

高斯计/特斯拉计

CYGM99A

用户手册

(2023年3月9日, 版本2)



ChenYang Technologies GmbH & Co. KG

(晨阳科技有限公司)

Markt Schwabener Str. 8
85464 Finsing, Germany
Tel. +49-(0)8121-2574100
Fax: +49-(0)8121-2574101
Email: info@chenyang.de
http://www.chenyang.de

高斯计 CYGM99A 根据霍尔效应测量原理工作。它是一种微处理器控制仪器，可用于测量永磁材料、电机、扬声器、磁传感器/传感器、其他机器和仪器等的直流/交流磁场强度。它使用 3 块 AA 电池 (+1.5VDC) 或通过 USB 电缆 (+5VDC) 供电。

1. 产品特征

- 测量范围广，分辨率高
- 低成本测量仪器，操作方便，便携，便于操作和储存。
- 使用内置极性显示，非常适合快速质量检查和比较测量。
- 通过 USB 电缆与计算机进行数据通讯，以便进一步数据处理。
- 计算机遥控。

2. 技术数据

测量范围:	0-50mT, 0-200mT, 0~500mT 和 0-2000mT		
基本精度:	DC: $\pm 1.0\%$,	AC: $\pm 2.0\%$	
分辨率:	DC x1:	0.0 ~ 50.000mT,	0.001mT
	DC x10:	0.0 ~ 500.00mT,	0.01mT
	DC x1:	0.0 ~ 200.00mT,	0.01mT
	DC x10:	0.0 ~ 2000.0mT,	0.1mT
	AC x1:	0.0 ~ 50.000mT,	0.001mT
	AC x10:	0.0 ~ 500.00mT,	0.01mT
	AC x1:	0.0 ~ 200.00mT,	0.01mT
	AC x10:	0.0 ~ 2000.0mT,	0.1mT


测量磁场:	DC/AC (静态和动态磁场)
磁场频率范围:	DC, 10Hz ~ 10 kHz
基本功能:	范围 x1 / x10 选择 单位 mT /Gs 选择 测量探头零调整 用于直流测量的北/南极显示 交变磁场测量的有效值/峰值 最大保持、最小保持、显示保持 键盘操作/远程控制

显示屏: 5 位液晶屏
 显示单位: mT/G (1mT=10G)
 环境温度: +5°C ~ +50°C
 储存温度: -20°C ~ +70°C
 相对湿度: 20% ~ 80%
 工作电源: 3 x 1.5V AA 电池或 USB 5VDC
 外形尺寸: 190mm x 90mm x 33mm
 重量: 365g

3. 配件

- 3 x 1.5V AA 电池(如果空运, 电池不包括)
- 1 x 霍尔探头 CYTP98B (选项: CYTP98A/CYAP98A/CYAP98B)
- 2 x 0.9 米 USB 电缆
- 5V 直流电压适配器(标准手机充电器)

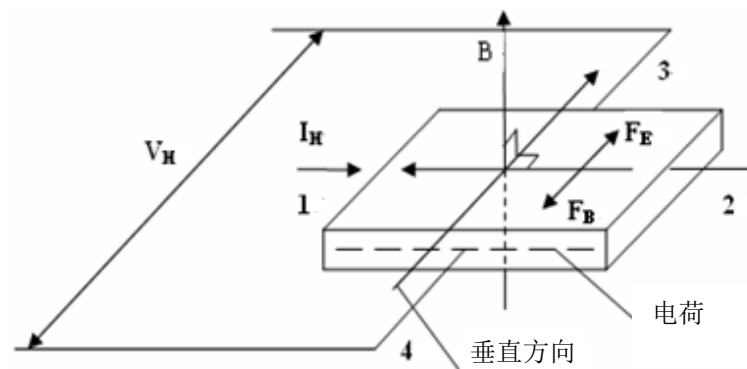
4. 霍尔探头

探头名称	横向探头	
产品部件号	CYTP98A	CYTP98B
测量范围	0-50mT, 0-500mT	0-200mT, 0-2000mT
探头尺寸	标准侧头 1.5x4x65mm; 特殊探头: 0.95x4x65mm	
产品照片		

