

CA 8345



三相电能质量分析仪

您刚刚购买了 **CA 8345 三相电能质量分析仪**，我们非常感谢您对我们的信任。

为了给您的仪器提供最优质的服务，请：

- **仔细阅读**本操作说明，
- 遵守使用注意事项的规定。



请注意，危险！每当出现此危险标识时，操作人员都应当查阅本操作说明。



警告，触电危险。带有此标志的部件上的外施电压可能有危险性。



USB 接口 / USB 密钥。



肯辛通防盗系统。



以太网接口（RJ45）。



GND 接地。



信息或有用的提示。



SD 卡。



Chauvin Arnoux 已经在生态设计方面采用综合方法对此仪器进行了研究。从生命周期的分析结果得出，该产品具有环保和优化环境的作用。在对回收利用的物品进行管理时，该产品可以更好地满足对物品回收和再利用的更高要求。



根据 ISO14040 标准进行生命周期分析后，该产品属于可回收产品。



CE 标记证明该产品符合欧盟所适用的标准要求，尤其是在低电压安全（2014/35/UE 指令）、电磁兼容性（2014/30/UE 指令）、无线电气设备（2014/53/UE 指令）和危险物质限制（2011/65/UE 和 2015/863/UE 指令）领域范围内。



带有划线的垃圾箱标识表明，根据欧盟第 DEEE 2012/19/UE 指令要求，对该产品进行选择性的投放：该设备不得作为生活垃圾进行投放。

目录

1. 第一次调试	8
1.1. 交货状态	8
1.2. 附属装置	9
1.3. 备件	10
1.4. 电池充电	10
1.5. 语言选择	11
2. 仪器简介	12
2.1. 操作功能	12
2.1.1. 测量功能	12
2.1.2. 显示功能	13
2.1.3. 记录功能	13
2.1.4. 设置功能	13
2.2. 总视图	14
2.3. 测量端子	14
2.4. 侧面连接器	15
2.5. 电池	15
2.6. 显示	16
2.7. 开/关按钮	16
2.8. 键盘	17
2.8.1. 模式按键（紫色键）	17
2.8.2. 导航键	17
2.8.3. 其他按键	17
2.8.4. 功能键（8 个黄色按键）	17
2.9. 颜色标记的安装	18
2.10. 内存卡	19
2.11. 支架	20
2.12. 磁性挂钩（可选）	20
3. 设置	21
3.1. 导航	21
3.2. 输入键盘	21
3.3. 用户	22
3.4. 本机设置	22
3.4.1. 锁定设置	22
3.4.2. 语言	23
3.4.3. 日期/时间	23
3.4.4. 液晶显示器	25
3.5. 内存管理器（SD 卡、U 盘）	25
3.6. 信息	26
3.7. 通信	27
3.7.1. 以太网连接	27
3.7.2. 无线网络接入点 (WAP)	28
3.7.3. 无线网连接	28
3.7.4. 电子邮件	29
3.7.5. IRD 服务器 (DataViewSync™)	29
3.8. 更新嵌入式软件	30
3.9. 测量设置	31
3.9.1. 计算方法	31
3.9.2. 电气分配与连接	34
3.9.3. 传感器与比率	38
3.10. 设置记录	39
3.10.1.  记录的快速编程（快速启动）	40
3.10.2. 趋势模式	40
3.10.3. 瞬态模式	41
3.10.4. 冲击电流模式	42
3.10.5. 告警模式	43
3.10.6. 电能模式	44
3.10.7. 监控模式	45
3.10.8. 信号	45
4. 使用	46
4.1. 运行	46
4.2. 导航	46
4.2.1. 键盘	46
4.2.2. 触摸屏	47
4.2.3. 远程用户界面	47
4.3. 设置	49

