

SeTAQ®

HIRS-1-N-F 数字接线盒 使用说明书

山东西泰克仪器有限公司

山东 济南 高新区 天辰大街 1251 号

www.setaq.com setaq@setaq.com V1.0.0007

2014.05.28

目录

1. 概述	1
1.1 主要技术指标	1
1.2 特点	2
2. 安装与连接	3
2.1 接线端口说明	3
2.2 电源接口说明	3
2.3 RS-485 接口说明	3
2.4 模拟传感器接口说明	4
2.5 拨码开关说明	4
3. 通讯接口	4
3.1 自由口协议常用指令及举例	5
4. 指令列表	6

1. 概述

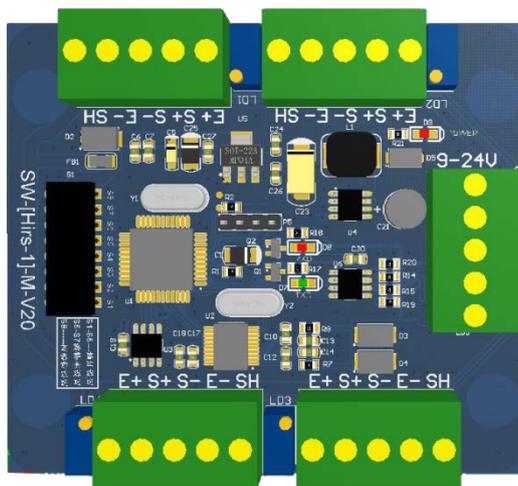


图 1-1 HIRS-1-N-F 内部线路板

HIRS-1-N-F 单路数字接线盒是山东西泰克仪器有限公司自主研发的工业级通用数字接线盒，能同时对多路有源或无源模拟传感器信号进行 A/D 转换，并对转换结果进行硬件处理和软件规格化处理。HIRS-1-N-F 数字接线盒内嵌 4 路模拟接线端子，可对各路信号进行单独处理和输出，也可对所有信号同时处理和输出。测量结果通过总线串行方式输出，以实现在数字接线盒内部将测量信号数字化和整合化，从而形成一个完整的数字式称重解决方案。

HIRS-1-N-F 数字接线盒功能强大，可以设置接口参数、测量参数(转换速率、数字滤波、防抖动强度等)、标定参数、线性修正参数、秤台参数、零点参数、检测参数及特殊功能等参数。同时具有抗干扰能力强、操作简便、通用性强、温漂小、线性度高等优点。

1.1 主要技术指标

- 工作电压：9V...24V DC；
- 工作电流：≤ 100mA(典型) ≤ 120mA(最大)；
- 测量信号最大量程：±30mV；
- 最高测量分辨率：200000/mV(@12.5Hz)；
- 测量速度(取决于输出格式和波特率)：400Hz、200Hz、100Hz、50Hz、25Hz、12.5Hz、6.25Hz (可选)；
- 滤波方式：标准低通滤波器；
- 非线性：±0.001%F·S；
- 波特率：4800 bps、9600 bps、19200 bps、38400 bps (可选)；
- 自动零点跟踪范围：禁止、+/-0.5d、+/-1.0d、+/-2.0d、+/-5.0d、+/-10.0d (可选)；
- 自动零点跟踪速率：0.5d/2s、0.5d/s、1.0d/s、1.5d/s、2.0d/s、3.0d/s、4.0d/s、6.0d/s、10.0d/s

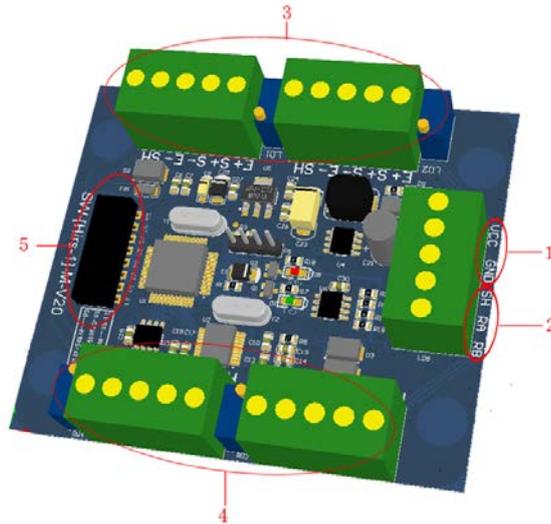
(可选);

