

ONLY1994



备自投及厂用电快切装置 现场测试方案探讨交流

资料仅限交流学习使用

onlyv308

昂立电气·陈鸿举

目录页

Contents Page

第一部分

备自投保护、厂用电快切装置简介

第二部分

备自投保护测试方案

第三部分

厂用电快切装置测试方案

第四部分

备自投及厂用电快切装置综合调试系统

第五部分

二次操作回路接线

ONLY 1994

第一部分

备自投保护和厂用电快切装置简介

一、装置简介：

ONLY 1994

1.1 备用电源自动投入装置

在电力生产和供应过程中，为确保供电可靠性，最大限度地减少对用户停电，变电站和重要用户一般采用双电源或多电源互为备用供电方式，在二次系统中装设**备用电源自动投入装置**“简称**备自投装置**”。

为了保证**备自投装置**的正常工作，**充分了解备自投装置的使用方法**和做好装置的调试工作，就变得尤为重要。



1.1 备用电源自动投入装置

ONLY 1994

1.1.1 什么是备用电源自动投入装置？

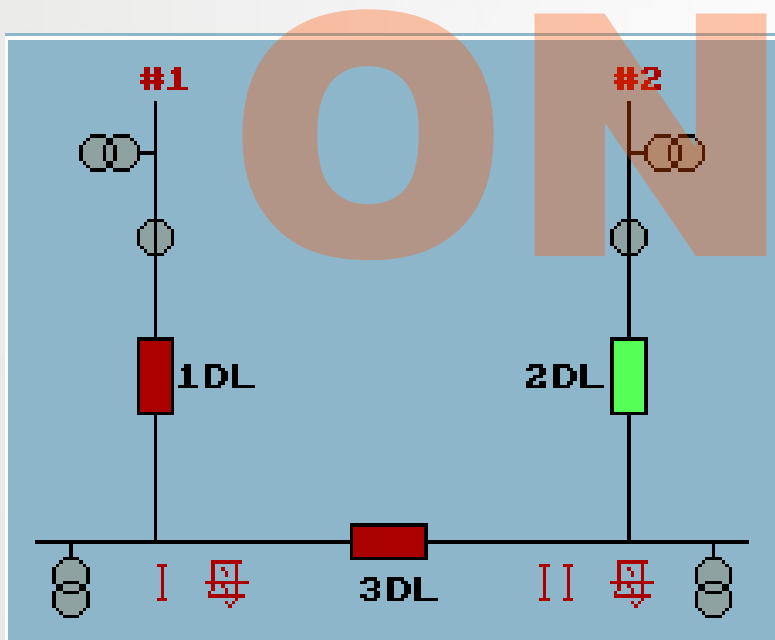
备用电源自动投入装置是当工作电源因故障断开以后，能自动而迅速地将备用电源投入到工作或将用户切换到备用电源上去，从而使用户不至于被停电的一种自动装置，简称**备自投装置**。

1.1 备用电源自动投入装置

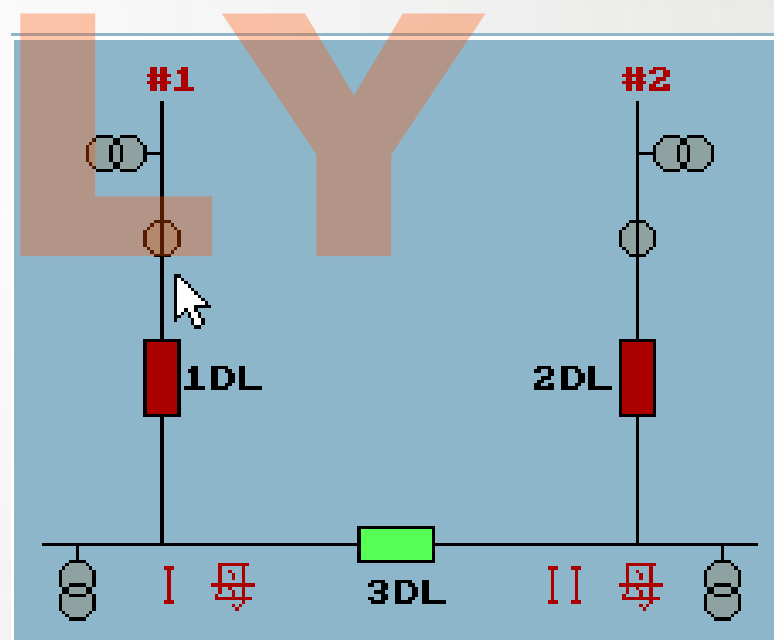
ONLY 1994

1.1.2 备自投的主要形式

线路备投、变压器备投、母联备投、分段备投、桥备投。



线路备自投



桥/分段备自投

1.1 备用电源自动投入装置

ONLY 1994

1.1.3 备自投试验项目

1. 微机型试验项目：
采样、定值、逻辑、闭锁、整组传动；
2. 电磁型试验项目：
定值、逻辑、闭锁、整组传动。

1.1 备用电源自动投入装置

ONLY 1994

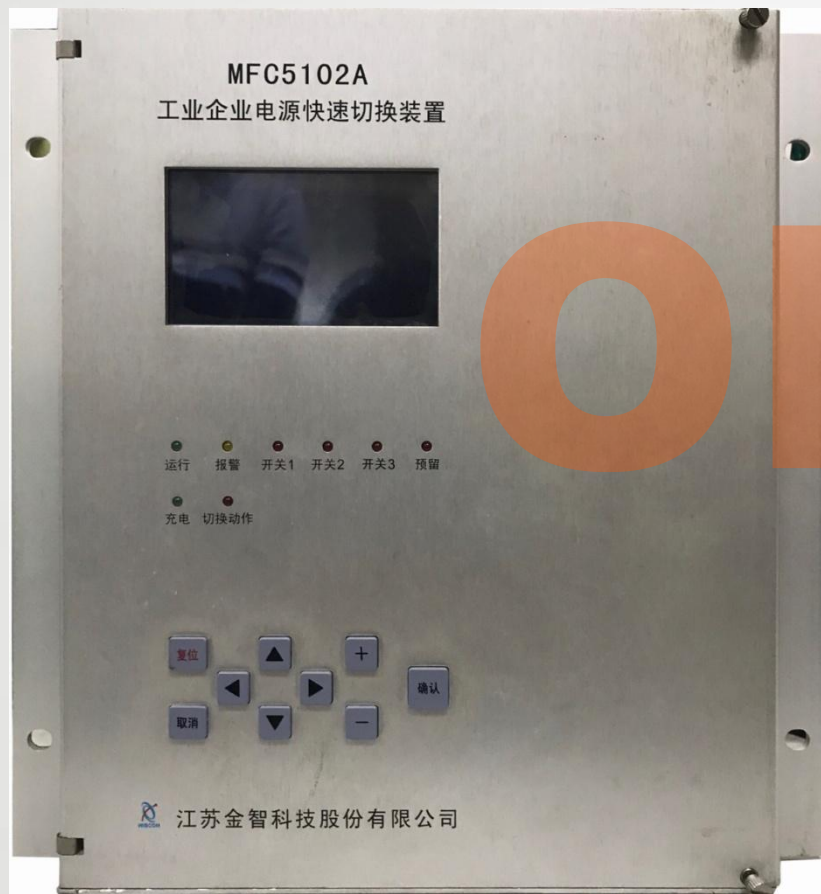
1.1.4 备自投装置应满足哪些基本要求？

1. 工作电源断开后，备用电源才能投入；
2. 备自投装置投入备用电源断路器必须经过延时，延时时限应大于最长的外部故障切除时间；
3. 在手动跳开工作电源时，备自投不应动作；
4. 应具备闭锁备自投装置的逻辑功能，以防止备用电源投到故障的线路上，造成事故扩大的严重后果；
5. 备用电源无压时，BZT不应动作；
6. BZT在电压互感器（PT）二次熔断器熔断时不应误动，故应设置PT断线告警；
7. BZT只能动作一次，防止系统受到多次冲击而扩大事件。

二、装置简介：

1.2 厂用电快速切换装置

ONLY 1994



厂用电快速切换装置是发电厂厂用电气系统的一个重要设备，与发变组保护、励磁调节器、同期装置一起，被合称为发电厂电气系统安全保障的“四大法宝”，对发电厂乃至整个电力系统的安全稳定运行有着重大影响。

对厂用电切换的基本要求是安全可靠，其安全性体现为切换过程中不能造成设备损坏或人身伤害，而可靠性则体现为保障切换成功，避免保护跳闸、重要辅机跳闸等造成机炉停运的事故。

1.2 厂用电快速切换装置

ONLY 1994

1.2.1 什么是厂用电快速切换装置？

快速切换装置简称快切，与传统备自投一样，电源快速切换装置的作用也是在工作电源故障后将备用电源投入，使生产负荷继续运行。但从使用效果上来说，快速切换装置又与备自投有着本质的区别。

备自投是要在工作母线彻底失电后才进行切换，而**快速切换装置**是要在工作电源故障的第一时刻就进行切换，切除故障电源，投入备用电源。

快速切换装置在确保发电厂用电负荷的连续及安全运行上发挥了巨大的作用。在工业企业变电站，生产负荷众多，大部分都是异步电动机，失电后的残压特性与厂用电类似，快切装置也得到了广泛应用。