探头名称	轴向探头	
产品部件号	CYAP98A	CYAP98B
测量范围	0-50mT, 0-500mT	0-200mT, 0-2000mT
探头尺寸	Ø7 x 80mm	
产品照片		

5. 测量原理

高斯计根据霍尔效应原理工作。有两种霍尔探头: 横向和轴向探头, 用于不同的磁化方向。



霍尔效应及其电气参数

根据霍尔效应, 当电流流过一导体或半导体, 而且电流方向与磁场方向垂直时, 在与电流路径和磁场方向共同垂直方向产生霍尔电压。霍尔电压可以用下面的公式计算:

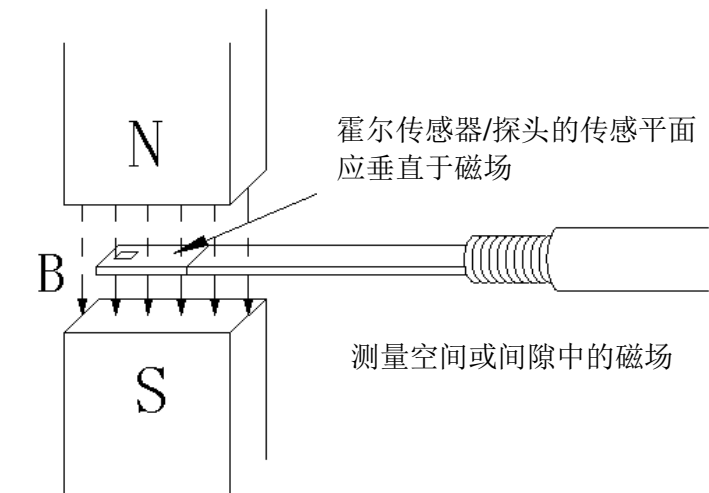
$$V_H = k_H I_H B$$

这里: V_H : 霍尔电压, 单位为伏
 B : 施加的磁场, 单位为高斯
 k_H : 元件灵敏度, 单位为伏/高斯
 I : 偏置工作电流, 单位安培

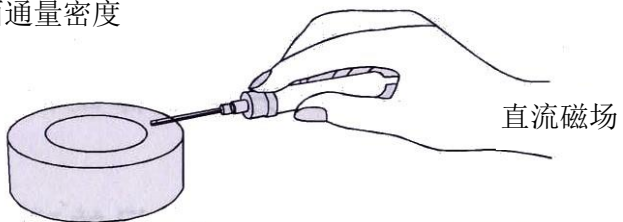
这一发现的最初用途是化学样品的分类。20 世纪 50 年代, 亚化二烯半导体化合物的发展, 导致了第一种有用的霍尔效应磁性仪器的问世。霍尔效应传感器允许测量直流/交流(静态/动态)磁场, 而无需传感器的运动。

6. 测量方法

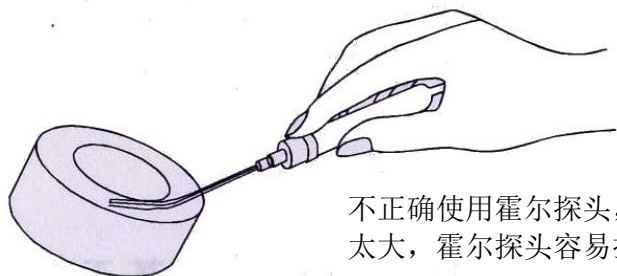
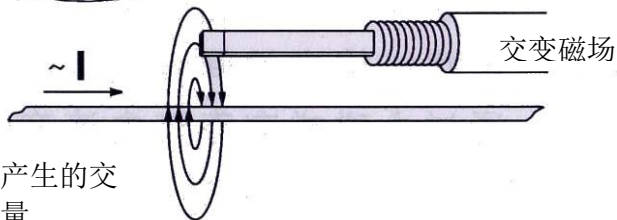
测量磁场的磁力线应垂直通过霍尔探头的霍尔效应元件。请小心地将霍尔探头放在测量磁铁的表面或磁场的测量点上。



