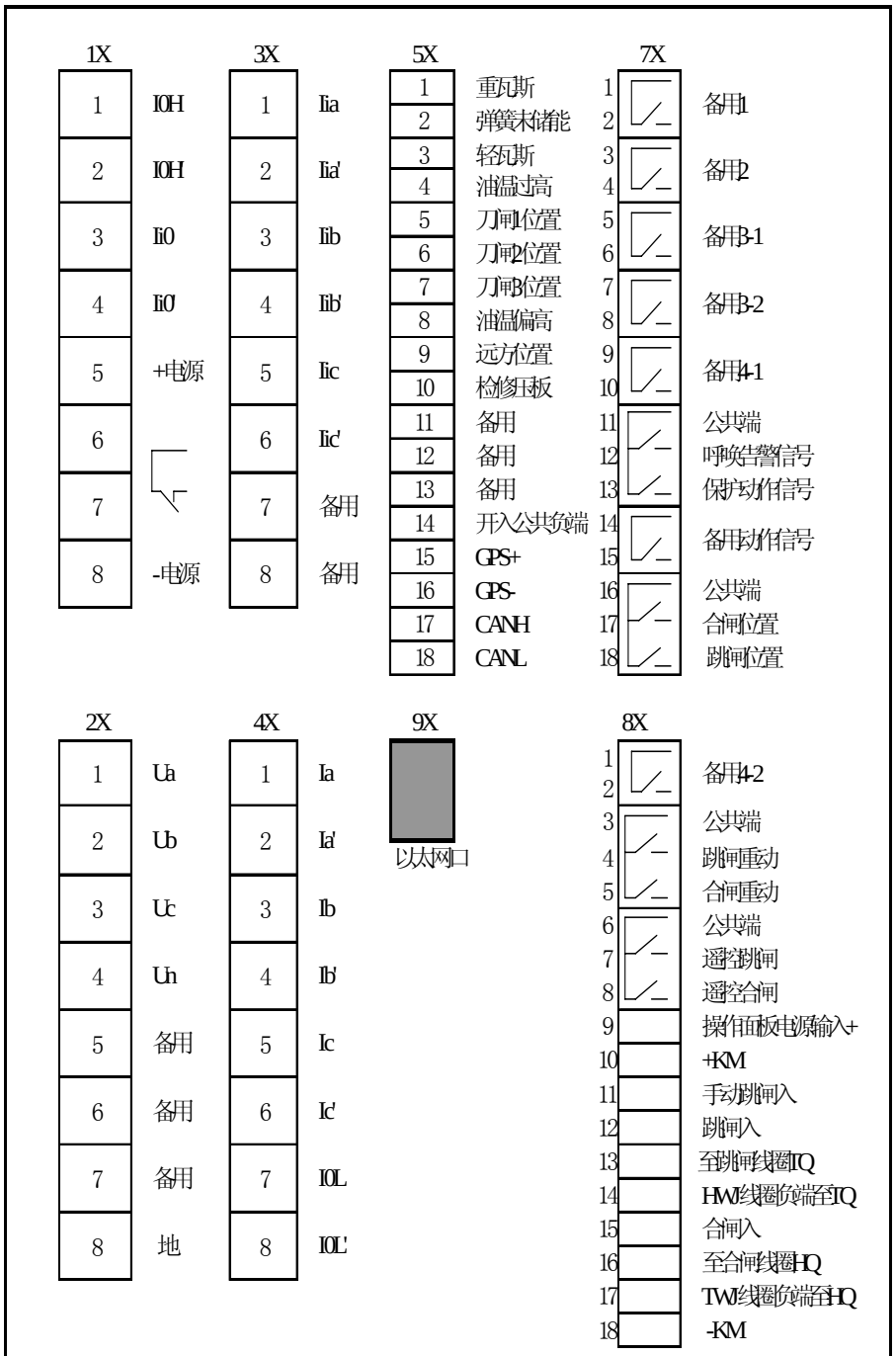
位	置 1 时的含义	置时的 0 含义
15	求和自检投入	求和自检退出
14	CT 额定电流为 1A	CT 额定电流为 5A
13	低压侧零序 CT 为 5A	低压侧零序 CT 为 1A
3－12	备用	备用
2	开关偷跳不重合	开关偷跳重合