1.2 厂用电快速切换装置

ONLY1994

1.2.3 厂用电快速切换装置的主要形式

1. 正常切换

正常并联切换、正常串联切换、正常同时切换

2. 事故切换

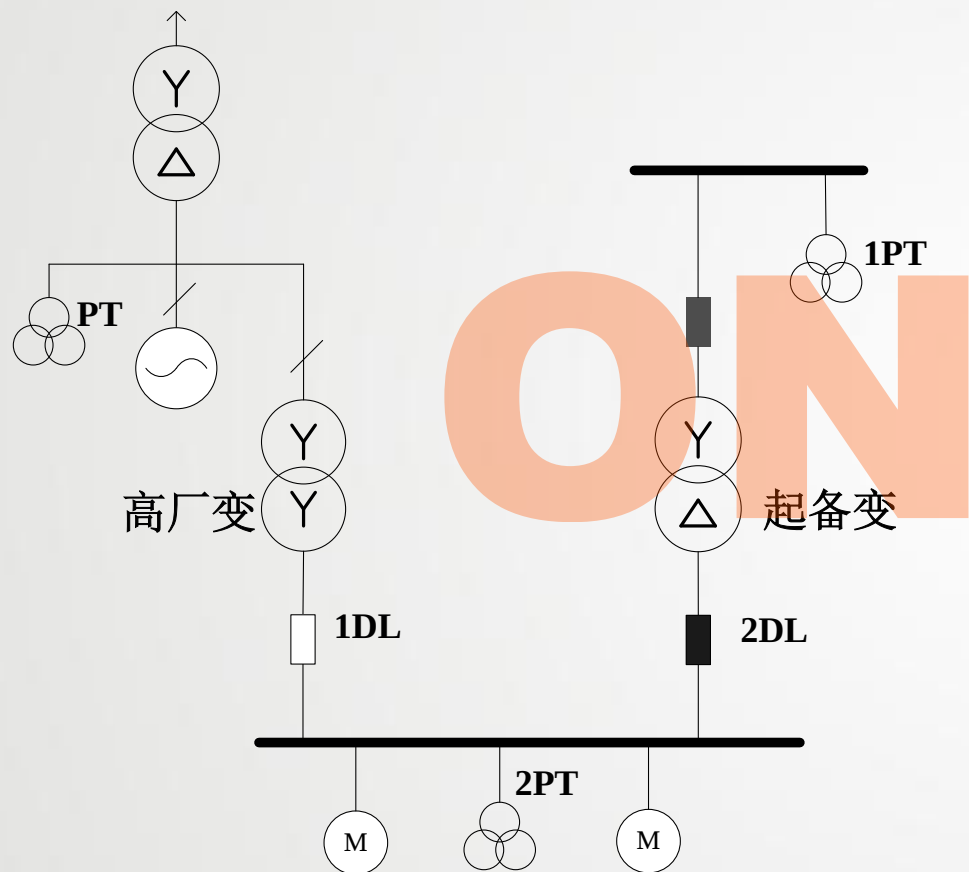
事故串联切换、事故同时切换

3. 不正常切换

厂用母线失压、工作电源开关误跳

1.2 厂用电快速切换装置

ONLY 1994



厂用电电气一次主接线图

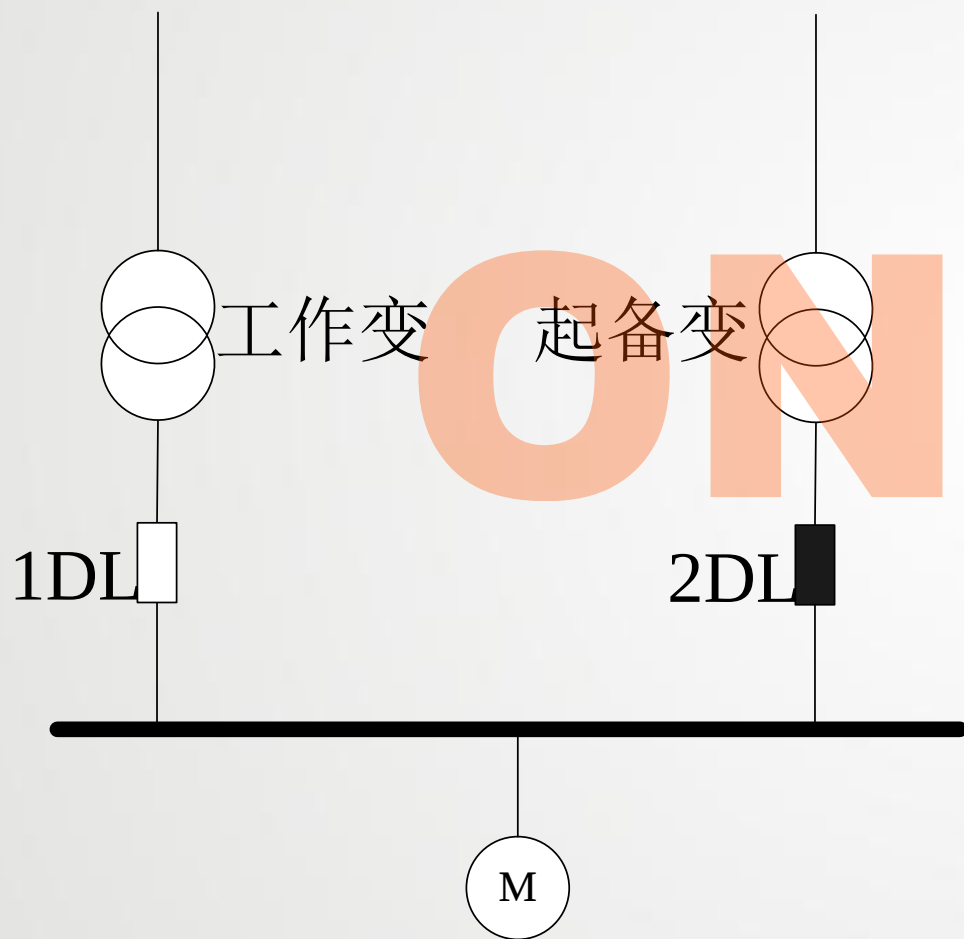
串联切换：
发跳1DL命令；
确认1DL跳开后发合2DL命令

并联切换：
发合2DL命令；
确认2DL闭合后发跳1DL命令

同时切换：
同时发跳1DL和合2DL命令；
不确认1DL跳，经过延时后便合2DL

1.2 厂用电快速切换装置

ONLYLY1994



快切装置切换过程技术特点：

- 1、感应电动机在母线上产生反
馈电压，幅值、频率和相角缓慢
下降。
- 2、快切装置合闸时间短，冲击
电流较小。

备自投和快切比较：

- 1、切换时间：快切速度快，备自投慢；
- 2、切换方向：快切是双向，备自投是单向切换；
- 3、切换条件：快切装置在切换过程要考虑频率差、电压差和相角差小于一定的值等等。