- 手动清零范围：禁止、 $\pm 2\% \text{Max}$ 、 $\pm 4\% \text{Max}$ 、 $\pm 10\% \text{Max}$ 、 $\pm 50\% \text{Max}$ (可选);
- 开机自动置零范围：禁止、 $\pm 2\% \text{Max}$ 、 $\pm 5\% \text{Max}$ 、 $\pm 10\% \text{Max}$ 、 $\pm 20\% \text{Max}$ (可选);
- 静止检测范围： $\pm 0.25d$ 、 $\pm 0.5d$ 、 $\pm 1.0d$ 、 $\pm 2.0d$ 、 $\pm 4.0d$ 、 $\pm 6.0d$ 、 $\pm 10.0d$ (可选);
- 静止检测时间：0.1s-9.9s;
- 使用温度范围： $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 存储温度范围： $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 裸板尺寸（长 \times 宽 \times 高，mm）：85*74*20
- 重量：60g

1.2 特点

- 半双工 RS-485 串口传输;
- 同时可接 4 路传感器信号;
- 特性参数非易失性存储;
- 所有设定工作都通过串口完成;
- 测量速率可选择;
- 数字滤波;
- 可设置防抖动强度(0%...99%);
- 数字化定标和标定;
- 线性修正点的个数可选(4 到 8 个点);
- 去皮功能;
- 可设置秤台最大量程(Max)和分度值(d);
- 测量数值输出收敛快、稳定;

2. 安装与连接



2-1 HIRS-1-N-F 内部接线端口

2.1 接线端口说明

- 1、电源接口 9V…24V DC
- 2、RS-485 通讯接口
- 3、传感器 1 和传感器 2 接口
- 4、传感器 3 和传感器 4 接口
- 5、拨码开关

2.2 电源接口说明

表 2-1 电源接线说明

接线端	功能
VCC	电源正极 9-24VDC 输入
GND	电源负极

警告：在使用过程中，请一定按要求进行电源连接，因用电不规范所造成的损坏，我公司不予保修。

2.3 RS-485 接口说明

表 2-2 通讯接口说明

接线端	功能
RA	发送（接收）正
RB	发送（接收）负
GND	信号地

3.1 自由口协议常用指令及举例

HIRS-1 接收的指令为 ASCII 码, 由三个字符 (和参数) 组成并以分号结束。

HIRS-1 返回的参数为 ASCII 码, 并以 CRLF (回车换行, 对应十六进制 0D、0A 或十进制 13、10) 作为结束符。

例外的是, 测量值默认为十六进制(COF8), 由三个字节的数 (高位字节在前, 先收到) 和一个字节的校验组成并以 CRLF (回车换行) 作为结束符。

● 接线盒地址 ADR

HIRS-1 的地址范围: 00-31。通过 ADR 指令可以查询接线盒的地址。

例如: 查询接线盒地址 (以地址 31 为例), 操作如下:

主机发送的字符	主机接收的字符	说明
S31;		主机须先发送选择地址 31, 接线盒不做回答
ADR?;	31CRLF	主机发送命令查询接线盒地址, 并获知默认地址 31

● 标定过程:

HIRS-1 初次使用时, 通讯正常后, 输出的数据是内码值。为了输出正确的重量数据, 先要进行标定操作。

例如: 一个满量程 600 克的电子秤, 对应分度数为 60000, 分度值为 0.01 克。现用 500 克的砝码进行标定, 接线盒地址为 31, 过程如下:

主机发送的字符	主机接收的字符	说明
S31;		主机发送地址 31 选择该接线盒, 接线盒不做回答
LDW;	0CRLF	空秤标定。然后加 500 克砝码
LWT;	0CRLF	加载标定
NOV50000;	0CRLF	发送砝码值 50000 (=500/0.01)

● 测量值输出 MSV 和数据格式 COF

接线盒默认的数据格式是 COF8 格式, 测量值即采用下表所示的二进制格式 (非 ASCII 格式), 且默认第 4 字节为前三字节异或校验和。不精通编程和本公司接线盒的客户不建议修改 COF 值!