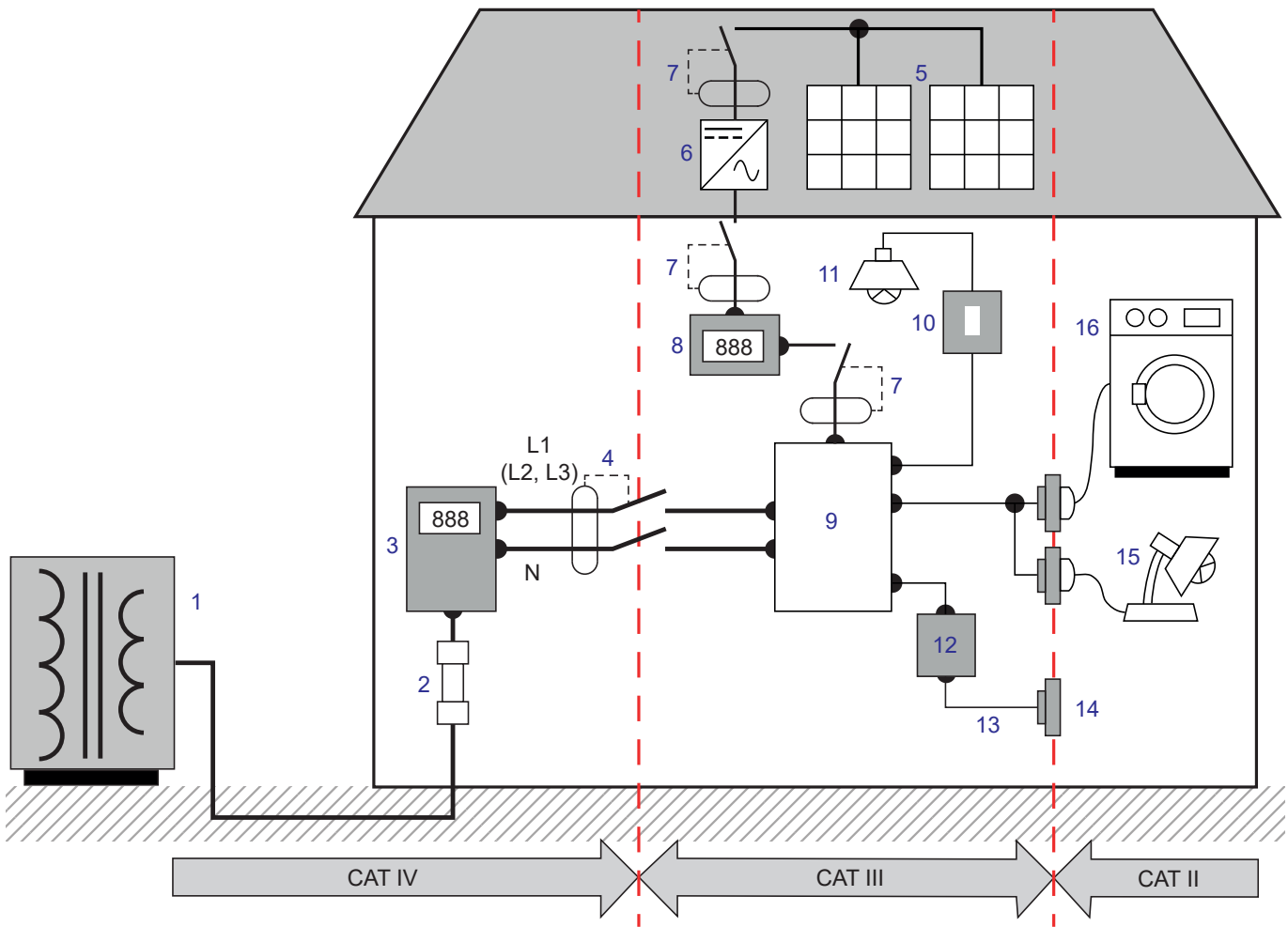
4.4. 电气连接.....	49
4.4.1. 单相电网.....	49
4.4.2. 两相电网.....	49
4.4.3. 三相电网.....	50
4.4.4. 连接程序.....	50
4.5. 本机功能.....	51
4.5.1. 测量.....	51
4.5.2. 屏幕快照.....	51
4.5.3. 帮助.....	51
4.6. 关机.....	51
4.7. 本机保护.....	52
5. 波形.....	53
5.1. 显示过滤器.....	53
5.2. 均方根 RMS 功能.....	53
5.3. THD 功能.....	55
5.4. CF 功能.....	55
5.5. 最小值-最大值功能.....	55
5.6. 汇总功能.....	56
5.7. 菲涅耳函数.....	58
6. 谐波.....	60
6.1. 显示过滤器.....	61
6.2. 屏幕示例.....	61
7. 功率.....	64
7.1. 显示过滤器.....	64
7.2. 屏幕示例.....	64
8. 电能.....	66
8.1. 显示过滤器.....	66
8.2. 屏幕示例.....	66
9. 趋势模式.....	68
9.1. 开始记录.....	68
9.2. 记录清单.....	69
9.3. 记录的读取.....	70
10. 瞬态模式.....	73
10.1. 开始记录.....	73
10.2. 记录清单.....	74
10.3. 记录的读取.....	75
11. 冲击电流模式.....	78
11.1. 开始捕获.....	78
11.2. 捕获清单.....	79
11.3. 捕获读取.....	80
11.3.1. 有效值.....	80
11.3.2. 瞬时值.....	81
12. 告警模式.....	83
12.1. 启动告警活动.....	83
12.2. 告警活动清单.....	84
12.3. 读取告警活动.....	85
13. 监控模式.....	86
13.1. 启动监控.....	86
13.2. 监控清单.....	89
13.3. 读取监控.....	89
14. 屏幕快照.....	90
14.1. 屏幕截图.....	90
14.2. 管理快照.....	90
14.2.1. 查看屏幕截图.....	91
15. 帮助.....	92
16. 应用软件.....	93
16.1. 功能.....	93
16.2. 获取 PAT3 软件.....	93
16.3. 安装 PAT3.....	93
17. 技术参数.....	94
17.1. 参考条件.....	94
17.2. 电气特征.....	95
17.2.1. 输入电压特征.....	95
17.2.2. 输入电流特征.....	95
17.2.3. 带宽和采样.....	96
17.2.4. 单独的本机特征（不包括电流传感器）.....	97
17.2.5. 电流传感器的特征.....	104
17.2.6. 实时时钟的不确定性.....	105
17.3. 内存卡.....	105

