

# API系列智能PDU

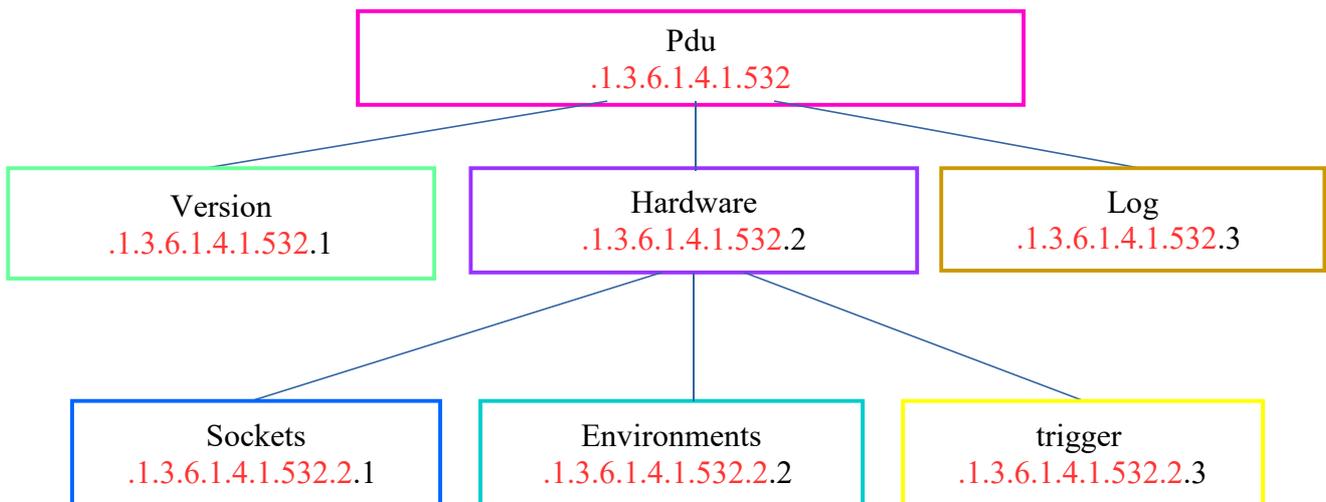
## SNMP 测试及开发手册

### 概述

API PDU 产品支持通过 S N M P 协议查询，配置及控制设备。可以使用 linux 系统的 snmp 命令行客户端来测试 S N M P 功能；

API PDU 的所有 S N M P 对像标识（O I D）存在于 iso.org.dod.internet.private.enterprises 分支下，即 .1.3.6.1.4.1；顶级 O I D（即 pdu）为 .1.3.6.1.4.1.532，详见 API-PDU-MIB.txt MIB 文件。

API PDU S N M P 对像大体描述如下：



可以用使用 snmpwalk 工具来查看 snmp 对像，例如查看 PDU 的版本信息：

```

snmpwalk          -v2c          -cpublic
192.168.0.101    .1.3.6.1.4.1.532.1
iso.3.6.1.4.1.532.1.1.0 = STRING: "API PDU"
iso.3.6.1.4.1.532.1.2.0 = STRING: "PDU"
  
```

## 信息查询

插座设备组查询	<code>snmpwalk -v2c -cpublic 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.1</code>
插座设备查询	<code>snmpwalk -v2c -cpublic 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.1.2</code>
<b>ATS</b> 设备查询	<code>snmpwalk -v2c -cpublic 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.5.1</code>
其它设备组查询	<code>snmpwalk -v2c -cpublic 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.1</code>
空调预置参数查询	<code>snmpwalk -v2c -cpublic 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.2</code>
操作日志查询	<code>snmpwalk -v2c -cpublic 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.3.1</code>