测量值的二进制输出格式 (COF8)

	参数	长度	测量值输出顺序	终止符
COF8	测量值	4 字节	前三字节为重量数据, 其中数据高位在前, 低位在后。第 4 个字节为: 校验和。	CRLF

例如:

主机发送的字符	主机接收的字符	说明
---------	---------	----

COF?;	008CRLF	查询当前数据格式。返回 008（默认值）。
MSV?;	XX XX XX XX 0D 0A	查询当前测量的重量数据。例如，秤台上为 500 克砝码，分度值为 0.01 克时，此时可见返回为“00 C3 93 08 0D 0A”，前三字节即所得的重量数据，即十六进制的 0x00C350（对应十进制 50000）。

4. 指令列表

ADR (Address) — 接线盒地址		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	-	ADR? ;
参数范围	-	----
返回值	-	输出接线盒的地址
举例	-	----

不支持指令更改地址，可用拨码设置，地址范围 0-31。当各个位置拨到 ON 上时对应的地址为 1 (S1)、2 (S2)、4 (S3)、8 (S4)、16 (S5)。接线盒地址为 S1~S5 地址之和。

BDR (Baud Rate) — 波特率和校验位		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	-	BDR? ;
参数范围	-	----
返回值	-	输出新设置的波特率及奇偶位的标识
举例	-	----

不支持指令更改波特率，可用拨码设置新波特率，重新上电后有效。

4800 (S6: OFF, S7: OFF)、9600 (S6: ON, S7: OFF)、19200 (S6: OFF, S7: ON)、38400 (S6: ON, S7: ON)。

COF (Configure Output Format) — 测量值的输出格式		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	COF (Pn) ;	COF? ;
参数范围	3, 8, 10	----
返回值	0CRLF	003 CRLF, 008 CRLF 或 010CRLF
举例	COF8 ;	----

数据格式说明：

COF8: (默认)

byte[0]	byte[1]	byte[2]	byte[3]	byte[4]	byte[5]
MSB	MSB-1	MSB-2	byte[0]^byte[1]^byte[2]	0x0D	0x0A

COF10:

byte[0]	byte[1]	byte[2]	byte[3]	byte[4]	byte[5]
MSB	MSB-1	MSB-2	LSB	0x0D	0x0A

COF3:

byte[0]-byte[7]	byte[8]	byte[9]
ASCII码	0x0D	0x0A

S.. (Select)—在总线方式下选择

	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>Sxx; xx 与 S 是不可分割的</i>	----
参数范围	xx 的范围为 0..31	----
返回值	无	----
举例	<i>S02;S31;</i>	----

选择指令不会得到回答，用此命令可以单独选中一个接线盒。复位或通电后，HIRS-1 总是等待选择，因此必须通过选择指令进行访问。用拨码开关分配地址，最多可为 32 个(00...31)。

用 LDW 和 LWT 设置的用户特性值以 ASCII 格式输出时的额定测量范围为 0...1000000。参数 NOV>0 时，可将此 LDW 和 LWT 特性转化为 NOV 值。例如：

NOV 10000; 用户特性额定值为 10000

LDW (Loadcell Dead Load Weight)—传感器零载标定

	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>LDW<Pn>;</i>	<i>LDW?;</i>
参数范围	0...±8000000	----
返回值	<i>OCRLF</i>	用户零点位数或传感器(静载) 带符号的 7 位数 <i>-0000345CRLF</i>
举例	<i>LDW345;LDW;</i>	----

LDW 指令为输入传感器零载值。当传感器空载时，输入 *LDW;*或输入 *LDW 空载输出值;*来存储用户零点值。但是，只有进行 LWT 的操作，输入相关参数后才进行计算。默认值 0。

LWT (Loadcell Weight)—传感器加载标定

	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>LWT<Pn>;</i>	<i>LWT?;</i>

参数范围	0...±8000000	----
返回值	<i>OCRLF</i>	用户额定数或传感器满载带符号的 7 位数 <i>2000343CRLF</i>
举例	<i>LWT2000343;LWT;</i>	----

LWT 指令为输入传感器满载值。当传感器满载时，输入 *LWT*；或输入 *LWT 满载输出值*；来存储用户满载值，并与原来输入的 LDW 值计算用户特性。默认值 1000000。

NOV (Nominal Value)——传感器额定值 (砝码值)		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>NOV (Pn) ;</i>	<i>NOV? ;</i>
参数范围	0...8000000	----
返回值	<i>OCRLF</i>	存储的值将以 7 位数输出 <i>0001000CRLF</i>
举例	<i>NOV 100000;NOV 200000;</i>	----

