



# ONLL-M合并单元测试仪介绍及应用



**ONLY**

昂立电气

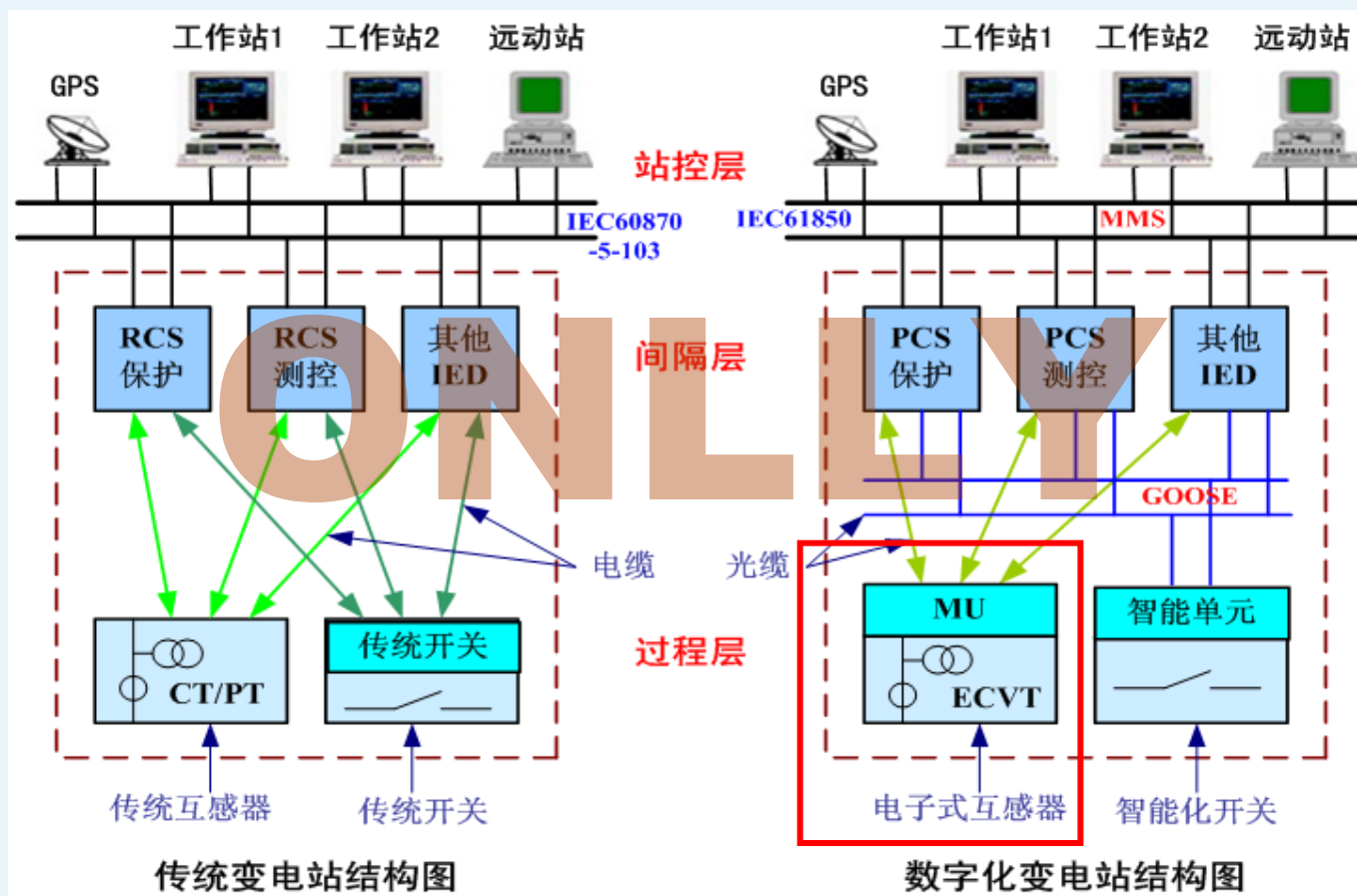
许志和

专业继电保护测试方案提供商

资料仅限交流学习使用

onlly308

# 数字化变电站



数字化变电站与传统变电站网络结构对比

# — 目录

第一部分 硬件介绍

第二部分 软件介绍

第三部分 试验应用



资料仅限交流学习使用  
only308

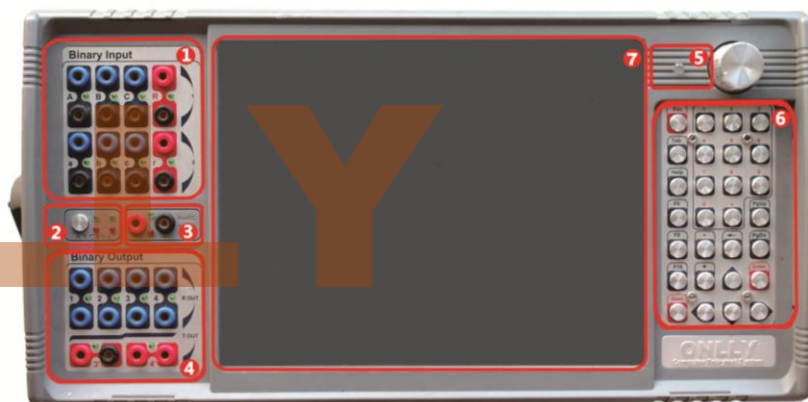
ONLY 1994

# 第一部分 硬件介绍

资料仅限交流学习使用  
only308

## 一、正面板

- ① 开入量
- ② 开入量黑色公共端控制开关
- ③ AUXDC 100mA
- ④ Binary Output 开出量
- ⑤ RUN程序运行灯
- ⑥ 键盘



## 二、输出面板

- ① 切换开关（采样板）：内置/外接标准源，继保或MU暂态测试
- ② 模拟量输出通道（4U3I）
- ③ ④ 模拟量采样通道
- ⑤ 数字量采样输入口
- ⑥ 数字量输出口
- ⑦ 同步接口与Wi-Fi
- ⑧ LAN：以太网通讯接口，用于与外接PC机通讯
- ⑨ VGA：外接显示屏接口
- ⑩ USB接口：4个，用于外接USB设备；
- RST：工控机复位开关Reset