磁铁表面通量密度的测量

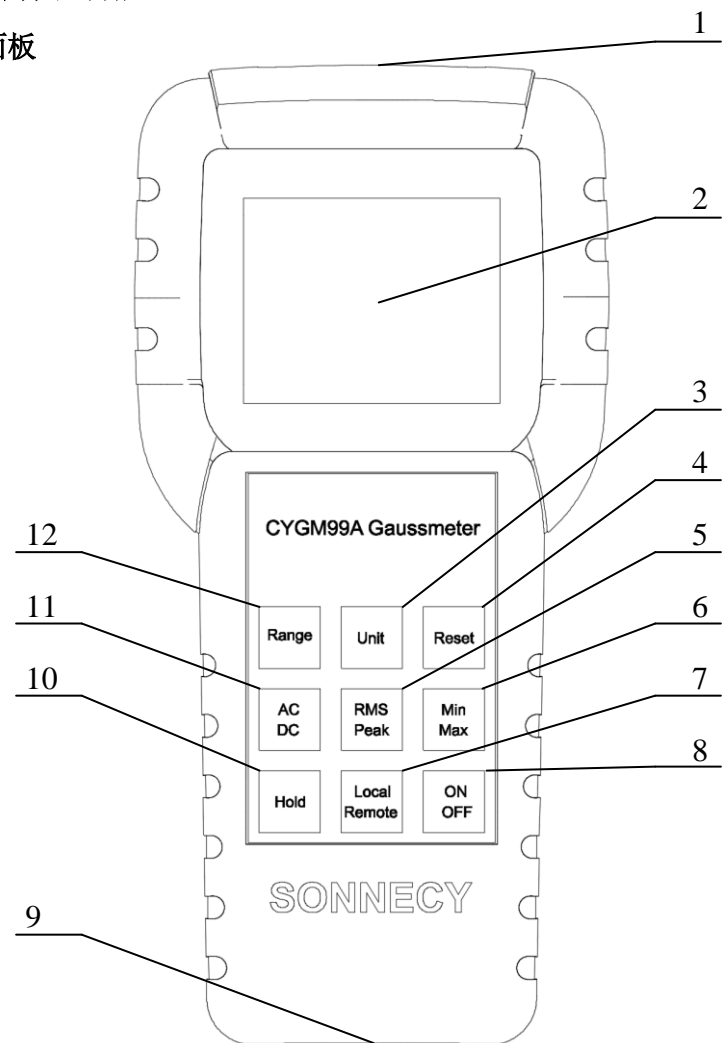


交流电流产生的交流磁场测量



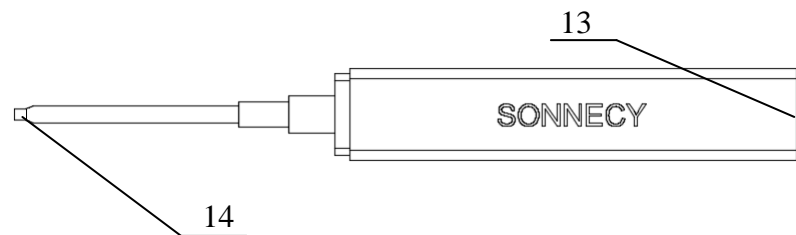
7. 部件和功能

前面板



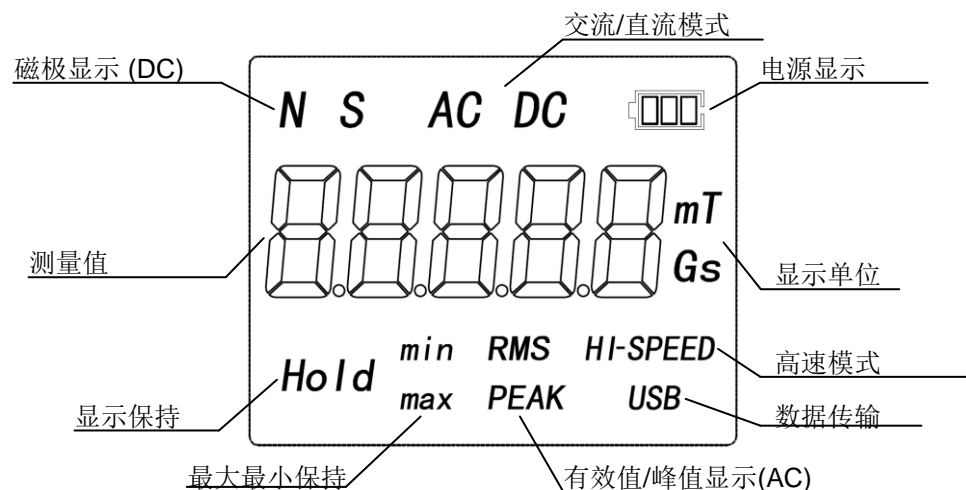
- 1: USB A 探头端口
- 2: 液晶显示器
- 3: 单位选择
- 4: 零复位
- 5: 有效值/峰值选择
- 6: 最大/最小值保持
- 7: 键盘/远程操作选择
- 8: 电源开关
- 10: 显示保持
- 11: 交流/直流模式
- 12: 测量范围
- 9: 用于 PC 连接或电压适配器的 USB 微型 B 端口