## 插座控制

### 单个插座控制

O I D	<code>.1.3.6.1.4.1.532.2.1.2.1.4</code>
设备索引	<p><code>1 - 24</code></p> <p>在 S N M P 中，将各设备组中的插座统一编排索引；即</p> <p>第一组设备 1 - 8 号插座索引为 1 - 8 ；</p> <p>第二组设备 1 - 8 号插座索引为 9 - 1 6 ；</p> <p>依此类推；</p>
参数	<p>整数类型</p> <p><code>nothing</code> (1), 无动作；<code>off</code> (2), 关闭；<code>on</code> (3), 打开；<code>reset</code> (4), 重启</p> <p><code>delayoff</code> (5), 延时关闭；<code>delayon</code> (6), 延时打开；<code>delayreset</code> (7), 延时重启</p>
示例	<p>延时关闭第一设备组第二个插座</p> <p><code>snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.1.2.1.4.2 i 5</code></p>



## 整组插座控制

O I D	.1.3.6.1.4.1.532.2.1.1.1.7
设备索引	1-3
参数	整数类型 off(0), 全关; on(1),全打开; (整组设备控制, 不支持重启, 延时动作)
示例	打开第一设备组所有插座  snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.1.1.1.7.1 i 1

## 插座配置

### 插座组配置

设置插座组名称	snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.1.1.1.2.1 s 'device1' 这里 .1.3.6.1.4.1.532.2.1.1.1.2 是插座组名称 O I D .1.3.6.1.4.1.532.2.1.1.1.2.1 是第一组插座组名称 O I D 详细可参见“整组插座控制”
设置插座组内插座数量	S N M P 暂不支持
设置插座组 bus 地址	S N M P 暂不支持

### 插座配置

设置名称	snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.1.2.1.5.1 s 'sock1' 这里 .1.3.6.1.4.1.532.2.1.2.1.5 是插座名称 O I D .1.3.6.1.4.1.532.2.1.2.1.5.1 是第一个插座名称 O I D 详细可参见“单个插座控制”
设置重启间隔 (6 秒)	snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.1.7.2 i 6
设置延时间隔 (4 秒)	snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.1.8.1 i 4
设置插座预置开启方案	snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.1.9.1 i 1 参数: notstart (0),设备上电后插座不开启; startup (1),设备上电后开启插座; keplast (2); 设备上电后, 插座的开启与否, 由上次对插座的开关动作决定

## 空调控制

### 空调开关控制

O I D	.1.3.6.1.4.1.532.2.2.3.1.4
设备索引	1
参数	整数类型 nothing (1), 无动作; off (2), 关闭; on (3), 打开; reset (4), 重启 delayoff (5), 延时关闭; delayon (6), 延时打开; delayreset (7), 延时重启
示例	关空调  snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.3.1.4.1 i 2

### 空调模式控制

O I D	.1.3.6.1.4.1.532.2.2.3.1.5
设备索引	1
参数	整数类型 auto (0), 自动; cool (1), 制冷; dehum (2), 抽湿; fan (3), 送风; hot (4), 制热
示例	设置空调到抽湿模式  snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.3.1.5.1 i 2

### 空调温度控制

O I D	.1.3.6.1.4.1.532.2.2.3.1.6
设备索引	1
参数	整数类型 16-31
示例	设定空调温度到 27 度  snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.3.1.6.1 i 27

### 空调风速控制

O I D	.1.3.6.1.4.1.532.2.2.3.1.7
设备索引	1

参数	整数类型 auto (0),自动; low (1),低风; medium (2),中度风速; high (3), 高风
示例	设定空调自动风速  snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.3.1.7.1 i 0

## 空调摆风控制

O I D	.1.3.6.1.4.1.532.2.2.3.1.7
设备索引	1
参数	整数类型 auto (0),自动; manual (1),手动摆风;
示例	设定空调自动摆风  snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.3.1.8.1 i 0