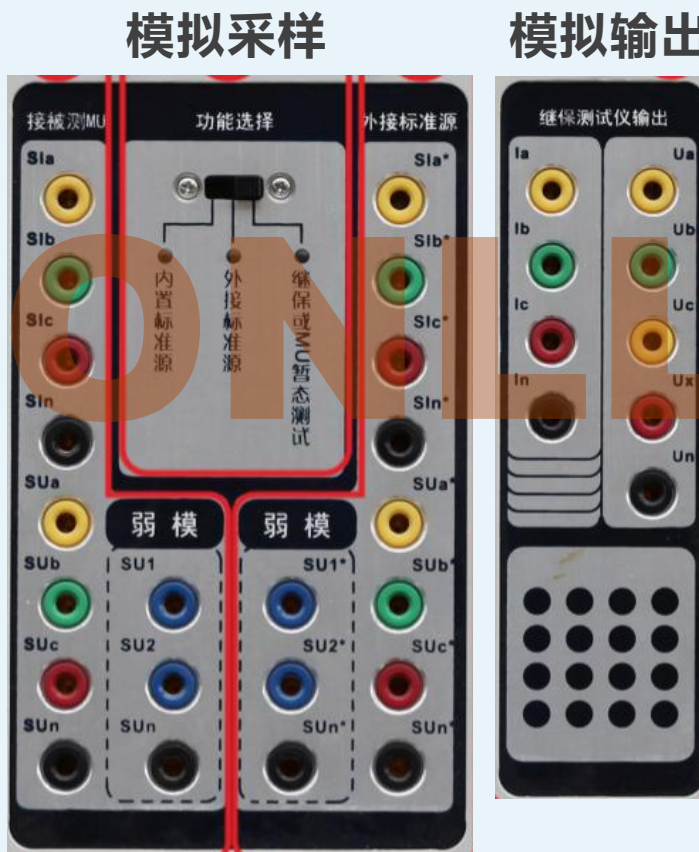




### 三、采样通道与输出通道配合使用

三个切换档位：

- ①继保或MU暂态测试
- ②外接标准源
- ③内置标准源



#### 模拟输出

①“继保或MU暂态测试”：

即测试仪作为传统继保测试仪使用，通过继保测试仪输出端口输出模拟的电压、电流量给保护装置，可用于测试传统的微机保护；

②外接标准源：

测试仪作为合并单元测试仪使用，对采用模拟量入-数字量出的MU合并单元测试时，需要依靠外接标准源输出模拟的电压、电流量给MU，然后通过外接标准源端口来接收模拟量，实现模拟量回采输入。

③内置标准源：

测试仪作为合并单元测试仪使用，对采用模拟量入-数字量出的MU合并单元测试时，只需要通过接被测MU端口输出模拟的电压电流量给MU，而模拟量回采输入已通过内部回路实现，无需外部接线。（当作为合并单元测试仪用时，推荐使用该模式）

ONLY 1994

## 第二部分 软件介绍

资料仅限交流学习使用  
only308



# 一、主要软件



## 常规继电保护测试系统

满足常规站、数字站各种调试，可实现对发变组、母线、变压器、线路功能的快速调试



## 合并单元测试系统

主要用于对合并单元测试，测试项目包括输出精度、角差比差、采样离散度、试品延时等

## 二、合并单元测试系统



# 1 常规测试（模拟入-数字出）主界面



## 1.1 系统设置-通道配置

- 设置12路电压、12路电流的通道类型，支持模拟量和数字量同步输出。



## 1.2 输出设置

- 设置12路电压、12路电流的输出幅值、相位及通道频率。
- 根据PT/CT变比的设置，进行一、二次侧值的显示切换。



1.3 通道配置

支持”加载SCD、报文侦听、手动添加“控制块

通道比例设置 ----如果侦听不到报文请到日志中查看原因!

模拟采样的量程

加载SCD

启动SMV报文侦听

停止SMV报文侦听

电流量程1 A

电压量程100 V

软键盘

退出

控制块列表:

清空

添加

删除

控制块类型:IEC61850 9-2

| 序号 | 选择                                  | APPID  | dst-Mac           | vLan  | 描述 | 协议类型         |
|----|-------------------------------------|--------|-------------------|-------|----|--------------|
| 1  | <input checked="" type="checkbox"/> | 0x4000 | 01-0c-cd-04-00-00 | 0x001 |    | IEC61850 9-2 |

设置

→第1

通道→第1

通道类型为时间

设置为相同

通道数:31

全选

取消选择

| 序号 | 选择                                  | 通道名称    | 通道类型 | 输出通道 | 精确等级   | 采样通道 | 通道换算比率   |
|----|-------------------------------------|---------|------|------|--------|------|----------|
| 1  | <input type="checkbox"/>            |         | 时间   | ---  | ---    | ---  | ---      |
| 2  | <input checked="" type="checkbox"/> | A相保护电流1 | 电流   | Ia   | 保护5P30 | SIa* | 1000 / 1 |
| 3  | <input checked="" type="checkbox"/> | A相保护电流2 | 电流   | Ib   | 保护5P30 | SIa* | 1000 / 1 |
| 4  | <input type="checkbox"/>            | A相测量电流  | 电流   | Ic   | 测量0.2  | SIa* | 1000 / 1 |
| 5  | <input type="checkbox"/>            | B相保护电流1 | 电流   | Ia   | 保护5P30 | SIa* | 1000 / 1 |
| 6  | <input type="checkbox"/>            | B相保护电流2 | 电流   | Ib   | 保护5P30 | SIa* | 1000 / 1 |
| 7  | <input type="checkbox"/>            | B相测量电流  | 电流   | Ic   | 测量0.2  | SIa* | 1000 / 1 |
| 8  | <input type="checkbox"/>            | C相保护电流1 | 电流   | Ia   | 保护5P30 | SIa* | 1000 / 1 |
| 9  | <input type="checkbox"/>            | C相保护电流2 | 电流   | Ib   | 保护5P30 | SIa* | 1000 / 1 |
| 10 | <input type="checkbox"/>            | C相测量电流  | 电流   | Ic   | 测量0.2  | SIa* | 1000 / 1 |
| 11 | <input type="checkbox"/>            | 零序电流1   | 电流   | Ia   | 保护5P30 | SIa* | 1000 / 1 |

控制块通道信息

通道配置主要用于对合并单元测试仪接收的数字量输入与模拟量输入进行相关通道参数设置。

资料收集交流QQ群: 308



1.4 测试功能-输出精度

- 输出精度：对信号源输出实测值与试品输出实测值进行输出精度对比测试，实时显示测试结果，包括复合误差、比差、角差及频差各种参数。

测试配置 测试功能

输出精度 采样离散度 试品延时 相位核对 输出功率 对时&守时误差 谐波分析 光功率测试

√: 测试 ×: 不测试 点击选择波形比较通道显示→ 设置 比差 角差 统计 测试等级

| 序号  | 名称                 | 信号源输出实测值 | 试品输出实测值 | 复合误差 | 比差(%) | 角差(°) | 频差(Hz) |
|-----|--------------------|----------|---------|------|-------|-------|--------|
| 1 × | (Time)             |          |         |      |       |       |        |
| 2 √ | A相保护电流1-Ia(保护5P30) |          |         |      |       |       |        |
| 3 √ | A相保护电流2-Ib(保护5P30) |          |         |      |       |       |        |
| 4 × | A相测量电流-Ic(测量0.2)   |          |         |      |       |       |        |
| 5 × | B相保护电流1-Ia(保护5P30) |          |         |      |       |       |        |
| 6 × | B相保护电流2-Ib(保护5P30) |          |         |      |       |       |        |
| 7 × | B相测量电流-Ic(测量0.2)   |          |         |      |       |       |        |
| 8 × | C相保护电流1-Ia(保护5P30) |          |         |      |       |       |        |