NOV 用于对输出的测量值进行定标。输入参数或皮重值不会受到此定标的影响。默认值 1000000。

秤台设置指令包括：FUS、DIV。

秤台设置指令 FUS 与 DIV 设置秤台的最大量程与分度值。检测判定和零点设置都以此设置为依据来计算检测参数和零点参数。如静止检测阈值为 2.0d，d 为分度值，也就是说静止检测阈值为 2.0×DIV 的值；同样手动清零范围为 +/-10%Max，Max 为最大量程，也就是说手动清零范围为 +/-10%×FUS 的值。注意 FUS 与 DIV 的设定值都是按内码来设定的。它们的值可以比实际值扩大数十倍，只要保证分度数相同即可，分度数等于最大量程除以分度值。

FUS (Full Scale)——最大量程		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>FUS(Pn1);</i>	<i>FUS?;</i>
参数范围	10...8000000	----
返回值	<i>OCRLCF</i>	ASCII 字符形式的最大量程值
举例	<i>FUS50000;</i>	<i>8000000CRLF</i>

默认值 8000000。

DIV (Division Value)——分度值		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>DIV(Pn1);</i>	<i>DIV?;</i>
参数范围	1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200	----

返回值	<i>0CRLF</i>	分度值
举例	<i>DIV5;</i>	<i>001CRLF</i>

默认值 1。

VSN (VSN)——硬件程序版本号		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	----	<i>VSN?;</i>
参数范围	----	----
返回值	----	6 位 ASCII 字符
举例	----	<i>100013CRLF</i>

如返回 100013CRLF，表示当前硬件程序版本为 1.0.0013。

线性修正指令包括：RLE、RLN、RLC。

输入 RLE0；时关闭线性修正系数；输入 RLE1；时开启线性修正系数。在进行修正时应当关闭线性修正系数，当修正结束时再开启线性修正系数，HIRS-1 自动计算新的线性系数并覆盖以前的系数。

RLN (Revise Linearization Num)——线性修正点个数		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>RLN (Pn);</i>	<i>RLN?;</i>
参数范围	4...8	----
返回值	<i>0CRLF</i>	<i>4CRLF</i> 到 <i>8CRLF</i>
举例	<i>RLN5;</i>	----

指令 RLN 为设定线性修正点的个数，最少为 4 个点，最多为 8 个点，默认 4。

RLC (Revise Linearization Coefficients)——线性修正系数设置		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>RLC (Pn1),(Pn2);</i>	<i>RLC?;</i>
参数范围	Pn1 为 0-(RLN-1); Pn2 为 0...±8000000	----
返回值	<i>0CRLF</i>	两组线性修正测量值、标准砝码值、 线性系数值
举例	<i>RLC1,50000;</i>	----

例：如果需要修正 4 个测量点(包括零点)，标准砝码值为 50000、100000、150000，则应输入指令：

RLE 0; 先取消线性修正参数
RLC1,0; 空载输出数据稳定后输入
RLC2,50000; 加载第 1 个砝码输出数据稳定后输入

<i>RLC3,100000;</i>	加载第 2 个砝码输出数据稳定后输入
<i>RLC4,150000;</i>	加载第 3 个砝码输出数据稳定后输入
<i>RLE 1;</i>	开启线性修正

MSV (Measured value output)—测量值输出

	输入指令	输出参数指令
指令格式	----	<i>MSV?;</i>
参数范围	----	0...8388607
返回值	----	当输入 <i>MSV?;</i> 时, 输出一次测量值
举例	----	<i>MSV?;</i>

需结合 *cof* 指令, 输出相应格式的测量值。

MVR (Measured value Register output)—测量值寄存器输出

	输入指令	输出参数指令
指令格式	----	<i>MVR?;</i>
参数范围	----	----
返回值	----	根据输出格式 (<i>COF</i>) 而定
举例	----	<i>MVR?;</i>

该指令输出速度不受接线盒采样速率 (*ICR*) 的影响, 只与输出数据的字节数有关。测量值输出指令 (*MSV*) 不仅与输出数据的字节数有关, 而且受采样速率 (*ICR*) 的影响。

