

CT9691,CT9692,CT9693

钳形 AC/DC 传感器 CLAMP ON AC/DC SENSOR

使用说明书

2015年9月 修订三版 Printed in Japan
CT9691A982-03 (A980-01) 15-09H



HIOKI

日置電機株式会社

总部 邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81
电话: +81-268-28-0562 传真: +81-268-28-0568
电子邮件: os-com@hioki.co.jp

日置(上海)商贸有限公司
邮编: 200001 上海市黄浦区西藏中路268号 来福士广场4705室
电话: 021-63910090/63910092 传真: 021-63910360
电子邮件: info@hioki.com.cn

北京分公司(电子邮件: info-bj@hioki.com.cn)
广州分公司(电子邮件: info-gz@hioki.com.cn)
深圳分公司(电子邮件: info-sz@hioki.com.cn)

<http://www.hioki.cn/>

- 联系方式可能会有变动, 最新的联系方式请参考本公司网页。
- 使用说明书可从本公司网页上下载。

1407

保修

保证对符合《使用说明书》和《产品警示标志》的规定、在正常使用情况下发生的故障提供免费维修。此保修自购买之日起(1)年内有效。如需有关保修规定的更多信息, 请与向您出售本产品的经销商联系。

前言

感谢您选择 HIOKI “CT9691、CT9692、CT9693 钳形 AC/DC 传感器”。为了您能充分而持久地使用本产品, 请妥善保管使用说明书, 以便随时使用。

检查

本机送到您手上时, 请检查在运输途中是否发生异常或损坏后再使用。万一有损坏或不能按照参数规定工作时, 请与销售店(代理店)或距您最近的营业所联系。

维护和服务

警告

请勿进行改造、拆卸或修理。否则会引起火灾、触电事故或人员受伤。

- 去除本仪器的脏污时, 请用柔软的布蘸少量的水或中性洗涤剂之后, 轻轻擦拭。请绝对不要使用汽油、酒精、丙酮、乙醚、甲酮、稀释剂以及含汽油类的洗涤剂。否则可能会产生变形和变色。
- 确认为有故障时, 请与销售店(代理店)或距您最近的营业所联系。
- 请用运输时不会破损的包装, 同时写明故障内容。对于运输所造成的破损我们不加以保证。
- 废弃本仪器时, 请按照各地区的规定进行处理。

关于安全

本使用说明书中记载了安全操作本仪器, 保持仪器的安全状态所需要的信息和注意事项。在使用本仪器前请认真阅读下述与安全有关的事项。

警告

本仪器是按照 IEC61010 安全规格进行设计和测试, 并在安全的状态下出厂的。如果测量方法有误, 有可能导致人身事故和仪器的故障。另外, 按照本使用说明书记载以外的方法使用本仪器时, 可能会损坏本仪器所配备的用于确保安全的功能。请熟读使用说明书, 在充分理解内容后进行操作。万一发生事故, 除了本公司产品自身的原因以外概不负责。

安全记号

	表示使用者必须阅读使用说明书中有 记号的地方并加以注意。使用者对于仪器上标示 记号的地方, 请参照使用说明书上 记号的相应位置说明, 操作仪器。
	表示通过双重绝缘或强化绝缘进行保护的仪器。
	表示可在带电状态电路中进行装卸。

使用说明书的注意事项, 根据重要程度有以下标记。

	表示如果产生操作或使用错误, 有导致使用者死亡或重伤的极高危险性。
	表示如果产生操作或使用错误, 有导致使用者死亡或重伤的危险性。
	表示如果产生操作或使用错误, 有可能导致使用者受伤或仪器损坏。
	表示产品性能及操作上的建议。