## 1.5 测试功能-采样离散度

- 采样离散度：测试合并单元采样值的发布离散度以及报文时间间隔，实时显示报文丢点数、丢包率等；

测试配置

测试功能

输出精度

采样离散度

试品延时

相位核对

输出功率

对时&守时误差

谐波分析

光功率测试

采样数据离散度分布

0~1

1~2

2~3

3~4

4~5

5~10

10~50

50~250

250~\*

报文抖动统计 (离散值不大于 $\pm 10 \mu s$ )

最大报文抖动 ( $\mu s$ )

0.00

最小报文抖动 ( $\mu s$ )

0.00

丢点数: ----; 丢包率: ----;

报文时间间隔 ( $\mu s$ )

| 序号 | 平均值 ( $\mu s$ ) | 最大值 ( $\mu s$ ) | 最小值 ( $\mu s$ ) |  |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|--|
|    |                 |                 |                 |  |

1.6 测试功能-相位核对

- 相位核对：在相位核对列表中选择试品输出基准相，并显示试品输出的每个通道的通道信息，包括幅值、相位、频率，其中相位是相对于基准通道的相位差。（红色为基准通道）

测试配置 测试功能

输出精度 采样离散度 试品延时 相位核对 输出功率 对时&守时误差 谐波分析 光功率测试

点击选择试品输出基准项

说明：红色行为当前比较通道

| 序号 | 通道名称               | 通道类型 | 幅值 | 相位(°) | 频率(Hz) |
|----|--------------------|------|----|-------|--------|
| 1  | (Time)             | 时间   |    |       |        |
| 2  | A相保护电流1-Ia(保护5P30) | 电流   |    |       |        |
| 3  | A相保护电流2-Ib(保护5P30) | 电流   |    |       |        |
| 4  | A相测量电流-Ic(测量0.2)   | 电流   |    |       |        |
| 5  | B相保护电流1-Ia(保护5P30) | 电流   |    |       |        |
| 6  | B相保护电流2-Ib(保护5P30) | 电流   |    |       |        |
| 7  | B相测量电流-Ic(测量0.2)   | 电流   |    |       |        |
| 8  | C相保护电流1-Ia(保护5P30) | 电流   |    |       |        |

## 1.7 测试功能-输出功率

- 输出功率：显示信号源输出（理论值）与试品输出（实测值）的单相功率、三相功率以及误差值。



| 名称    | 有功功率 P | 无功功率 Q | 视在功率 S | 功率角 $\phi$ | 功率因素 $\cos(\phi)$ |
|-------|--------|--------|--------|------------|-------------------|
| A相理论值 |        |        |        |            |                   |
| A相实测值 |        |        |        |            |                   |
| A相误差  |        |        |        |            |                   |
| B相理论值 |        |        |        |            |                   |
| B相实测值 |        |        |        |            |                   |
| B相误差  |        |        |        |            |                   |
| C相理论值 |        |        |        |            |                   |
| C相实测值 |        |        |        |            |                   |
| C相误差  |        |        |        |            |                   |

# 1.8 测试功能-定时 & 守时误差

- 定时误差测试：标准时钟源给MU授时，待MU定时稳定后，测试仪以每秒测量1次的频率测量MU和标准时钟源各自输出的1PPS信号有效沿之间的时间差的绝对值 $\Delta t$ ，连续测量1分钟，这段时间内测得的 $\Delta t$ 的最大值即为最终测试结果。
- 守时误差：具有守时功能的MU需要测试守时误差。测试开始时，MU先接受标准时钟源的授时，待MU输出的1PPS信号与标准时钟源的1PPS的有效沿时间差稳定在同步误差阈值 $\Delta t$ 之后，撤销标准时钟源的授时。从撤销授时的时刻开始计时，MU保持其输出的1PPS信号与标准时钟源的1PPS的有效沿时间差保持在 $\Delta t$ 之内的时间段T即为该MU可以有效守时的时间。

测试配置

测试功能

输出精度

采样离散度

试品延时

相位核对

输出功率

定时&守时误差

谐波分析

光功率测试

☒ 定时误差测试 (定时误差不大于 $\pm 1 \mu s$ )

试品: 上升沿

源: 上升沿

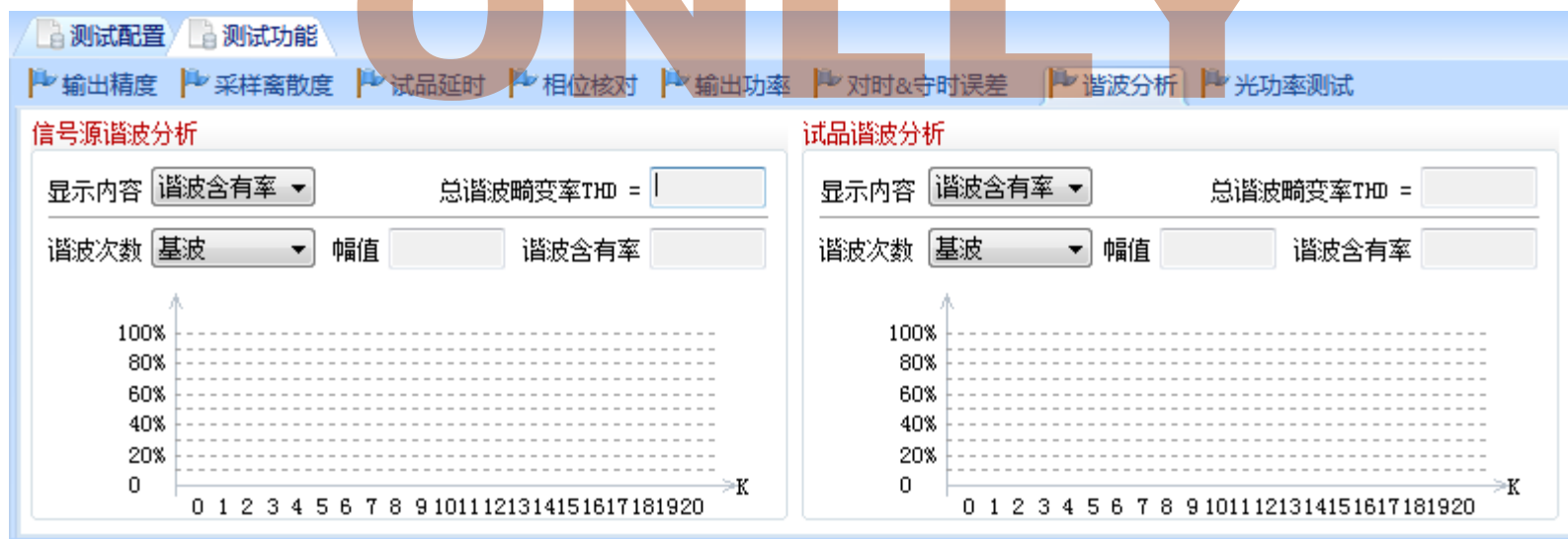
☐ 守时误差测试 (守时误差: 在10min 内应小于 $\pm 4 \mu s$ )

