

RCS-9681 变压器后备保护测控装置

1 基本配置及规格:

1.1 基本配置

RCS-9681 为用于 110KV 电压等级变压器的 110KV 侧后备保护测控装置。

保护方面的主要功能有: 1) 三段复合电压闭锁过流保护 (I、II 段可带方向); 2) 接地零序保护 (三段零序过流保护); 3) 不接地零序保护 (一段定值二段时限的零序无流闭锁过压保护、一段定值二段时限的间隙零序过流保护); 4) 保护出口采用跳闸矩阵方式, 可灵活整定; 5) 过负荷发信号; 6) 启动主变风冷; 7) 过载闭锁有载调压; 8) 故障录波。

测控方面的主要功能有: 1) 7 路遥信开入采集、遥信变位、事故遥信; 2) 3 路断路器遥控分合, 空接点输出; 出口动作保持时间可程序设定; 3) P、Q、I (IA、IB、IC)、U (UA、UB、UC、UAB、UBC、UCA)、U₀、F、COS ϕ 等模拟量的遥测; 4) 遥控事件记录及事件 SOE 等; 5) 四路脉冲累加单元, 空接点输入。

1.2 技术数据

1.2.1 额定数据

直流电源:	220V, 110V 允许偏差 +15%, -20%
交流电压:	100/ $\sqrt{3}$ V, 100V
交流电流:	5A, 1A
频率:	50Hz

1.2.2 功耗

交流电压:	< 0.5VA/相
交流电流:	< 1VA/相 (I _n =5A) < 0.5VA/相 (I _n =1A)
直流:	正常 < 15W 跳闸 < 25W

1.2.3 主要技术指标

- ① 精确工作范围:

电流定值:	0.1I _n ~20I _n
电压定值:	2 ~100V
零序电压定值:	2 ~200V
- ② 定值误差:

电流电压定值误差:	< \pm 5%整定值
时间定值误差:	< \pm 1%整定值+20ms
- ③ 遥测量计量等级:

电流:	0.2 级
其他:	0.5 级
- ④ 遥信分辨率: <2ms

2 装置原理

2.1 硬件配置及逻辑框图见附图 RCS-9681

2.2 模拟输入

外部电流及电压输入经隔离互感器隔离变换后, 由低通滤波器输入至模数变换器, CPU 经采样数字处理后, 构成各种保护继电器, 并计算各种遥测量。

I_a、I_b、I_c、I₀、I_{0g} 为保护用电流模拟量输入, I₀ 为变压器中性线零序电流, I_{0g} 为变压器经间隙接地的间隙支路零序电流。I_A、I_B、I_C 为测量专用测量 CT 输入, 保证遥测量有足够的精度。

U_A、U_B、U_C 取自高压侧母线 PT, 用于复压闭锁及方向元件, 同时也作为测量用电压输入, 与 I_A、I_B、I_C 一起计算形成本线路的 P、Q、COS ϕ 、Kwh、Kvarh。U₀ 为高压侧母线 PT 开口三角电压。

2.3 软件说明

2.3.1 复合电压闭锁过流

本装置设三段复合电压闭锁过流保护，各段电流及时间定值可独立整定，分别设置整定控制字控制这三段保护的投退。I、II段可带方向闭锁，由控制字选择，方向元件采用正序电压极化，方向元件和电流元件接成按相起动方式。方向元件带有记忆功能以消除近处三相短路时方向元件的死区。当电流方向指向变压器时，方向元件指向变压器，方向元件灵敏角为45度。复合电压闭锁过流保护可取三侧复合电压，任一侧复合电压动作均可起动过流保护动作（其它两侧动作后给出动作接点U_{b1}）。