与标准有关的符号

	欧盟各国有关电子电气设备废弃的法规 (WEEE 指令) 的标记。
	表示符合欧共体部长级理事会指令 (EC 指令) 所示的限制。

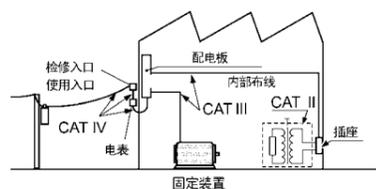
关于测量分类

本仪器适合于 CAT III。
为了安全地使用测量仪器, IEC61010 把测量分类按照使用场所分成 CAT II ~ CAT IV 四个安全等级的标准。

危险

- 如果使用分类数值等级小的测量仪器在大数值级别的场所进行测量, 可能会导致重大事故, 因此请绝对避免这种情况。
- 如果利用没有分类的测量仪器对 CAT II ~ CAT IV 的测量分类所属位置进行测量, 可能会导致重大事故, 因此请绝对避免这种情况。

CAT II : 带连接插座的电源线的仪器 (可移动工具、家用电器等) 的初级侧电路, 直接测量插座插口时属于 CAT II。
CAT III : 直接从配电盘得电的仪器 (固定设备) 的初级侧电路, 以及从配电盘到插座的电路
CAT IV : 建筑物的进户电路、从进出口到电表及初级侧过电流保护装置 (分电表) 的电路



使用注意事项



为了您能安全地使用本仪器, 并充分运用其功能, 请遵守以下注意事项。

放置环境

请不要把本仪器放置在以下场所, 否则会造成本仪器的故障或事故。

	日光直射的场所 高温的场所		产生腐蚀性气体、 爆炸性气体的场
	受水、油、化学剂 与溶剂等影响的场 所 潮湿、结露的场所		感应加热装置附近 (高频感应加热装 置、IH 电磁炉等)
	产生强力电磁波的 场所 带电物体附近		使用温湿度范围: 0°C~40°C, 80%RH 以下 (没有结露) 保存温湿度范围: -10°C~50°C, 80%RH 以下 (没有结露)

危险

- 本仪器不能用于测量超出最大同相电压的高压电路的电流。如果在高压电路中使用, 则可能会导致短路事故或人身伤害事故。切勿使用。
- 为防止触电事故发生, 请绝对不要拆下主机外壳。内部有高压及高温部分。
- 由于是带电测量, 因此为了预防触电事故, 请根据劳动安全卫生规则的规定, 佩戴电工橡胶手套、电工橡胶长靴、安全帽等绝缘保护用品。

警告

为避免损坏本仪器, 请勿输入超出最大输入范围的电流。最大输入范围因测量电流的频率而异。如果连续输入高频, 钳形传感器则会发热, 敬请注意。

注意

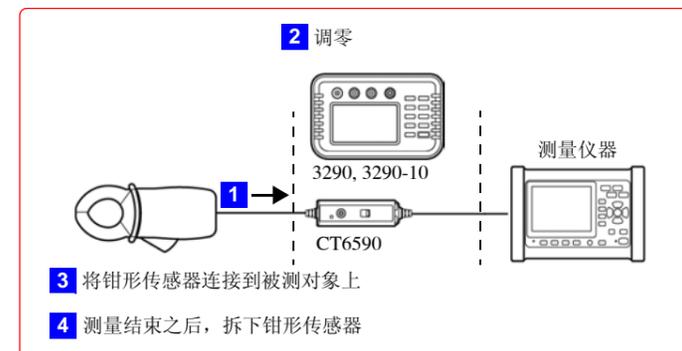
- 钳形传感器的顶端非常纤细。如果因掉落或碰撞等而导致钳形传感器部分产生变形或对接面损伤等, 则无法进行正确的测量, 请充分注意。
- 请勿使钳形传感器顶端部分夹入异物等或在芯线之间放入物品。否则可能会导致传感器特性恶化或开关动作不良。
- 为了防止电缆损坏, 请勿踩踏或夹住电缆。另外, 请勿弯折或拽拉电缆的连接部。
- 如果芯体对接面附着灰尘等, 则会对测量造成影响, 因此请用软布轻轻地擦净。