## 空调配置

设置名称	snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.2.1.4.1 s 'My AC'
设置重启间隔（6 秒）	snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.2.1.5.1 i 6
设置延时间隔（4 秒）	snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.2.1.6.1 i 4
设置厂商代码（media）	snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.2.1.7.1 s 'gree-2' 这里，空调类型由厂家和型号索引两部分组成，由“—”分隔；当前固件支持的空调厂商有： gree, haier, media, changhong, chigo, huabao, kelon, TCL, galanz, hualing, chunlan, AUX 型号索引是空调型号的一个标识，不代表具体型号；在 web 页有一个可以自动检测空调型号的功能。可以使用该功能检测型号后，在 S N M P 界面直接给出。
设置空调预置模式	snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.2.1.8.1 i 2 相关参数，可见上面空调控制部分
设置空调预置湿度	snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.2.1.9.1 i 26 相关参数，可见上面空调控制部分
设置空调预置风速	snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.2.1.10.1 i 1 相关参数，可见上面空调控制部分
设置空调预置风向	snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.2.1.11.1 i 1 相关参数，可见上面空调控制部分
设置空调预置开机方案	snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.2.2.1.12.1 i 1 参数： notstart (0),设备上电后不启动空调；startup (1),设备上电后启动空调； keplast (2)；设备上电后，空调的开启与否，由上次对空调的开关动作决定

## ATS 控制

### ATS 通道控制

O I D	.1.3.6.1.4.1.532.2.5.2.1.3.16
参数	整数类型 Priority-A (1), A 通道优先; Priority-B (2), B 通道优先; Only-A (3), 仅使用 A 通道; Only-B (4), 仅使用 B 通道; All-Off (5); 关闭全部通道
示例	设置 B 通道优先

	<code>snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.5.2.1.3.16 i 2</code>
--	---

### ATS 通道配置（仅支持更改通道名称）

O I D	.1.3.6.1.4.1.532.2.5.1.1.5
设备索引	1-2
参数	字符类型 通道名称
示例	设置 A 通道名称为“CH1”  <code>snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.5.1.1.5.1 s "ch1"</code>

## 触发器

P D U 中定义了电压，电流，电量，温度，定时器和网络 ping 六种触发器，用于在限定条件下，触发插座，空调等设备的开关行为。

S N M P 中所有触发器都包括在同一个触发器表中，触发器表 O I D 为 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1。可使用 snmpwalk 查询：

```
snmpwalk -v2c -cpublic 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1
```

查询结记录格式为：

```
iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.6.19 = STRING: "lower"
```

概括来说，触发器表查询结果为.1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.F.I 格式，

其中： F —— 域表示记录字段；

I —— 域表示记

录号； F 字段定义

如下：

字段	O I D 值	描述	类型	说明
trTriggerID	2	触发器标识	整数	
trTriggerSection	3	记录段名称	字符串	详见下面“记录段名称”说明
trTriggerDeviceID	4	隶属于设备组	整数	
trTriggerWhere	5	触发器类型	整数	1 — 电压触发器 (voltage) 2 — 电流触发器 (current) 4 — 电量触发器 (energy) 5 — 温度触发器 (temperature) 6 — 定时器触发器 (timer) 7 — 网络 ping 触发器 (ping)
trTriggerName	6	触发器名称	字符串	
trTriggerConditon	7	触发条件	整数	0 — 禁用(disable ) 257—低于(lower) 仅用于电压, 电流和电量触发 258—高于(upper) 259—接近(near) 513—一次(oneshot) 仅用于定时和温度触发 514—每天(everyday) 515—每周(everyweek) 516—每月(everymonth) 1025—网络不通(netloss) 仅用于 ping 触发 1026—网络通(netavailable)
trTriggerThreshold	8	触发阈值	字符串	1. 低于, 高于, 接近触发条件的阈值为整数或浮点数 2. 一次触发条件的阈值为 hh:mm:ss,day,month; 例如 “12:03:45,16,11”表示 11 月 16 日 12 点 03 分 45 秒触发 3. 每天触发条件的阈值为 hh:mm:ss 4.每周触发条件的阈值为 hh:mm:ss,week 例如 “08:46:22,2”表示每周二 8 点 46 分 22 秒; 星期天用 7 表示; 5.每月触发条件的阈值为 hh:mm:ss,day 例如 “09: 12: 30, 8”表示每月 8 号 9 点 12 分 30 秒触发 6. ping 触发器的阈值为 IPv4 网络地址; 如 192.168.0.8; 这里不支持域名;

