



基于 IEC61850 标准的 MMS 客户端测试软件

(含协议一致性测试)

用户使用说明书

软件名: IEDDiscovery-MMS

软件版本: V2.0

编写日期: 2022 年 3 月 9 日

版权申明

- 1、本软件内的任何内容，无论是 LOGO、表格、按钮等其他信息，未经特殊说明，其著作权均属于深圳天勺电力软件有限公司所有。
- 2、本软件的设计思想、构架以及内容的展现形式等均受相关法律的保护。
- 3、本软件由深圳天勺电力有限公司完全自主设计和研发！

尊重原创，尊重知识产权！

前言

IEC61850 是智能变电站的核心标准，也是国际通用的标准，在国内应用广泛。

本调试工具研发的主要目的是为了提高工程调试人员和研发人员调试效率，快速精准的定位测试过程中的问题，同时使调试人员能更快的掌握最新的 MMS 协议在电力调试领域的应用。

本调试工具主要特色：

- 基于最新版的 MMS 协议标准实现
- 功能简洁实用化
- 调试流程可视化
- 调试结果动态化
- 调试功能模块化
- 调试任务归档化
- 数据模型标准化

本调试工具适用人员为：厂家的研发人员，工程调试人员，科研人员，专业的验证及检测机构以及电力通信的兴趣爱好者。

目录

基于 IEC61850 标准的 MMS 客户端测试软件	1
版权申明	2
前言	3
目录	4
MMS 客户端测试软件使用说明书	5
第一部分：MMS 手动测试说明	5
一、 测试工具启动界面	5
二、 主界面	5
三、 菜单功能及使用说明	8
1) “IED 配置”界面	8
2) “IED 连接”界面	9
3) “打开 SCL 文件”菜单	10
4) 数据模型展示	10
5) 对数据模型的系列操作	11
6) “报告调试”界面	22
7) “遥控调试”界面	24
8) “定值调试”界面	26
9) “日志调试”界面	27
10) “文件调试”界面	29
11) “取代”界面	30
12) “添加数据集”界面	30
13) “设置”界面	32
14) “关于”界面	32
15) “使用说明”界面	33
16) “退出”界面	33
第二部分：MMS 客户端协议一致性自动测试说明	34
一、 总体说明	34
二、 一致性测试工具的主要特色	35
三、 具体测试流程说明	36

MMS 客户端测试软件使用说明书

(含协议一致性测试)

本说明文档分为两部分进行说明, 第一部分为说明 MMS 手动测试 (从第 4 页-32 页), 第二部分说明 MMS 协议一致性测试功能 (从第 33 页-41 页)。

第一部分：MMS 手动测试说明

一、测试工具启动界面



说明：点击 IEDDiscovery，弹出测试协议选择界面。目前该测试软件不仅仅支持 MMS 标准，同时也支持 CMS 标准。

测试分为手动和一致性自动测试，用户可以根据实际情况进行选择。

二、主界面

本调试软件主要包括菜单栏，数据显示区和操作日志区和报告显示区：

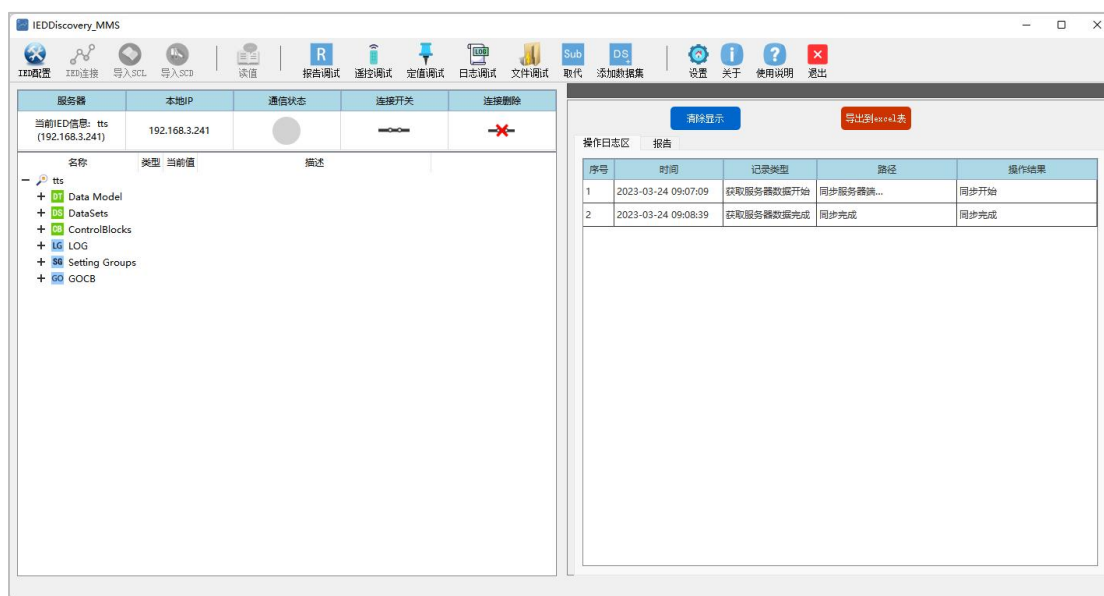
- 1) “菜单栏”展现了本调试软件具备的主要功能。点击每个菜单，都会弹出对应的界面，用来支持变电站调试人员和设备之间的信息交互。

- 2) “**数据显示区**”用来展示设备的基本信息模型。调试人员对设备的所有数据操作都是基于这个信息模型。
- 3) “**操作日志区**”用来展示调试人员在调试过程中的关键操作记录，具备导出到 excel 表格到本地进行二次分析的功能。
- 4) “**报告区**” 用来实时展示客户端收到的报告。为了方便客户查看不同类型的报告，分为上下两块。分别展示收到的非缓存和缓存报告。

打开软件后，勾选 MMS 并点击“手动测试”的按钮：

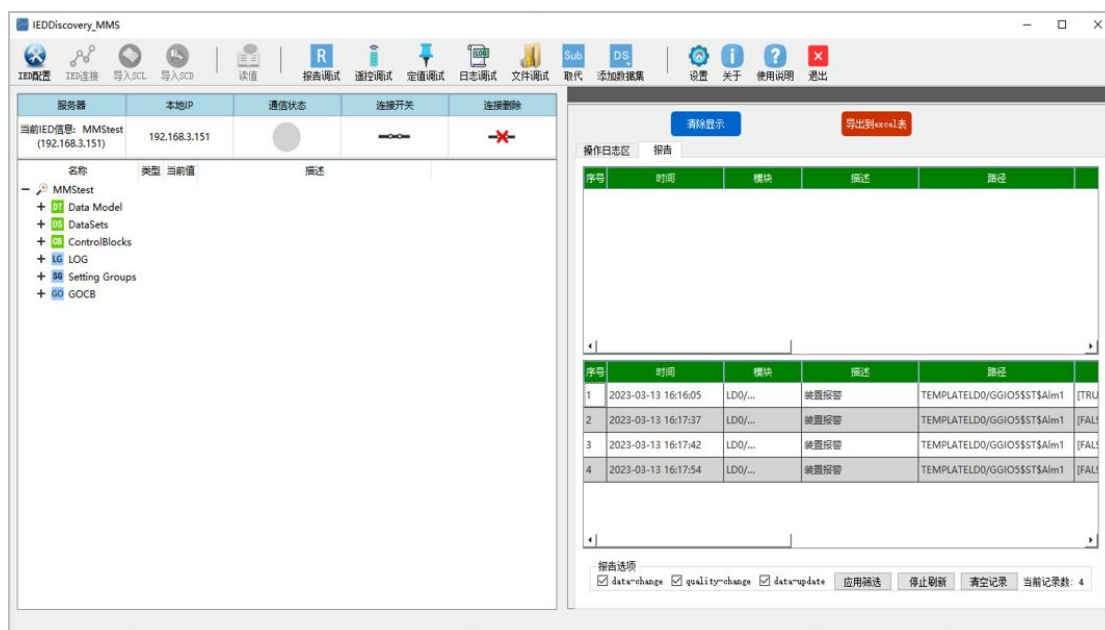


弹出初始化主界面如下图所示：

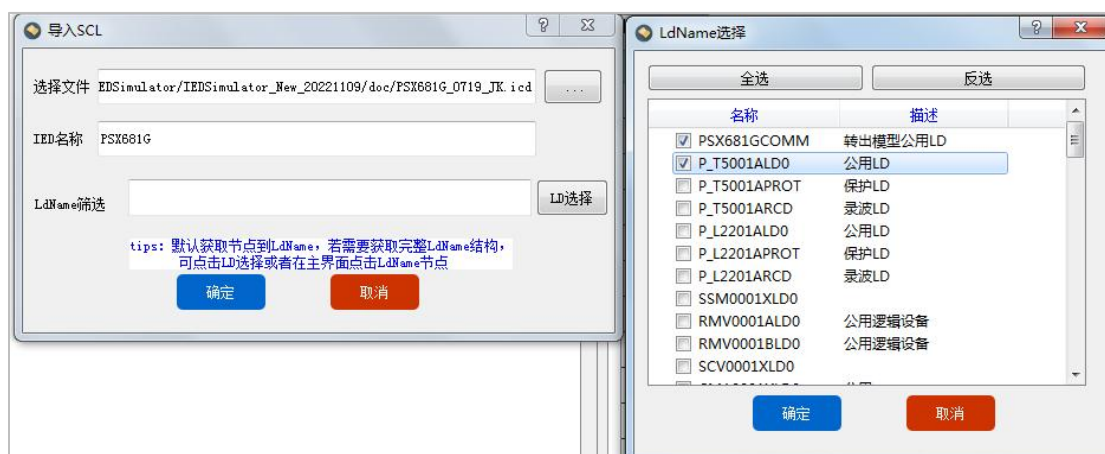


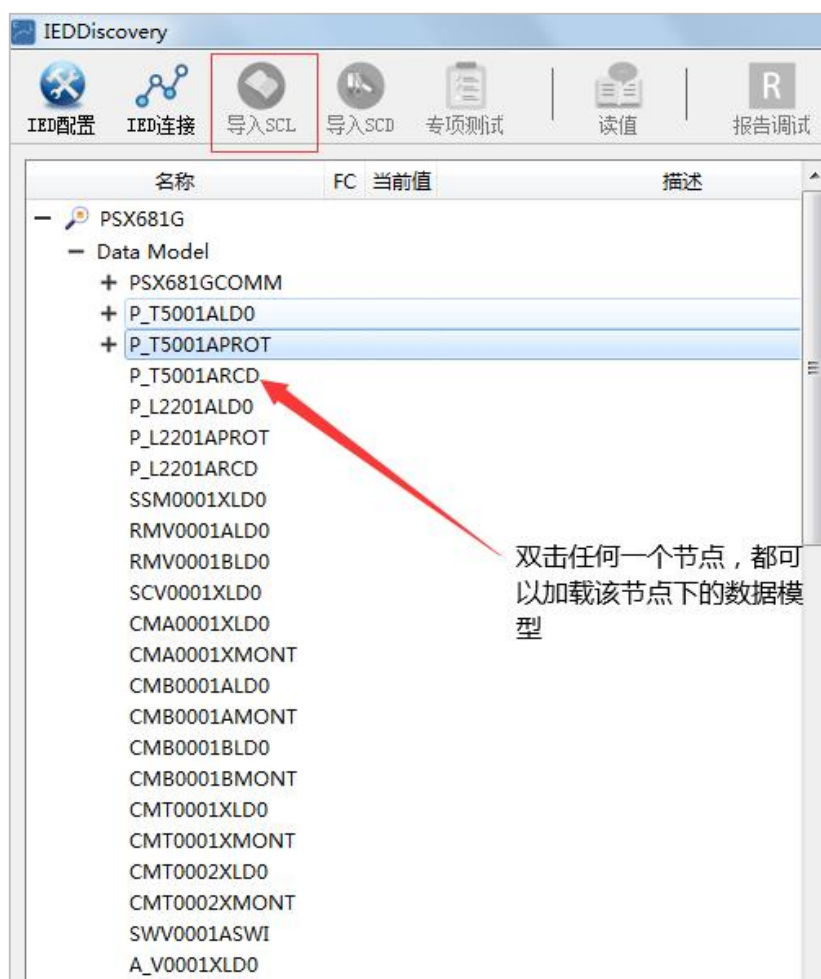
相关说明:**a) 报告实时显示说明**

具备告警信息的实时显示，重要报告和非重要报告应能在不同的界面展示，每个告警事件应显示中文描述信息、变化值、变化时间、触发原因、EntryID序号等内容，并支持过滤筛选，并能统计变位告警信息的数量。

**b) 模式支持说明:**

支持网关机代理模式，离线加载模型可根据筛选的LD名称加载部分模型文件。点击SCL文件按钮，导入网关机模型文件，可以全部或者部分加载，客户使用灵活。截图如下：





测试人员可以双击任何一个节点，测试工具可以迅速加载该节点下的数据模型。

既保证了需要测试设备的解析效率，不用测试的设备也不会占用客户电脑的内存。

三、菜单功能及使用说明

1) “IED 配置”界面

对调试设备（即服务器端，后同）进行 IP 和服务端名的配置，支持通信参数可配置，比如选择实例号，版本号，APDU 和 ASDU 的设置以及 CMS 安全证书的选择。

在服务器列表中，调试人员可以选择某条记录进行删除操作。弹出如下界面：



The image shows a software window titled "IED参数配置" (IED Parameter Configuration). It contains a "新建服务器" (New Server) section with input fields for "服务器名" (Server Name), "服务器IP" (Server IP), "本地IP" (Local IP), "端口号" (Port Number), "TPDU size", and "实例号" (Instance Number). Below this is a "服务器列表" (Server List) table with columns for "序号" (Serial Number), "服务器名" (Server Name), "服务器IP" (Server IP), "本地IP" (Local IP), "端口" (Port), "TPDU", "实例号" (Instance Number), and "操作" (Operation). The table contains one entry with the instance number "01".