ONLY

第二部分

备自投保护测试方案

二、新测试方案与以往测试方案的对比

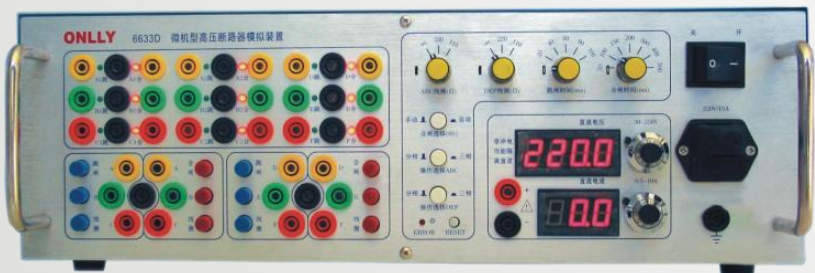
ONLY1994

2.1 传统测试方案

继电保护测试仪



模拟断路器装置



备用电源自动投入装置



资料仅限交流学习使用
onlyv308

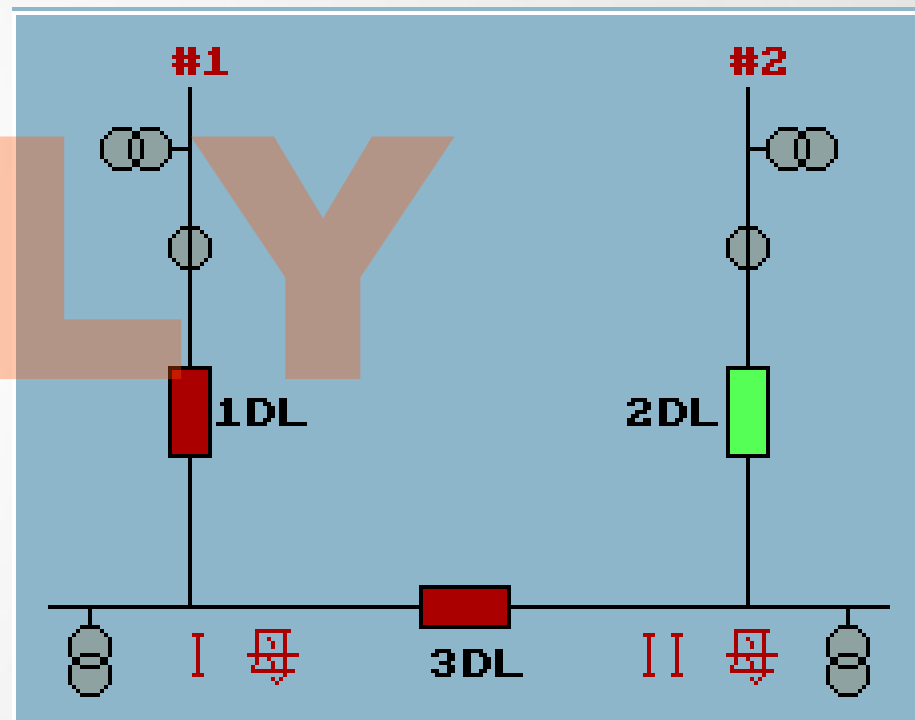
二、新测试方案与以往测试方案的对比

ONLY 1994

2.1 传统测试方案

传统校验方法的局限性：

- 1、软件设置繁琐；
- 2、测试方法复杂多变；
- 3、测试结果不明显；
- 4、试验接线复杂；
- 5、安全系数低。



三、新测试方案与以往测试方案的对比

ONLY 1994

3.2 新测试方案

备自投及厂用电快切综合调试系统



一台仪器
轻松完成

备用电源自动投入装置



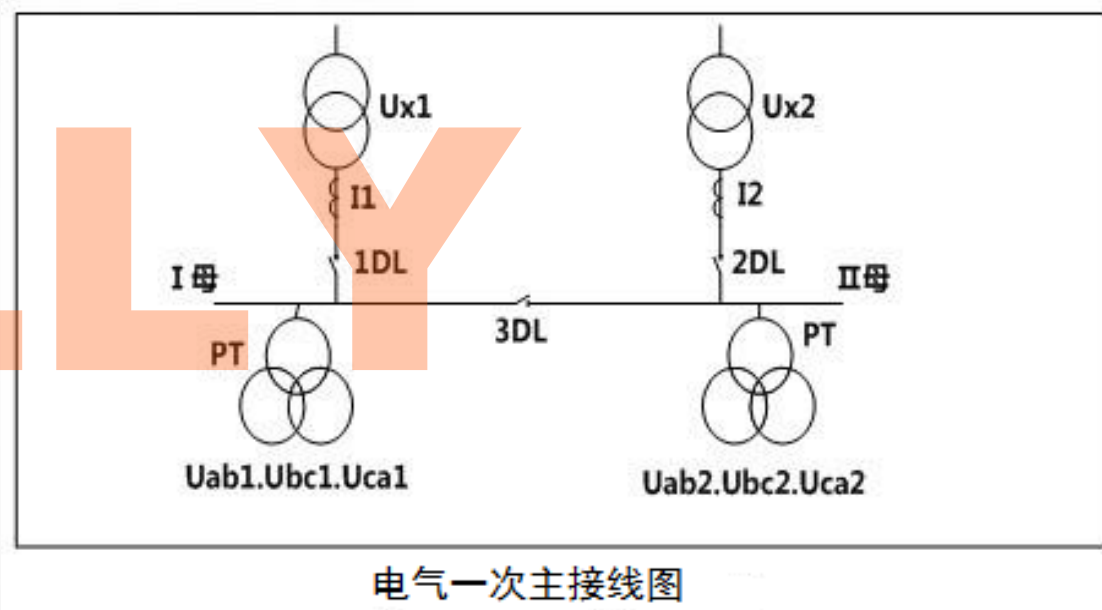
二、新测试方案与以往测试方案的对比

ONLY 1994

2.3 备自投试验举例

以“**进线备自投**”为例，来介绍如何用“**备自投及厂用电快切装置测试系统**”对备自投装置进行测试。

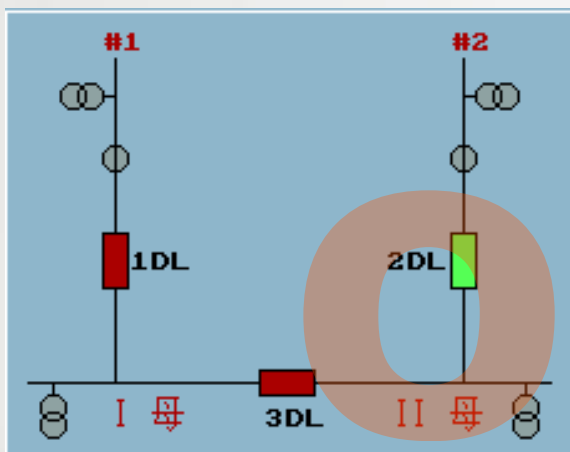
从保护的原理以及这张电气一次主接线图我们可以了解到，备自投保护需要接入的量主要有**进线电压 U_{x1}** 、**进线电压 U_{x2}** 和**I母线电压 U_{abc1}** ，**II母电压 U_{abc2}** ，开关位置信号**工作进线1DL**、**备用进线2DL**、**母联开关3DL**，以及备自投保护的**动作出口接点**。