2.3.2 接地保护

对于110KV及以上电压等级的变压器需要设置接地保护。本装置针对三种接地方式均设有保护：a) 中性点直接接地运行；b) 中性点不接地运行；c) 经间隙接地运行

2.3.2.1 中性点直接接地运行

装置设有三段零序过流保护，每段均一个时限，分别设有整定控制字控制这三段保护的投退。

2.3.2.2 中性点不接地或经间隙接地运行

装置设有I段两时限零序无流闭锁零序过压保护和I段两时限间隙零序过流保护，两者第一时限出口跳闸用于缩短故障范围，第二时限均跳主变各侧开关。零序无流的定值同I、II、III段零序过流电流定值的最小值。

2.3.3 过负荷、启动风冷、过载闭锁有载调压

装置设有三个定值分别对应这三项功能，取最大相电流作为判别。装置给出一付过负荷接点，一付启动风冷接点，一付过载闭锁有载调压接点（可选择为常开或常闭接点，如无特别指明，出厂时跳线选择为常闭）。

2.3.4 PT断线

PT断线判据如下：

- a) 正序电压U₁小于30伏，而任一相电流大于0.06I_n；
- b) 负序电压大于8伏；

满足上述任一条件后延时10秒报母线PT断线，发出装置异常报警信号（BJJ继电器动作），待电压恢复保护也自动恢复正常。在断线期间，根据整定控制字选择是退出经方向或复合电压闭锁的各段过流保护还是暂时取消方向和复合电压闭锁。当各段复压过流保护都不经复压闭锁和方向闭锁时，不判PT断线。

当本侧PT检修或旁路代路时，为保证该侧后备保护的正确动作，需投入“本侧PT退出”压板，此时该侧后备保护的功能有如下变化：

- a) 复合电压闭锁（方向）过流保护自动解除本侧复合电压闭锁，只是经过其他侧复合电压闭锁（控制字UBS=1时）；
- b) 复合电压过流保护自动解除方向元件；
- c) PT断线检测功能解除；
- d) 本侧复合电压动作功能解除；

2.3.5 跳闸逻辑矩阵

本装置各保护跳闸方式采用整定方式，即哪个保护动作，跳何开关可以按需自由整定。RCS9681共有三组出口跳闸继电器：出口1（CK1）、出口2（CK2）、出口3（CK3）。原则上，出口跳闸继电器2用于跳开主变各侧开关。出口跳闸继电器1、3可由用户选择去跳何种开关。

跳闸矩阵如下：

位 数	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
保护元件 跳闸出口	I0jx2	I0jx1	U02	U01	L03	L02	L01	GL3	GL2	GL1
CK1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
CK2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
CK3	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1

其中：行表示保护元件，列表示要动作的出口跳闸继电器。

整定方法：在保护元件与要动作的出口跳闸继电器的空格处填1，其它空格填0，则可得到跳闸方式。

例如：GL1要动作于出口跳闸继电器1，则在GL1所在列，CK1所在行的交叉处置1；否则，置0。GL2跳动作于出口跳闸继电器3，则在GL2所在列，CK3所在行的交叉处置1；否则，置0。如此，在CK1，CK2，CK3各行可得到10位二进制位串：

CK1=0001011011

CK2=1111011111

CK3=0001011011

在保护定值菜单中的 CK1, CK2, CK3 各项输入以上二进制位串, 即可完成跳闸方式的整定

2.3.6 装置告警

当 CPU 检测到装置本身硬件故障时, 发出装置故障闭锁信号 (BSJ 继电器返回), 闭锁整套保护。硬件故障包括: RAM、EPROM、定值出错和出口三极管长期导通。

当 CPU 检测到下列故障时, 发出装置异常报警信号 (BJJ 继电器动作): a) 过负荷; b) PT 断线; c) 三相电流不平衡经 10 秒延时报 CT 异常。

2.3.7 遥控、遥测、遥信功能

遥控功能主要有两种: 3 路断路器的正常遥控跳闸操作, 正常遥控合闸操作。

遥测量主要有: U、I、 $\cos \phi$ 、F、P、Q, 有功电度, 无功电度及脉冲电度。所有这些量都在当地实时计算, 实时累加, 三相有功无功的计算消除了由于系统电压不对称而产生的误差, 且计算完全不依赖于网络, 精度达到 0.5 级。本装置的遥测功率计算可选用三表法或二表法, 如无特殊要求, 出厂设置为三表法。若使用二表法, 则默认 B 相遥测电流不用, 其值恒为零。