17.4. 电源.....	106
17.4.1. 电池.....	106
17.4.2. 外部电源.....	106
17.4.3. 续航时间.....	107
17.5. 显示器.....	107
17.6. 环境条件.....	107
17.7. 机械特征.....	107
17.8. 符合国际标准.....	108
17.8.1. 电气安全.....	108
17.8.2. IEC 61000-4-30 标准 A类.....	108
17.8.3. 测量的不确定性和范围.....	109
17.8.4. 根据 IEC 62586-1 标准的标记.....	109
17.9. 电磁兼容性 (CEM)	110
17.10. 广播节目.....	110
17.11. GPL 代码.....	110
18. 维护.....	111
18.1. 外壳清洁.....	111
18.2. 传感器维护.....	111
18.3. 更换电池.....	111
18.4. 内存卡.....	113
18.5. 更新嵌入式软件.....	114
19. 保修.....	116
20. 附录.....	117
20.1. 符号.....	117
20.2. 趋势模式的聚合.....	117
20.3. 公式.....	118
20.3.1. 有效值.....	118
20.3.2. 峰值.....	119
20.3.3. 波峰系数.....	119
20.3.4. 与谐波有关的定义.....	119
20.3.5. 谐波和间谐波子群的有效值.....	119
20.3.6. 谐波和间谐波比率.....	120
20.3.7. 失衡率.....	120
20.3.8. 电源电压上的信号传输电压 (MSV)	121
20.3.9. 分组谐波失真率.....	121
20.3.10. 失真.....	121
20.3.11. 系数 K 和谐波损耗因子.....	121
20.3.12. 工业频率.....	121
20.3.13. 直流分量.....	122
20.3.14. 有功功率 (P)	122
20.3.15. 基波有功功率 (P_f)	122
20.3.16. 基波无功功率 (Q_f)	122
20.3.17. 谐波有功功率 (P_H)	122
20.3.18. 直流功率 (P_{dc})	123
20.3.19. 视在功率 (S)	123
20.3.20. 非有功功率 (N)	123
20.3.21. 畸变功率 (D)	123
20.3.22. 功率因数 (PF) , 基本功率因数 (PF1)	123
20.3.23. 正切.....	124
20.4. Flicker (闪烁)	124
20.5. 本机支持的分电源.....	124
20.6. 迟滞.....	125
20.6.1. 冲击检测.....	125
20.6.2. 低电压或电压中断检测.....	125
20.7. 波形最小刻度值和最小均方根 RMS 值	125
20.8. 4 象限图	126
20.9. 瞬态捕捉触发机制.....	126
20.10. 冲击波捕获的触发机制.....	127
20.11. 冲击电流模式的捕获条件.....	127
20.12. 停止记录.....	128
20.13. 词汇表.....	129
20.14. 缩写.....	132