二、新测试方案与以往测试方案的对比

ONLYLY1994

2.3 备自投试验举例



充电条件：

- 1、备自投压板投入；
- 2、备自投闭锁信号断开；
- 3、1#、2#进线有压；
- 4、I、II母均有压；
- 5、1DL、3DL合位、2DL分位。

启动条件：

- 1、I母、II母均无压（ $< 70V$ ）；
- 2、1#进线无流（ $0.5A$ ）；
- 3、2#进线有压（ $> 30V$ ）。

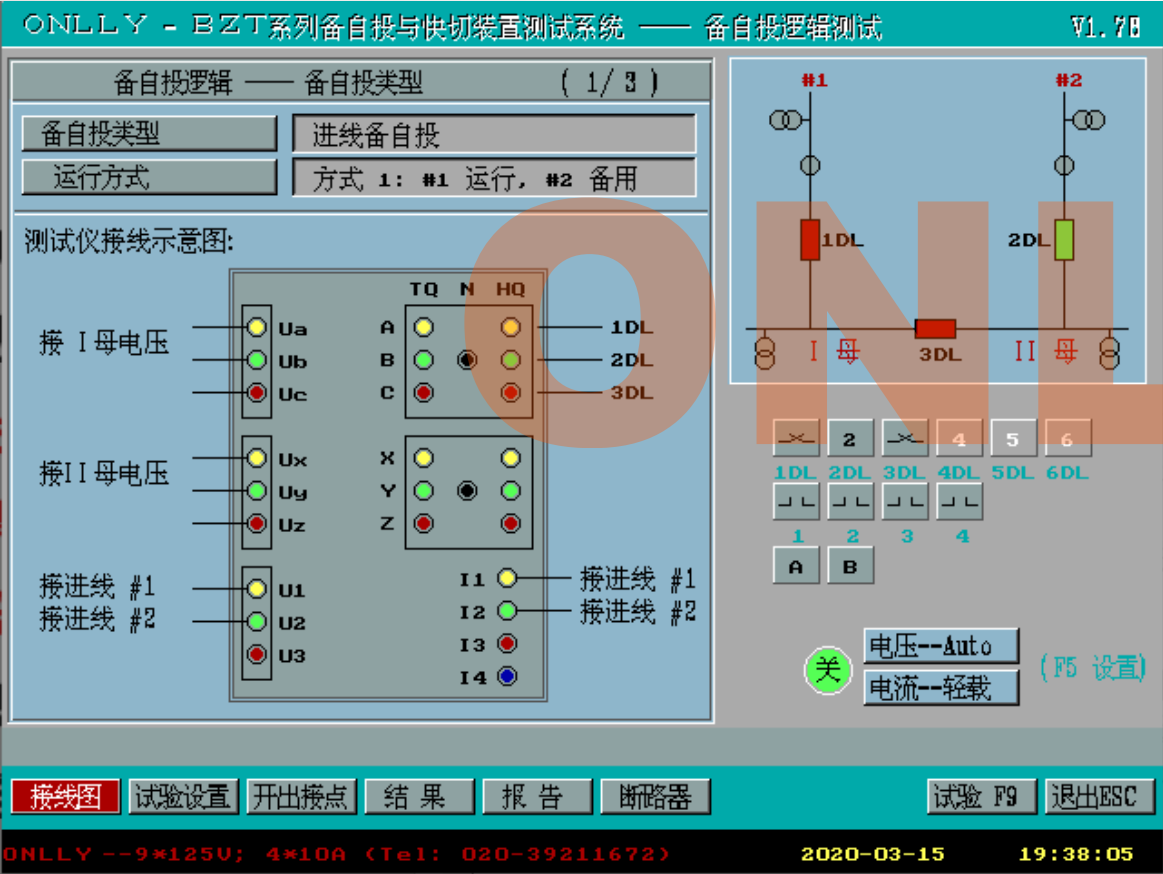
动作过程：

- 1、延时1s跳1DL；
- 2、确认1DL已断开；
- 3、延时3秒合2DL。

三、新测试方案与以往测试方案的对比

ONLYLY1994

3.3 备自投试验举例



根据备自投保护选择备
自投保护类型，按照图中测
试仪接线示意图接线，设置
好运行方式。

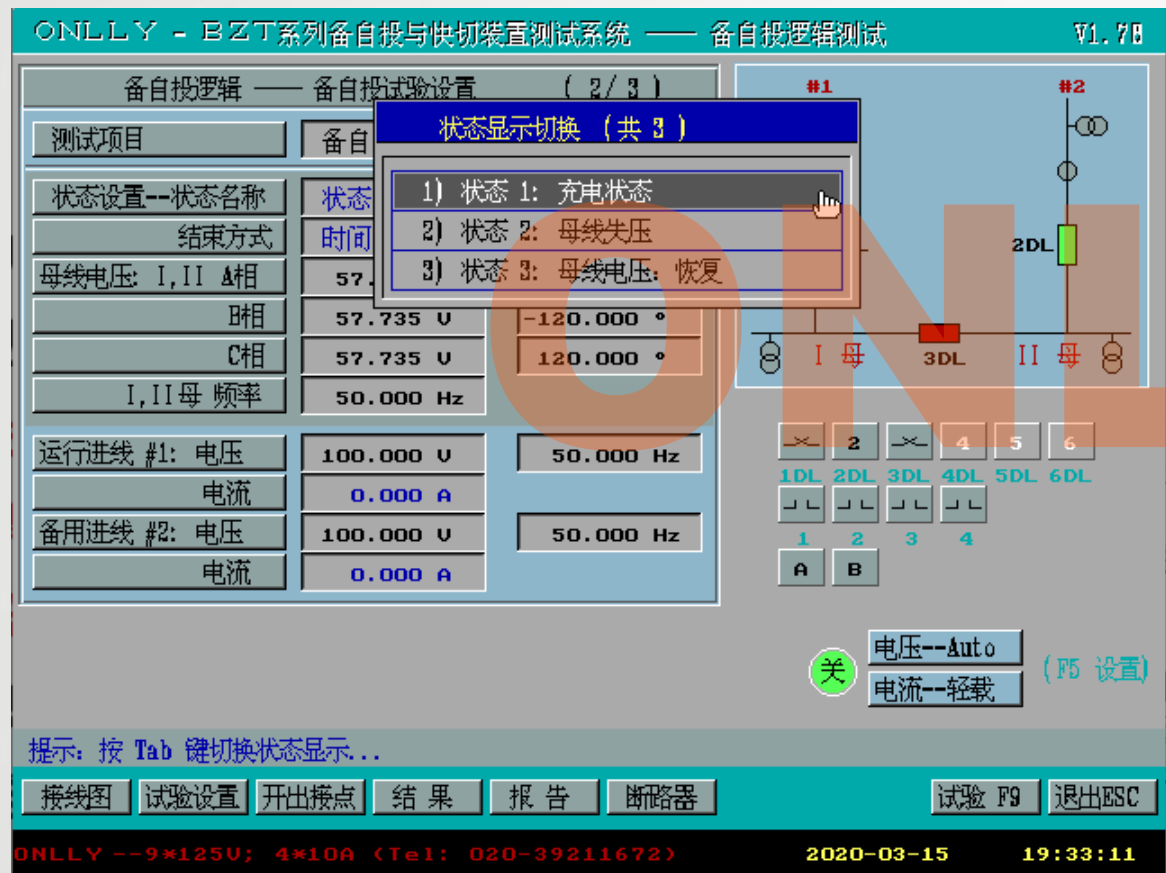
“备自投测试” 菜单界面

资料仅限交流学习使用
onlly308

三、新测试方案与以往测试方案的对比

ONLYLY1994

3.3 备自投试验举例



“备自投测试” 菜单界面

资料仅限交流学习使用
onlly308

备自投保护按照接线示意图接线之后，进入试验设置。

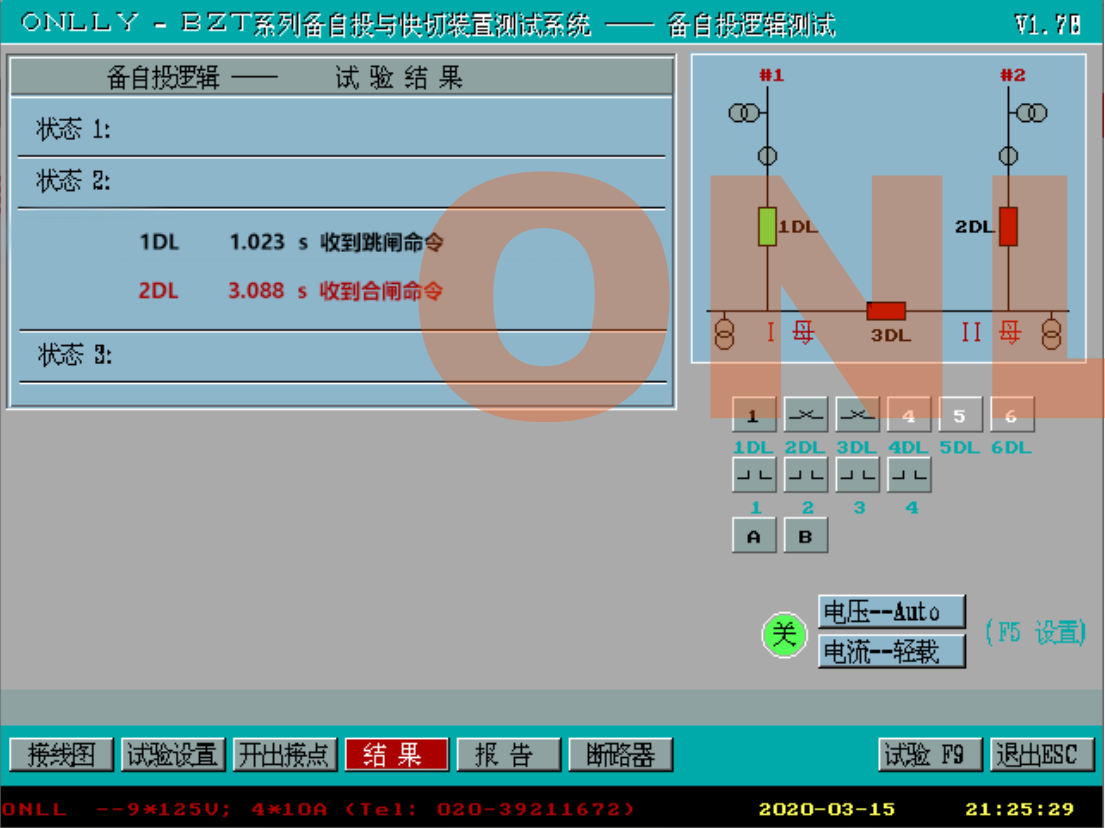
按照实际线路选择运行方式；按照测试需求选择测试项目，按照定值设置状态。

设置完毕即可开始试验，测试结果便可自动测出。

二、新测试方案与以往测试方案的对比

ONLYLY1994

2.3 备自投试验结果



- 1.电气一次回路图跟随模拟断路器动作变位；
- 2.记录跳合闸时间；
- 3.保存试验报告。

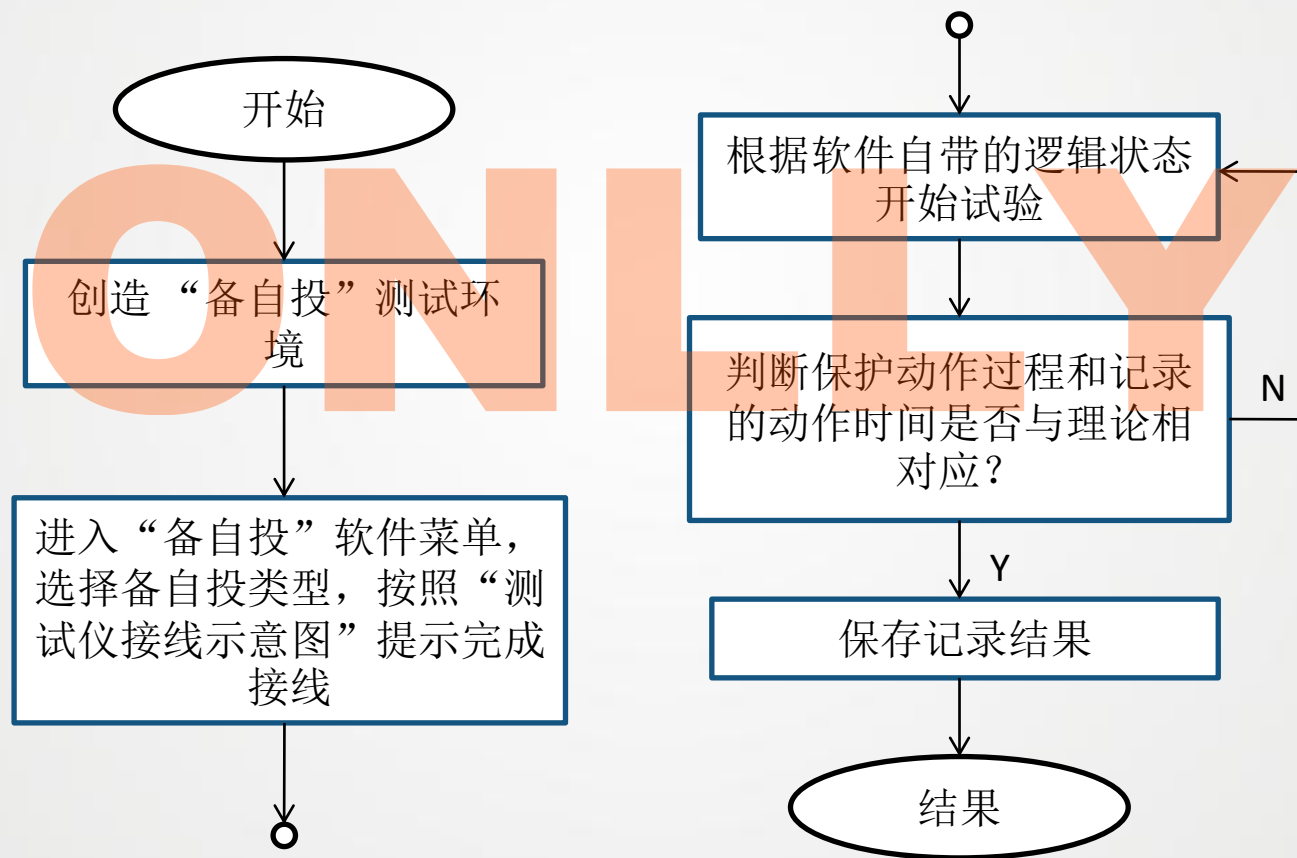
“备自投测试” 菜单界面

资料仅限交流学习使用
onllv308

二、新测试方案与以往测试方案的对比

ONLYLY1994

2.3 备自投试验流程图



第三部分

厂用电快切装置测试方案

三、新测试方案与传统测试方案的对比

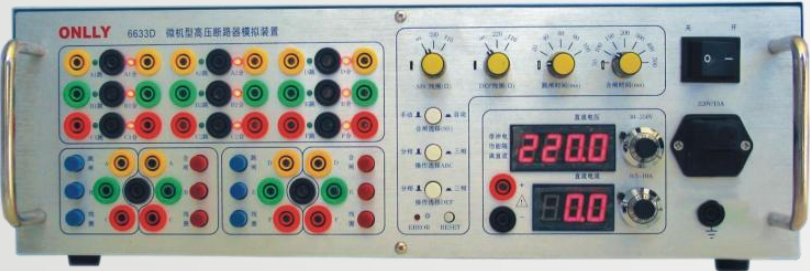
ONLYLY1994

3.1 传统测试方案

继电保护测试仪



模拟断路器装置



厂用电快速切换装置



资料仅限交流学习使用
onlylv308

三、新测试方案与传统测试方案的对比

ONLY 1994

3.2 新测试方案

备自投及厂用电快切综合调试系统



厂用电快速切换装置



资料仅限交流学习使用
onlyv308

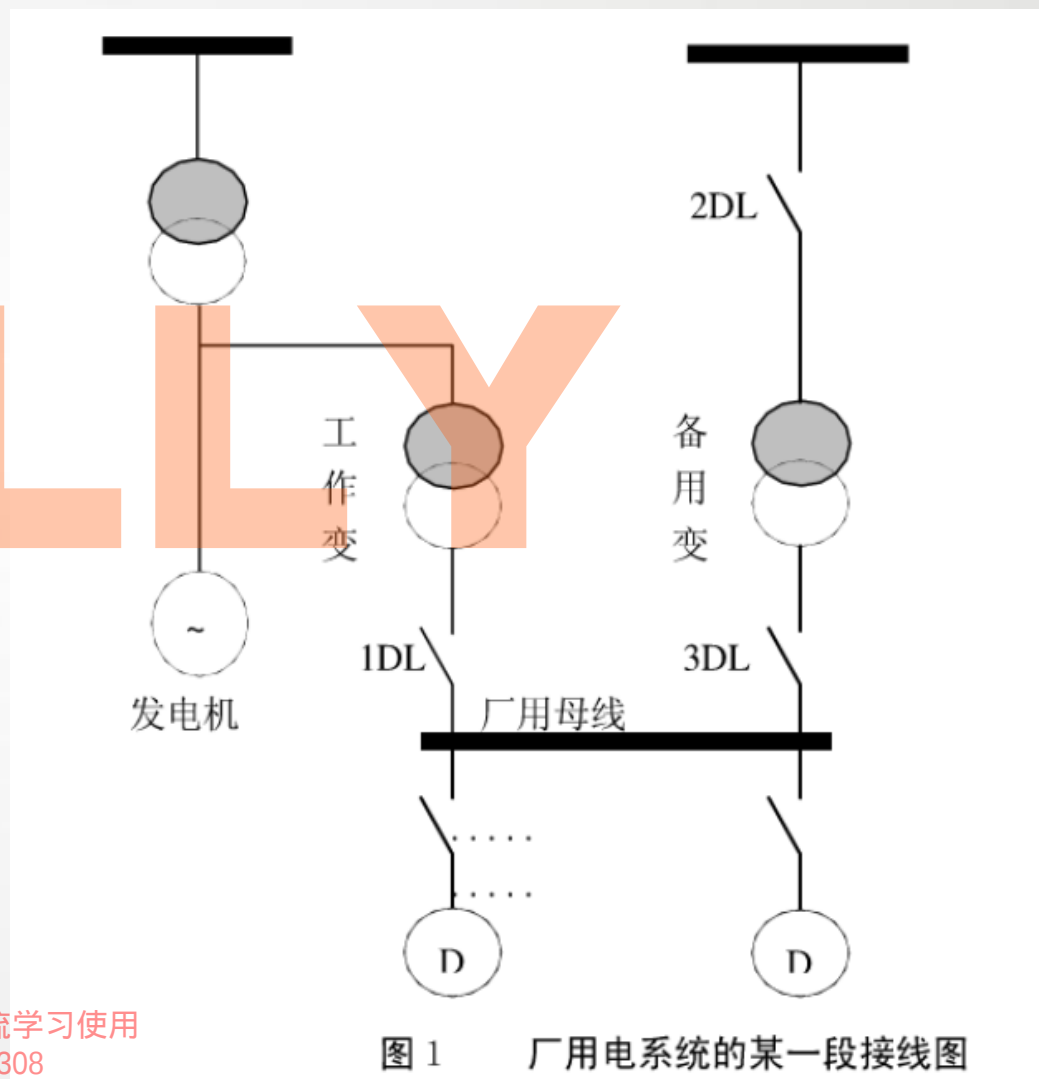
三、新测试方案与以往测试方案的对比

ONLY 1994

3.3 快切装置试验举例