使用前确认

在使用前, 请先确认没有因保存和运输造成的故障, 并在检查和确认操作之后再使用。确认为有故障时, 请与销售店(代理店)或距您最近的营业所联系。

概要

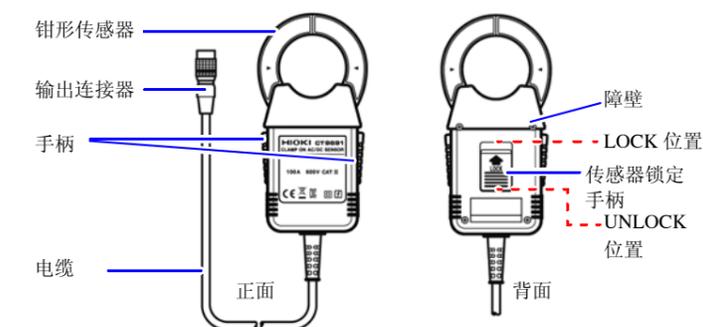
CT9691、CT9692、CT9693 钳形 AC/DC 传感器是连接到 3290、3290-10 钳形 AC/DC 测试仪或 CT6590 传感器单元 (以后简称“连接仪器”) 上使用的产品。如果在 3290、3290-10 上连接传感器, 则进行自动识别并设置量程。通过这种组合, 可在带电状态下测量直流、交流以及交流 + 直流电流。



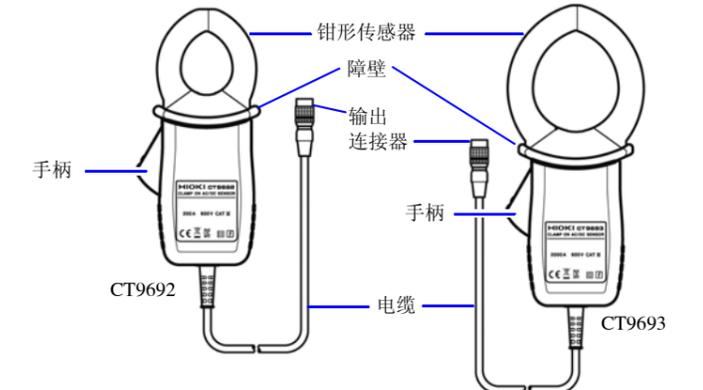
- 1 将钳形传感器连接到被测对象上
- 2 调零
- 3 将钳形传感器连接到被测对象上
- 4 测量结束之后, 拆下钳形传感器

各部分的名称

CT9691 钳形 AC/DC 传感器



CT9692、CT9693 钳形 AC/DC 传感器



测量前的检查

使用本仪器之前, 请检查下述内容。

顺序	检查内容 (OK 时按记载顺序进行检查)	处理方法 (检查内容为 NG 时)
1	夹钳部分有无裂纹和损坏?	有损坏时, 会造成触电事故, 因此请勿使用, 更换为指定夹钳。
2	电缆外皮是否损坏?	
3	连接器部分与传感器侧根部是否断线?	由于不能进行正常测量, 因此请勿使用, 请与销售店(代理店)或距您最近的营业所联系。

测量方法

⚠ 危险

- 为了防止发生触电事故，使用期间请勿触摸障壁顶端。
- 最大同相电压为 AC/DC600 V (CAT III)。请勿在超出上述对地电压的状态下进行测量。否则可能会导致本仪器损坏，造成人身伤害事故。

⚠ 注意

- 连续最大输入范围是指根据因测量时自身发热而导致的温度上升所规定的值。请勿输入超出此范围的电流。否则可能会导致本仪器损坏。（连续最大输入范围因传感器、以及测量电流的频率而异。请参照“规格”频率的额定值降低特性图）
- 拆卸输出连接器时，请务必握住金属部分笔直地拔出。如果强行拉扯，则会损坏连接器部分。

有关连接仪器的操作与设置，请参照连接仪器的使用说明书。

1 将钳形传感器连接到连接仪器上

- 在钳形传感器的输出连接器上安装附带的连接器盖时，将连接器盖向电缆侧错开
- 握住连接器的黑色部分插入进行插入，使连接器端子的较宽部分朝向上方，直至发出咔嚓声。
- 将连接器盖恢复原状 拆卸连接器时，将连接器盖向电缆侧错开，握住连接器的金属部分拔出。