遥信量主要有: 7 路遥信开入、装置变位遥信及事故遥信, 并作事件顺序记录, 遥信分辨率小于 2ms, 四路空接点脉冲开入。

2.3.8 装置具备硬件脉冲对时功能

2.3.9 装置通讯接口兼容各种网络接口, 并可采用双网通讯方式, 装置能适应多种通讯媒介, 如光纤, 网络双绞线等。通信规约支持电力行业标准 DL/T667-1999 (IEC-60870-5-103) 最新保护远动通信标准。

3. 装置跳线说明

OUT1 板: JP1 跳 1-2, 则端子 411-412 为常开节点输出, 跳 2-3, 则端子 411-412 为常闭节点输出, 本装置的 JP1 出厂设置为 2-3, 即端子 411-412 (闭锁调压输出节点) 为常闭节点输出。

OUT2 板: JP1 跳 1-2, 则端子 511-512 为常开节点输出, 跳 2-3, 则端子 511-512 为常闭节点输出, 本装置的 JP1 跳线跳 1-2, 即端子 511-512 必须为常开节点输出。

CPU 板: J4 跳上时, 串口 1 为就地打印口, 此时 JP4 一定要去除。J4 不跳时, 串口 1 以 RS-485 方式输出, 此时 JP4 为该串口的匹配电阻跳线。JP1 为时钟同步口的匹配电阻跳线, JP2 为串口 2 的匹配电阻跳线, JP3 为串口 3 的匹配电阻跳线

4 装置背板端子及说明

4.1 装置正视图、装置背视图、结构与安装见附件开孔尺寸图

4.2 装置背板端子见附图 RCS-9681 背板端子

4.3 背板端子说明

端子 101~104 为高压侧母线电压输入, 星形接法。

端子 105~106 为高压侧母线 PT 开口三角电压输入, 额定电压为 100V。

端子 109~114 为三相测量 CT 输入。端子 115~120 为三相保护 CT 输入。

端子 121~122 为零序电流输入。端子 123~124 为间隙电流输入。

端子 201~205 为 24V 光耦输入, 其一端已在内部固定联结光耦 24V 电源的 0V 地, 202~205 为四个脉表脉冲开入。

端子 206~208 为 RS232 串口

端子 209~210 为系统对时总线接口, 差分输入, 装置内部也可软件对时。

端子 211~212 为 RS485 串口 A 对应于程序设定 A 口。

端子 213~214 为 RS485 串口 B 对应于程序设定 B 口。

端子 215 为装置地。

端子 301~302 为两个备用遥信开入接点。

端子 303~316 开入接点, 均为 220V (110V) 光耦开入, 其公共负端为 317, 该端子应外接 220V (110V) 信号电源的负端。端子 303~309 为遥信量开入接点

端子 310~312 为保护功能投退压板开入。端子 310 为投复压过流保护, 端子 311 为投接地零序保护, 端子 312 为投不接地零序保护。端子 313 为其它侧复压动作接点输入 (QTCFYDZ)。

端子 314 为本侧 PT 退出压板开入。当本侧 PT 检修或旁路代路时, 需投入此压板。此时与电压

有关的保护功能将作相应调整（见 2.3.4 节）。

端子 316 为装置检修状态开入，当该位投入时表明开关正在检修，此时将屏蔽所有的远动功能。（仅适用于 DL/T667-1999 规约）

端子 318~319 为保护用直流电源，320 为装置接地。

端子 401~410，501~512 为三组保护跳闸输出接点。其中 401~406 为第一组出口跳闸接点（CK1），有 3 副；407~410 为第三组出口跳闸接点（CK3），有 2 副；501~512 为第二组出口跳闸接点（CK2），有 6 副；