| 序号 | 当前值( $\mu s$ ) | 平均值( $\mu s$ ) | 最大值( $\mu s$ ) | 最小值( $\mu s$ ) |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|
|    |                |                |                |                |

| 序号 | 当前值( $\mu s$ ) | 平均值( $\mu s$ ) | 最大值( $\mu s$ ) | 最小值( $\mu s$ ) |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|
|    |                |                |                |                |

## 1.9 测试功能-谐波分析

- 谐波分析：对信号源输出值与试品输出值进行谐波分析，包括谐波次数、幅值、谐波含有率、总谐波畸变率。





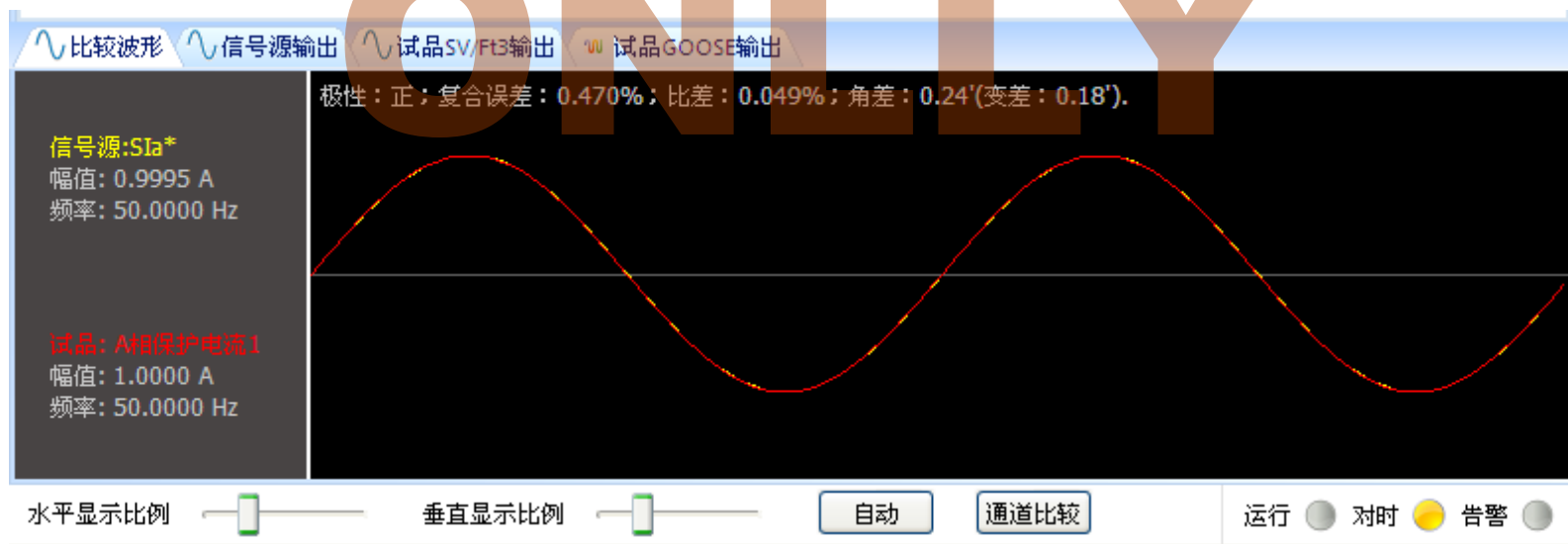
## 1.10 测试功能-光功率测试

- 光功率测试：测试试品输出的光口的发送功率。



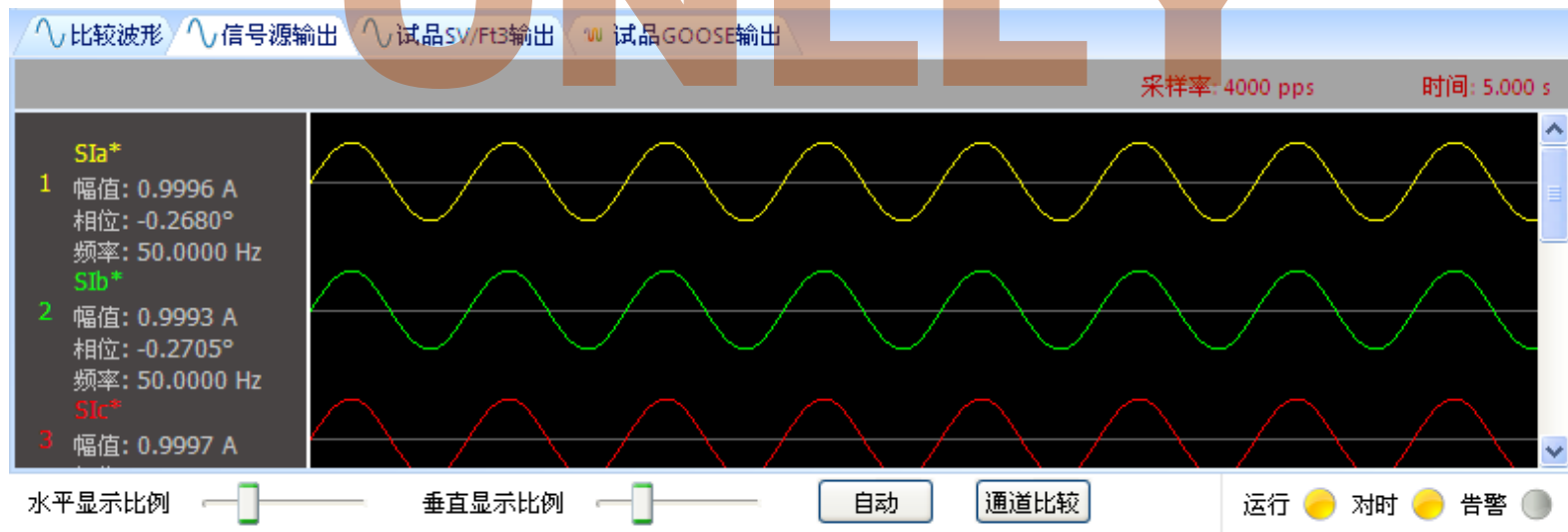
## 2.1 波形显示-比较波形

- 比较波形：实时显示“输出精度”中设置的当前通道的比较波形，包括信号源通道的幅值、频率和输出波形（黄色显示）、试品通道的幅值、频率和输出波形（红色显示），同时得出试品输出相对于标准源输出的极性、比差、角差