霍尔探头



13: 用于测量仪器的 USB 微型 B 端口

14: 霍尔芯片



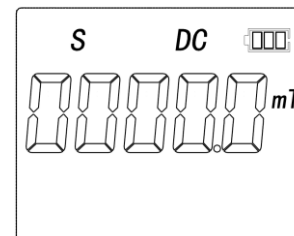
功能:

- 1) **USB A 探头端口:** 将霍尔传感器/探头连接到测量仪器
- 2) **液晶显示器:** 显示场强度和极性方向("N"北极, "S"南极等)
- 3) **单位选择:** 选择显示磁场单位(Gs 高斯 或 mT 毫特斯拉)
- 4) **零复位:** 测量值复零
- 5) **有效值/峰值选择:** 选择交变磁场信号的显示格式(有效值或峰值)
- 6) **最大/最小值保持:** 保持最大值/最小值
- 7) **键盘/远程操作选择:** 选择控制模式(键盘操作或远程控制)
- 8) **电源开关:** 打开/关闭测量仪器

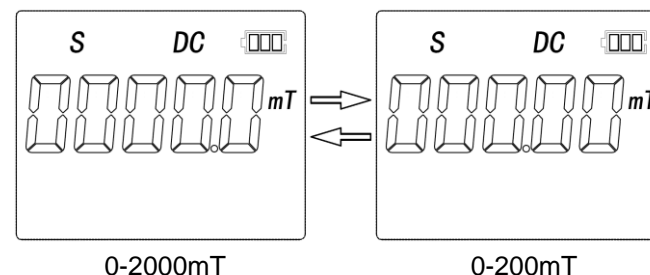
- 9) **用于 PC 连接或电压适配器的 USB 微型 B 端口:** 连接外部 5V 电源, 并用于高斯计和 PC 之间的数据通讯
- 10) **显示保持:** 保持当前值
- 11) **交流/直流模式:** 选择交流或直流磁场的测量。
- 12) **测量范围:** 选择霍尔探头 CYTP98A 和 CYAP98A 的 0-50mT 范围和 0-500mT 之间的测量值, 或霍尔探头 CYTP98B 和 CYAP98B 的 0-200mT 和 0-2000mT 之间的测量值
- 13) **用于测量仪器的 USB 微型 B 端口:** 将霍尔探头连接到测量仪器

8. 测量步骤

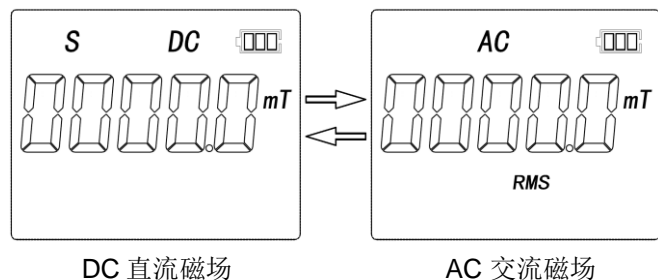
- 1) 通过微型 USB 电缆将霍尔探头 (13) 连接到测量仪器 (1).
- 2) 将 3 x 1.5V AA 电池安装到电池盒里, 或通过 USB 电缆将 +5V 电源连接到测量仪器.
- 3) 按下"开/关"按钮(8), 打开测量仪器电源, LCD 显示屏显示 0000.0mT 或其它值.