以“**事故串联切换**”为例，来介绍如何用“**快切装置测试**”进行试验。

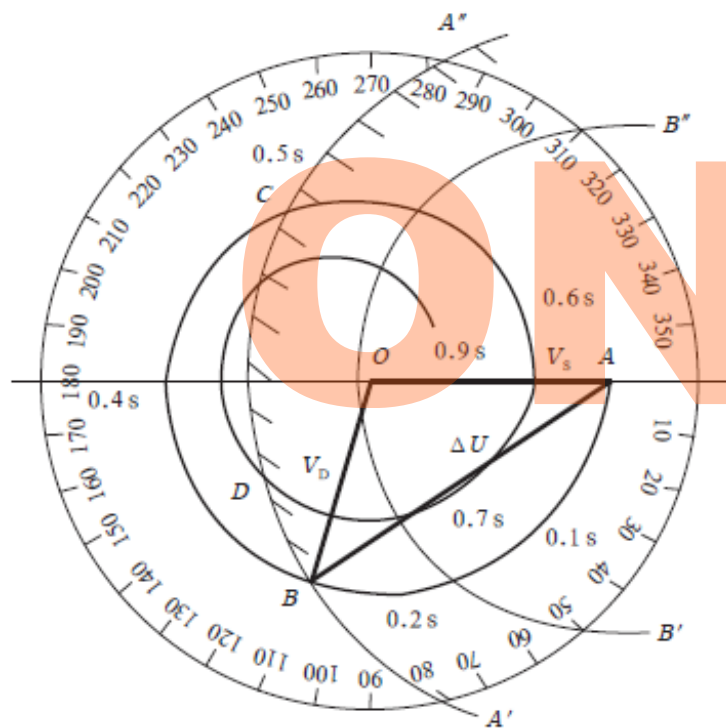
从保护的原理以及这张厂用电系统一次主接线图我们可以得知，厂用电快速切换需要接入的量主要有电压进线 **U_{x1}**、进线 **U_{x2}** 和母线电压 **U_{abc}**，位置信号 **1DL**、**3DL** 以及 **PT隔离开关**（图中未标示），以及厂用电快速切换装置的动作出口接点。



三、新测试方案与以往测试方案的对比

ONLY 1994

3.3 快切装置试验举例



注： V_D 为母线残压， V_s 为备用电源电压， ΔU 为备用电源电压与母线残压间的差压。

图2 母线残压特性示意

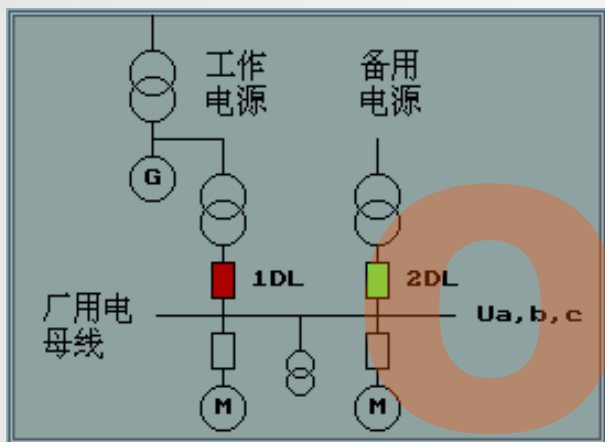
母线残压特性

母线电压幅值逐渐变小，频率逐步降低，角度持续变化。

三、新测试方案与以往测试方案的对比

ONLYLY1994

3.3 快切装置试验举例



初始状态满足条件：

- 1、快切闭锁信号断开；
- 2、PT隔离开关必须闭合；
- 3、母线、备用进线有压；
- 4、工作开关合，备用开关分。

事故切换启动条件：

- 1、保护启动信号；

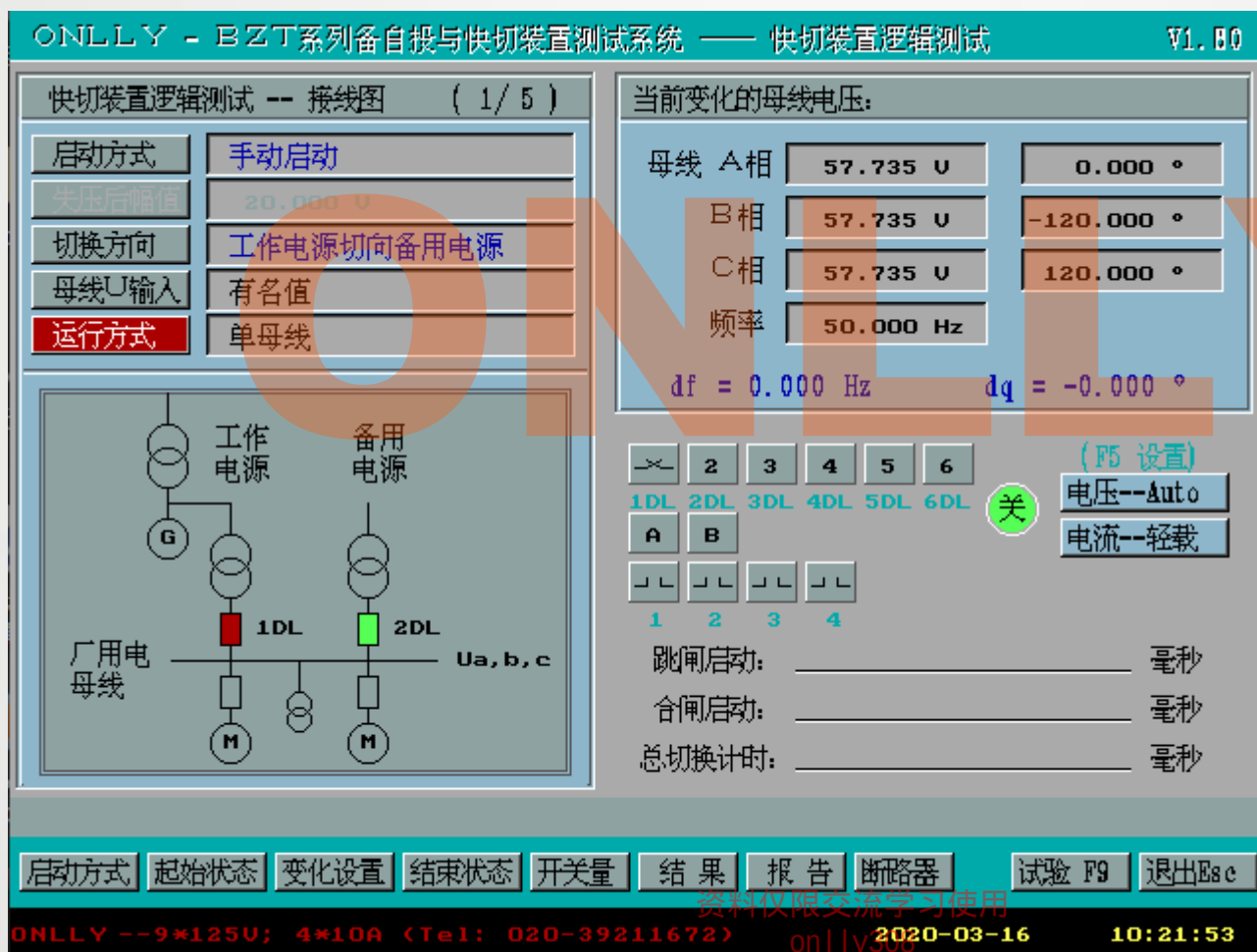
动作过程：

- 1、接收保护启动信号跳1DL；
- 2、确认1DL已断开；
- 3、满足切换条件合2DL。

三、新测试方案与以往测试方案的对比

ONLYLY¹⁹⁹⁴

3.4 快切装置试验界面



“快切装置测试”
菜单界面1

三、新测试方案与以往测试方案的对比

ONLYLY1994

3.4 快切装置试验界面

ONLYLY - BZT系列自备自投与快切装置测试系统 —— 快切装置测试 V1.76

快切装置测试 -- 滑差设置 (2/4)

频率 f_u 滑差	1.000 Hz/s
加速度	1.000 Hz/s/s
电压滑差	1.000 U/s
装置合闸	
启动后延时	0.100 s

注1：本页中的电压、频率滑差及其加速度均针对三相电压 U_a, b, c 而言！
注2：电压、频率的变化为减小，频率滑差的变化则取决于加速度的正负！

当前输出电压：

母线 U_a	57.735 U	0.000 °
U_b	57.735 U	-120.000 °
U_c	57.735 U	120.000 °
f_u	50.000 Hz	
频率滑差	1.000Hz/s	

(F5 设置)

电压--Auto
电流--轻载

1DL 2DL 3DL 4DL 5DL 6DL 关

1 2 3 4

计时1: _____ 毫秒
计时2: _____ 毫秒
(跳闸启动) _____ 毫秒

提示：滑差中，检测到 2DL-HQ (合闸启动)，计时1停止；延时，进入结束状态，计时2开始 ...