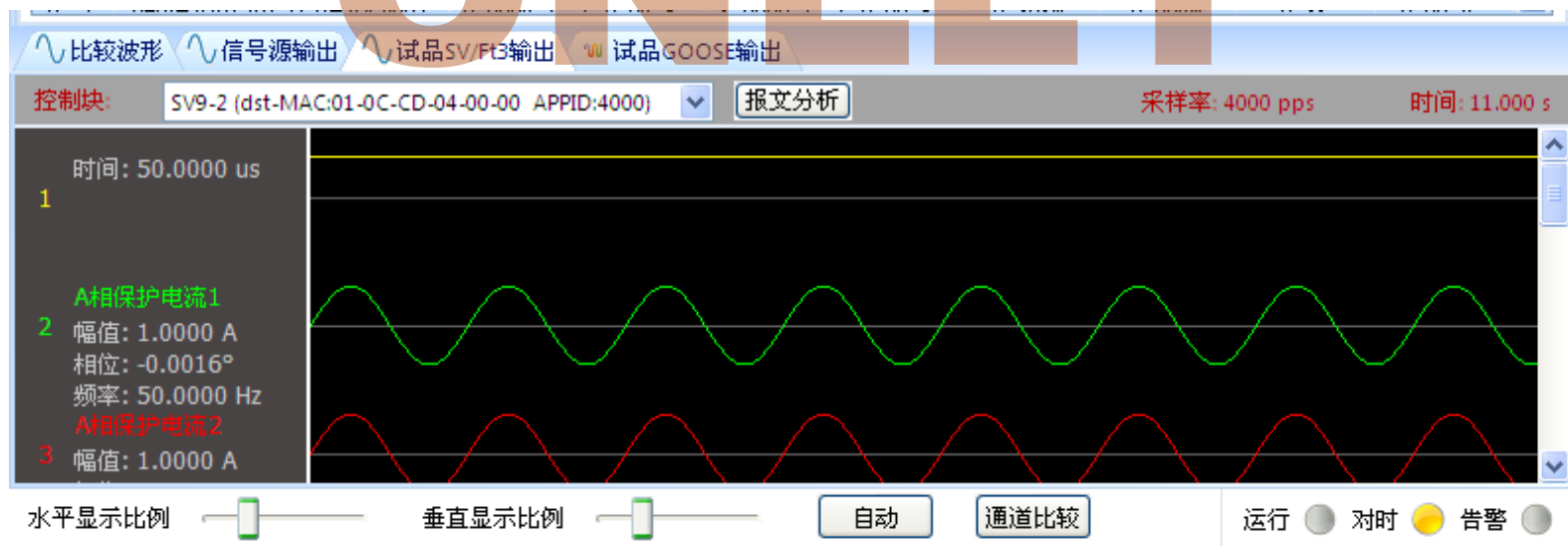
## 2.2 波形显示-信号源输出

- 实时显示测试仪所采集到的信号源各个通道的幅值、相位、频率和输出波形。并显示出采样率和采样持续时间。



## 2.3 波形显示-试品SV/FT3输出

- 实时显示测试仪所采集到的合并单元输出的SMV9-2/FT3各个通道的幅值、相位、频率和输出波形。并显示出采样率和采样持续时间。



## 2.4 波形显示-试品GOOSE输出

- 实时显示测试仪所采集到的试品GOOSE输出信息，解析并显示StNum值、SqNum值和采样持续时间。



### 3 自动测试菜单（模拟入-数字出）

- 主要用于测试模拟量输入式合并单元，该菜单能设置包含多个测试点的状态序列，实现一次完成多个测试点自动测试，并记录每个测试点的测试结果。

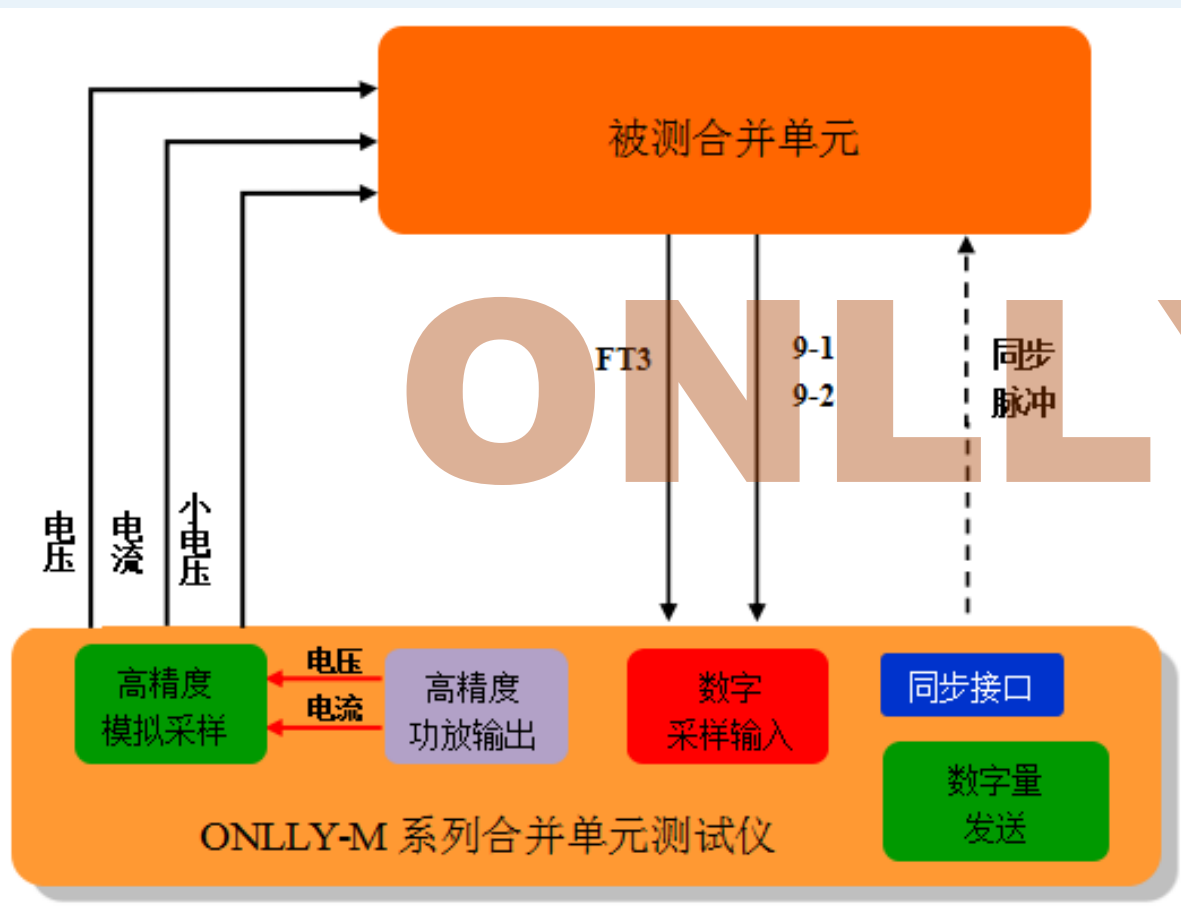


ONLY 1994

# 第三部分 试验应用

资料仅限交流学习使用  
only308

## 一 测试思路



为方便测试，提高测试速率，建议选择内置标准源模式：

即测试仪作为标准信号源输出对合并单元装置进行调试，同步脉冲可以以测试仪作为标准，也可以以现场时钟装置作为标准。

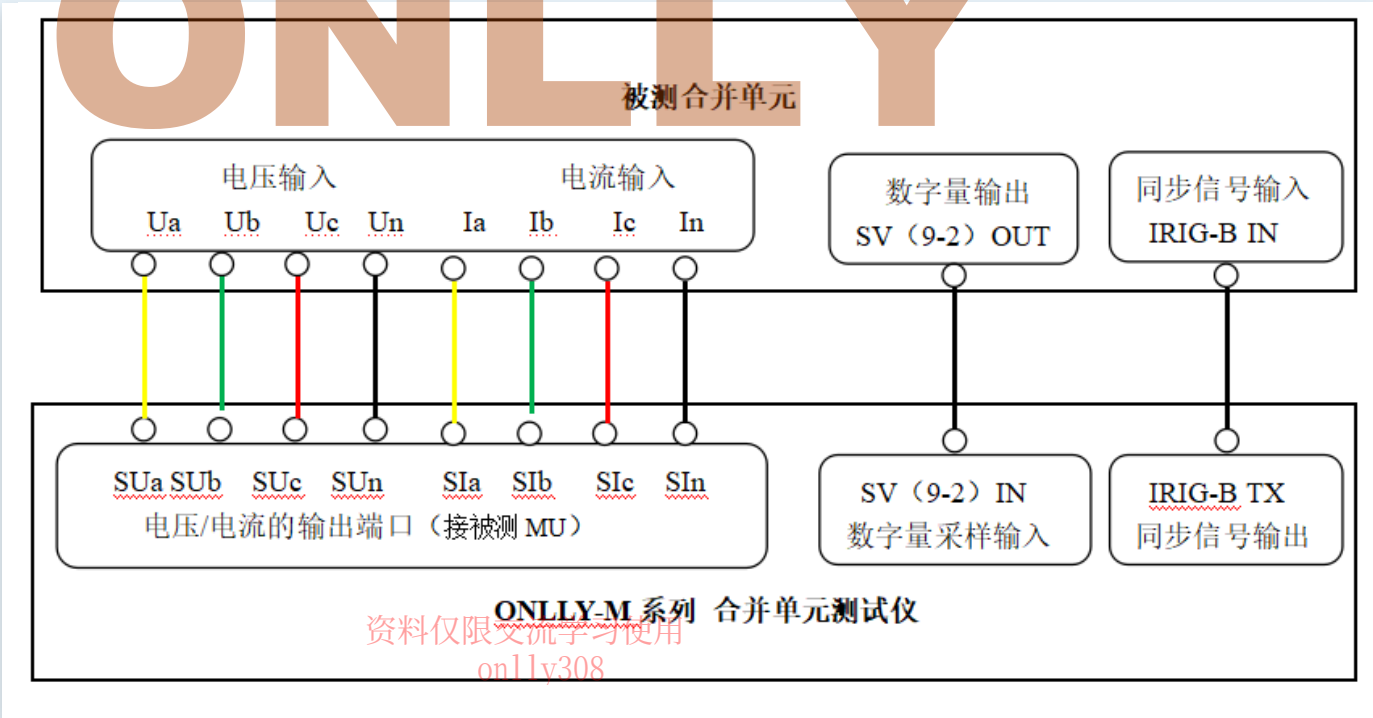


## 二 模拟量输入式合并单元装置测试举例

### 1 装置定值单

| 序号 | 名称     | 数值     | 序号 | 名称     | 数值     |
|----|--------|--------|----|--------|--------|
| 01 | 一次额定电压 | 1000kV | 04 | 二次额定电流 | 5A     |
| 02 | 一次额定电流 | 2000A  | 05 | 外部对时模式 | IRIG-B |
| 03 | 二次额定电压 | 100V   | 06 | 额定通道延时 | 1000us |

### 2 装置接线（内置标准源模式）



## 二 模拟量输入式合并单元装置测试举例

3 打开“常规测试（模拟入-数字出）”，进入系统设置，进行测试仪与合并单元装置对时；设置成功后观察合并单元和测试上的对时信号灯；



## 二 模拟量输入式合并单元装置测试举例

4 在系统配置里的通道配置，设置与装置定值一样PT/CT一致的变比；

