

TRMD1005 通信协议补充说明

以下通信协议补充说明仅适用于 **TRMD1005绝缘电阻测量模块**，高压高阻、低压低阻测量。

1. TS-Serial协议

1) 读取测量值 带量程信息

如不读取附带电压电流，读取测量值可以使用0xE2的通用指令，详见对应通信协议文档；
以下读取测量值指令，附带量程和电压电流信息；

- 发送内容：

AA 55 02 40 00 42
- 应答内容：

AA 55 0C 40 rr cc v0 v1 v2 v3 u0 u1 i0 i1 sumH sumL

指令说明：

cc 表示仪表分类，一般用于分辨率解析；
rr 表示当前测量量程档位，对应值如下表；
v0 v1 v2 v3 为当前的测量值，表示为4字节的无符号整数，计算实际数值公式为 $(v0 + v1 * 256 + v2 * 65536 + v3 * 16777216) / (10 \text{ 的 } N \text{ 次方})$ ，N 根据量程查表可得；
u0 u1 表示输出电压反馈值，正常情况下约等于高压输出设置值；
i0 i1 表示输出采样电流值，**仅在最小的3个低阻量程时有意义**，其他低阻档被设置为1，高阻档被设置为0；
sumH sumL 表示指令所有字节校验和，2字节，高位在前；

rr	N	量程档位	分辨率	假设读值V = 100 000，则实际值R
0xA4	3	200mR	0.001mR	$R = V * 0.001mR = 100.000mR$
0xA5	5	2R	0.01mR	$R = 1000.00mR = 1.00000R$
0xA6	4	20R	0.1mR	$R = 10000.0mR = 10.0000R$
0xAC	3	200R	0.001R	$R = 100.000R$
0xAB	5	2KR	0.01R	$R = 1000.00R = 1.00000KR$
0xAA	4	20KR	0.1R	$R = 10000.0R = 10.0000KR$
0xA9	3	200KR	1R	$R = 100\ 000R = 100.000KR$
0xA8	5	2MR	0.01KR	$R = 1000.00KR = 1.00000MR$
0xA7	4	20MR	0.1KR	$R = 10000.0KR = 10.0000MR$
0x98	3	200MR	1KR	$R = 100000KR = 100.000MR$
0x99	5	2GR	0.01MR	$R = 1000.00MR = 1.00000GR$
0x9A	4	20GR	0.1MR	$R = 10000.0MR = 10.0000GR$

0x9B	3	200GR	1MR	$R = 100000MR = 100.000GR$
0x9C	5	2TR	0.01GR	$R = 1000.00GR = 1.00000TR$
0x9D	4	20TR	0.1GR	$R = 10000.0GR = 10.0000TR$

2) 设置量程

- 发送内容: AA 55 03 41 rr sumH sumL
- 应答内容: AA 55 02 F3 00 F5
- 设置命令无效应答: AA 55 02 FF 01 01

指令说明:

rr 表示需要设置的量程，对应值如下表（其他值设置无效）；
sumH sumL 表示指令内容所有字节校验和；

rr 取值范围	对应量程	rr 取值范围	对应量程
0	关闭测量	0x10	低阻量程自动档
0x20	高阻量程自动档	0x11	40mR
0x21	2MR	0x12	200mR
0x22	20MR	0x13	2R
0x23	200MR	0x14	20R
0x24	2GR/2000MR	0x15	200R
0x25	20GR	0x16	2KR
0x26	200GR	0x17	20KR
0x27	2TR/2000GR	0x18	200KR
0x28	20TR	0x19	2MR

3) 设置高压输出电压

- 发送内容: AA 55 04 43 vL vH sumH sumL
- 应答内容: AA 55 02 F3 00 F5
- 设置命令无效应答: AA 55 02 FF 01 01

指令说明:

vL vH 表示需要设置的高压输出电压值，输出电压值 $V = vH * 256 + vL$ ，该值的取值范围为 0 ~ 1050，单位V；
sumH sumL 表示指令内容所有字节校验和；

4) 设置低阻采样电流百分比

- 发送内容: AA 55 04 45 pH pL sumH sumL
- 应答内容: AA 55 02 F3 00 F5
- 设置命令无效应答: AA 55 02 FF 01 01

指令说明:

pH pL 表示需要设置的输电流百分比, 电流百分比 $P = pH * 256 + pL$, 该值的取值范围为 0 ~ 1000, 单位为0.1%, 即对应0.0% ~ 100.0%; 假设当前量程默认采样电流为1A, 设置为20.0%, 则采样电流为 $1A * 20.0\% = 0.2A = 200mA$; 如设置为100.0%则采样电流为 $1A * 100.0\% = 1A$;

sumH sumL 表示指令内容所有字节校验和;