起始状态 滑差设置 结束状态 开关量 结果 报告 试验 F9 退出Esc

ON --9*125V; 4*10A (Tel: 020-39211672) 2018-02-26 18:05:10

“快切装置测试”
菜单界面2

资料仅限交流学习使用

onlv308

三、新测试方案与以往测试方案的对比

ONLYLY1994

3.4 快切装置结果界面



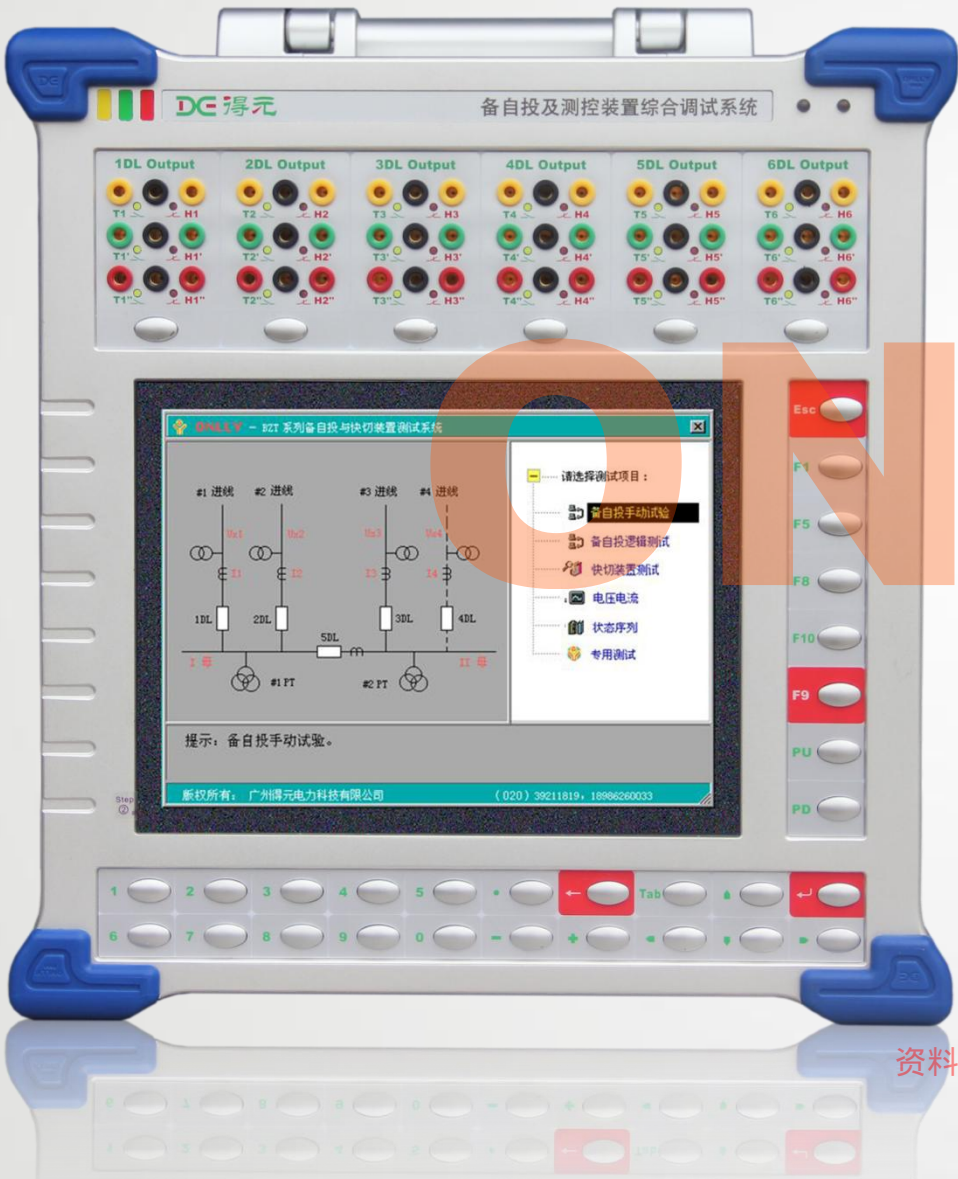
“快切装置测试”
结果界面

第四部分

备自投及厂用电快切装置综合调试系统

四、备自投及厂用电快切综合调试系统

ONLY1994



主要硬件配置

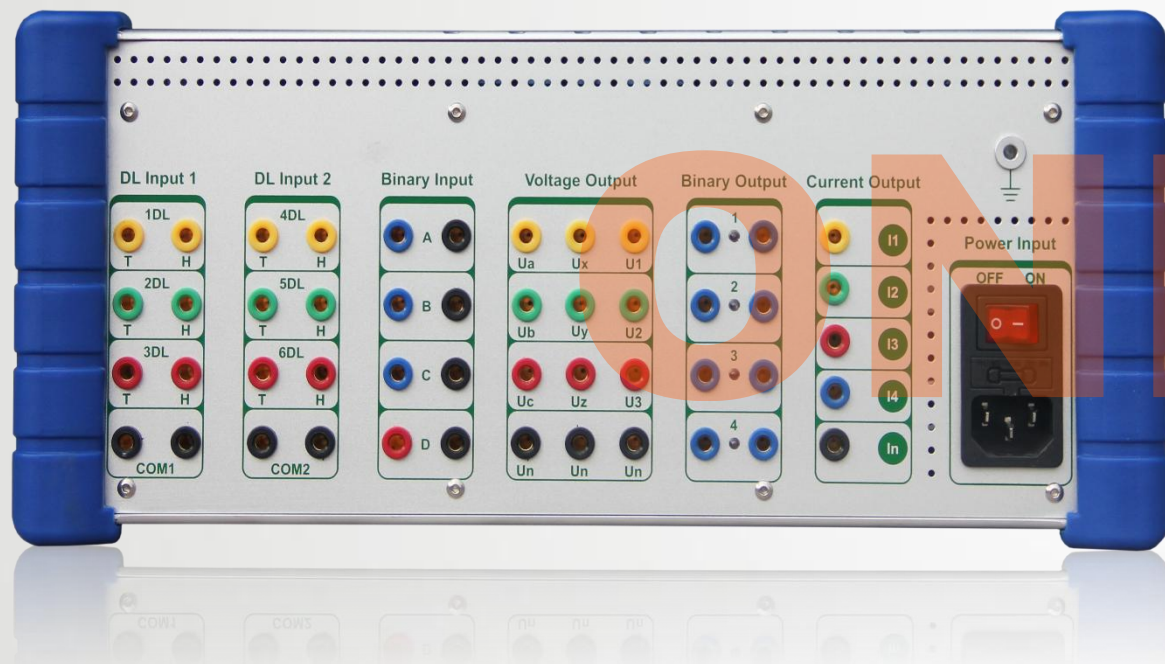
- 九路独立交流电压源（ $9 \times 125V$ ）；
- 四路独立交电流源（ $4 \times 10A$ ）；
- 两对开入量；四对通用开出量；
- 六相独立模拟断路器。