- 4) 通过按下"范围"按钮(12)选择测量范围, 测量范围在 0-200mT 和 0-2000mT 之间变化如下(例如, 使用霍尔探头 CYTP98B 或 CYAP98B):

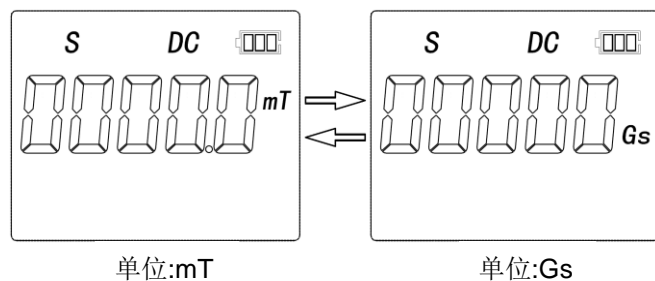


- 5) 使用"交流/直流"按钮(11) 选择交流/直流模式, 显示屏显示以下的直流或交流测量模式:

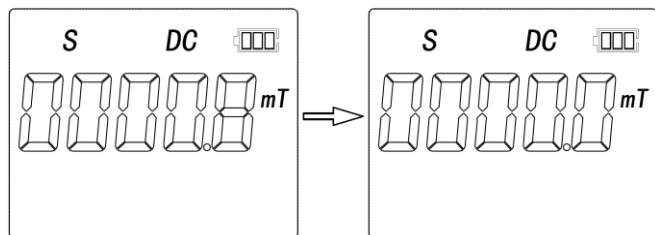


直流磁场时“N”为北极, “S”为南极

- 6) 通过"单位"按钮(3)选择单位, 在 Gs 和 mT 之间进行单位选择

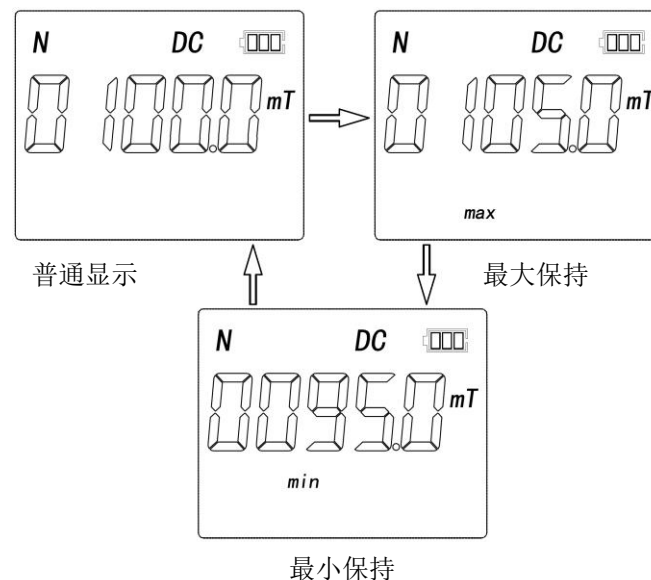


- 7) 高斯计复零: 使霍尔探头远离磁场或把它放在零点校准器中, LCD 显示屏在按下"重置"按钮 (4) 后显示零:



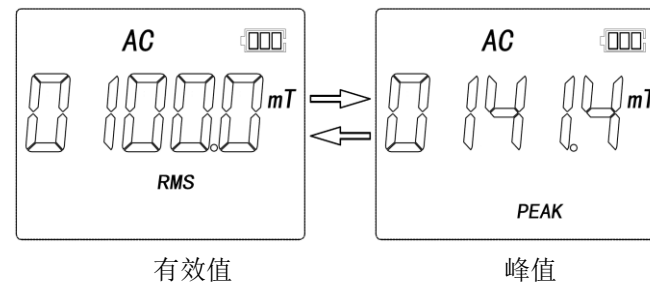
注意: 在更改测量范围 (12) 和交流/直流模式 (11) 后, 在开始新的测量之前, 必须复位高斯计, 即清零。