ASF (Amplifier Signal Filter)—放大器信号滤波器

	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ASF (Pn);</i>	<i>ASF?;</i>
参数范围	0...8	----
返回值	<i>OCRLF</i>	输出设置的滤波常数 (<i>00CRLF...08CRLF</i>)
举例	<i>ASF7;</i>	----

滤波器在 *ASF0* 时断开。滤波器的截止频率决定稳定时间。滤波器常数越大, 滤波效果越好, 但是重量变化时的稳定时间越长。滤波器设置值应尽可能选小些, 使测量值稳定为宜。默认值 6。

FMD (Filter mode)—滤波方式

	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>FMD (Pn);</i>	<i>FMD?;</i>
参数范围	0	----
返回值	<i>OCRLF</i>	输出设置的滤波器 <i>OCRLF</i>
举例	<i>FMD0;</i>	----

0: 标准滤波器。默认值 0。

ICR (Internal Conversion Rate) — 内部转换速率		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ICR (Pn);</i>	<i>ICR?;</i>
参数范围	400,200,100, 50,25,12.5,6.25	----
返回值	<i>OCRLF</i>	输出设置的测量速率, 如 <i>12.500CRLF</i>
举例	<i>ICR25;</i>	----

直接输入内部转换速率进行设置。默认值 12.5Hz。

ADI (Avoid Dithering Intensity) — 设置防抖动强度		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ADI (Pn);</i>	<i>ADI?;</i>
参数范围	0...99	----
返回值	<i>OCRLF</i>	<i>000CRLF...099CRLF</i>
举例	<i>ADI 20;</i>	----

防抖动参数是一个百分比, 参数为 0% 取消防抖动功能, 参数为 99% 防抖动强度最大。防抖动的参数设置的越大, 输出结果延时越长。参数必须根据实际情况来设定, 并不是参数设置越大输出结果越稳定。默认值 10。

COC (Convergence Constant) — 设置收敛常数		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>COC (Pn);</i>	<i>COC?;</i>
参数范围	0...200	----
返回值	<i>OCRLF</i>	<i>000CRLF...200CRLF</i>
举例	<i>COC 20;</i>	----

收敛常数是反应测量数据稳定性的一个参数, 它的值直接影响测量数据的收敛快慢。一般收敛常数越大, 测量值稳定越慢; 收敛值越小, 测量值稳定越快。收敛常数不能设置太小, 否则会影响测量值的稳定性。建议用户一般不要修改此常数。默认值 10。

TAR (Tare) — 去皮		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>TAR;</i>	----
参数范围	----	----
返回值	<i>OCRLF</i>	----
举例	<i>TAR;</i>	----

在净重模式下 (TAS0), 用指令 TAR 可将当前测量值作为皮重值去掉 (去皮), 当前值存入皮重存储器中, 并从以后的所有测量值中减去。在毛重模式下 (TAS1), 去皮指令仅改变皮重值, 但不影

响重量输出数据。

TAV (Tare Value) —皮重值		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>TAV (Pn);</i>	<i>TAV?;</i>
参数范围	0...±8388607	----
返回值	<i>OCRLF</i>	按所定分度输出皮重存储器的内容 带符号的 7 位 ASCII 码形式
举例	<i>TAV8000;</i>	----

LDW、LWT 输入参数后，皮重存储器内容会被删除(皮重值为 0)。默认值 0。

TAS (Tare Set) —总重/净重切换		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>TAS (Pn);</i>	<i>TAS?;</i>
参数范围	0...1	----
返回值	<i>OCRLF</i>	输出当前设置值 <i>OCRLF</i> 或 <i>1CRLF</i>
举例	<i>TAS0;</i>	----

0: 净重(可去皮);

1: 毛重(不允许去皮)

总重/净重切换过程中不改变皮重值。默认值 0。

TDD (Transmit Device Data) —保护电路参数		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>TDD0;</i>	----
参数范围	0	----
返回值	<i>OCRLF</i>	----
举例	<i>TDD0;</i>	----

TDD0 指令为恢复参数为出厂设定值，输入该指令后重新给接线盒上电，则参数恢复默认。

ZTR (Zero Tracking Range) —零点跟踪范围		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ZTR (Pn);</i>	<i>ZTR?;</i>
参数范围	0...5	----
返回值	<i>OCRLF</i>	<i>OCRLF...5CRLF</i>
举例	<i>ZTR1;</i>	----