端子 411~412 为装置闭锁调压输出接点（常开常闭可经跳线选择，如无特别指明，出厂时跳线选择为常闭）。

端子 413~414 为装置启动通风输出接点。端子 415~416 为装置过负荷报警输出接点。

端子 513~516 为 2 副装置复压动作输出接点。

端子 417~420、619~620 为远动信号，分别为：装置故障 BSJ（包括直流消失），装置报警 BJJ，保护动作 TJ。

端子 517~520 为中央信号，分别为：装置故障 BSJ（包括直流消失），装置报警 BJJ，保护动作 TXJ。

端子 607~615 为 3 路遥控输出接点。

端子 320，215，208，AC 地应连接在一起，并与变电站地网联接。

CPU 端子下部为光纤接口，用于和光纤网接口。

5 装置定值整定

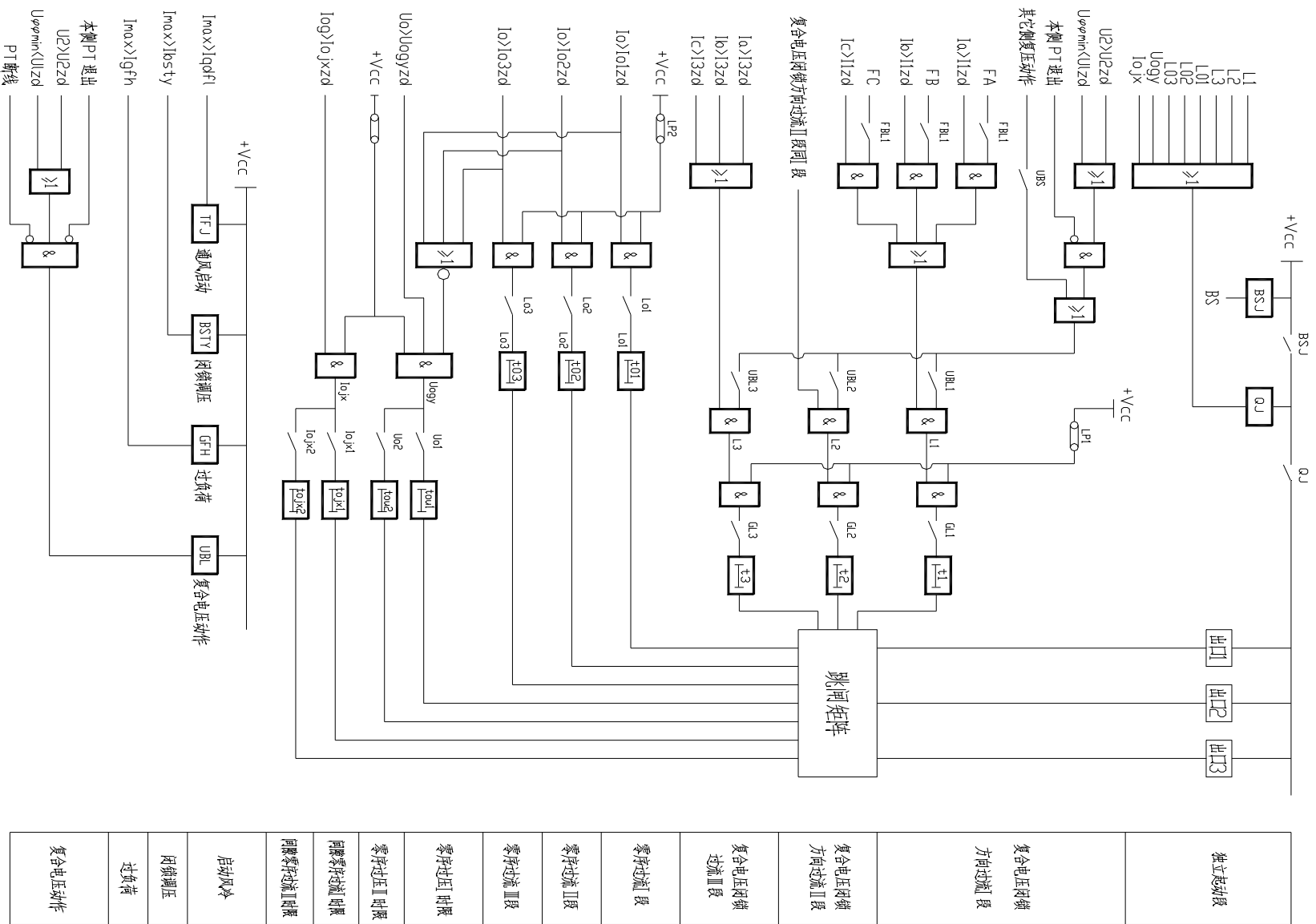
5.1 装置参数整定 注意：装置参数同定值一样重要，请务必按实际情况整定

位置	名称	范围	备注
1	保护定值区号	0~13	
2	装置地址	0~240	
3	规约	1: LFP 规约, 0: DL/T667-1999 (IEC60870-5-103) 规约	
4	串口 A 波特率	0: 4800, 1: 9600 2: 19200, 3: 38400	
5	串口 B 波特率		
6	打印波特率		
7	打印方式	0 为就地打印 ; 1 为网络打印	
8	口令	00-99	
9	遥信确认时间 1	开入量 1、2 确认时间 (ms)	
10	遥信确认时间 2	其余开入量确认时间 (ms)	
11	保护 CT 额定一次值		
12	保护 CT 额定二次值		
13	零序 CT 额定一次值		
14	零序 CT 额定二次值		
15	PT 额定一次值		
16	PT 额定二次值		
17	零序 PT 额定一次值		
18	零序 PT 额定二次值		
19	间隙零序 CT 额定一次值		
20	间隙零序 CT 额定二次值		
21	遥控跳闸保持时间 1	00000~10000MS	
22	遥控合闸保持时间 1	00000~10000MS	
23	遥控跳闸保持时间 2	00000~10000MS	
24	遥控合闸保持时间 2	00000~10000MS	
25	遥控跳闸保持时间 3	00000~10000MS	
26	遥控合闸保持时间 3	00000~10000MS	
27	二/三表法	“1” 为二表法	



