系统参数

通道配置

小信号配置

保存

退出

| 电压输出方式 |        | PT 变比   |       | 电流输出方式 |        | CT 变比  |     |
|--------|--------|---------|-------|--------|--------|--------|-----|
| Ua     | 内部功放输出 | 1000 KV | 100 V | Ia     | 内部功放输出 | 2000 A | 5 A |
| Ub     | 内部功放输出 | 1000 KV | 100 V | Ib     | 内部功放输出 | 2000 A | 5 A |
| Uc     | 内部功放输出 | 1000 KV | 100 V | Ic     | 内部功放输出 | 2000 A | 5 A |
| Ux     | 内部功放输出 | 1000 KV | 100 V | Ix     | 数字量9-2 | 2000 A | 5 A |
| Uy     | 数字量9-2 | 1000 KV | 100 V | Iy     | 数字量9-2 | 2000 A | 5 A |
| Uz     | 数字量9-2 | 1000 KV | 100 V | Iz     | 数字量9-2 | 2000 A | 5 A |
| Uu     | 数字量9-2 | 1000 KV | 100 V | Iu     | 数字量9-2 | 2000 A | 5 A |
| Uv     | 数字量9-2 | 1000 KV | 100 V | Iv     | 数字量9-2 | 2000 A | 5 A |
| Uw     | 数字量9-2 | 1000 KV | 100 V | Iw     | 数字量9-2 | 2000 A | 5 A |
| Ma     | 数字量9-2 | 1000 KV | 100 V | Ir     | 数字量9-2 | 2000 A | 5 A |
| Mb     | 数字量9-2 | 1000 KV | 100 V | Is     | 数字量9-2 | 2000 A | 5 A |
| Mc     | 数字量9-2 | 1000 KV | 100 V | It     | 数字量9-2 | 2000 A | 5 A |