修改零点跟踪指令 ZTR 为零点跟踪范围指令。

"ZTR0;" 指令为关闭零点跟踪;

"ZTR1;"指令为设置零点跟踪范围为±0.5d;

"ZTR2;"指令为设置零点跟踪范围为±1.0d;

"ZTR3;"指令为设置零点跟踪范围为±2.0d;

"ZTR4;"指令为设置零点跟踪范围为±5.0d;

"ZTR5;"指令为设置零点跟踪范围为±10.0d。

当测量值小于设定的零点跟踪范围值时，接线盒自动清零，并开始零点跟踪。默认值 0。

ZTS (Zero Tracking Speed)—零点跟踪速率

	输入指令	输出参数指令
指令格式	ZTS (Pn);	ZTS?;
参数范围	0...8	----
返回值	0CRLF	0CRLF...8CRLF
举例	ZTS3;	----

零点跟踪速率为接线盒进行零点跟踪的强弱。速率越大零点跟踪越强，即零点越稳定；速率越小零点跟踪越弱，零点不容易稳定。当零点跟踪范围不为零时，零点跟踪速率才起作用。默认值 2。

参数说明如下：

0-零点跟踪速率为 0.5d/2s;

1-零点跟踪速率为 0.5d/s;

2-零点跟踪速率为 1.0d/s;

3-零点跟踪速率为 1.5d/s;

4-零点跟踪速率为 2.0d/s;

5-零点跟踪速率为 3.0d/s;

6-零点跟踪速率为 4.0d/s;

7-零点跟踪速率为 6.0d/s;

8-零点跟踪速率为 10.0d/s。

ZCR (Zero Clear Range)—手动清零范围

	输入指令	输出参数指令
指令格式	ZCR(Pn);	ZCR?;
参数范围	0...4	----
返回值	0CRLF	0CRLF...4CRLF
举例	ZCR1;	----

手动清零范围参数说明如下：

0-禁止手动清零；

1-手动清零范围为±2%MAX;

2-手动清零范围为±4%MAX;

3-手动清零范围为±10%MAX;

4-手动清零范围为±50%MAX。

默认值 2。

ZCL (Zero Clear)——清零		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ZCL;</i>	----
参数范围	----	----
返回值	<i>0CRLF</i>	----
举例	<i>ZCL;</i>	----

ZCL 指令为清除零点指令，清零范围小于 zcr 指定的范围时，输入此指令可手动清零。注意如果接线盒无反应，可能是由于 zcr 为 0 或当前值超出清零范围的缘故。

ZSE (Zero Setting)——开机置零		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>ZSE (Pn);</i>	<i>ZSE?;</i>
参数范围	0...4	----
返回值	<i>0CRLF</i>	<i>0CRLF...4CRLF</i>
举例	<i>ZSE 3;</i>	----

0-禁止开机自动清零

1-置零装置的范围为±2%MAX

2-置零装置的范围为±5%MAX

3-置零装置的范围为±10%MAX

4-置零装置的范围为±20%MAX

默认值 0。

检测指令包括：VSR、VST、VZR、VER。

VSR(Verify Static Range)——静止检测范围		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>VSR(Pn);</i>	<i>VSR?;</i>
参数范围	1...7	----
返回值	<i>0CRLCF</i>	<i>1CRLF...7CRLF</i>
举例	<i>VSR3;</i>	----

通过输入数字 1...7 设置静止检测范围。静止检测范围如下表所示。

VSR	静止检测范围
1	+/-0.25d
2	+/-0.5d
3	+/-1.0d
4	+/-2.0d

5	+/-4.0d
6	+/-6.0d
7	+/-10.0d

其中 d 代表分度值即通过 DIV 指令设定的值。默认值 3。

VST(Verify Static Time)—静止检测时间		
	输入指令	输出参数指令
指令格式	<i>VST(Pn);</i>	<i>VST?;</i>
参数范围	0...9.9	----
返回值	<i>0CRLF</i>	<i>0.0CRLF...9.9CRLF</i>
举例	<i>VST0.3;</i>	----

单位为 s。设置为 0 时, 静止检测无效。默认为 0.3s。

只有在设定的检测时间范围内满足静止检测范围, 接线盒才设定静止标志。用户可以通过设置适当的输出格式 (COF) 来检测静止标志。