序号	服务器名	服务器IP	本地IP	端口	TPDU	实例号	操作
1	tts	192.168.3.241	192.168.3.241	102	1024	01	删除 编辑

注意：本客户端调试工具，在配置服务器端 IP 地址时，需要选择对应的实例号，该实例号作为该客户端唯一的实例。在服务器端配合调试时，也需要选择和客户端相同的实例号！

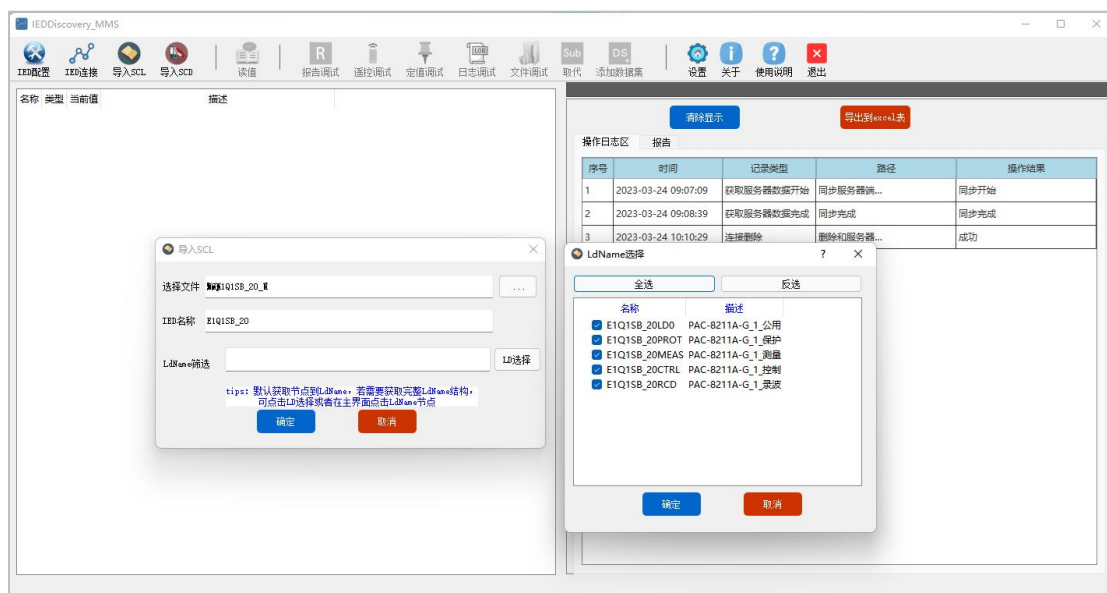
2) “IED 连接”界面

弹出的连接界面如下，调试人员点击“连接”按钮，调试软件将和设备端进行网络的连接和数据的交互。



3) “打开 SCL 文件”菜单

支持离线导入和在线召唤两种方式获取装置模型，离线导入是指通过离线加载静态SCL文件的方式获取装置模型，在线召唤是指动态读取装置的数据模型，具体操作步骤如下：

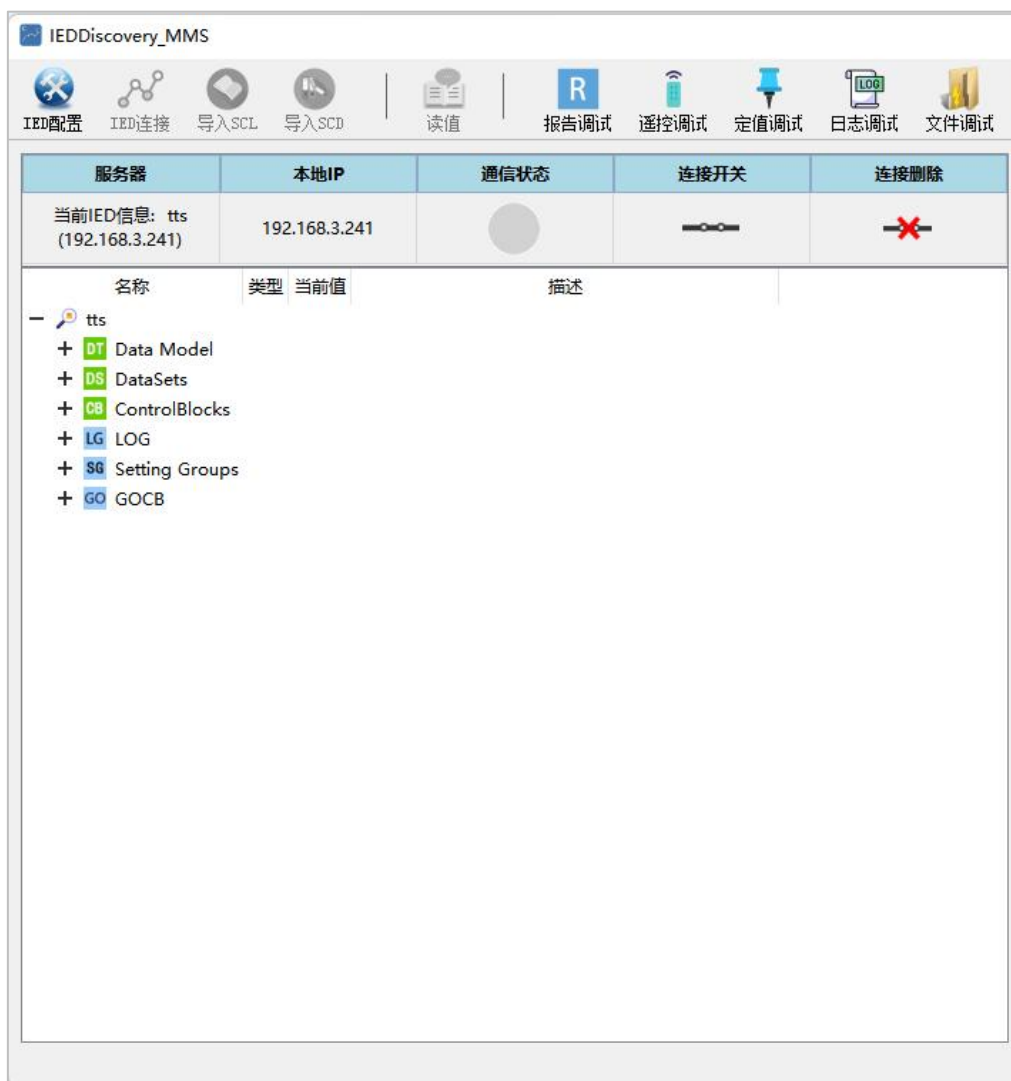


4) 数据模型展示

调试软件和设备端按照 MMS 通信协议标准进行报文的交互，交互完成的

时间和设备端 CID 文件的大小有关。客户端和设备端交互完成后，客户端主界面会同步显示设备端的实际数据模型。

具备模型数据的实时展示，应采用树形或表格等方式展示模型数据的实时状态，支持手动召唤刷新和报告触发自动更新；支持数据、数据属性、数据集的召唤。截图如下所示：



5) 对数据模型的系列操作

数据模型分为七部分：

a. 设备基本情况展示

IP 地址，客户端和设备端的实时通信信号灯，以及方便调试人员对连接进行开断、删除的操作按钮，分别为：“连接开关”和“连接删除”，截图如下所示：



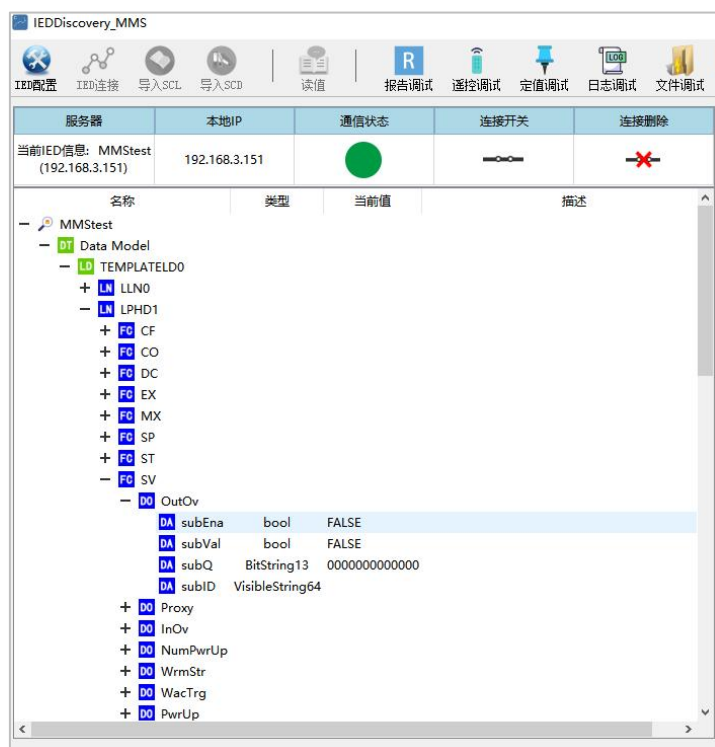
状态说明:

- 通信状态:显示和服务端的实时通信情况, 如果通信正常会进行闪烁。
- 连接开关: 调试人员可以对其进行开和断操作
- 连接删除: 调试人员可以删除召唤的数据模型

软件支持通信状态的实时显示, 调试人员可手动控制装置的连接和关断, 通信异常支持自动重连, 自动重连时根据已接收报告的EntryID自动设置。

b. DataModel 展示

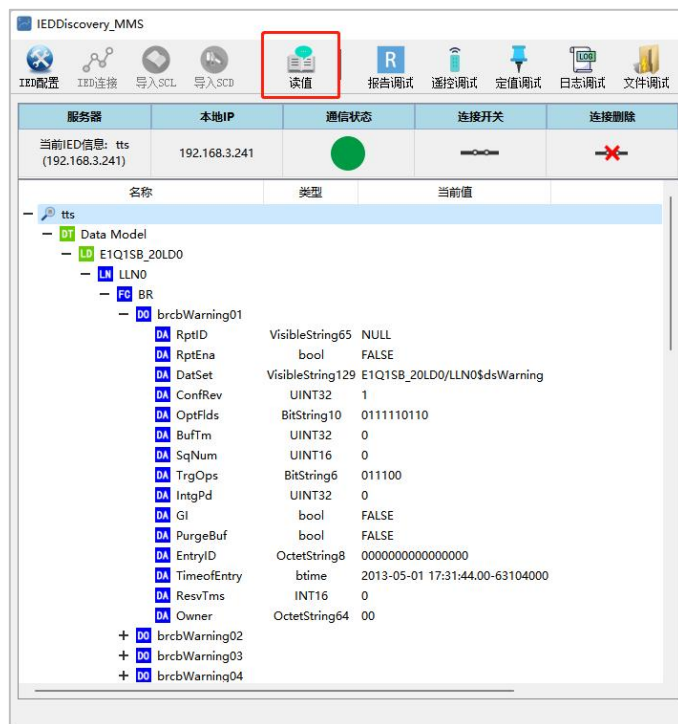
调试人员点击树形结构后, 数据的展示方式为: LD->LN->DO->DA。到了 DA 层, 可以显示该 DA 的 FC(功能约束), 当前值和描述信息。截图如下所示:



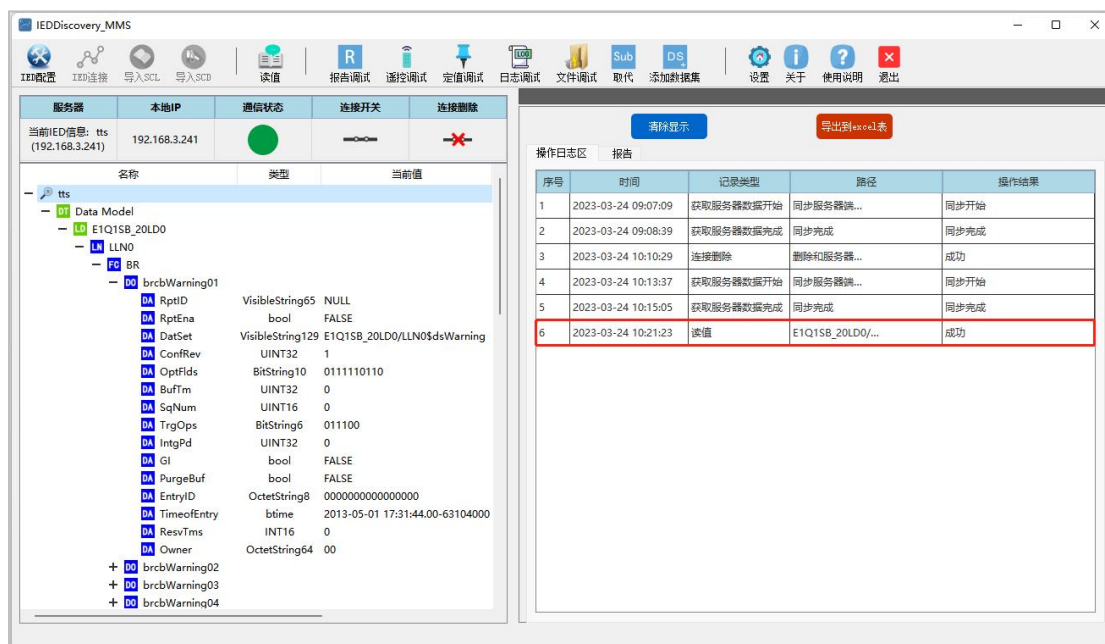
对数据模型进行“读值”和“写值”的操作说明：

“读值”操作：调试人员在数据模型中单击选择任何一个 DO 或者 DA 节点，然后点击菜单栏上的“读值”按钮。

选择 Data Model 下面的 DO 或者 DA 节点，点击读值,操作步骤具体如下

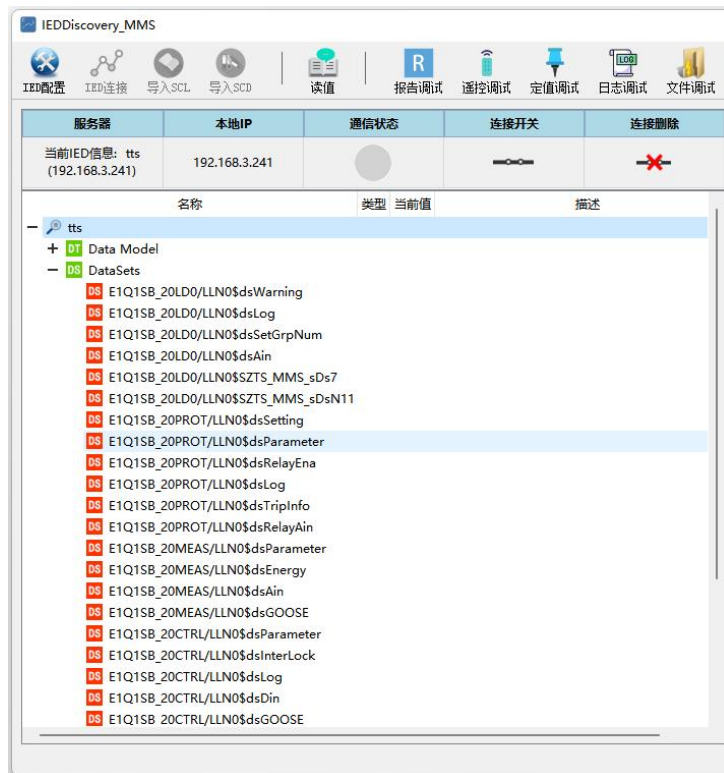


点击读值后，操作日志区也会显示相应日志条目以及相关操作结果，具体如下：

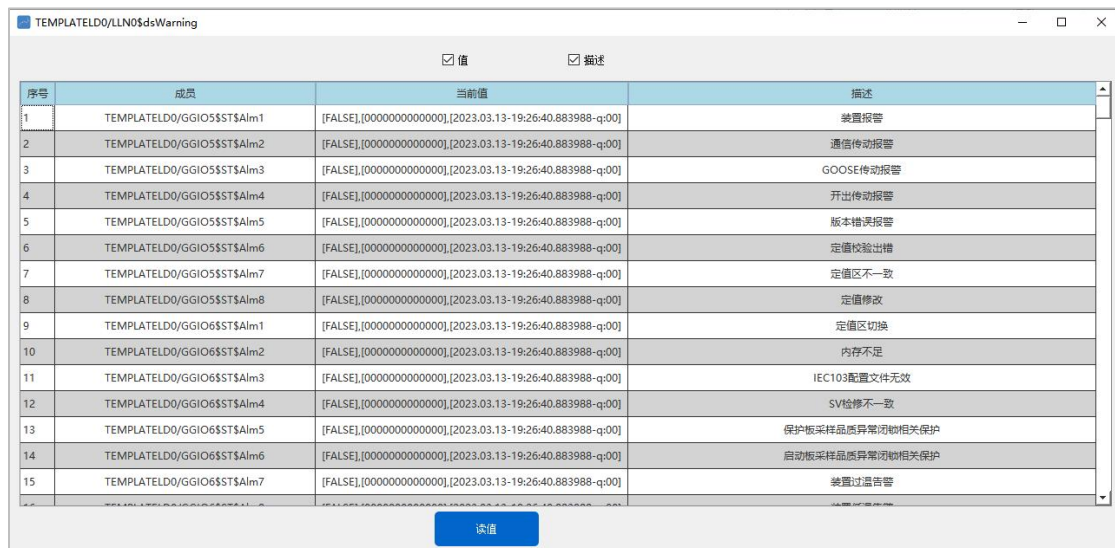


DataSets 展示

该界面展示了数据集的详细信息：包括数据集的成员，值和中文描述信息。



调试人员鼠标“双击”数据集下面的任何一条路径，弹出如下界面：



该界面展示了数据集的详细信息：包括数据集的成员，值和中文描述信息。同时为了方便调试人员查看不同数据的展示效果。

操作说明：调试人员可以通过勾选表格顶部“值”或者“描述”框，表格可以灵活的按照调试人员的选择显示相应的数据。表格底部的“读值”按钮，调试人员点

击后，会刷新该数据集的数据值。

c. Controlblocks 报告控制块

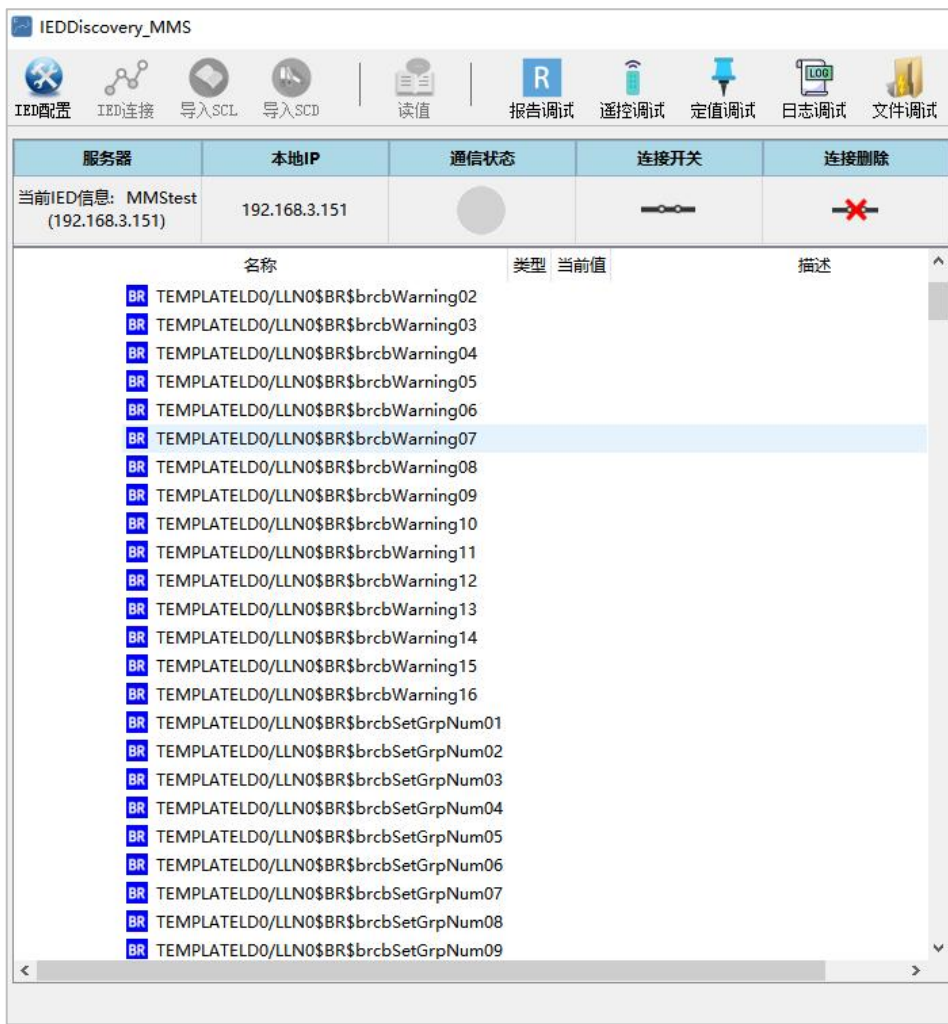
包括缓存报告控制块和非缓存报告控制块以及定值控制块。截图如下：



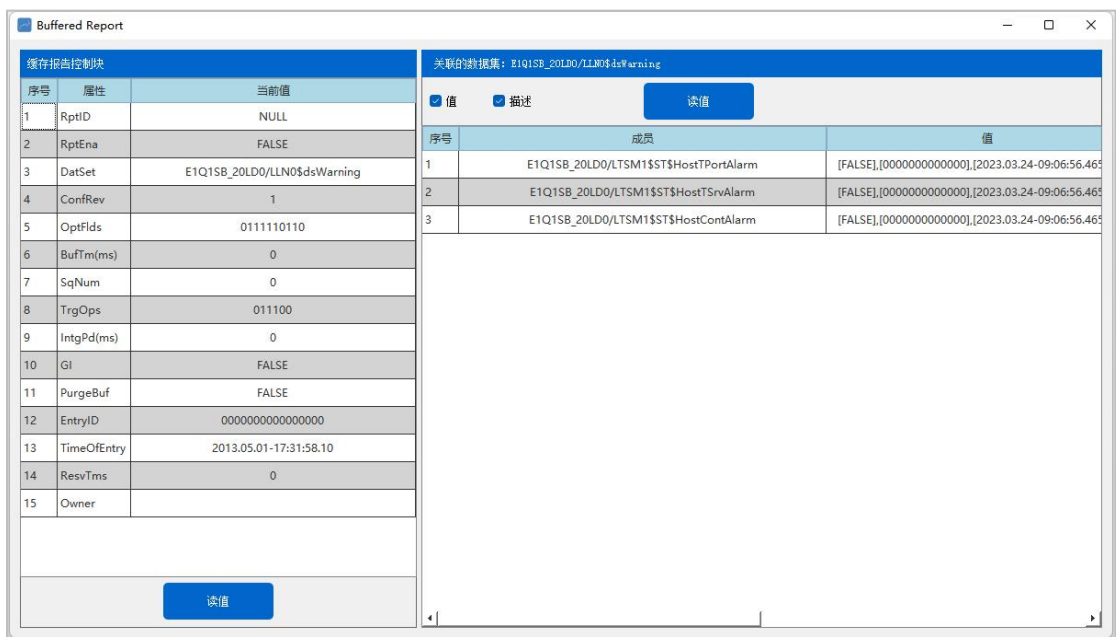
对控制块的相关操作：

i. 缓存报告控制块(Buffered Reports)