2. TS-485协议

1) 读取测量值 带量程信息

如不读取附带电压电流，读取测量值可以使用0xE2的通用指令，指令详见对应通信协议文档；
以下读取测量值指令，附带量程和电压电流信息；

- 发送内容：AA 55 04 40 sa 80 sumH sumL
- 应答内容：AA 55 0E 40 80 sa rr cc v0 v1 v2 v3 u0 u1 i0 i1 sumH sumL

指令说明：

sa 表示从机仪表地址，地址默认为出厂编号最后两位数按十进制加1，如编号为17060110，尾数10 + 1 = 11 = 0x0B，该从机仪表地址为11；

cc 表示仪表分类，一般用于分辨率解析；

rr 表示当前测量量程档位，对应值如下表；

v0 v1 v2 v3 为当前的测量值，表示为4字节的无符号整数，计算实际数值公式为 $(v0 + v1 * 256 + v2 * 65536 + v3 * 16777216) / (10 \text{ 的 } N \text{ 次方})$ ，N 根据量程查表可得；

u0 u1 表示输出电压反馈值，正常情况下约等于高压输出设置值；

i0 i1 表示输出采样电流值，**仅在最小的3个低阻量程时有意义**，其他低阻档被设置为1，高阻档被设置为0；

sumH sumL 表示指令所有字节校验和，2字节，高位在前；

rr	N	量程档位	分辨率	假设读值V = 100 000，则实际值R
0xA4	3	200mR	0.001mR	$R = V * 0.001mR = 100.000mR$
0xA5	5	2R	0.01mR	$R = 1000.00mR = 1.00000R$
0xA6	4	20R	0.1mR	$R = 10000.0mR = 10.0000R$
0xAC	3	200R	0.001R	$R = 100.000R$
0xAB	5	2KR	0.01R	$R = 1000.00R = 1.00000KR$
0xAA	4	20KR	0.1R	$R = 10000.0R = 10.0000KR$
0xA9	3	200KR	1R	$R = 100\ 000R = 100.000KR$
0xA8	5	2MR	0.01KR	$R = 1000.00KR = 1.00000MR$
0xA7	4	20MR	0.1KR	$R = 10000.0KR = 10.0000MR$
0x98	3	200MR	1KR	$R = 100000KR = 100.000MR$
0x99	5	2GR	0.01MR	$R = 1000.00MR = 1.00000GR$
0x9A	4	20GR	0.1MR	$R = 10000.0MR = 10.0000GR$
0x9B	3	200GR	1MR	$R = 100000MR = 100.000GR$
0x9C	5	2TR	0.01GR	$R = 1000.00GR = 1.00000TR$

0x9D	4	20TR	0.1GR	R = 10000.0GR = 10.0000TR
------	---	------	-------	---------------------------

2) 设置量程

- 发送内容：AA 55 05 41 sa 80 rr sumH sumL
- 应答内容：AA 55 04 F3 80 sa sumH sumL
- 设置命令无效应答：AA 55 04 FF 80 sa sumH sumL

指令说明：

sa 表示从机仪表地址；
rr 表示需要设置的量程，对应值如下表（其他值设置无效）；
sumH sumL 表示指令内容所有字节校验和；

rr 取值范围	对应量程	rr 取值范围	对应量程
0	关闭测量	0x10	低阻量程自动档
0x20	高阻量程自动档	0x11	40mR
0x21	2MR	0x12	200mR
0x22	20MR	0x13	2R
0x23	200MR	0x14	20R
0x24	2GR/2000MR	0x15	200R
0x25	20GR	0x16	2KR
0x26	200GR	0x17	20KR
0x27	2TR/2000GR	0x18	200KR
0x28	20TR	0x19	2MR

3) 设置高压输出电压

- 发送内容：AA 55 06 43 sa 80 vL vH sumH sumL
- 应答内容：AA 55 04 F3 80 sa sumH sumL
- 设置命令无效应答：AA 55 04 FF 80 sa sumH sumL

指令说明：

sa 表示从机仪表地址；
vL vH 表示需要设置的高压输出电压值，输出电压值 $V = vH * 256 + vL$ ，该值的取值范围为 0 ~ 1050，单位V；
sumH sumL 表示指令内容所有字节校验和；

4) 设置低阻采样电流百分比

- 发送内容: AA 55 06 45 sa 80 pH pL sumH sumL
- 应答内容: AA 55 04 F3 80 sa sumH sumL
- 设置命令无效应答: AA 55 04 FF 80 sa sumH sumL