- 8) 通过按下"最小/最大"按钮 (6), 选择最大/最小保持



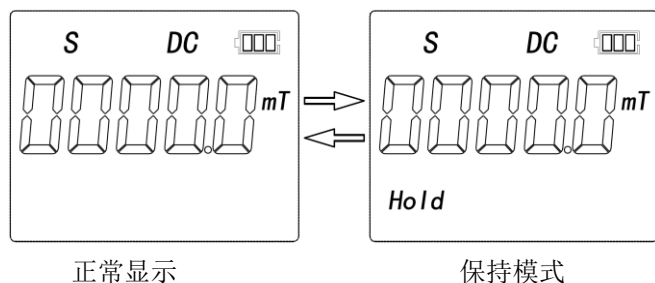
注意: 在"最大值/最小值"模式下, 只有当实际测量值大于/小于上次显示值时, 显示屏才发生变化。因此, 如果需要测量比先前测量值小/大于的磁场, 则必须首先使用按钮(6)重置为正常模式。

- 9) 使用"有效值/峰值"按钮(5)选择交流信号的显示格式。测量结果以有效值或峰值显示, 如下所示:



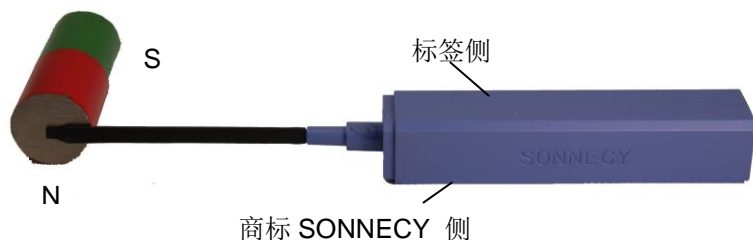
注意: 交流测量结果假定为正弦磁场信号。基波的有效值或振幅显示在 LCD 液晶显示器上。

10) 可按"保持"按钮(10)选择显示保持.



11) 拿下霍尔探头的保护套管, 将霍尔探头(14)放在测量对象(如永磁体)表面上, 并读取显示值(测量值和极显示"N"或"S", N 表示北极, S 代表 S 极)

注意: 如果显示屏显示"N", 而横向霍尔探头的标签侧朝向测量对象表面, 则测量对象的磁极为 N 极。在这种情况下, 您可以看到霍尔探头的标记 SONNECY(参见下图).



如果当轴向霍尔探头的测量端放在测量对象表面时, 显示屏显示"N", 则测量对象的磁极为 N 极。

12) 测量完后, 请将保护套管套在霍尔探头上, 以保护霍尔元件, 然后关闭电源。

注意: 在无用户交互操作的情况下, 高斯计将在十分钟后, 在键盘控制模式下自动关闭。

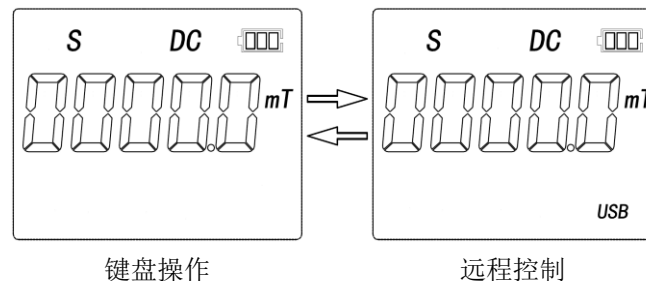
13) 交付的霍尔探头采用相同的参考高斯计 CYGM99A 进行校准。因此, 我们所有的霍尔探头都与高斯计 CYGM99A 兼容。

9. 使用 PC 进行控制

- 1) 通过 USB 电缆将测量仪器 (9)连接到 PC, 并安装 CH340G 驱动软件, 用于新的检测设备。此测量设备被标识为串行端口 COMx。
- 2) 测量仪器具有全双工串行端口, 配置有 1MHz 波特, 无奇偶校验和一个停止位。用户可以发送以下 1 个字节 ASCII 代码来选择相应的功能。

编号	ASCII 码	说明(以 CYTP98B 和 CYAP98B 为例)
1	I	测量范围为 0-2000mT(较大范围)
2	J	测量范围为 0-200mT(较小范围)
3	A	AC 交流磁场
4	D	DC 直流磁场
5	Z	零复位
6	M	最大保持
7	W	最小保持
8	R	交流磁场测量的有效值
9	P	交流磁场测量的峰值
10	O	保持模式
11	Y	正常显示
12	C	远程 PC 控制模式
13	K	键盘控制模式
14	B	开始将数据发送到 PC
15	E	停止向 PC 发送数据
16	H	高速数据传输模式
17	N	正常速度数据传输模式