调试人员点击“Buffered Reports”节点，展示信息为设备所有的报告控制块信息，具体如下：



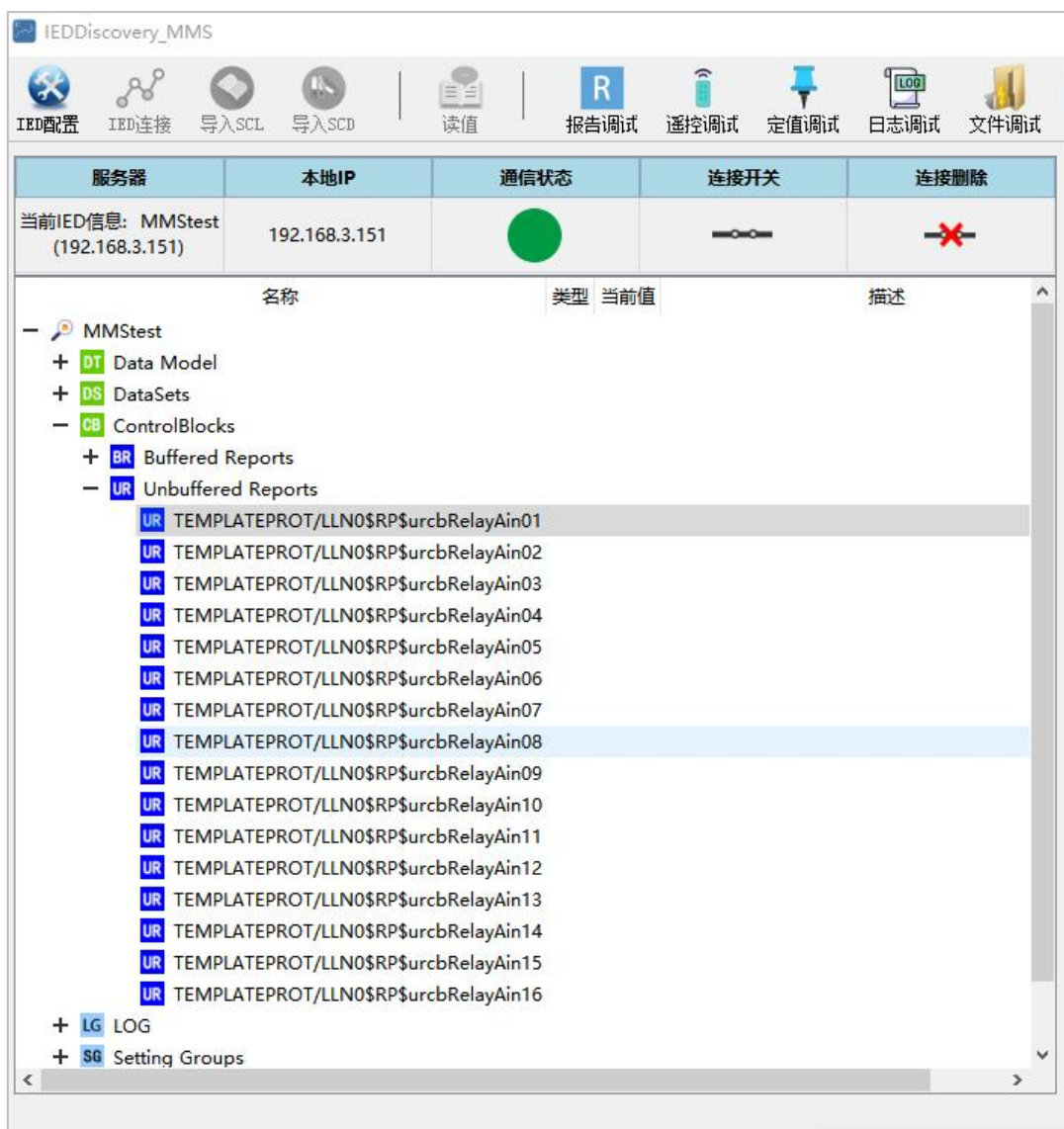
调试人员双击其中任何一个报告控制块的路径，弹出如下界面：



- 左边的表格是展示该缓存报告控制块的属性，方便调试人员查看以及对该报告控制块进行值的设置操作。底部的“读值”是用来方便调试人员对该报告控制块的操作。当点击“读值”按钮，会实时属性报告控制块的数据属性值。
- 右边表格显示该报告控制块绑定的数据集以及数据集成员的值。调试人员可以通过点击顶部的“读值”按钮，实时读取该数据集的值。

ii. 非缓存报告控制块(UnBuffered Reports)

调试人员点击“UnBuffered Reports”节点，展示信息为设备所有的非缓存报告控制块信息，截图如下：



调试人员双击其中任何一个非缓存报告控制块的路径，弹出如下界面

序号	属性	当前值
1	RptID	NULL
2	RptEna	FALSE
3	Resv	FALSE
4	DatSet	E1Q1SB_20LD0/LLN0\$dsAin
5	ConfRev	1
6	OptFlds	0111100010
7	BuffTm(ms)	0
8	SqNum	0
9	TrgOps	011010
10	IntgPd(ms)	10000
11	GI	FALSE
12	Owner	00

序号	成员	值	描述
1	E1Q1SB_20LD0/STMP1\$MX\$Tm	{{0.000000}},...	PAC-82
2	E1Q1SB_20LD0/SPVT1\$MX\$Vol	{{0.000000}},...	PAC-82

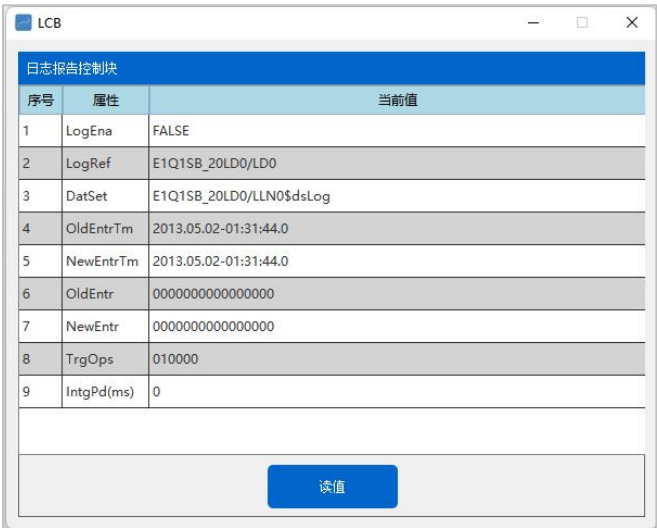
- 左边的表格是展示该非缓存报告控制块的属性，方便调试人员查看以及对该报告控制块进行操作。
- 底部的“读值”是用来方便调试人员对该报告控制块的操作。当点击“读值”按钮，会实时属性报告控制块的数据属性值。
- 右边表格显示该非缓存报告控制块绑定的数据集以及数据集成员的值。调试人员可以通过点击顶部的“读值”按钮，实时读取该数据集的值。

注意：为了区分显示和实际调试操作的区别，主界面对报告控制块只支持读值操作，写值操作等功能都集成到了各种调试功能里

d. LOG (日志控制块)



调试人员点击任意 LOG 节点以及双击该路径弹出的界面如下：

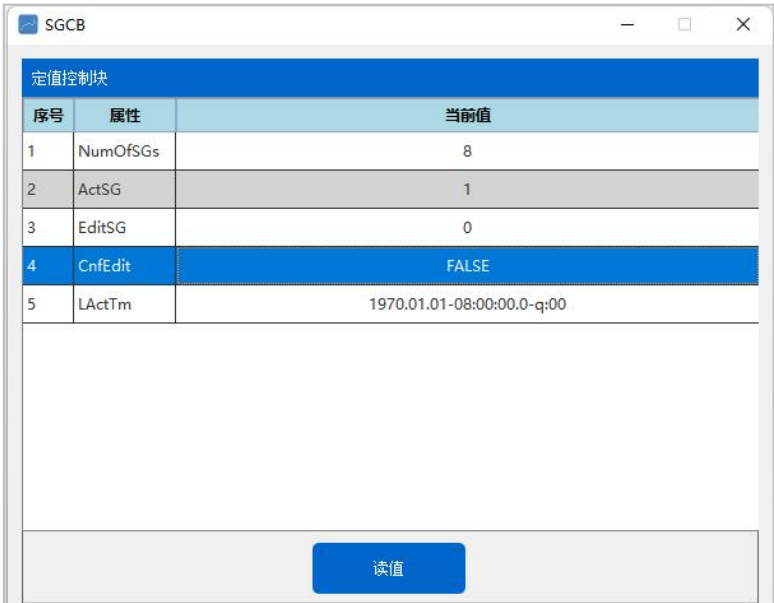


调试人员可以点击“读值”按钮：程序会实时读取 LOG 块的相关数据属性值，并进行刷新。

e. 定值控制块 (Setting Groups)



调试人员点击 Setting Groups 节点以及双击该路径弹出的界面如下：



调试人员可以点击“读值”按钮：程序会实时读取 Setting Groups 块的相关数据属性值，并进行刷新。

f. GOCB （GOOSE 控制块）

展示 GOCB 块的相关数据属性值，具体如下所示：



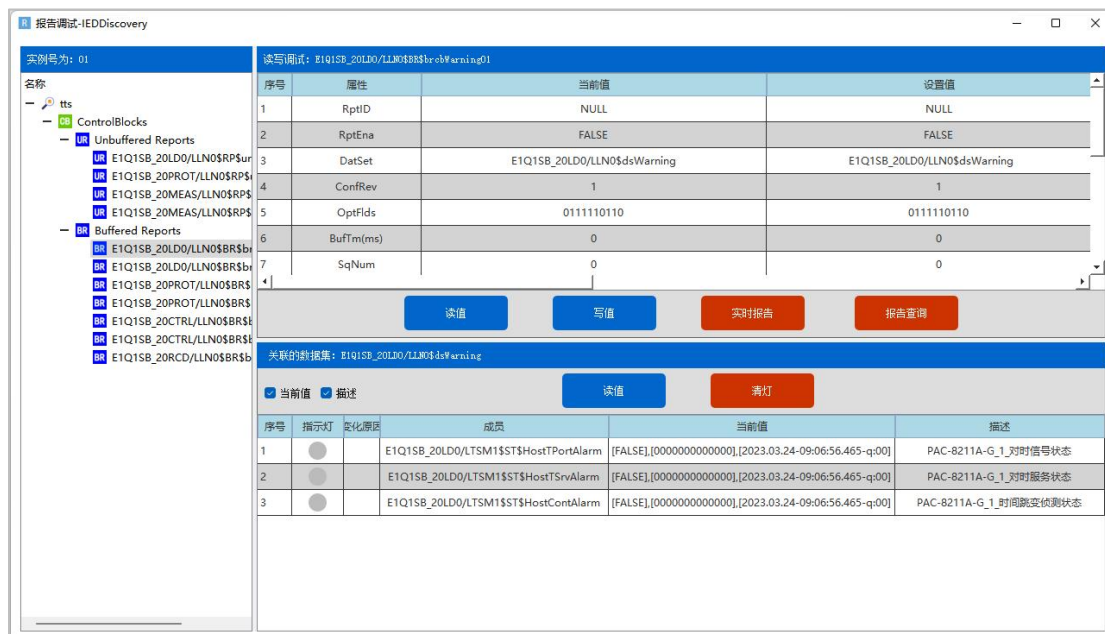
调试人员点击任意 GOCB 节点以及双击该路径弹出的界面如下：



调试人员可以点击“读值”按钮：程序会实时读取 GOCB 块的相关数据属性值，并进行刷新。

6) “报告调试”界面

调试人员点击菜单栏“报告调试”按钮，弹出如下界面：



该界面分为三个区：

- 报告控制块展示：显示调试人员需要调试的具体报告（通过过滤 RCB 实例号）。
- 读写调试：为对报告控制块属性的读和写，同时可以实时监测到报告的产生以及调试人员进行报告查询的功能，极大方便了调试人员对报告控制块进行各种综合的操作。
- 关联数据集：为对报告控制块绑定的数据集成员值的实时显示。采用指示灯设计（初始化为灰色，如果具体节点值修改成功，立即**绿灯**闪烁，用来提醒调试人员哪个数据点变化了），调试人员能够快速获取相应节点值设置是否成功相关信息。

注意：触发报告需要严格遵从以下操作规定

- 在设置报告触发条件前（写值），需要保证 RptEna 为 FALSE
- GI 需要在使能 RptEna 为 TRUE 时，才能写值为 TRUE
- 以上都符合的条件下，测试人员自由设置触发条件（需点击写值按钮）
- 设置好后，再将使能 RptEna，改写为 TRUE
- 写值是否成功，可以通过关联数据集界面中查看设置结果

点击“实时报告”按钮弹出如下界面，方便调试人员实时监控包括的产生，以及新旧值的变化情况：

实时报告

报告列表			
序号	报告控制块	变化原因	报告时间
1	LD0/LLN0\$BR\$brcbWarning	integrity	2023-03-13 16:32:19.652
2	LD0/LLN0\$BR\$brcbWarning	GI	2023-03-13 16:32:24.341
3	LD0/LLN0\$BR\$brcbWarning	integrity	2023-03-13 16:32:24.662
4	LD0/LLN0\$BR\$brcbWarning	integrity	2023-03-13 16:32:29.676

报告筛选: 无 变化原因筛选: 无 清除报告 实时更新

报告关联数据集详情: IMCtest / integrity

序号	数据集成员	描述	报告值
1	TEMPLATELD0/GGIO5\$ST\$Alm1		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
2	TEMPLATELD0/GGIO5\$ST\$Alm2		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
3	TEMPLATELD0/GGIO5\$ST\$Alm3		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
4	TEMPLATELD0/GGIO5\$ST\$Alm4		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
5	TEMPLATELD0/GGIO5\$ST\$Alm5		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
6	TEMPLATELD0/GGIO5\$ST\$Alm6		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
7	TEMPLATELD0/GGIO5\$ST\$Alm7		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
8	TEMPLATELD0/GGIO5\$ST\$Alm8		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
9	TEMPLATELD0/GGIO6\$ST\$Alm1		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
10	TEMPLATELD0/GGIO6\$ST\$Alm2		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
11	TEMPLATELD0/GGIO6\$ST\$Alm3		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
12	TEMPLATELD0/GGIO6\$ST\$Alm4		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
13	TEMPLATELD0/GGIO6\$ST\$Alm5		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
14	TEMPLATELD0/GGIO6\$ST\$Alm6		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
15	TEMPLATELD0/GGIO6\$ST\$Alm7		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
16	TEMPLATELD0/GGIO6\$ST\$Alm8		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]
17	TEMPLATELD0/GGIO7\$ST\$Alm1		[FALSE],[00000000000000],[1987-02-01 07:58:40.074]