指令说明:

sa 表示从机仪表地址;

pH pL 表示需要设置的输电流百分比, 电流百分比 $P = pH * 256 + pL$, 该值的取值范围为 0 ~ 1000, 单位为0.1%, 即对应0% ~ 100.0%; 假设当前量程默认采样电流为1A, 设置为20.0%, 则采样电流为 $1A * 20.0\% = 0.2A = 200mA$; 如设置为100.0%则采样电流为 $1A * 100.0\% = 1A$;

sumH sumL 表示指令内容所有字节校验和;

3. MODBUS-RTU协议

1) 读取测量值 带量程信息

- 发送内容: `xx 04 00 00 00 03 crcL crcH`
- 应答内容: `xx 04 06 v3 v2 v1 v0 tt rr crcL crcH`

指令说明:

xx 表示地址/站号，默认为出厂编号最后两位字符按十六进制加1.如编号为20060709，最后两个字符0x09 + 1 = 0x0A = 10，该仪表地址为0x0A；

v3 v2 v1 v0 为当前的测量值，计算公式为 $(v0 + v1 * 256 + v2 * 65536 + v3 * 16777216)/(10的N次方)$, N 根据量程查表可得，用于计算读回值和实际信号值之间的换算比例，详见下表，或对应通信协议文档；

tt 表示仪表分类，一般用于分辨率解析；

rr 表示当前量程档位，多量程表自动切换档位的表，需要使用应答带量程信息的测量指令，根据量程将读回值换算成实际值，对应值如下表；

crcL crcH 表示前面所有内容的CRC校验值；

rr	量程档位	分辨率	假设读值V = 100 000，则实际值R
0xA4	200mR	0.001mR	$R = V * 0.001mR = 100.000mR$
0xA5	2R	0.01mR	$R = 1000.00mR = 1.00000R$
0xA6	20R	0.1mR	$R = 10000.0mR = 10.0000R$
0xAC	200R	0.001R	$R = 100.000R$
0xAB	2KR	0.01R	$R = 1000.00R = 1.00000KR$
0xAA	20KR	0.1R	$R = 10000.0R = 10.0000KR$
0xA9	200KR	1R	$R = 100\ 000R = 100.000KR$
0xA8	2MR	0.01KR	$R = 1000.00KR = 1.00000MR$
0xA7	20MR	0.1KR	$R = 10000.0KR = 10.0000MR$
0x98	200MR	1KR	$R = 100000KR = 100.000MR$
0x99	2GR	0.01MR	$R = 1000.00MR = 1.00000GR$
0x9A	20GR	0.1MR	$R = 10000.0MR = 10.0000GR$
0x9B	200GR	1MR	$R = 100000MR = 100.000GR$
0x9C	2TR	0.01GR	$R = 1000.00GR = 1.00000TR$
0x9D	20TR	0.1GR	$R = 10000.0GR = 10.0000TR$

2) 设置量程

- 发送内容：xx 06 00 45 00 rr crcL crcH
- 应答内容：xx 06 00 45 00 rr crcL crcH

指令说明：

xx 表示地址/站号；
rr 表示需要设置的量程档位，对应值如下表；
crcL crcH 表示前面所有内容的CRC校验值；

rr取值范围	对应量程	rr取值范围	对应量程
0	测量关闭，切回内部自检	0x10	低阻自动量程
0x20	高阻自动量程	0x11	40mR
0x21	2MR	0x12	200mR
0x22	20MR	0x13	2R
0x23	200MR	0x14	20R
0x24	2GR/2000MR	0x15	200R
0x25	20GR	0x16	2KR
0x26	200GR	0x17	20KR
0x27	2TR/2000GR	0x18	200KR
0x28	20TR	0x19	2MR

3) 设置电压

- 发送内容：xx 06 00 46 vH vL crcL crcH
- 应答内容：xx 06 00 46 vH vL crcL crcH

指令说明：

xx 表示地址/站号；
vH vL 表示需要设置的输出电压值，输出电压值 $Volt = vH * 256 + vL$ ，该值的取值范围为 0 ~ 1050V ；
crcL crcH 表示前面所有内容的CRC校验值；

4) 设置电流百分比

- 发送内容：xx 06 00 47 vH vL crcL crcH
- 应答内容：xx 06 00 47 vH vL crcL crcH

指令说明：

该指令仅适用于最小的三个低阻档位

xx 表示地址/站号；

vH vL 表示需要设置的输电流百分比，电流百分比 $Percent = vH * 256 + vL$ ，该值的取值范围为 0 ~ 1000，即对应0.0% ~ 100.0% ；

crcL crcH 表示前面所有内容的CRC校验值；