2 调零（直流测量时）

对无输入时的零位输出进行补偿。

3 将钳形传感器连接到被测对象上

- 打开钳形传感器，使电流方向标记与电线的电流方向一致，进行夹紧，使电线基本位于中央部分
交流测量中相位不存在问题时，电流方向标记可朝向任意方向。
- 使用 CT9691 传感器时，将背面的传感器锁定手柄置于 LOCK 状态 锁定之后，则不能在测量期间打开夹钳传感器。在测量期间即使稍稍打开夹钳传感器，测量值也会变小，因此无法保证精度。

4 测量结束之后，拆下钳形传感器

- 注意**
- 如果将被测导体置于钳形传感器的中央部分，则不会受导体位置的影响，可进行最高精度的测量。
 - 请务必只夹住 1 个导体。同时夹紧单相（2 个）、三相（3 个）时，无法进行测量。
 - 测量电流较小时，通过将导体缠绕几圈，可相对提高灵敏度。将导体缠绕 10 圈时，输出测量电流的 10 倍信号。但在这种情况下，请将绕线直径设为 20 cm 以上并形成放射状。
 - 无输入时，显示值可能会因外部磁场的影响而增大。测量时的影响量因各传感器而异，请确认“规格”中的外部磁场影响。

规格

	CT9691 传感器	CT9692 传感器	CT9693 传感器
额定初级电流	AC/DC100 A	AC/DC200 A	AC/DC2000 A
输出电压	AC/DC 1 V/100 A	AC/DC 2 V/200 A	AC/DC 2 V/2000 A
最大输入范围（有效值）	100 A 连续 *1	200 A 连续 *1	2000 A 连续 *1
最大峰值电流值	150 A _{peak}	300 A _{peak}	2840 A _{peak}
精度保证温湿度范围	23 °C ± 5 °C、80%RH 以下（没有结露）		
精度保证期间	1 年（传感器打开与关闭次数：10,000 次以下）		
频带	DC ~ 10 kHz (-3 dB)	DC ~ 20 kHz (-3 dB)	DC ~ 15 kHz (-3 dB)
导体位置的影响	± 1.0% 以内 80 A (55 Hz) 时	± 0.5% 以内	± 0.7% 以内
外部磁场的影响	相当于 0.5 A 以下 *2	相当于 0.7 A 以下 *2	相当于 2.0 A 以下 *2
温度系数	0 °C ~ 40 °C 下，0.1 × 精度规格 / °C		
使用温湿度范围	0 °C ~ 40 °C、80%RH 以下（没有结露）		
保存温湿度范围	-10 °C ~ 50 °C、80%RH 以下（没有结露）		
使用场所	室内，污染度 2，海拔高度 2000 m 以下		
最大同相电压	AC/DC 600 V		
耐压	传感器 - 外壳间 (CT9691, CT9692, CT9693) : AC 7060 V 1 分钟、 传感器 - 电路间 : (CT9691) AC 5400 V 1 分钟 (CT9692, CT9693) AC 7060 V 1 分钟		
最大额定功率	50 mVA		
可测量导体直径	φ35 mm 以下	φ33 mm 以下	φ55 mm 以下
外形尺寸	约 53W × 129H × 18D mm	约 62W × 167H × 35D mm	约 62W × 196H × 35D mm
重量	约 230g	约 410g	约 500 g
电缆长度	约 2 m		
附件	使用说明书（日文 / 英文 / 中文）各 1 份		
适用标准	安全性 EN61010、EMC EN61326 测量分类 III（预计过渡电压 6000 V）、污染度 2		