位	置 1 时的含义	置时的 0 含义
1	低压侧零序定时限	低压侧零序反时限
0	过负荷跳闸	过负荷不跳闸（仅发告警信号）

4.2 装置软压板清单及说明

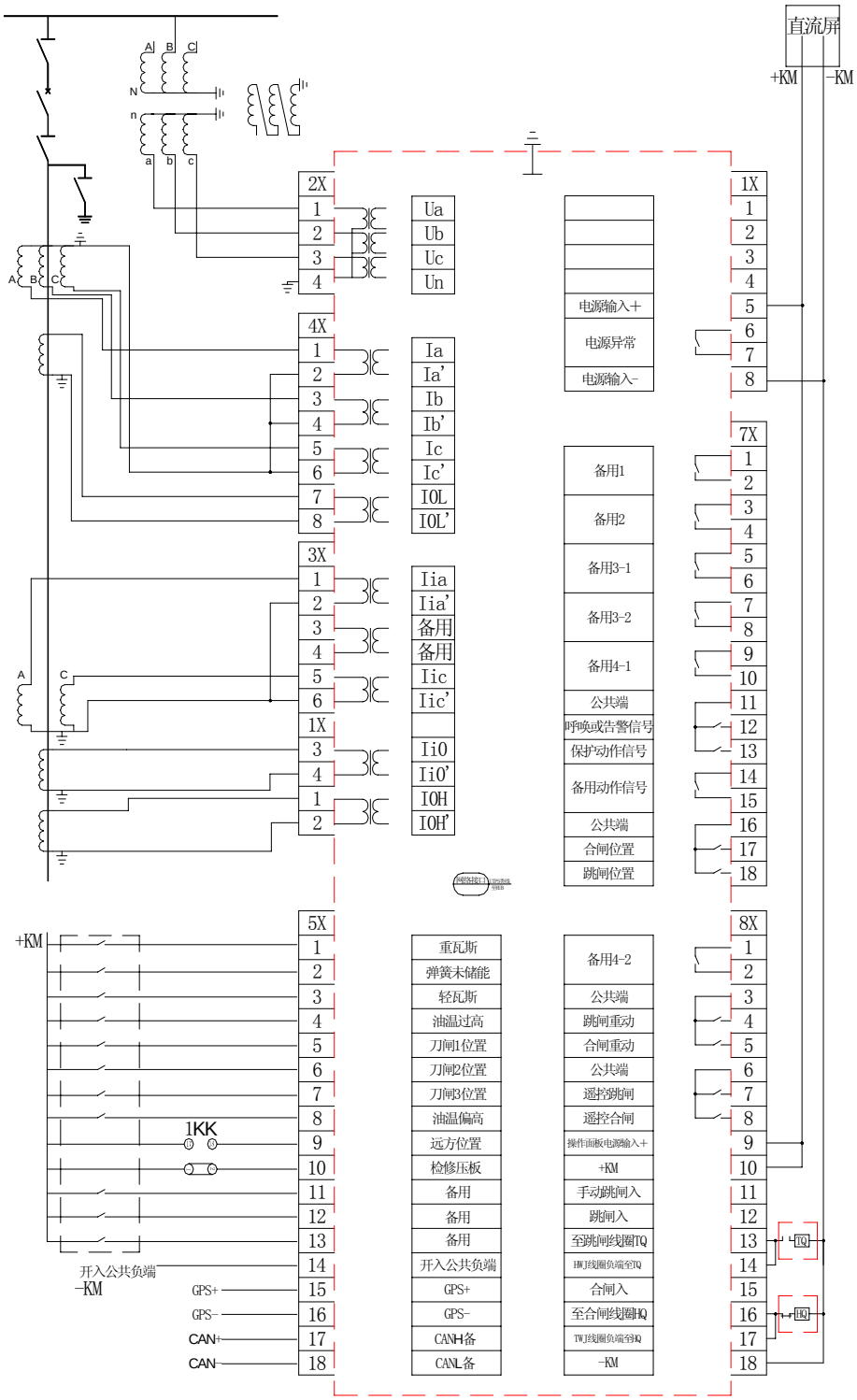
压板名称	通信代码	对应功能
电流Ⅰ段	01H	过流Ⅰ段保护功能投退
电流Ⅱ段	02H	过流 II 段保护功能投退
过负荷	03H	过负荷功能投退
加速	04H	加速功能投退
零流	05H	零序电流功能投退
低电压	06H	低电压功能投退
非电量 1	07H	非电量 1 功能投退
非电量 2	08H	非电量 2 功能投退
非电量 3	09H	非电量 3 功能投退
非电量 4	0AH	非电量 4 功能投退