点击“报告查询”按钮，弹出如下界面，方便调试人员对历史报告记录的追踪和定位：

报告查询

☐ 报告控制块

☐ 开始时间

☐ 条目

LD0/LLN0\$BR\$brcbWarni

2021-02-01 00:00:00.00

TEMPLATELD0/GGIO5. Alm

查询

刷新条件

显示所有

导出Excel

☐ 数据集

☐ 截止时间

TEMPLATELD0/LLN0. deWa

2021-06-01 00:00:00.00

报告列表

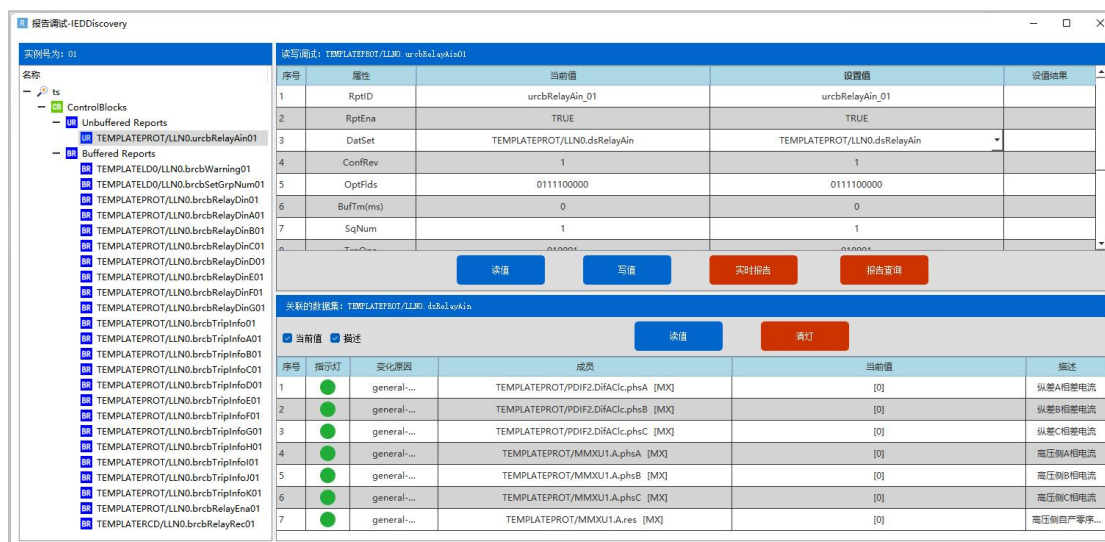
序号	报告控制块	变化原因	报告时间
1	LD0/LLN0\$BR\$brcbWarning_01	integrity	2023-03-13 15:37:45.818
2	LD0/LLN0\$BR\$brcbWarning_01	integrity	2023-03-13 15:37:54.243
3	LD0/LLN0\$BR\$brcbWarning_01	integrity	2023-03-13 15:38:04.246
4	LD0/LLN0\$BR\$brcbWarning_01	integrity	2023-03-13 15:38:14.261

报告关联数据集详情

序号	数据集成员	描述	报告值
----	-------	----	-----

第三个区可以将报告控制块绑定的数据集成员值的实时显示。

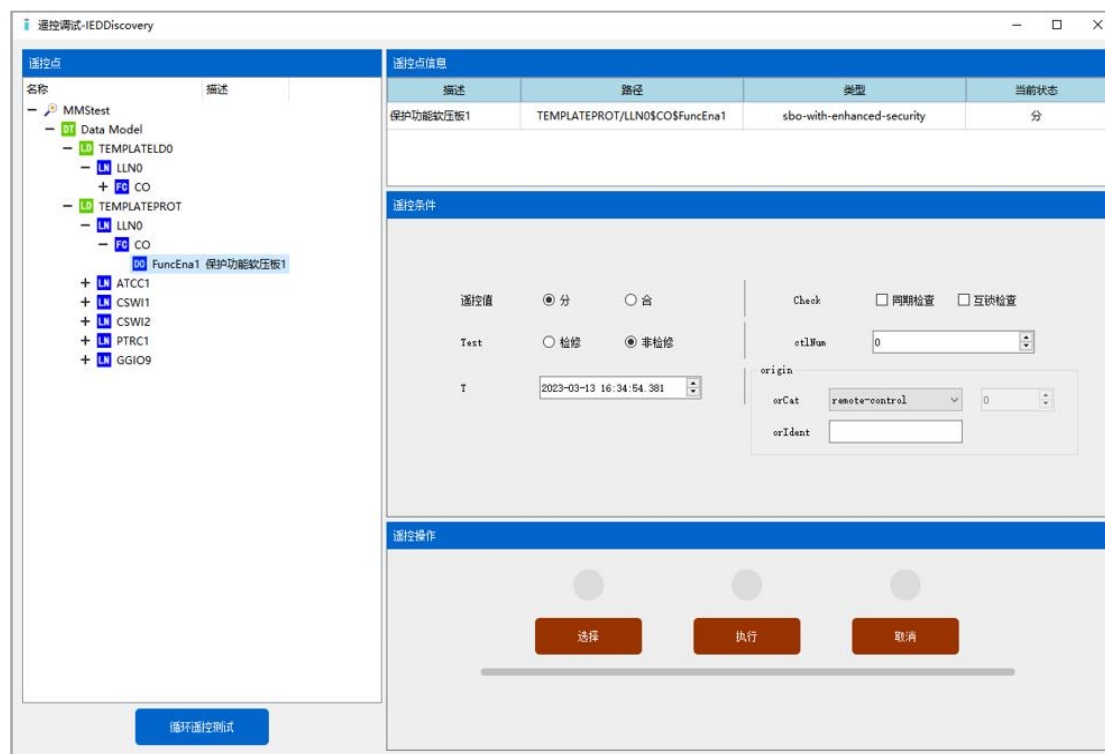
注意：客户端报告调试，需要打开配套的服务器端调试工具，或者对实际的设备进行数据集值的变化，客户端才能收到报告。



7) “遥控调试”界面

根据装置模型，自动展示可控设备对象；具备遥控操作功能，支持装置的选择、执行、撤销、设值等操作，具备循环操作功能，并能统计控制命令的执行时间，操作失败的错误码应自动解析展示。

调试人员点击菜单栏“遥控调试”按钮，弹出如下界面：



该界面分为两个区：

- 第一个区显示数据模型中具体遥控功能的数据点（过滤 FC=CO 的功能约束）。
- 第二个区为对调试人员选择的具体遥控点进行操作的区域，方便调试人员对遥控进行实际的操作。

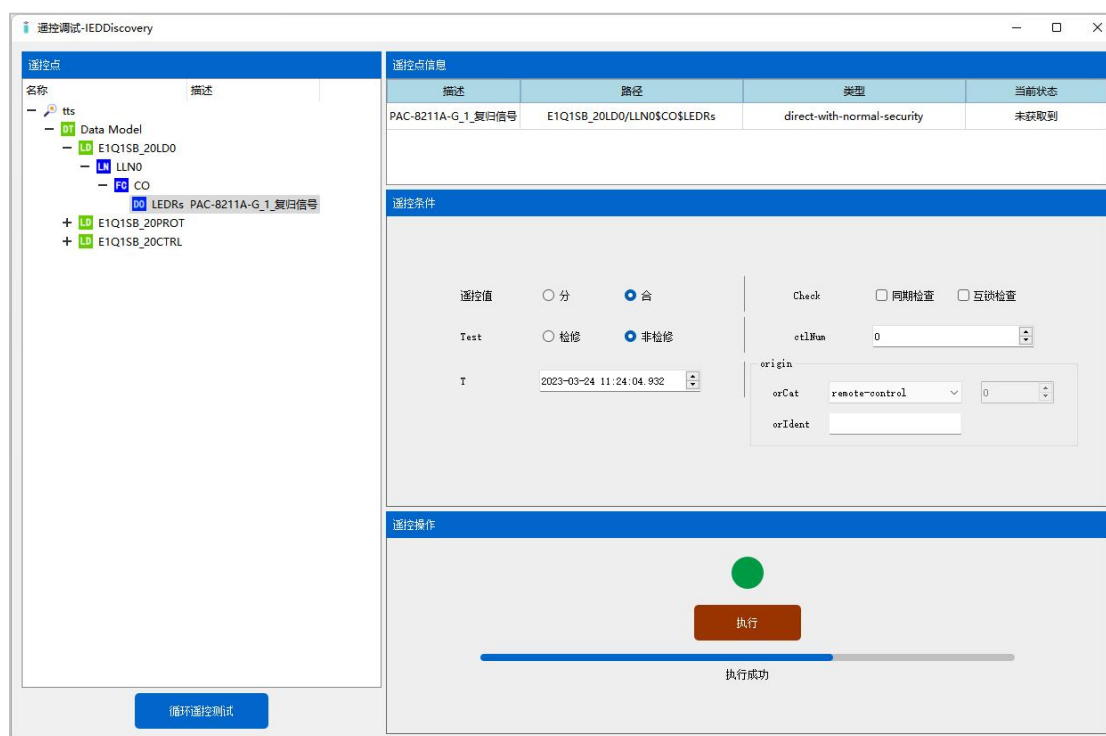
注意：

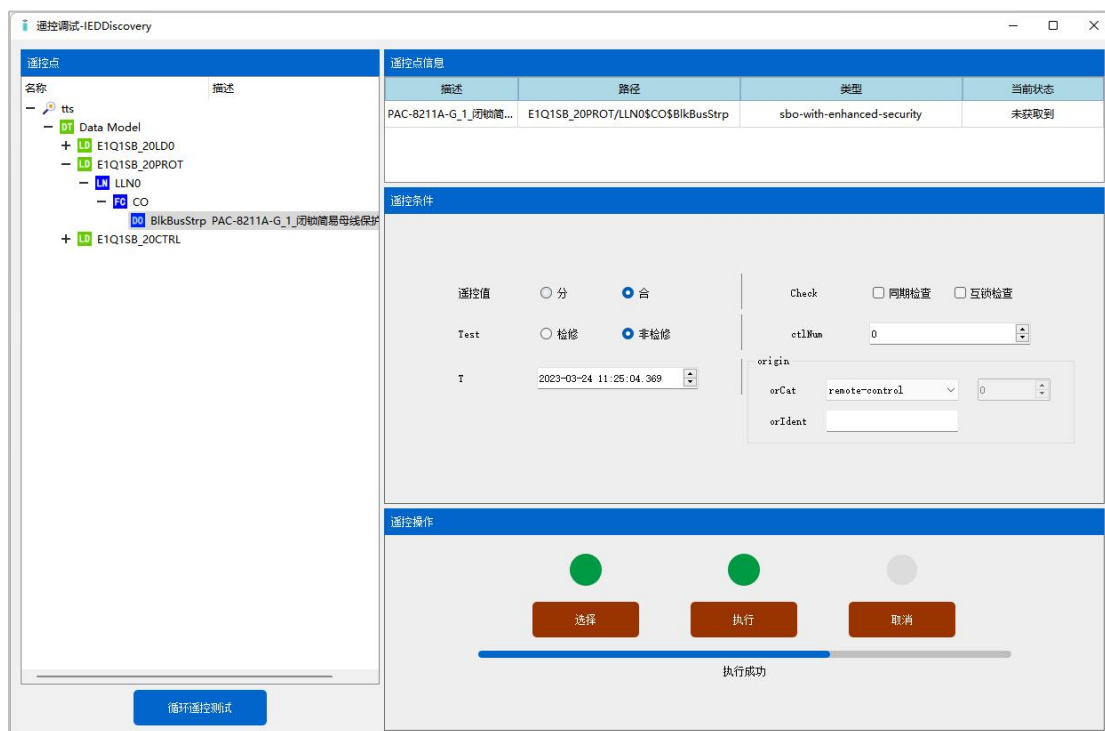
遥控点信息：展示调试人员需要遥控的点的的相关信息。

遥控条件：调试人员可以对遥控进行属性值的设置。

遥控操作：调试人员操作过的步骤，会变灰，没有操作的步骤有颜色显示。遥控过程的结果会实时显示。遥控执行过程默认是 60 秒倒计时，如果 60 秒没有执行，会显示操作失败。为了简单的模拟遥控流程，服务器端提供设置正负响应的设置值。