输出方式 — 全部同 Ua (Uu — Ut)

PT 变比 — 全部同 Ua

CT 变比 — 全部同 Ia

## 二 模拟量输入式合并单元装置测试举例

5 添加与合并单元发送相同的控制块，可以选择报文侦听导入或者SCD文件导入：以下是SCD文件导入方法，打开通道配置，点“加载SCD文件”



## 二 模拟量输入式合并单元装置测试举例

6 在通道配置页面选择需要测试的电压电流通道，选择模拟量的量程；

②设置电压  
电流的量程

通道比例设置 ——如果侦听不到报文请到日志中查看原因!

加载SCD

启动SMV报文侦听

停止SMV报文侦听

电流量程 1 A

电压量程 100 V

软键盘

退出

控制块列表: 

清空

添加

删除

 控制块类型: IEC61850 9-2

| 序号 | 选择                                  | APPID  | dst-Mac           | vLan  | 描述                  | 协议类型         |
|----|-------------------------------------|--------|-------------------|-------|---------------------|--------------|
| 1  | <input checked="" type="checkbox"/> | 0x4104 | 01-0c-cd-04-01-04 | 0x000 | ME2212A\$M1\$smvcb0 | IEC61850 9-2 |

设置 →第 1 通道→第 1 通道类型为 时间 设置为相同 通道数: 21 全选 取消选择

| 序号 | 选择                                  | 通道名称         | 通道类型 | 输出通道 | 精确等级   | 采样通道 | 通道换算比率   |
|----|-------------------------------------|--------------|------|------|--------|------|----------|
| 1  | <input type="checkbox"/>            |              | 时间   | ---  | ---    | ---  | ---      |
| 2  | <input checked="" type="checkbox"/> | TP第二组保护电流A相1 | 电流   | Ia   | 保护5P30 | SIa* | 1000 / 1 |
| 3  | <input checked="" type="checkbox"/> | TP第二组保护电流A相2 | 电流   | Ia   | 保护5P30 | SIa* | 1000 / 1 |
| 4  | <input checked="" type="checkbox"/> | TP第二组保护电流B相1 | 电流   | Ib   | 保护5P30 | SIb* | 1000 / 1 |
| 5  | <input checked="" type="checkbox"/> | TP第二组保护电流B相2 | 电流   | Ib   | 保护5P30 | SIb* | 1000 / 1 |
| 6  | <input checked="" type="checkbox"/> | TP第二组保护电流C相1 | 电流   | Ic   | 保护5P30 | SIc* | 1000 / 1 |
| 7  | <input checked="" type="checkbox"/> | TP第二组保护电流C相2 | 电流   | Ic   | 保护5P30 | SIc* | 1000 / 1 |
| 8  | <input checked="" type="checkbox"/> | 测量电流A相       | 电流   | Ia   | 保护5P30 | SIa* | 1000 / 1 |
| 9  | <input checked="" type="checkbox"/> | 测量电流B相       | 电流   | Ib   | 保护5P30 | SIb* | 1000 / 1 |
| 10 | <input checked="" type="checkbox"/> | 测量电流C相       | 电流   | Ic   | 保护5P30 | SIc* | 1000 / 1 |
| 11 | <input checked="" type="checkbox"/> | 保护电压A相1      | 电压   | Ua   | 保护3P   | SUa  | 100 / 1  |