测量类别的定义

- 测量类别 IV 对应应在低压设备上进行测量。
例如：电源、计数器与保护装置。
- 测量类别 III 对应应在建筑设备中进行测量。
例如：配电板、断路器、固定的工业设备或装置。
- 测量类别 II 对应应在与低压设备直接连接的电路上进行测量。
例如：家用电器设备与便携式工具供电。

测量种类位置识别示例



- | | |
|----------------|--------------|
| 1 低压电源 | 9 分配表 |
| 2 在用保险丝 | 10 照明开关 |
| 3 费率计量器 | 11 照明 |
| 4 断路器或电源切断开关 * | 12 接线盒 |
| 5 光伏板 | 13 电源插座接线 |
| 6 逆变器 | 14 电源插座 |
| 7 断路器或切断开关 | 15 插入式灯 |
| 8 产品计数器 | 16 电气装置、手持工具 |

*：断路器或电源切断开关可以由服务供应商安装。否则，测量类别 IV 与测量类别 III 之间的分界点为配电表第一个断路器安装的位置。

注意事项

本仪器符合 IEC/EN 61010-2-030 安全标准，电线符合 IEC/EN 61010-031 标准，电流传感器符合 IEC/EN 61010-2-032 标准，适用电压最高为 1000V，属于第 IV 类。

不遵守本安全说明可能会导致电击、火灾、爆炸、损坏设备和安装的风险。

- 操作人员和/或主管部门应仔细阅读并准确理解各注意事项。深入了解并充分认识到电气危害的风险是使用该仪器的关键。
- 如果您未按照指定的方式使用该仪器，仪器的保护措施可能会受到影响，您可能会面临危险。
- 请不要在电网或高于上述提及的测量类别中使用该仪器。
- 如果仪器被损坏、不完整或出现变形，请不要使用。
- 请不要在没有电池的情况下使用本仪器。
- 每次使用之前，请检查导线、外壳及附属装置的绝缘状态。所有组件的绝缘出现损坏（甚至包括部分损坏）都必须进行登记修理或报废处理。
- 在使用仪器之前，请确保其完全干燥。如果是湿的，在进行任何连接或操作之前，必须将其完全干燥。
- 请使用专门提供的导线和附属装置。使用较低的电压或测量类别的导线（附属装置）的使用会降低您的仪器+导线（附属装置）整体的电压或测量类别。
- 请系统地采取个人安全保护措施。
- 请不要将您的双手靠近本仪器的端子附近。
- 操作导线、探测器和鳄鱼夹时，不要将手指放置在身体保护范围之外。
- 请仅使用制造商所提供的供电装置和电池组。这些组件包括特定的安全装置。
- 某些电流传感器不允许在危险电压下的裸导体上安装或拆卸：请查阅传感器说明书并按照操作说明进行操作。
- 所有的故障排除或测量审核都必须由能够完全胜任的人员进行。