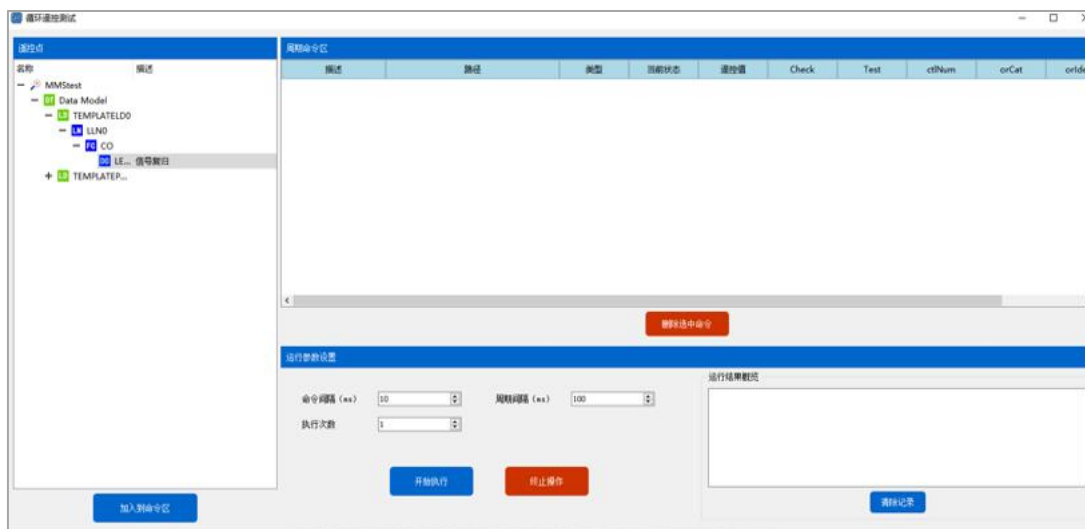
当调试人员点击底部的“选择”，“执行”，“取消”按钮时，分别执行相应的遥控操作流程。





循环遥控界面：

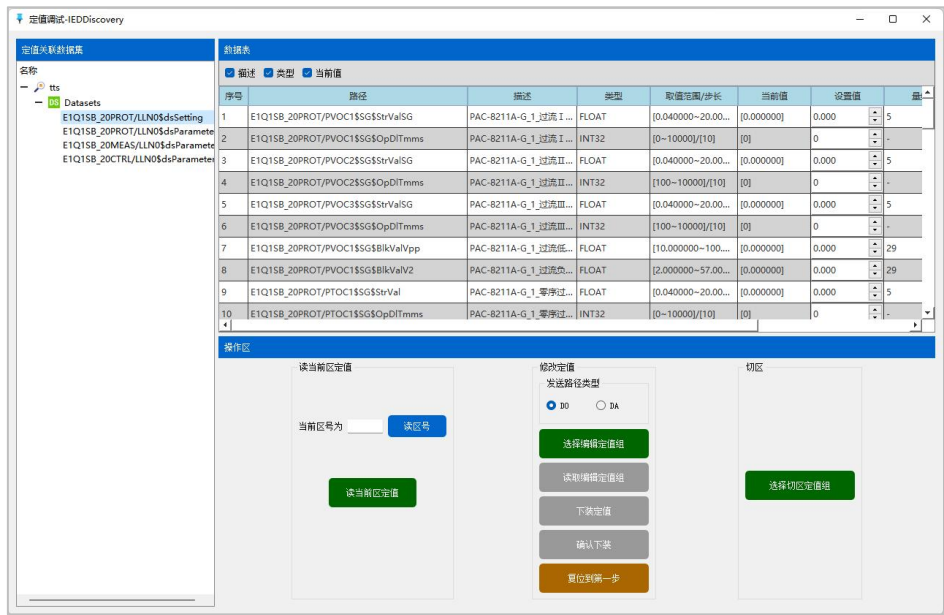
该功能方便测试人员随意配置参数，给设备进行不限次数，不限间隔的遥控测试。



8) “定值调试”界面

根据装置模型，自动读取定值模型；具备定值召唤、定值修改、定值区切换等功能，定值的召唤、修改支持采用DA或DO方式可选择。定值支持最大值、最小值、步长显示，修改定值应对输入的数据进行合法性检查。具备定值修改、定值区切换等循环操作功能。

调试人员点击菜单栏“定值调试”按钮，弹出如下界面：

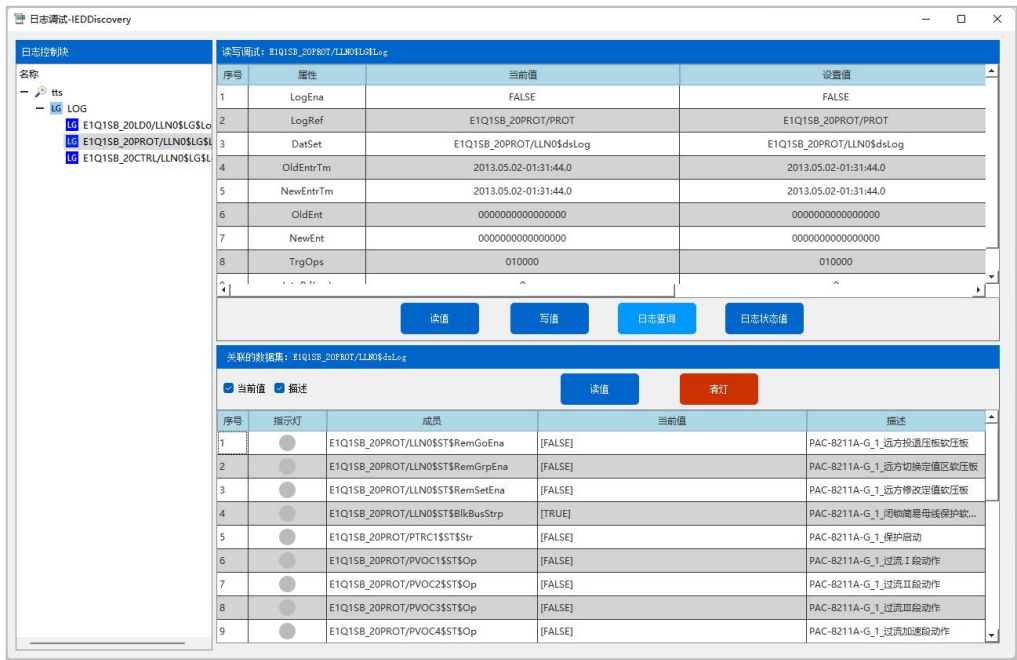


该界面分为两个区：

- a. 定值关联数据集：过滤出数据集中定值的数据集，双击后再右边表格区域显示具体的条目数和值。
- b. 操作区：为调试人员需要对定值的一系列功能的操作区。调试人员根据 IEC61850 标准对定值模型的定义，可对不同功能按钮进行调试操作。

9) “日志调试”界面

调试人员点击菜单栏“日志调试”按钮，弹出如下界面：



上图界面展示设备的日志报告控制块路径、属性的读和写操作和关联的日志数据集成成员的实时情况。

调试人员点击“日志查询”按钮后，弹出如下界面：

查询区

当前控制块

E1Q1SB_20PROT/LLN0\$LG\$Log

查询类型：按照时间

按照时间查询

起：2023-03-23 11:34:56.062

止：2023-03-24 11:34:56.062

按照指定条目查询

起：2023-03-23 11:34:56.062

条目：

时间显示格式

UTC时间

北京时间

查询

查询结果

序号	时间	条目	路径	值	上送原因	描述
1	2023-03-24 11:34:19.292	1	E1Q1SB_20PROT/LLN0\$LG\$Log	[TRUE]	0100000	
2	2023-03-24 11:34:21.554	2	E1Q1SB_20PROT/LLN0\$LG\$Log	[FALSE]	0000100	
3	2023-03-24 11:34:26.560	3	E1Q1SB_20PROT/LLN0\$LG\$Log	[FALSE]	0000100	
4	2023-03-24 11:34:31.571	4	E1Q1SB_20PROT/LLN0\$LG\$Log	[FALSE]	0000100	
5	2023-03-24 11:34:36.583	5	E1Q1SB_20PROT/LLN0\$LG\$Log	[FALSE]	0000100	
6	2023-03-24 11:34:41.585	6	E1Q1SB_20PROT/LLN0\$LG\$Log	[FALSE]	0000100	
7	2023-03-24 11:34:46.586	7	E1Q1SB_20PROT/LLN0\$LG\$Log	[FALSE]	0000100	
8	2023-03-24 11:34:51.593	8	E1Q1SB_20PROT/LLN0\$LG\$Log	[FALSE]	0000100	

操作说明：调试人员可以依据“按照时间查”和“按照条目查”两种查询方式，对设备的日志进行查询，查询的界面显示在右边的区域中。

点击“日志状态值”，可以监测到日志条目的实时状态值，弹出如下界面：

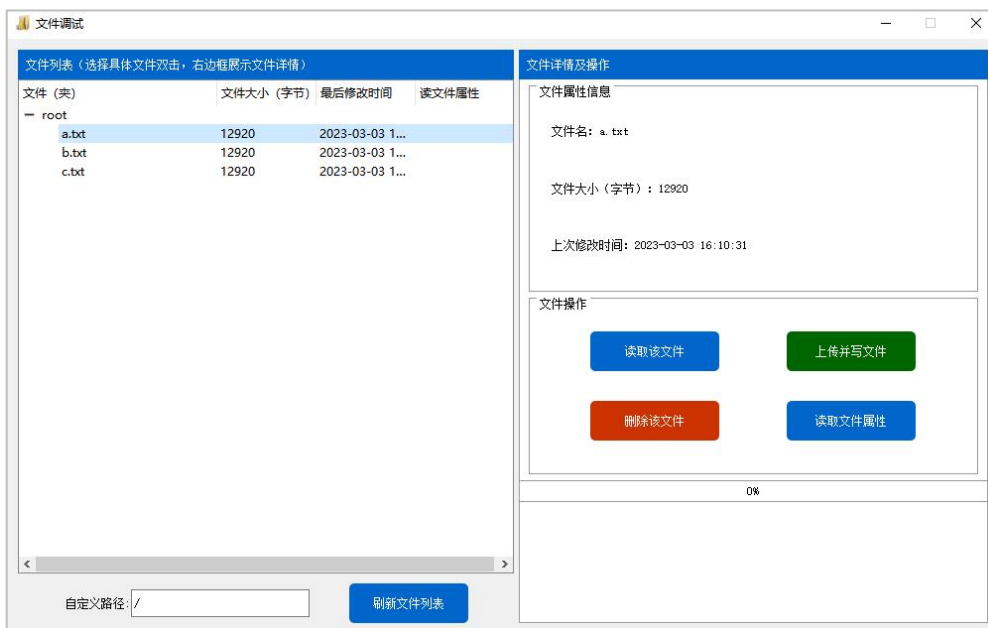
日志状态值

日志路径	旧Entry时间	新Entry时间	旧EntryID	新EntryID
E1Q1SB_20LDO/LLN0\$LG\$Log	2013-05-02 01:31:44.23296000	2013-05-02 01:31:44.23296000	0	0
E1Q1SB_20PROT/LLN0\$LG\$Log	2013-05-02 01:31:44.23296000	2013-05-02 01:31:44.23296000	0	0
E1Q1SB_20CTRL/LLN0\$LG\$Log	2013-05-02 01:31:44.23296000	2013-05-02 01:31:44.23296000	0	0

读日志状态值

10) “文件调试”界面

点击“文件调试”按钮，弹出如下和文件相关的命令操作界面：



文件调试页面分为两个大区：

- 文件列表：点击“刷新文件列表”按钮，显示服务器端指定 file 文件夹的文件信息。
- 文件详情及操作：主要是对文件的一系列操作的功能按钮，调试人员可以点击进行调试。实现了 CMS 协议标准规定的读文件，写文件，删除文件，读文件属性等功能。

操作说明：

调试人员首先在文件列表中**双击**选取相应文件。双击过后，该文件的相关属性信息就会自动填充进文件详情及操作区。

相关按钮说明：

- “读取该文件”：通过双击选定一个文件，再点击该按钮，程序就会将该文件下载进调试人员所选择的文件夹中。
- “上传并写文件”：点击该按钮，可以将本地的文件上传至调试工具所对应的文件夹中。
- “删除该文件”：通过双击选定一个文件，再点击该按钮，程序就会将该文件自动删除。
- “读取该文件属性”：通过双击选定一个文件，再点击该按钮，程序就会将刷新该文件相关属性。

注意：本调试工具，为了方便操作和展示效果目的，在服务器端指定的目录下，事先放置了一个文件夹 file，里面存放了两个测试文件。

11) “取代”界面

具备取代功能, 支持状态量和模拟量的取代, 并对取代操作的结果进行自动判断。

界面截图如下:

序号	数据对象	描述	当前值	设置值	q当前值	q设置值	Ena当前值	Ena
1	TEMPLATELD0/LPHD1\$\$V\$ActSGST	定值区号	0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
2	TEMPLATEPROT/LPHD1\$\$V\$ActSGST	Active Setting Group	0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
3	TEMPLATEPROT/MMXU1\$\$V\$TotW		0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
4	TEMPLATEPROT/MMXU1\$\$V\$TotVar		0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
5	TEMPLATEPROT/MMXU1\$\$V\$TotVA		0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
6	TEMPLATEPROT/MMXU1\$\$V\$TotPF		0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
7	TEMPLATEPROT/MMXU1\$\$V\$Hz		0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
8	TEMPLATERCD/LPHD1\$\$V\$ActSGST	Active Setting Group	0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
9	TEMPLATERCD/RDRE1\$\$V\$MaxFtValA	Max fault current	0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
10	TEMPLATERCD/RDRE1\$\$V\$FtH0ValA	Max fault zero current	0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
11	TEMPLATERCD/RFO1\$\$V\$FtH0ValA		0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
12	TEMPLATERCD/RFO1\$\$V\$MaxFtH0ValA	纵差最大电流	0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
13	TEMPLATERCD/RFO1\$\$V\$FtApha	高压侧最大电流	0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
14	TEMPLATERCD/RFO1\$\$V\$FtAphB	中压侧最大电流	0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
15	TEMPLATERCD/RFO1\$\$V\$FtAphC	低压1分支最大电流	0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
16	TEMPLATERCD/RFO1\$\$V\$FtVPhA	Fault voltage Phase A	0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE
17	TEMPLATERCD/RFO1\$\$V\$FtVPhB	Fault voltage Phase B	0.000000	0.000000	00000000000000	00000000000000	FALSE	FALSE