- 3) 为了启用遥控器, 必须先发送"C"。发送"K"或按下"键盘/远程"按钮 (7) 时, 测量仪器将返回键盘操作。



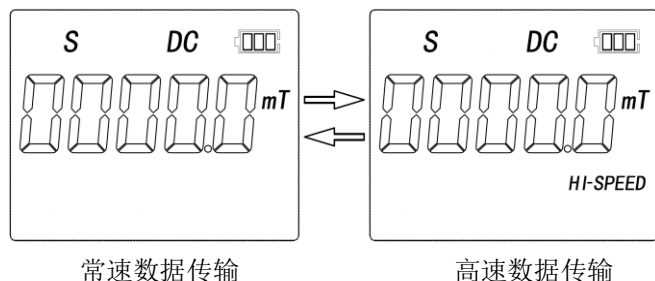
在远程控制模式下，可以响应所有 ASCII 指令。远程控制指令 1-11 与键盘功能相同。因此，下面只就其余指令加以说明。

- 使用"B"或"E"指令启用或禁用数据发送。单位为"mT"的测量结果连续发送到计算机。采样频率为 1024 个采样/秒 (数据格式见第 10 章)。

注意:

瞬时值通过 USB 发送到 PC。这意味着接收值应与 DC 模式下在 LCD 液晶屏上显示的值相同。但在交流模式下，接收的数据是交流磁场的瞬时值，与 LCD 液晶屏上显示的 RMS 有效值或峰值不同。

- 使用"H"或"N"指令启用或禁用高速模式。为了达到更高的数据吞吐量，可以启用高速模式，以便以每秒钟传输 10240 个数据。



注意: 这两个指令仅在禁用数据发送时得到响应

10. 数据格式

启用数据发送后，测量仪器连续向 PC 发送数据，该数据是以毫特斯拉 "mT" 为单位的磁场瞬时值。采样频率在正常速度模式下为 1024 数据/秒，在高速模式下为 10240 数据/秒。

- 在正常速度模式下，测量结果以 ASCII 形式发送。每个 7 字节代表一个带符号的完整结果，如下所示:

测量范围 i0-2000mT:

符号	整数部分	十进制小数点	十进制部分
1 字节	4 字节	1 字节	1 字节

测量范围 0-500mT 和 0-200mT:

测量范围	测量范围	测量范围	测量范围
1 字节	3 字节	1 字节	2 字节

测量范围 0-50mT:

测量范围	测量范围	测量范围	测量范围
1 字节	2 字节	1 字节	3 字节

例如，在测量范围内 0-2000mT 以下字节的值为 1234.5mT，N 极性。

二进制	0x2B	0x31	0x32	0x33	0x34	0x2E	0x35
ASCII	+	1	2	3	4	.	5

- 在高速模式下，原始二进制代码被发送，这是 14 位 ADC 的转换结果。从理论上讲，转换结果的数据范围为 0-16383 与当前测量范围的最小和最大磁场强度相对应:

模数转换器 ADC 的转换结果
2 字节

例如，在测量范围 0-2000mT 内，以下字节的值为 586.9mT，N 极性

二进制	0x32	0xC8
十进制	50	200

$$((50*256+200)-Offset) / nADC *MR=586.9mT$$

其中 Offset =8192 是模数转换器(ADC)转换结果的理论偏置值，nADC=16384 是 ADC 数据范围，MR=2000mT 是当前测量范围。

11. 包装清单



净重: 735g



- 1) 3 x 1.5V AA 电池(产品空运时, 电池不包括)
- 2) 1 x 霍尔探头 CYTP98B(CYTP98A 或 CYTP98A 或 CYTP98B)
- 3) 2 x 0.9m USB 电缆
- 4) 1 x 5V 直流电压适配器

12. 保修

测量仪器: 12 个月
霍尔传感器/探头: 不保修。然而, 我们为您提供优惠价格更换探头(10%折扣)

有关技术问题、维修和更换等, 请联系我们。

版本 2
2023 年 3 月 9 日

ChenYang Technologies GmbH & Co. KG
Markt Schwabener Str. 8
85464 Finsing, Germany
Tel. +49-(0)8121-2574100
Fax: +49-(0)8121-2574101
Email: info@chenyang.de
<http://www.chenyang.de>