1. 第一次调试

1.1. 交货状态

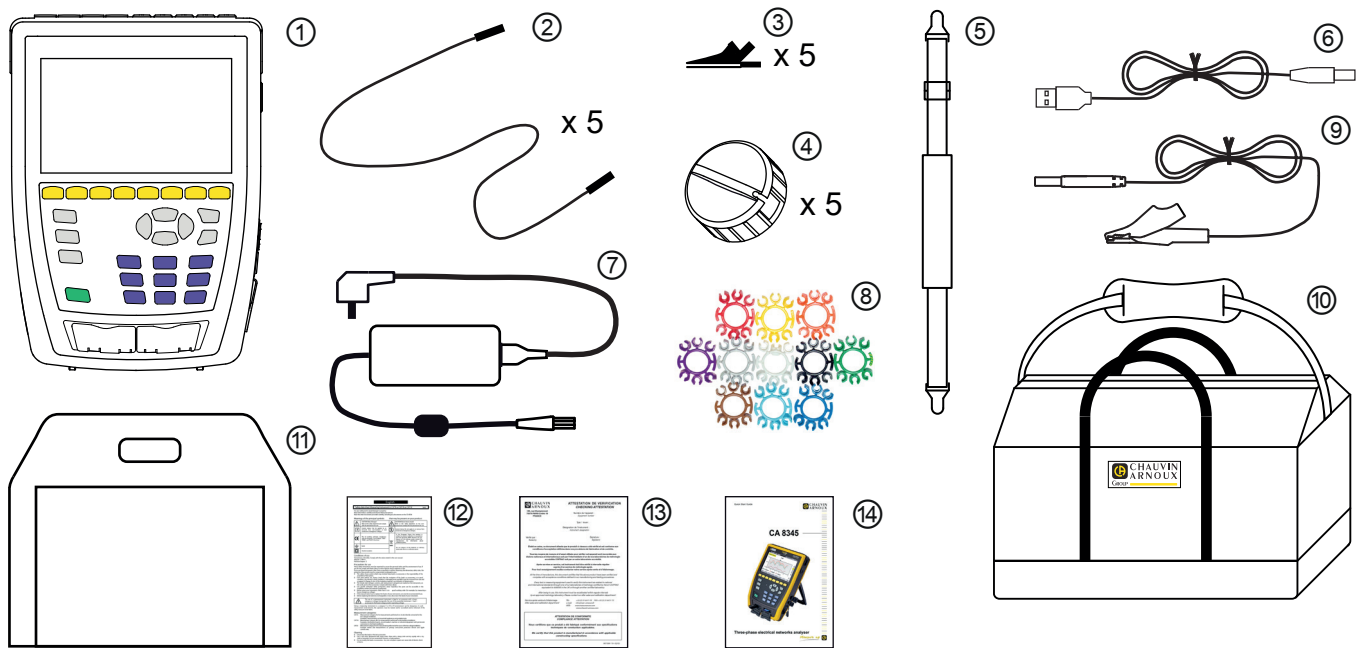
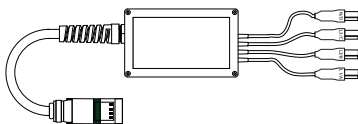


图 1

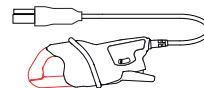
- ① 一个带电池的 CA 8345 仪器，一张 SD 存储卡和一个显示器上的屏幕。
- ② 5 根黑色直-直、香蕉-香蕉安全导线，随附一个魔术贴连接线。
- ③ 5 个黑色鳄鱼夹。
- ④ 5 个电线卷筒
- ⑤ 一个手持带。
- ⑥ 一根 A-B 型 USB 连接线。
- ⑦ 一个带有电源线的供电装置，根据具体订单确定为 PA40W-2 或 PA32ER。
- ⑧ 12 个定位环，用于根据相位标记导线和电流传感器。
- ⑨ 一根 2 mm 香蕉接地线-鳄鱼夹
- ⑩ 一个携带用手提箱。
- ⑪ 一个仪器箱。
- ⑫ 一份多语言版本的安全文件。
- ⑬ 一份测试报告。
- ⑭ 一份多语言快速入门指南。

1.2. 附属装置

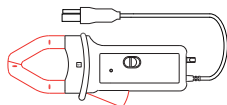
- 三相 5A 适配器
- 三相 5A Essailec® 适配器



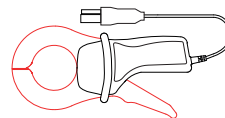
- MN93 电流钳
- MN93A 电流钳



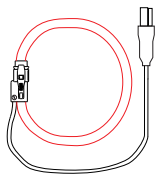
- PAC93 电流钳



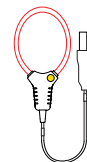
- C193 电流钳



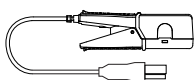
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm



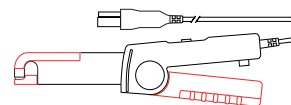
- MiniFlex MA194 250 mm
- MiniFlex MA194 350 mm
- MiniFlex MA194 1000 mm