trTriggerAction	9	触发动作	整数	1 – 无动作(nothing) 2 – 关闭(off) 3 – 打开(on) 4 – 重启(reset)
				5 – 延时关闭(delayoff) 6 – 延时打开(delayon) 7 – 延时重启(delayreset) 8 – 报警(alert)
trTriggerParams	1 0	触发设备参数	字符串	触发动作作用于哪个设备上；数值是用“,”分隔的字符串。 1 对于电压，电流和电量触发器，其值可能是“1, 3, 7”表示触发事件发生时，作用于该设备组上的第一，第三和第七个插座设备上。 2 对于定时器，温度和网络 ping 触发器，其值可能是“11,23,17”表示触发事第发生时，分别作用于第一设备组第一个插座、第二设备组第三插座及第一设备组第七插座上

## 记录段名称说明

在 P D U 中预置了一些触发器记录，为的是减少用户配置时的复杂度。因为 snmpwalk 一次查询出所有触发器记录。可以通过(.1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5)字段定位某种类型触发器的记录号，例如：

iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.1 = INTEGER: 1  
iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.2 = INTEGER: 1  
iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.3 = INTEGER: 1  
iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.4 = INTEGER: 1  
iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.5 = INTEGER: 1  
iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.6 = INTEGER: 1  
iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.7 = INTEGER: 1  
iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.8 = INTEGER: 1  
iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.9 = INTEGER: 1  
iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.10 = INTEGER: 2  
iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.11 = INTEGER: 2  
iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.12 = INTEGER: 2  
iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.13 = INTEGER: 2  
iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.14 = INTEGER: 2  
iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.15 = INTEGER: 2

iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.16 = INTEGER: 2

iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.17 = INTEGER: 2

iso.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.5.18 = INTEGER: 2

这里可以看到，记录 1-9 为电压类型触发器，记录 10 - 18 为电流类型触发器；但是，对于电压，电流和电量型触发器，无法定位预置的某个设备组上某个插座的“高于，低于和接近”三个条件的触发器记录；

为此引入了“记录段名称(trTriggerSection)”，对于电压，电流和电量型触发器，它们的记录段名称统一格式为“条件+组ID+类型”比如：

lower1v - 第一设备组，电压条件为低于阈值的触发器记录；

upper2c - 第二设备组，电流条件为高于阈值的触发器

记录； near3p - 第三设备组，电量条件为接近阈值的触发器记录；

在 SNMP 客户端，应解析记录段名称，从中找出触发条件变量，加以定位触发器记录。

对于温度，定时器和网络 ping 触发器，因为预置的触发器记录是使用标号来区分记录，也就是说，预置的触发器记录，不预定条件，每个记录都可以任意设定该类型触发器允许的条件。所以，SNMP 客户端无需解析记录段名称。

## SNMP 设置触发器操作说明

因为 SNMP 的一个 OID 只代表一个记录的一个“域”，执行一次 snmpset 也只能设置一条记录。这样的情况下，如果每次设置都提交生效的话，那么设备表现出来的触发行为，可能会混乱。

为此，在设备固件中，做了特别处理。设置除“条件”域以外的其它域时，都会同时关闭触发器（conditon 设为 0）最后，再设置正确的条件，来开启该触发器。

所以，正确的设置触发器的指令顺

序是：第一步，设置“参数”