写值 重置设置值 取消

调试人员可以对过滤出来的路径进行写值和重置值的系列操作。

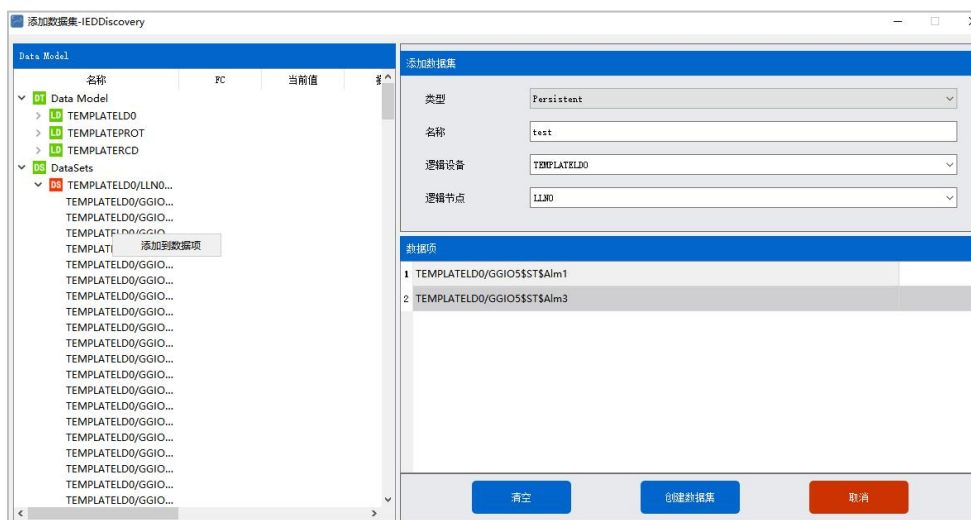
12) “添加数据集”界面

该功能分别三个区进行操作:

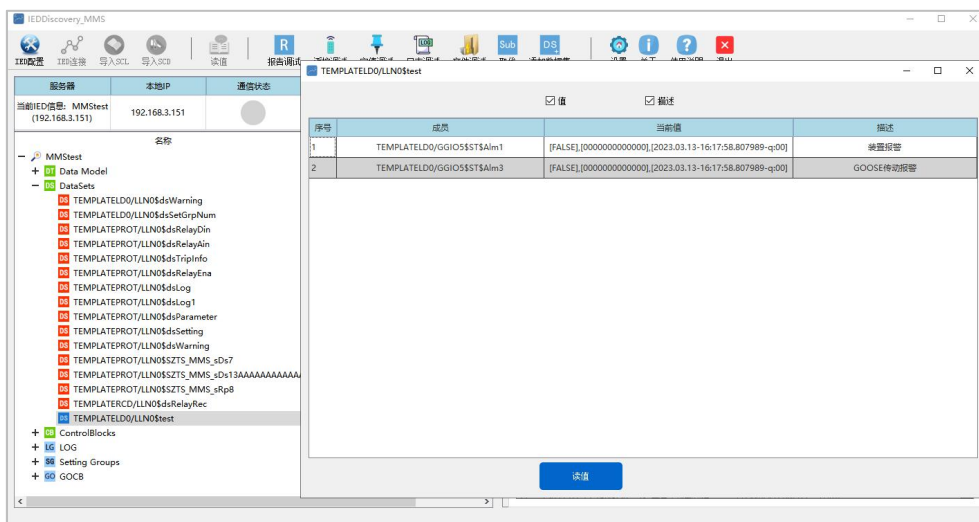
该功能分别三个区进行操作:

- 设备树结构展示: 方便调试人员任意选择路劲作为数据集的条目。
- 数据集的配置: 分别永久性和非永久性数据集两种。可以将新建的数据集放在任意一个 LD 或者 LN 下。
- 挑选的数据集的路径进行二次操作: 配置好新的数据集后, 可以在主界面上展示刚刚配置好的数据集内容。

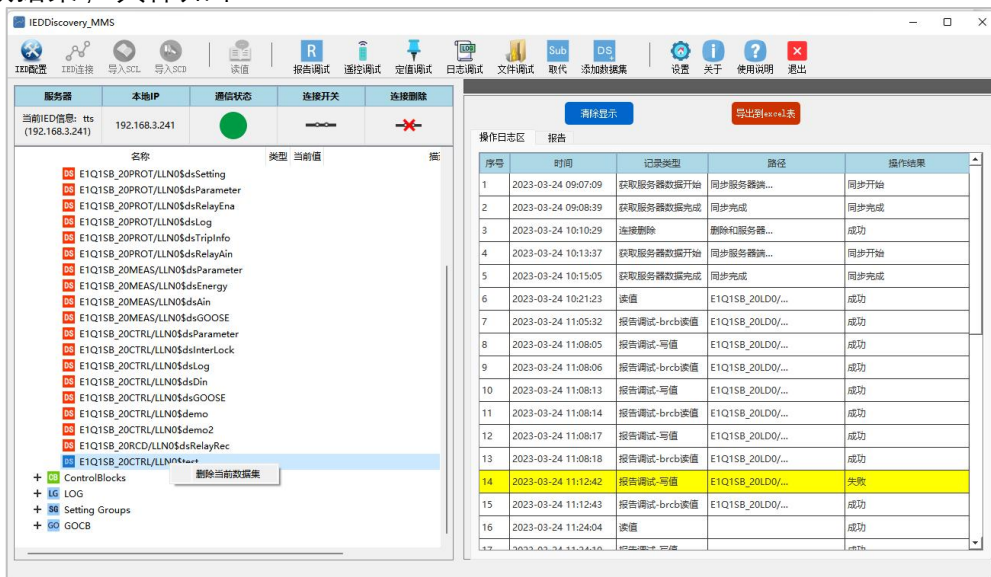
相关操作具体如下:



配置好后，主界面可以显示刚配置好的数据集，如下图：



调试人员如果想删除该数据集，可以在主界面中选中该数据集并右键选择“删除该数据集”，具体如下：



13) “设置”界面

设置菜单主要有两个功能：

1. 对报告控制块初始化的设置功能。
2. 展示该套测试工具的激活信息。如果到期了，可以点击重新激活按钮进行重新激活使用。



14) “关于”界面

调试人员点击该按钮，弹出如下界面：

调试人员点击该按钮，弹出如下界面，该界面主要该软件展示相关信息(包含名称、版本、版权所有等等信息)：



15) “使用说明”界面

点击可以弹出该调试工具对应的基于 PDF 版的使用说明书。

16) “退出”界面

点击退出调试软件程序。



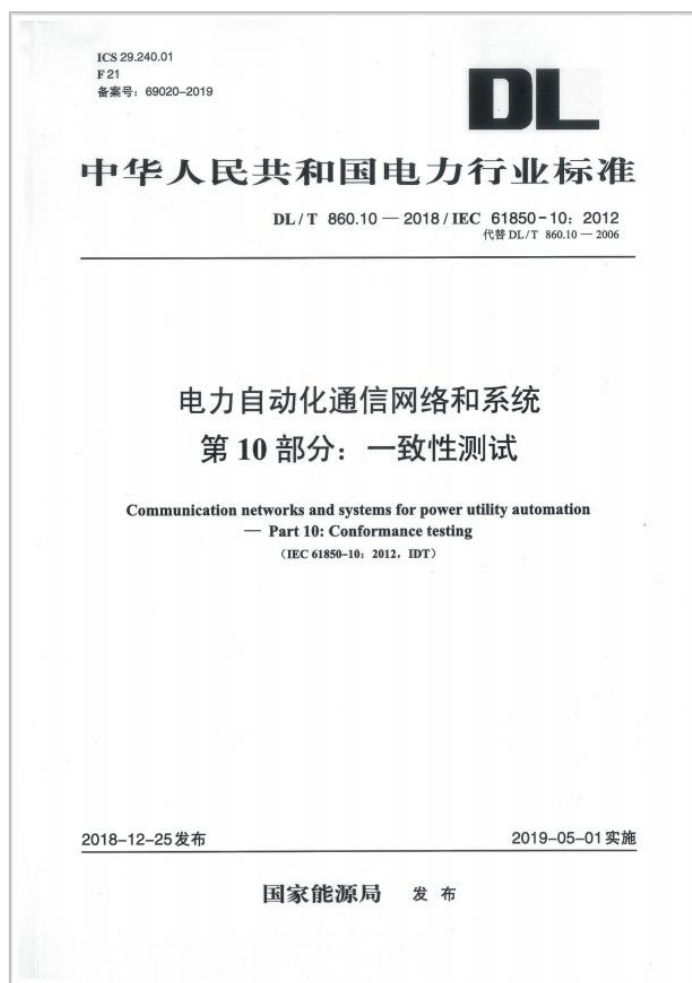
第二部分：MMS 客户端协议一致性自动测试说明

一、 总体说明

IEC61850 客户端 MMS 一致性测试工具, 用来测试设备是否符合电科院规定的测试案例要求。是 MMS 专项测试最高级别的、也是最苛刻的测试项目。本工具兼容 UCA2.0 和电科院一致性测试标准的要求, 实现了数百个一致性测试案例, 同时包括正反向测试。基本实现了全自动测试功能。测试不通过的案例, 会用黄色进行标注, 方便测试人员查缺补漏和定位问题。

遵循标准: 《UCATestProceduresServer61850-8-1Ed2_Rev2p0p5》、《DLT 860.10-2018 IEC 61850-102012 电力自动化通信网络和系统第 10 部分: 一致性测试》, 具体如下:

10075662-INC 2019-v2.0.5		
Conformance Test Procedures for Server Devices with IEC 61850-8-1 Edition 2 interface		
Revision 2.0.5		
On request of the UCA International Users Group		
June 8, 2021		
Author Richard Schimmel DNV Netherlands B.V.		
Effectivity Dates		
Item	Date	Comment
Mandatory Date for Conformance Testing of 2.0.x:	February 11, 2021	Based upon publication of Version 2.0.1 on February 11, 2020
Mandatory date of 2.0.5 testing	December 8, 2021	Immediately supercedes 2.0.4 on June 8, 2021
author : Richard Schimmel C 259 pages 5 annexes	05-25-2021 RS	reviewed : UCAIug testsub approved : UCAIug testsub
		06-08-2021 06-08-2021



二、 一致性测试工具的主要特色

- 兼容性

兼容UCA2.0和-10标准约定的一致性测试案例。

- 完整性

界面提供支持调试人员进行任意的正向和反向案例测试功能。

- 灵活性

不仅可以满足国网一致性测试所有案例的测试要求，同时测试接口开放给调试人员。调试人员可以根据自己所需，组织一致性要求以外的任何测试项，并且整个测试流程不需要编写脚本。

- 测试数据实时性

测试过程中交互的报文实时展示在界面上。

- 报文智能定位
对没有通过的案例，可以 1 秒定位原始报文。解决了国内测试人员从大量的报文中手动去筛选查找原始报文的工作量
- 测试现场复原
对测试过程的报文可以进行反导入，并进行验证测试过程。也支持对测试不通过的案例进行报文跟踪定位。极大的压缩了测试人员定位问题的时间，同时也提高了测试的精准性
- 智能化配置参数功能
在测试前，需要配置一些路径和参数，目前国内传统的配置是需要测试人员手动输入一系列字符，容易出错，导致一致性测试不通过。本工具通过导入 ICD 文件，自动生成设备模型，测试人员不需要手动输入，直接点击即可快速，准确的配置

三、具体测试流程说明

1) 一致性测试入口

调试人员在测试模式选择界面中，勾选 MS 选项后依次点击“一致性自动测试”按钮以及“确定”按钮，具体如下所示：



2) 一致性测试 PIXIT 配置项目：

MMS 一致性测试 PIXIT 配置项目如下：



配置项说明：

- ① 模型配置：调试人员具体根据自身需求勾选需要测试的模块服务，具体如下



② 可写 FC：此界面调试人员可以根据需求设置 FC 功能性约束

MMS服务端一致性配置

模型配置 可写FC 应用关联 数据模型 数据集 取代 定值组 报告 日志 控制 文件

设备可写FC

☐ ST ☐ MX ☒ SP ☒ SV

☐ CF ☐ DC ☐ SG ☒ SE

☐ SR ☐ OR ☐ EL ☐ EX

☐ XX

设备支持(手动/在线)更改Mode

☐ on ☐ blocked ☐ test ☐ test/blocked ☐ off

确定 取消

③ 应用关联：此界面可以对服务器参数以及安全认证进行相关配置，调试人员可以根据自身需求去选择关联协商相关命令和手动导入 SCL 文件，具体如下

MMS服务端一致性配置

模型配置 可写FC 应用关联 数据模型 数据集 取代 定值组 报告 日志 控制 文件

服务器参数配置

服务器名:

服务器IP:

服务器端口:

输入本地电脑IP:

请选择本地电脑IP:

请选择本地电脑IP2:

最大MMS PDUSIZE:

最小MMS PDUSIZE:

最大客户端数量:

电源中断后系统重启时间(秒):

连接中断的检测时间(秒):

关联认证

☐ 关联认证时是否支持判定以下参数:

☐ 支持Transport_selector

☐ 支持Session_selector

☐ 支持Presentation_selector

☐ 支持AP Title

☐ 支持AE Qualifier

关联协商

☐ 250次重复协商、关联 ☐ 250次重复协商、关联、释放

☐ 250次重复协商、关联、异常中断

导入SCL

☒ 导入SCL

SCL路径: ...