*1: 具有频率额定值降低特性

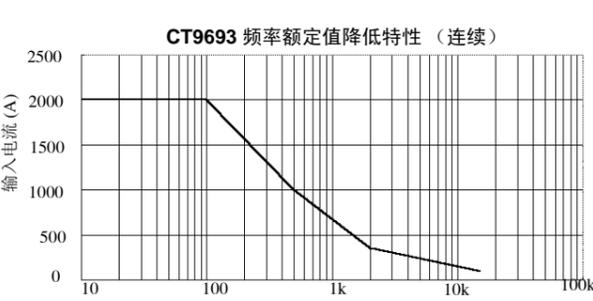
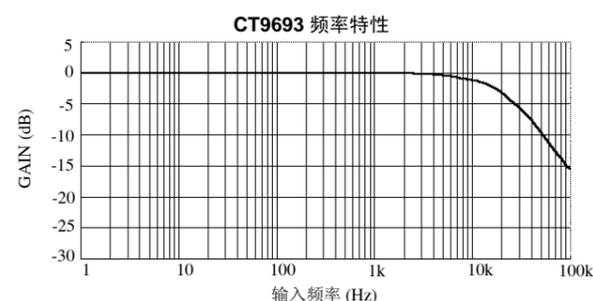
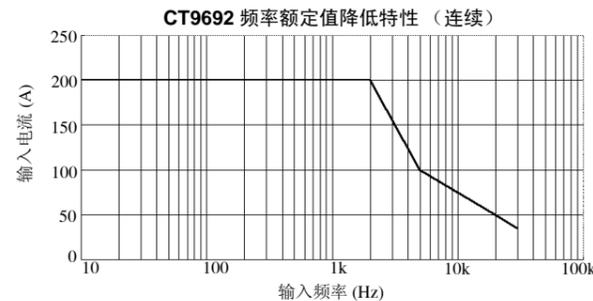
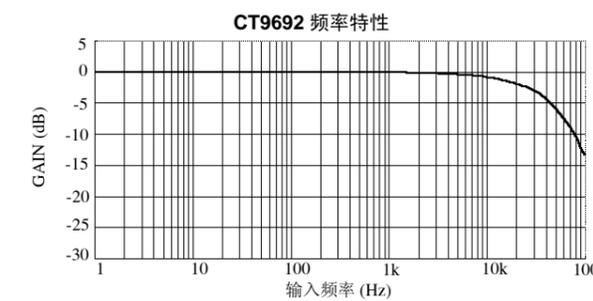
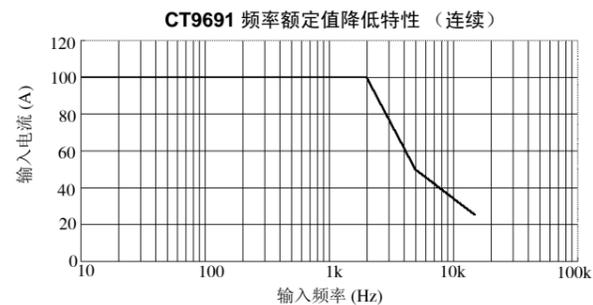
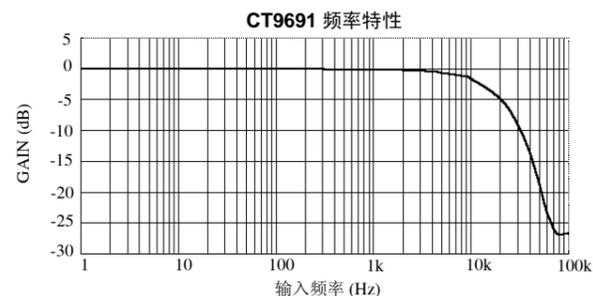
*2: 在 400 A/m 的外部磁场中

CT9691 传感器精度			
频率	DC	DC < f ≤ 66 (Hz)	66 < f ≤ 500 (Hz)
连续输入范围	I ≤ 80 (A)	± 1.0%rdg. ± 0.5 mV	± 1.0%rdg. ± 0.5 mV
	80 < I ≤ 100 (A)	± 1.0%rdg. ± 0.5 mV	± 2.5%rdg. ± 0.5 mV
峰值输入范围	I _{peak} ≤ 110 (A _{peak})	± 1.0%rdg. ± 2 mV	± 1.0%rdg. ± 2 mV
	110 < I _{peak} ≤ 150 (A _{peak})	± 1.0%rdg. ± 2 mV	± 2.5%rdg. ± 2 mV
相位	-	± 1.8deg.	无规定

CT9692 传感器精度			
频率	DC	DC < f ≤ 66 (Hz)	66 < f ≤ 1k (Hz)
连续输入范围	I ≤ 200 (A)	± 1.0%rdg. ± 0.5 mV	± 1.0%rdg. ± 0.5 mV
	I _{peak} ≤ 300 (A _{peak})	± 1.0%rdg. ± 2 mV	± 1.0%rdg. ± 2 mV
峰值输入范围	I _{peak} ≤ 300 (A _{peak})	± 1.0%rdg. ± 2 mV	± 2.0%rdg. ± 2 mV
相位	-	± 1.8deg.	无规定