第二步，设置“动作”第三步，设置“阈值”最后一步：设置条件

## 触发器配置实例

第一设备组电压高于 210 V 时，触发第 2 和第 4 插座打开	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.10.2 s "2,4"	设置参数第二第四插座
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.9.2 i 3	设置为打开动作
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.8.2 s 210	设置阈值为 210v 电压
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.7.2 i 258	设置高于条件，并触发
第二设备组电流低于 40A 时，触发第 1，第 3，第 7 插座关闭	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.10.13 s "1,3,7"	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.9.13 i 2	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.8.13 s 40	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.7.13 i 257	
第三设备组电量接近 1536 时，触发报警	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.10.27 s "1,6"	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.9.27 i 8	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.8.27 s 1536	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.7.27 i 259	
环境温度低于 30 度时，打开第一设备组的第一，第三和第五插座	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.10.28 s "11,13,15"	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.9.28 i 3	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.8.28 s "30"	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.7.28 i 257	
注意：当前，SNMP 不支持设置温度触发的第二条件及回差	
每天早上 7:20 分打开第三设备组的第一，第三和第四插座	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.10.31 s "31,33,34"	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.9.31 i 3	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.8.31 s "07:20:00"	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.7.31 i 514	
当 192.168.0.103 的主机上线时，打开第一设备组的第六，第七和第八插座	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.10.39 s "18,17,16"	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.9.39 i 3	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.8.39 s "192.168.0.103"	
snmpset -v2c -cprivate 192.168.0.101 .1.3.6.1.4.1.532.2.3.1.1.7.39 i 1026	

## 关于 v3 版本支持

SNMP v3 支持加密和认证,

读:

Public Protocol : MD5

用户名: yespeed

密码: 12345678

security level: auth

客户端示例:

```
$snmpwalk -v3 -lauth -uyespeed -aMD5 -A12345678 192.168.0.102 .1
```

写:

Private Protocol : MD5

用户名: sbz

密码: 87654321

security level: authNoPriv

客户端示例:

```
snmpset -v3 -lauthNoPriv -usbz -aMD5 -A87654321 192.168.8.206 .1.3.6.1.4.1.532.2.1.2.1.5.1 s  
'ssl
```

配置第一个插座的名称为: ssl

## SNMPTrap

Snmpwalk, snmpget 等相对于 snmpd 都是客户端程序, 以主动向 snmpd 发送请求, snmpd 回应的方式工作。

但是当 snmpd(或 agent)端有紧急事件发生时, 怎么通知到用户? snmptrap 和 snmptrapd 正是为了解决这个问题。

在客户端, 安装 snmptrapd 服务, agent 端发生紧急事件时, 使用 snmptrap 向客户端 snmptrapd 服务器发生 trap 或 inform 事件

agent 端有两种方式可以向 snmptrapd 发送 trap 事件:

- 一种就是上面说的 snmptrap 命令, 这是一个单独的应用程序。
- 另一种是在 snmpd 中集成了 snmptrap 的功能, 可以发送网络, 磁盘等监听事件。

PDU 产品中，我们使用了后者发送 trap 事件的机制，即由 snmpd (agent)代理发送 PDU 触发器产生的 alert 报警输出到客户端的 snmptrapd 服务器

## snmptrapd 测试

### 搭建 snmptrapd 服务器

以 ubuntu 16.04LTS 系统环境为例。

- 可以直接用 apt 命令安装系统支持的 snmp 软件包。

创建/etc/snmp/snmptrapd.conf 配置文件，内容如下：

```
#  
# PLEASE: read the snmptrapd.conf(5) manual page as well!  
#  
authCommunity log,execute,net  
private authCommunity  
log,execute,net public
```

然后执行如下命令(注意，要用 root 用户执行)，观察其输出：

```
# snmptrapd -C -c /etc/snmp/snmptrapd.conf -Lo -f
```

### PDU 端配置 snmp trap

- 1) 在 web 的 services 配置页面，先开启 SNMP 服务，再进入到 SNMPTrap 配置界面，编辑其中一个服务配置条目，给出 snmptrapd 服务的 ip 地址，保存。
- 2) 到 web 的触发器配置页面，进入到“电压触发器”界面下，配置一个电压低于 300V 产生 Alert 输出的触发规则，保存后，观察 snmptrapd 在终端上的输出。