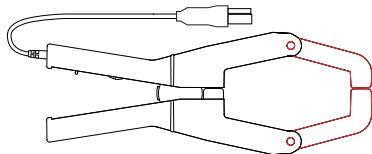
- MINI94 电流钳



- E94 电流钳



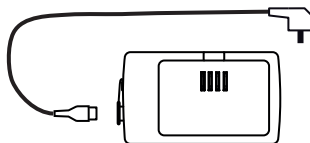
- J93 电流钳



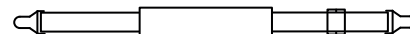
- 磁性挂钩



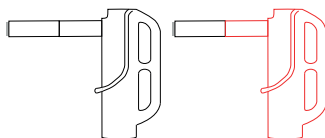
- 电池充电座



- 仪器手持带



- 磁性快速测试转接头

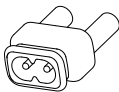
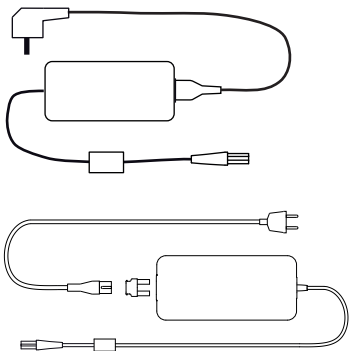


在测量导线上施加重量可能导致磁性快速测试转接头掉落。我们建议您将其固定在电气装置上进行支撑。例如使用电磁环或磁性电缆卷筒。

- Dataview 视图软件

1.3. 备件

- 10.8V 5700mAh 锂离子电池
- USB-A USB-B 连接线
- 一个带有电源线的特定供电装置 PA40W-2
- PA32ER 相控供电装置
- 2 mm 香蕉接地线-鳄鱼夹
- 16G SDHC 卡
- 携带用手提箱
- 仪器箱
- 一套 5 个黑色直-直、香蕉-香蕉安全电线，5 个鳄鱼夹和 12 个相位、电压连接线以及电流传感器的定位环
- 一套用于识别相位、电压连接线以及电流传感器的定位环
- 公头为 C8 插头/母头为 2 个香蕉插头的适配器
- 5 个电线卷筒



关于附属装置和备用件，请查阅我们的网址：
www.chauvin-arnoux.com

1.4. 电池充电

第一次使用前，请先为电池充满电。

- 请取下防止电池与仪器相连接的塑料薄膜。请参阅第 18.3 章节关于如何从仪器中取出电池的说明。
- 请将电源线与供电装置和电源相连接。
- 打开保护电源插口的弹簧盖并将供电装置专门的 4 孔插头连接到仪器上。

按钮  呈闪烁状态，而且显示器显示正在进行充电。在电池充满电之前按钮与显示器不会关闭。

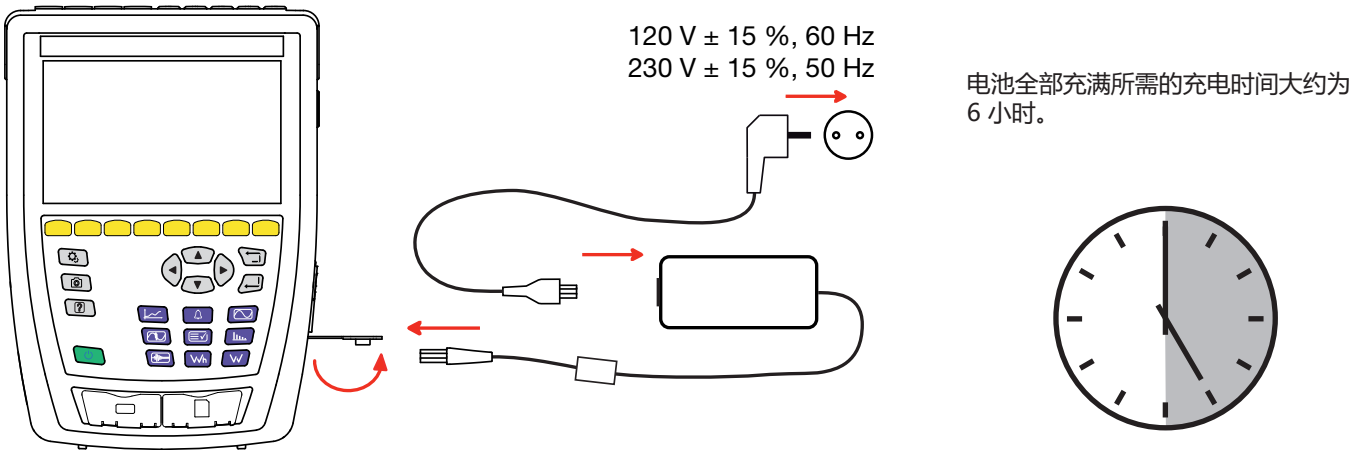
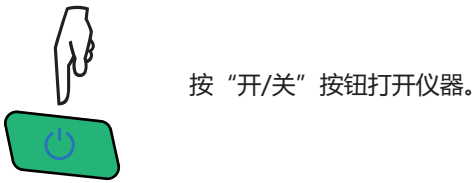