主要软件菜单

- 电压电流；状态序列；
- 备自投逻辑校验；
- 快切装置逻辑检验。

四、备自投及厂用电快切综合调试系统

ONLY1994



1.DL INPUT1、DL INPUT2：内置模拟断路器跳合闸线圈接线端子。

2.Bianry Input：开入量

3.Voltage Output：交流电压输出端口

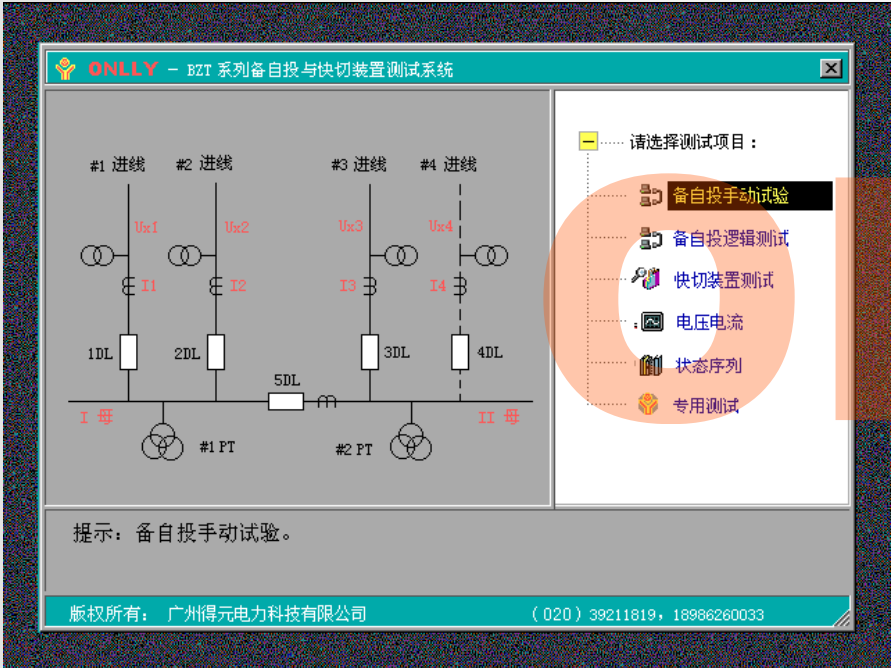
4. Bianry Output：开出量

5.Current Output：电流输出端口

6.Power Input：交流电源输入端

四、备自投及厂用电快切综合调试系统

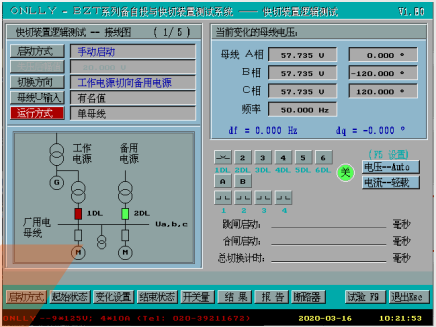
ONLY 1994



软件主界面



备自投测试菜单



快切测试菜单



电压电流菜单



状态序列菜单

资料仅限交流使用
onlv308

四、荣誉篇章

ONLY1994



高新技术产品证书



实用新型专利证书



外观专利证书



资料仅限交流学习使用



软件著作权证书

ONLY1994

ONLY

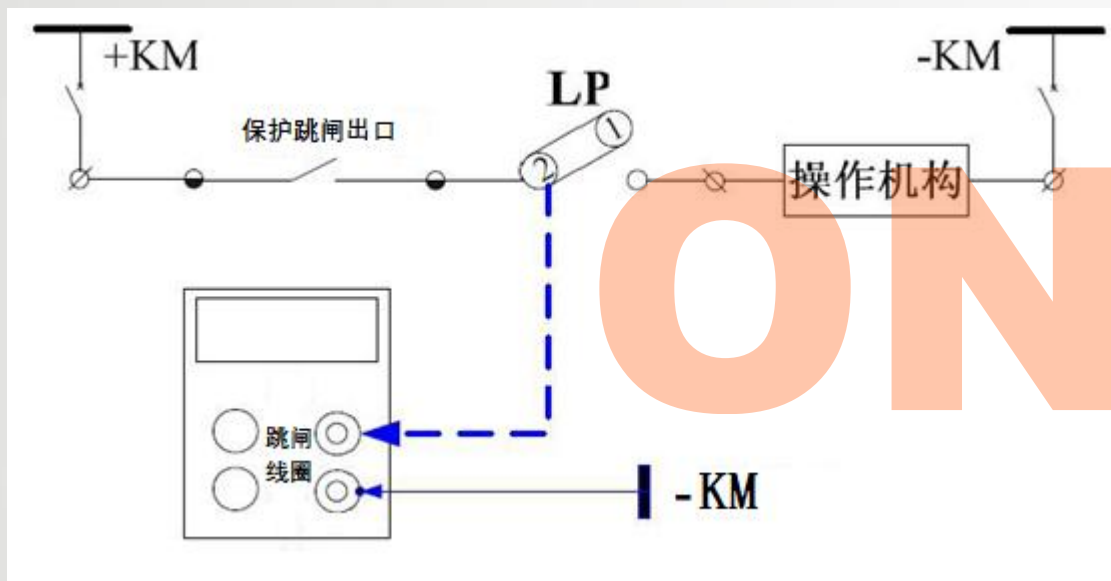
第五部分

二次操作回路接线

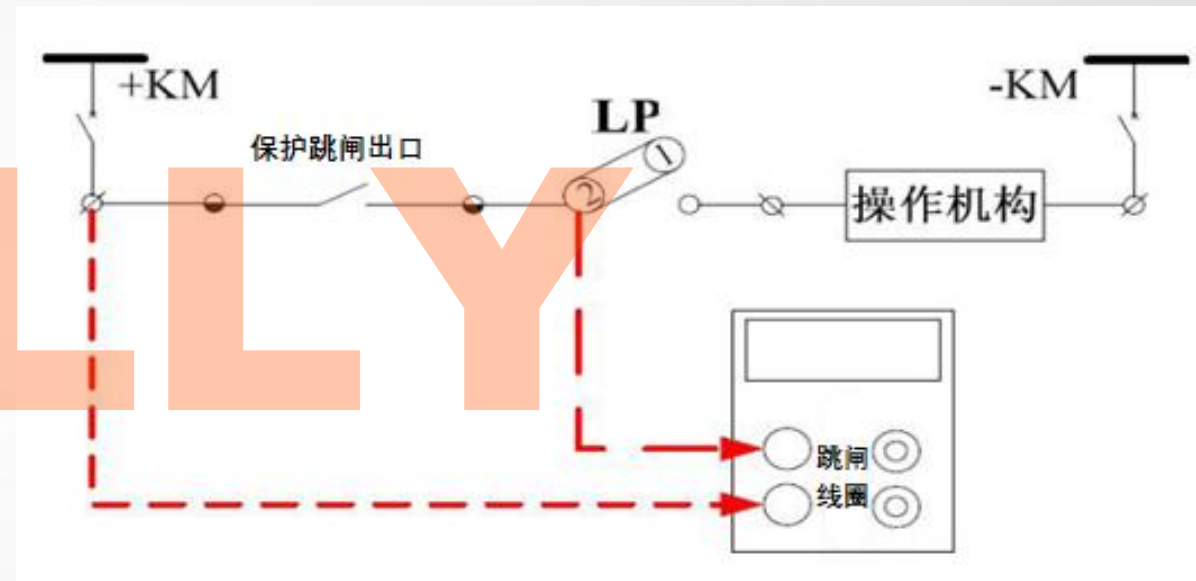
五、二次操作回路接线

ONLY 1994

5.1 常用测试仪的两种接线方式



接线方式一



接线方式二

五、二次操作回路接线

ONLY 1994

OUT

电源 1	跳 闸	第一组	OUT01-1	501
				502
		第二组	OUT01-2	503
				504
	合 闸	第一组	OUT02	505
				506
		第二组	OUT03	507
				508



RCS-9651C背板端子图 (带分段开关操作回路)

OUT

SWI

DC

COM

AC

电源1	跳闸	第一组	OUT01-1	501
		第二组	OUT01-2	502
		第三组	OUT01-3	503
		第四组	OUT01-4	504
	合闸	第一组	OUT02	505
		第二组	OUT03	506
		第三组	OUT03	507
		第四组	OUT04-1	508
电源2	跳闸	第一组	OUT04-2	509
		第二组	OUT04-3	510
		第三组	OUT04-4	511
		第四组	OUT05	512
		第五组	OUT05	513
	合闸	第一组	OUT06	514
		第二组	OUT06	515
		第三组	OUT06	516
		第四组	OUT07-1	517
		第五组	OUT07-2	518
		第六组	OUT07-3	519
		第七组	OUT07-4	520
		第八组	OUT08-1	521
第一组减载	第二组	第一组	OUT08-2	522
		第二组	OUT08-3	523
		第三组	OUT08-4	524
		第四组	OUT09-1	525
	第三组	第一组	OUT09-2	526
		第二组	OUT09-3	527
		第三组	OUT09-4	528
		第四组	OUT10	529
启动对侧负荷均分		第一组	OUT10	530
		第二组	OUT10	530

遥控电源+	401
控制电源+	402
	403
事故总	404
KKJ	405
	406
	407
保护合闸入口	408
保护跳闸入口	409
手动合闸入口	410
手动跳闸入口	411
遥控合闸出口	412
遥控跳闸出口	413
保护跳闸出口	414
保护合闸出口	415
跳闸线圈	416
HWJ-	417
合闸线圈	418
TWJ-	419
控制电源-	420
通信公共	421
装置闭锁	422
运行报警	423
保护闭锁	424
保护合闸	425
控制回路断线	426
备用1 BY1	427
	428
备用2 BY2	429
	430

电源地	301
	302
装置电源+	303
装置电源-	304
通信输入公共线	305
通信输入1	306
通信输入2	307
通信输入3	308
通信输入4	309
通信输入5	310
通信输入6	311
通信输入7	312
充电保护投入	313
TWJ1	314
KKJ1	315
I母其他TWJ	316
TWJ2	317
KKJ2	318
II母其他TWJ	319
分段TWJ	320
分段KKJ	321
闭锁方式1	322
闭锁方式2	323
闭锁方式3	324
闭锁方式4	325
闭锁自投	326
负荷均分投入	327
弹簧未储能	328
信号复归	329
装置检修	330

以太网A

以太网B

485通讯

对时

打印

485A	201
485B	202
信号地	203
485A	204
485B	205
信号地	206
485A	207
485B	208
信号地	209
ROXD	210
TXD	211
信号地	212

母线电压	101	Ua1	Ub1	102
	103	Uc1	Ua2	104
	105	Ub2	Uc2	106
线路电压	107	Ua1	Uc1a	108
	109	Ub2	Uc2a	110
	111			112
分段电压	113	IA	IA'	114
	115	IB	IB'	116
	117	IC	IC'	118
	119	ID	ID'	120
电源电压	121	I1	I1'	122
	123	I2	I2'	124