①选择需要测试的电压电流通道

## 二 模拟量输入式合并单元装置测试举例

7 测试设置选择协议9-2；测试方法选择同步法（装置和合并单元采样对时模式）

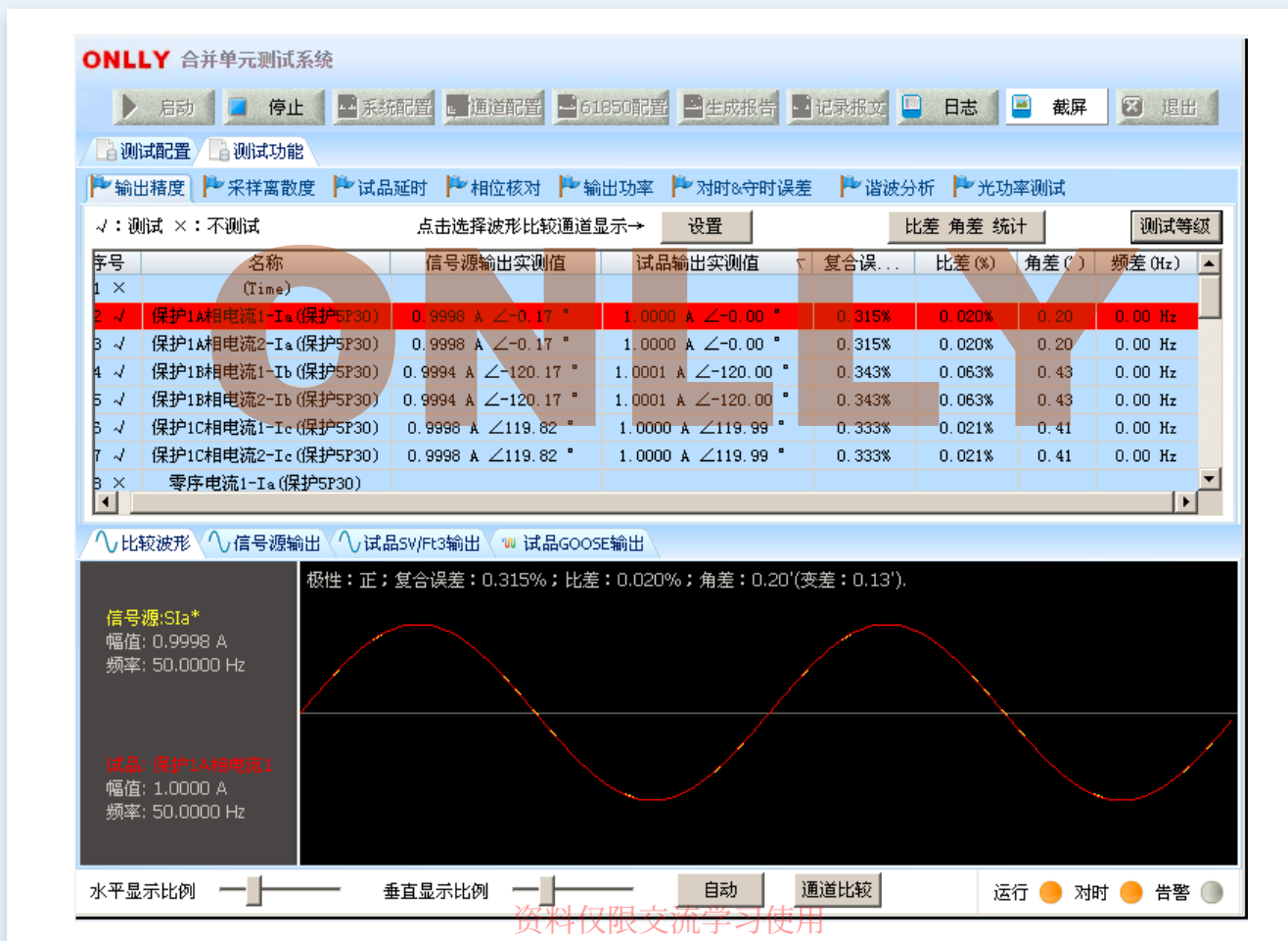


8 输出设置，设置额定电压额定电流值



## 二 模拟量输入式合并单元装置测试举例

### 9 启动实验，在比较波形和测试功能页面查看结果参数；



## 二 模拟量输入式合并单元装置测试举例

10 实验结束，点“生成报告”导入测试结果数据；

报告格式 ☐ rtf 格式 ☒ doc 格式

厂站名称

试品名称

安装单元

试品编号

试品型号

实验评论

测试员签名

审查员签名

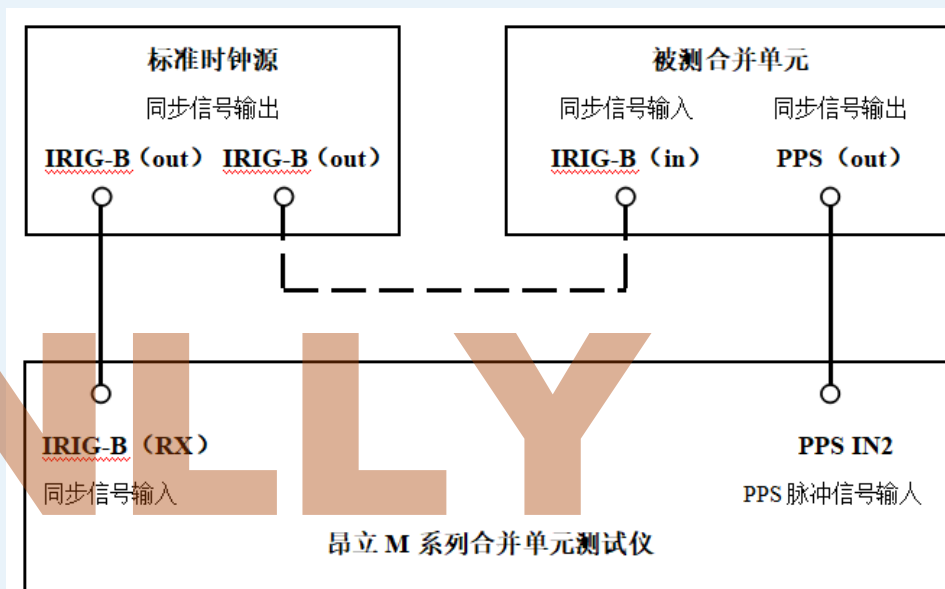
☐ 程序是否对结果自动进行判定?



## 三 对时 & 守时

### 1 方式一：内部时钟源

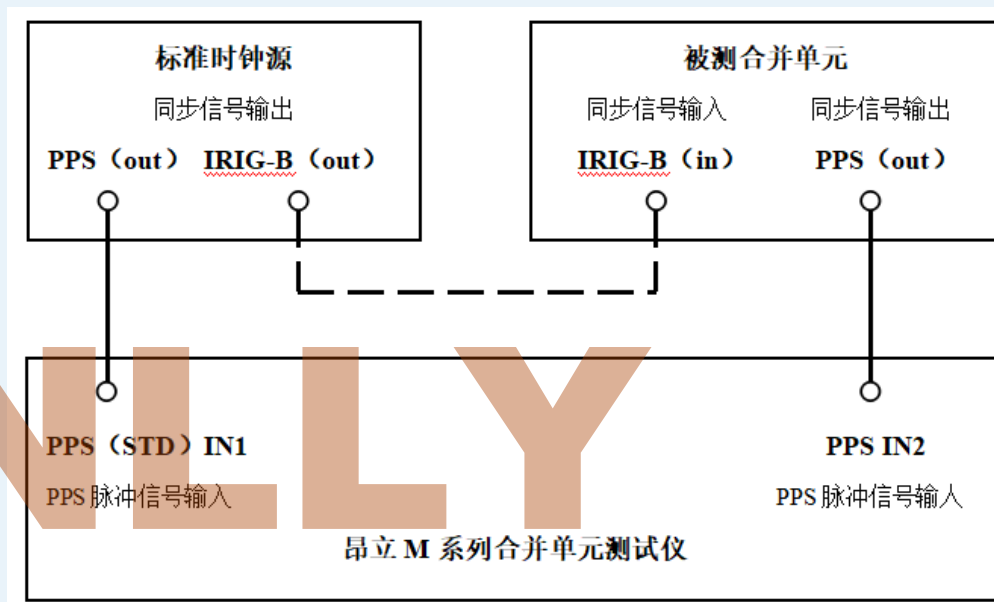
- 实验接线：外部的标准时钟源提供同步信号给被测合并单元及合并单元测试仪；然后由合并单元测试仪内部自产一个PPS脉冲信号作为标准的PPS信号，与PPS（IN2）接口收到的被测合并单元的PPS脉冲信号对比，进行对时误差测试。
- 在做守时误差测试时，待对时稳定后，需断开虚线，进行守时误差测试。



## 三 对时 & 守时

### 2 方式二：外部时钟源

- 实验接线：外部的标准时钟源提供同步信号给被测合并单元及合并单元测试仪。然后由合并单元测试仪以PPS (STD) IN1接口接收到的PPS脉冲信号作为标准的PPS信号，与PPS (IN2) 接口收到的被测合并单元的PPS脉冲信号对比，进行对时误差测试。
- 在做守时误差测试时，待对时稳定后，需断开虚线，进行守时误差测试。



ONLY 1994

ONLLY 谢谢观看



资料仅限交流学习使用  
onlly308