5.2 保护整定


序号	定值名称	定值	整定范围	整定步长	备注
1	复合电压闭锁负序电压定值	U2zd	2~57v	0.01V	
2	复合电压闭锁低电压定值	U1zd	2~100v	0.01V	
3	复合电压闭锁过流Ⅰ段定值	I1zd	0.1In~20In	0.01A	
4	复合电压闭锁过流Ⅱ段定值	I2zd	0.1In~20In	0.01A	
5	复合电压闭锁过流Ⅲ段定值	I3zd	0.1In~20In	0.01A	
6	零序过流Ⅰ段定值	I01zd	0.1In~20In	0.01A	
7	零序过流Ⅱ段定值	I02zd	0.1In~20In	0.01A	
8	零序过流Ⅲ段定值	I03zd	0.1In~20In	0.01A	
9	不接地时零序过压定值	U0gyzd	2~200V	0.01V	
10	间隙零序过流定值	I0jxzd	0.1In~20In	0.01A	
11	过负荷定值	Igfh	0.1In~3In	0.01A	
12	启动风冷电流定值	Iqdf1	0.1In~3In	0.01A	
13	过载闭锁有载调压电流定值	Ibsty	0.1In~3In	0.01A	
14	复合电压闭锁过流Ⅰ段时间	T1	0~100S	0.01S	
15	复合电压闭锁过流Ⅱ段时间	T2	0~100S	0.01S	
16	复合电压闭锁过流Ⅲ段时间	T3	0~100S	0.01S	
17	零序过流Ⅰ段时间	T01	0~100S	0.01S	
18	零序过流Ⅱ段时间	T02	0~100S	0.01S	
19	零序过流Ⅲ段时间	T03	0~100S	0.01S	
20	不接地时零序过压第Ⅰ时限	T0u1	0~100S	0.01S	
21	不接地时零序过压第Ⅱ时限	T0u2	0~100S	0.01S	
22	间隙零序过流第Ⅰ时限	T0jx1	0~100S	0.01S	
23	间隙零序过流第Ⅱ时限	T0jx2	0~100S	0.01S	
24	过负荷延时	Tgfh	0~100S	0.01S	
25	启动风冷延时	Tqdf1	0~100S	0.01S	
26	过载闭锁有载调压延时	Tbsty	0~100S	0.01S	
27	出口 1	CK1	0000000000~1111111111	1	
28	出口 2	CK2	0000000000~1111111111	1	
29	出口 3	CK3	0000000000~1111111111	1	
以下整定控制字，控制字位置“1”相应功能投入，置“0”相应功能退出					
1	复合电压闭锁过流Ⅰ段投入	GL1	0/1		
2	复合电压闭锁过流Ⅱ段投入	GL2	0/1		
3	复合电压闭锁过流Ⅲ段投入	GL3	0/1		
4	过流Ⅰ段经复合电压闭锁	UBL1	0/1		
5	过流Ⅱ段经复合电压闭锁	UBL2	0/1		
6	过流Ⅲ段经复合电压闭锁	UBL3	0/1		
7	过流Ⅰ段经方向闭锁	FBL1	0/1		
8	过流Ⅱ段经方向闭锁	FBL2	0/1		
9	过流保护经其它侧复压闭锁	UBS	0/1		
10	PT断线退出与电压有关保护	TUL	0/1		
11	零序过流Ⅰ段投入	L01	0/1		
12	零序过流Ⅱ段投入	L02	0/1		
13	零序过流Ⅲ段投入	L03	0/1		
14	零序过压第Ⅰ时限投入	U01	0/1		
15	零序过压第Ⅱ时限投入	U02	0/1		
16	间隙零序过流第Ⅰ时限投入	I0jx1	0/1		
17	间隙零序过流第Ⅱ时限投入	I0jx2	0/1		


RCS-9681 逻辑框图




附图RCS-9681背板端子

OUT3		OUT2			OUT1			DC		CPU			AC									
	601		出口 2	501		出口 1	401		301	脉冲开入公共+24V		201	101	U _a	U _b	输入 电压	102					
	602			502			402		302			202	103	U _c	U _n		104					
	603			503			403	YX1	303			203	105	U ₀	U _{0n}		106					
	604			504			404	YX2	304	脉冲开入1		204	107			测量 CT	108					
	605			505		出口 3	405	YX3	305			205	109	I _A	I _A '		110					
	606			506			406	YX4	306			206	111	I _B	I _B '		112					
公共1	607			507			407	YX5	307			207	113	I _C	I _C '	保护 CT	114					
遥跳1	608			508			408	YX6	308			208	115	I _a	I _a '		116					
遥合1	609			509			409	YX7	309			209	117	I _b	I _b '		118					
公共2	610			510			410	投复压过流	310			210	119	I _c	I _c '		120					
遥跳2	611		UBL1	511		BSTY	411	投接地零序	311	串 口	时钟 同步	211	零序 电流 间隙 电流									
遥合2	612			512		TFQD	412	投不接地零序	312			212										
公共3	613		UBL2	513		GFH	413	QTCFYDZ	313	串 口 A		213						123	I _{0g}	I _{0g} '		124
遥跳3	614			514			414	本侧PT退出	314			214										
遥合3	615		中央信号公共	515		远动信号公共	415	信号复归	315	串 口 B		215										
	616			516			416	置检修状态	316			216										
	617			517			417	光耦公共负	317			217										
	618			518			418	装置电源-	318			218										
信号公共	619		BSJ	518		BSJ	418	装置电源+	319	地		219										
装置报警	620		BJJ	519		BJJ	419	地	320			220										
			TXJ	520		TJ	420															

 光收

 光发



地