确定 取消

- ④ 数据模型: 此界面可以自定义设置一致性案例相关 DO 和 DA 相关路径,具体如下

MMS服务端一致性配置

模型配置 可写FC 应用关联 数据模型 数据集 取代 定值组 报告 日志 控制 文件

数据模型

可写DO路径: E1Q1SB_20LDO/LLNO\$SV\$LEDRs ...

可写DA路径: E1Q1SB_20LDO/LLNO\$SV\$LEDRs\$subEna ...

只读 Ref: ...

可写Enum类型DA的路径: 1SB_20LDO/LPHD1\$ST\$PhyHealth\$stVal ...

带模拟量的可写DO的路径: E1Q1SB_20LDO/LPHD1\$ST\$PhyHealth ...

包含blkEna的DO的路径: ...

读写DO路径

只读FC=ST路径: ...

只读FC=MX路径: ...

只读FC=EX路径: ...

可写FC=SV路径: ...

可写FC=OR路径: ...

可写FC=SG路径: ...

可写FC=SE路径: ...

可写FC=SR路径: ...

☐ 可写或只读FC=CF路径: ...

☐ 可写或只读FC=SP路径: ...

☐ 可写或只读FC=DC路径: ...

☐ 可写或只读FC=BL路径: ...

可写基本类型数据索引

bool: E1Q1SB_20LDO/LPHD1\$ST\$Proxy\$stVal ...

int8: ...

float32: E1Q1SB_20LDO/LLNO\$SV\$ActSGRun\$subMag\$f ...

bit-string: E1Q1SB_20LDO/LLNO\$SV\$LEDRs\$subQ ...

确定 取消

- ⑤ 数据集: 此界面可以根据相关案例自由勾选和一致性测试案例中相关数据集设置, 具体如下

MMS服务端一致性配置

模型配置 可写FC 应用关联 数据模型 数据集 取代 定值组 报告 日志 控制 文件

数据集

☒ 装置支持创建数据集

☒ 装置重启后, 保持创建的永久

永久数据集个数: 10

非永久数据集个数: 10

数据集成员最大个数: 256

重复次数: 10

可写的数据集名称ref: E1Q1SB_20LDO/LLNO\$dsWarning ...

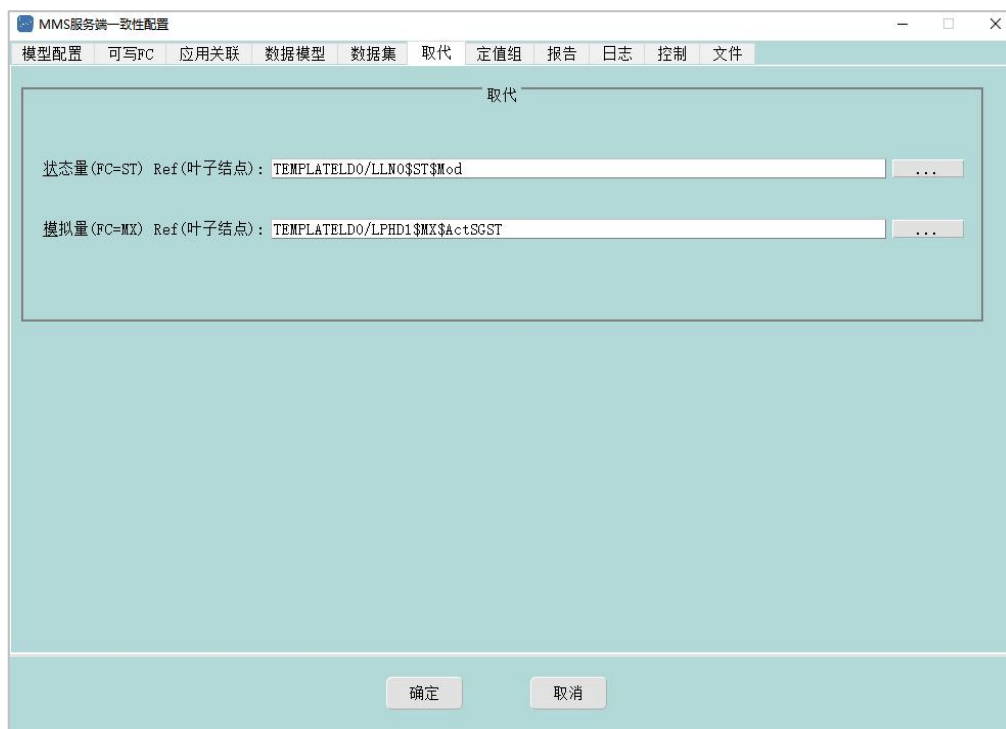
可创建数据集LD ref: E1Q1SB_20LDO ...

只读数据集名称 ref: ...

数据属性最长ref: E1Q1SB_20PROT/MMZN1\$MX\$Vol1\$mag\$f ...

确定 取消

⑥ 取代：此界面调试人员可以根据相关一致性案例选择需要的 DA 路径和相关选项，具体如下



⑦ 定值组：此界面调试人员可以根据相关一致性案例选择需要的定值控制块配置，具体如下：



⑧ 报告：此界面调试人员可以根据相关一致性案例选择需要的报告控制块配置，具体如下

MMS服务端一致性配置

模型配置 可写FC 应用关联 数据模型 数据集 取代 定值组 报告 日志 控制 文件

报告支持的触发条件

- ☒ data change
- ☒ quality change
- ☒ data update
- ☒ integrity
- ☒ general interrogation

支持修改的属性

- ☒ RptID
- ☒ OptFlds
- ☒ BufTm
- ☒ DataSet
- ☒ TrgOps
- ☒ IntgPd
- ☒ Resv (only URCE)
- ☒ ResvTms (only BRCE)
- ☐ PurgeBuf (only BRCE)
- ☐ EntryID (only BRCE)

服务器支持报告能力

- ☐ 服务器支持分段发送报文
- ☒ 服务器重启后ConfRev属性被初始化
- ☐ OptFlds中segment支持编辑

ResvTms默认值: 0 秒

支持的周期间隔时间: 0 秒

总召下发后, 等待报告的时间: 0 秒

取代属性

- ☒ 支持产生取代报告

预先分配参数

预先分配客户端地址: . . .

预先分配BRCE Ref(带实例号):

ResvTms 等于-1的BRCE Ref(带实例号):

确定 取消

⑨ 日志：此界面调试人员可以根据相关一致性案例选择需要的日志控制块配置，如日志报告产生触发条件（可根据需求勾选），具体如下

MMS服务端一致性配置

模型配置 可写FC 应用关联 数据模型 数据集 取代 定值组 报告 日志 控制 文件

LCB支持的触发条件

- ☒ data change
- ☒ quality change
- ☒ data update
- ☒ integrity

日志OldEnt和新Ent存储方式

- ☐ 大端(未勾选则为小端)

取代支持属性

- ☒ 支持产生取代日志

LCB支持编辑的属性

- ☒ LogRef
- ☒ OldEntrTm
- ☒ DataSet
- ☒ NewEntrTm
- ☒ OptFlds
- ☒ OldEnt
- ☒ TrgOps
- ☒ NewEnt
- ☒ IntgPd

日志是否保存

- ☒ 服务器断电重启后保存日志

确定 取消

⑩ 控制：此界面调试人员可以根据相关一致性案例选择需要的遥控调试配置，如支持的控制模型选择常规直控或增强选控，具体如下

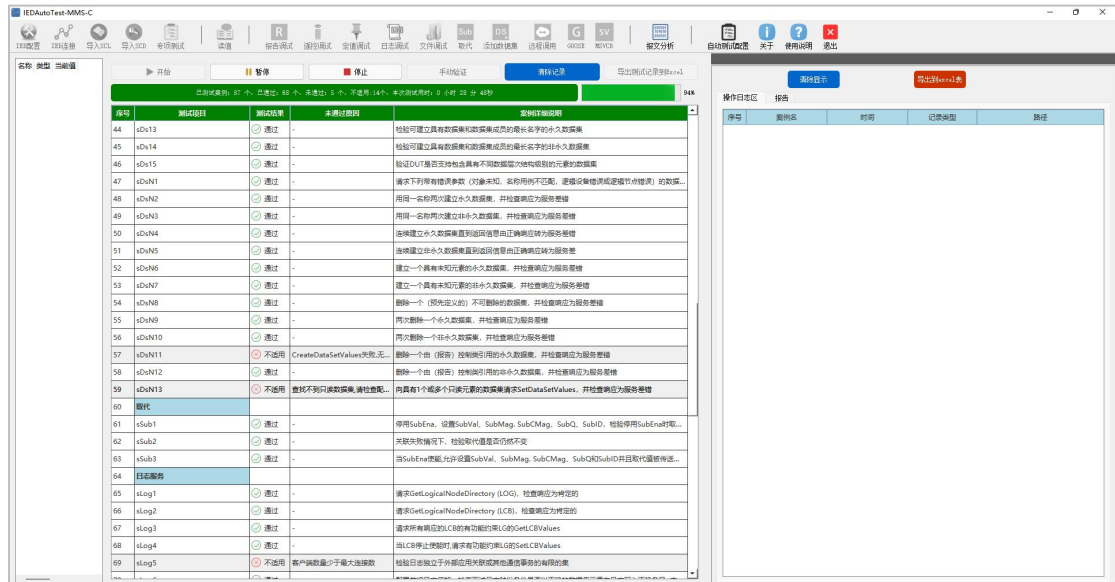


⑪ 文件：此界面调试人员可以根据需求设置一致性案例里文件调试中相关文件路径，具体如下



3) 一致性测试主界面

1. 上述配置完毕并保存后，弹出如下一致性测试主界面，点击“开始”按钮，工具会自动进行一致性的测试流程：



功能按钮说明：

根据测试人员可以自由选择测试模型进行测试，选择完毕后可以自动列出需要测试的一致性测试案例，并显示每个测试案例的测试内容，是否通过，不通过的原因等信息。

- 测试人员点击“开始”按钮，测试工具自动进行案例的一致性测试流程。
- 测试人员可以点击“暂停”，或者“停止”按钮，控制整个测试流程。
- 测试完成后，点击“导出测试记录到 excel”，可以自动生成本次一致性测试案例的测试结果。不通过的测试案例用黄色标识，方便测试人员定位问题。
- 针对不通过的案例，可以点击“手动验证”按钮，进行现场验证。

2. 测试完毕后，导出的一致性测试报告的结果界面截图如下

A	B	C	D	E	F
IEC61850 MMS一致性测试报告					
测试总体情况	设备名: TS 已通过: 186个, 未通过: 5个, 不支持: 6个				
	测试开始时间: 2023年02月28日19点27分, 测试耗时: 0 小时 58 分 12秒				
测试详情					
序号	测试项目	测试结果	正反向	案例详情	未通过原因
1	应用关联				
2	sAss1	通过	正向	关联及客户释放TFAA关联	-
3	模型和数据服务				
4	sSrv1	通过	正向	请求GetServerDirectory (LOGICAL-DEVICE)并检查响应	-
5	sSrv2	通过	正向	对每个GetServerDirectory (LOGICAL-DEVICE)的响应发GetLogicalDeviceDirectory请求	-
6	sSrv3	通过	正向	对每个GetLogicalDeviceDirectory响应发GetLogicalNode Directory (DATA)请求	-
7	sSrv4	通过	正向	对每个GetLogicalNodeDirectory (DATA)的响应发GetDataDirectory请求,并检查	-
8	数据类服务				
9	sDs1	通过	正向	请求GetLogicalNodeDirectory (DATA-SET),并检查响应。对GetLogicalNodeDirectory (DATA-SET)的响应发GetLogicalNodeDirectory (DATA-SET)请求	-
10	日志服务				
11	sLog1	通过	正向	请求GetLogicalNodeDirectory (LOG),检查响应应为肯定的	-
12	sLog2	通过	正向	请求GetLogicalNodeDirectory (LCB),检查响应应为肯定的	-

3. 一致性测试流程总结

a) 测试工具打开后，选择“一致性自动测试”选项

b) 对设备进行 PIXIT 配置

测试人员可以灵活选择测试项目

c) 点击“开始测试”按钮。

工具自动对用户所选择的案例进行自动测试

d) 下载一致性测试报告

测试完成后，自动生成一致性测试报告。