CT9693 传感器精度			
频率	DC	45 ≤ f ≤ 66 (Hz)	DC < f < 45, 66 < f ≤ 1k (Hz)
连续输入范围	I ≤ 1800 (A)	± 1.5%rdg. ± 0.5 mV	± 1.0%rdg. ± 0.5 mV
	1800 < I ≤ 2000 (A)	± 1.5%rdg. ± 0.5 mV	± 2.0%rdg. ± 0.5 mV
峰值输入范围	I _{peak} ≤ 2300 (A _{peak})	± 1.5%rdg. ± 2 mV	± 1.0%rdg. ± 2 mV
	2300 < I _{peak} ≤ 2840 (A _{peak})	± 6.0%rdg. ± 2 mV	± 6.0%rdg. ± 2 mV
相位	-	± 1.8deg.	DC < f < 45 Hz: ± 1.8deg. 66 < f ≤ 1k (Hz): 无规定

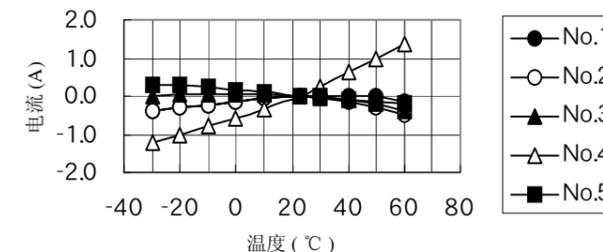
CT9691 ~ CT9693 峰值输入范围规格仅限于组合使用 3290 或 3290-10 时有效
有关与连接仪器的组合精度，请参照连接仪器的使用说明书。
关于振幅精度：DC < f < 5 Hz 为设计值；关于相位精度：DC < f < 10 Hz 为设计值
rdg.：表示当前正在测量的值、测量仪器当前的显示值。



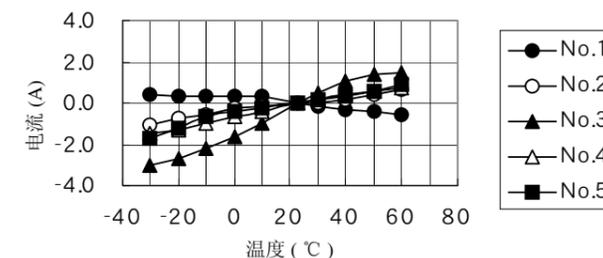
关于零点的温度特性

每个霍尔元件都有偏差，因此无法规定变化量与变化趋势。在温度变化较大的使用环境下，建议事先通过无输入来掌握零点的变化。另外，零点的变化为直流成分。在 AC 模式下没有影响。下面所示为相对于各传感器温度变化的零点变化（23 °C 基准）的参考示例（各产品特性可能存在较大偏差）。钳形传感器的使用温度范围为 0 °C ~ 40 °C。（下面所示为特性示例）

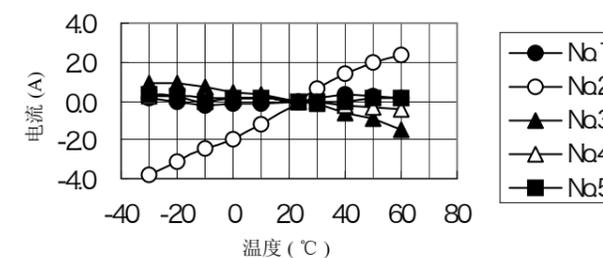
CT9691 零点温度造成的变化



CT9692 零点温度造成的变化



CT9693 零点温度造成的变化



关于传感器灵敏度的温度特性

钳形传感器的检测部分使用霍尔元件。鉴于霍尔元件存在经时漂移或因环境温度而产生漂移，因此在电路内进行温度补偿。下面所示为相对于各传感器温度的灵敏度变化（23 °C 基准）的参考示例（各产品特性多少存在一些偏差）。

传感器温度造成的灵敏度变化