五、背板端子图

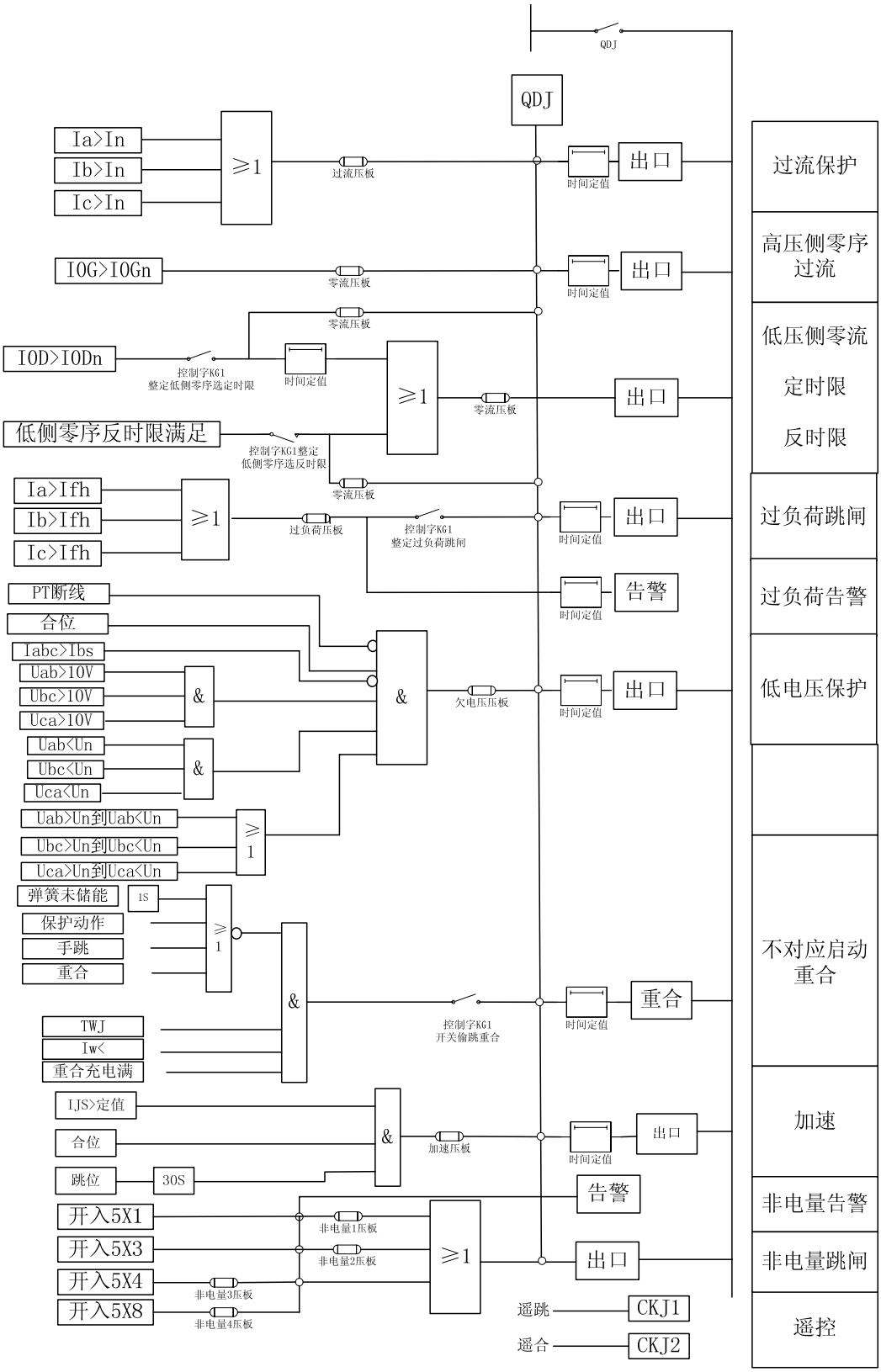


					上海天正明日电力自动化有限公司		背板端子图
标记	处数	更改文件号	签字	日期	STS365T数字式厂用变保护装置		STS365T
设计			标准化				
校核			批准		重量	比例	天正明日
工艺			日期		第1页	共1页	

六、原理接线图



STS365T设计原理图

七、逻辑框图

STS365T所用变保护逻辑框图