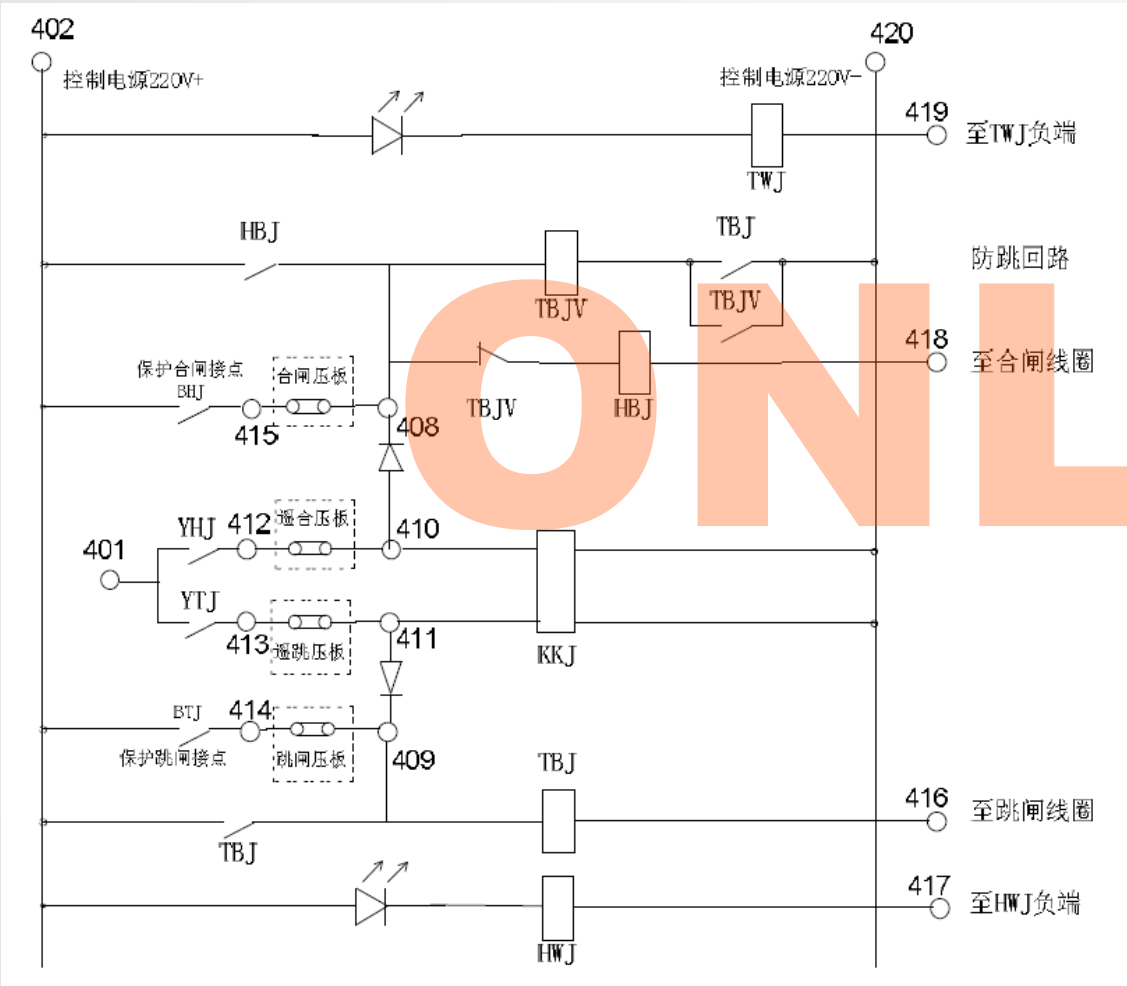
接地端子

资料仅限交流学习使用
onlv308

南瑞继保自投保护-RCS9651

五、二次操作回路接线

ONLY1994



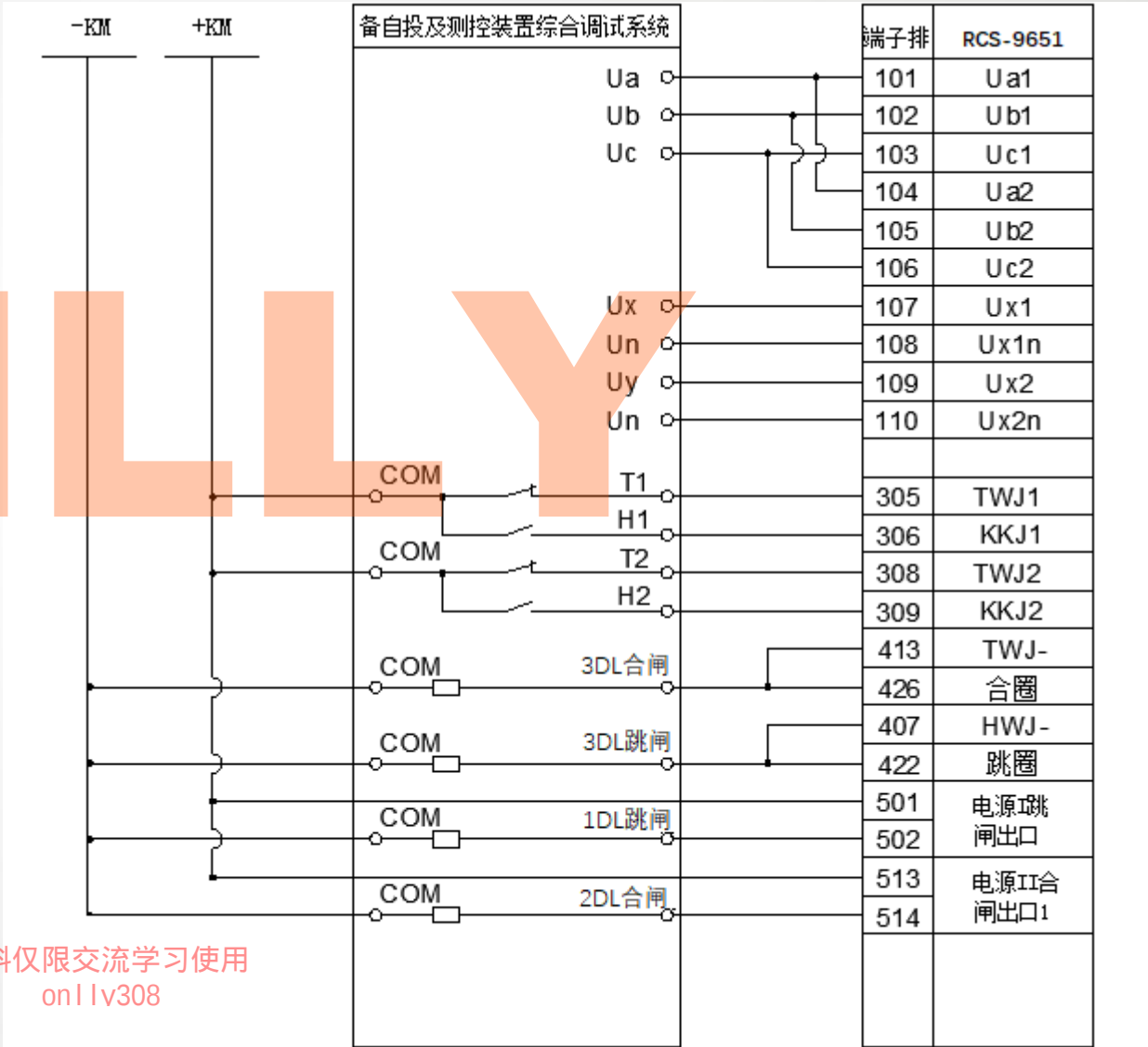
RCS9651硬件接线图

资料仅限交流学习使用
onlv308

五、二次操作回路接线

ONLY1994

根据上述备自投保护装置的
接线需要，以南瑞继保型号为
RCS-9651为例，绘制备自投装
置的接线示意图。



五、二次操作回路接线

ONLY1994



金智科技快切装置MCF2000背板端子示意图

资料仅限交流学习使用
onlv308

五、二次操作回路接线

ONLY1994

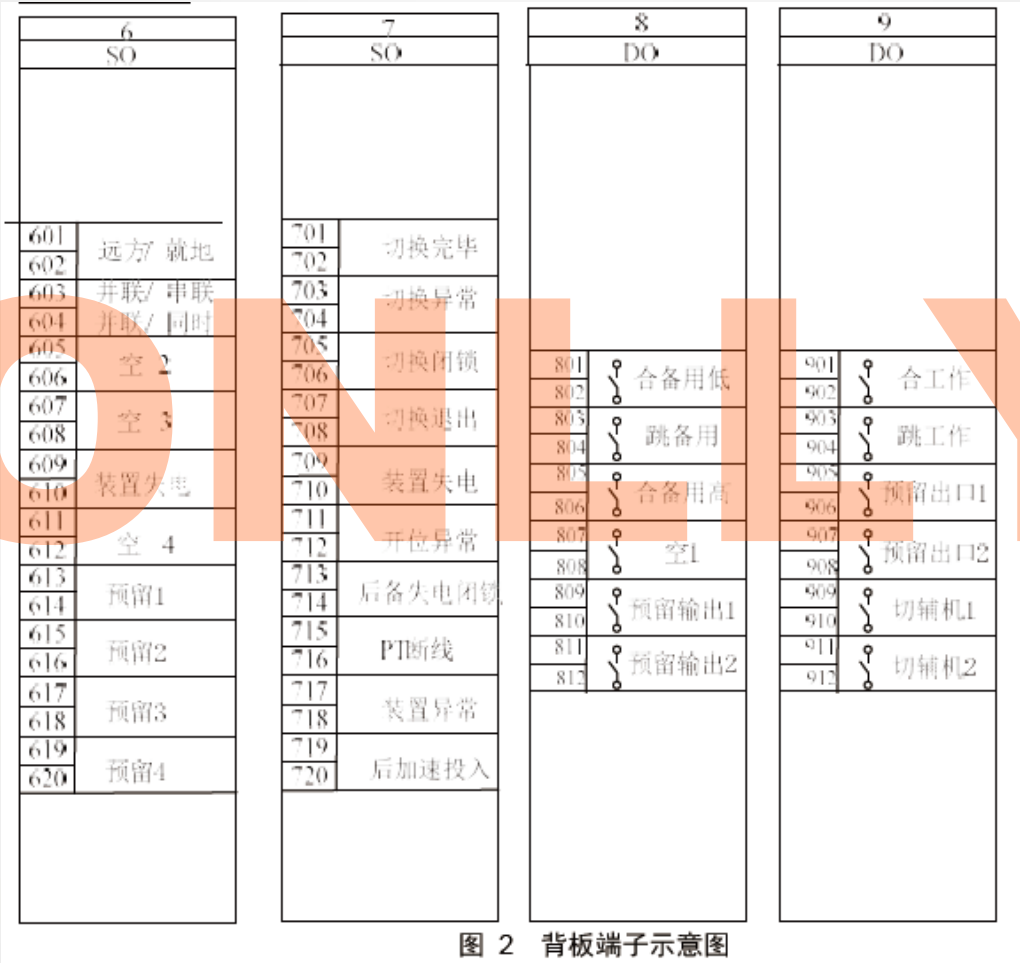


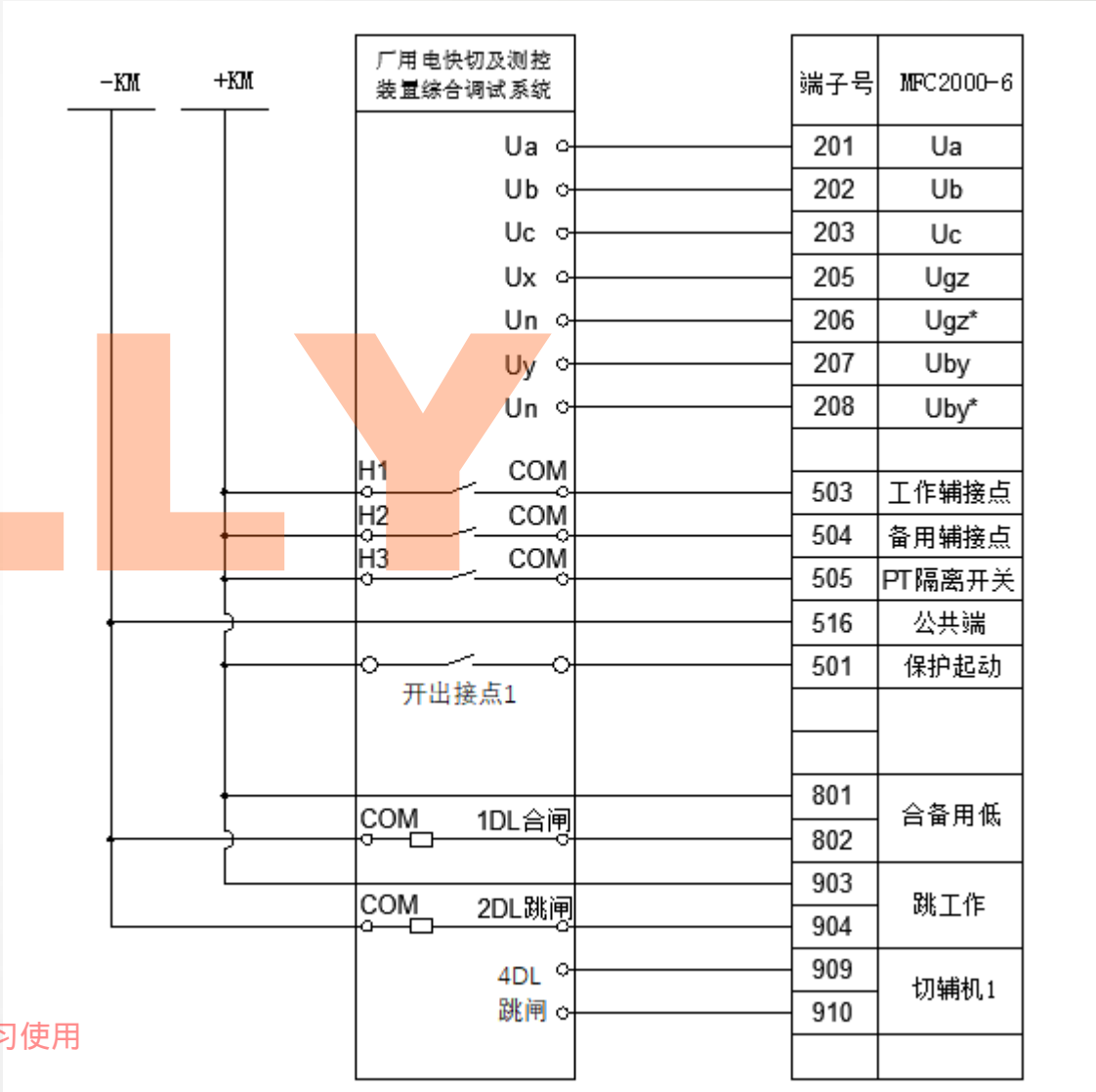
图 2 背板端子示意图

五、二次操作回路接线

ONLY1994

5.4 快切装置试验举例

根据上述厂用电快速切换装置的接线需要，以金智科技型号为MCF2000-6为例，绘制快切装置的接线示意图。



ONLLY1994

欢迎关注

昂立电气得元公司

微信公众号

ONLLY



感谢参阅 欢迎指正

广东昂立电气自动化有限公司

资料仅限交流学习使用

onllv308