图 2

1.5. 语言选择

开始使用本仪器前，请选择显示器显示的语言种类。



按下第二个黄色功能按键 ，然后按下  进入到语言菜单。共有 20 多种可用的语言，请选择您使用的语言。

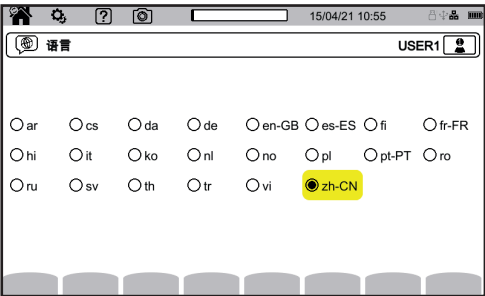


图 3

2. 仪器简介

2.1. 操作功能

CA 8345是一款带有集成可充电电池的便携式三相电能质量分析仪。该产品通过了 (2021) IEC 61000-4-30 第 3 版修订版 1 的 A类认证。该证书在我们的网站上可查:

www.chauvin-arnoux.com

CA 8345 可以:

- 测量配电网的有效值、功率和干扰。
- 获取三相电网的主要数据的瞬时图像。
- 跟踪各种参数随时间的变化。

本仪器的测量误差要优于电压测量的 0.1%，优于电流测量的 1%。

本仪器可以选择多种电流传感器，用于从几毫安到几千安的测量。

本仪器结构紧凑，抗冲击性强。

符合人体工程学设计且易于操作的用户界面将带来舒适的用户使用体验。CA 8345 拥有彩色触摸大显示屏。本仪器允许对 3 个用户的文件进行管理。

SD 卡可存储大量测量值和照片，并可直接在电脑端读取。同样可以使用 USB 密钥（可选）。

本仪器允许通过 USB、无线网络或以太网进行通信。

可以通过远程用户界面（VNC）从电脑、平板电脑或智能手机端对本仪器实现远程操作。

PAT3 软件可以使用记录的数据并生成报告。

2.1.1. 测量功能

本仪器可以进行以下测量和计算:

- 测量端子之间交流电压的有效值，最高可达 1000V。通过这些比率，本仪器可以达到数百千伏的电压。
- 测量交流电的电流有效值，最高可达 10000A（包括中性点）。通过这些比率，本仪器可以达到数百千安的电流。
- 如有必要，会自动检测电流传感器的类型以及传感器的电源。
- 测量电压和电流的连续值（含中性点）。
- 计算正序、反向和零序电压/电流不平衡。
- 测量启动电流，应用于发动机启动时。
- 测量电压和电流的峰值（含中性点）。
- 测量 50Hz 和 60Hz 下的电网的频率。
- 测量电流和电压的波峰因素（含中性点）。
- 计算谐波损耗因数（FHL），应用于存在谐波电流的变压器。
- 计算因数 K（FK），应用于存在谐波电流的变压器。
- 每个用户的文件中可以存储 40 个告警。
- 事件日志，包括低电压、过载、断电、瞬态、快速电压波动（RVC）和同步。
- 以电流和电压（不含中性点）的谐波失真率（THD，单位为 %f）为基础测量总谐波失真率。
- 根据电流和电压（含中性点）的交流均方根值（THD，单位为 %f）测量总谐波失真率。
- 测量每一个相位的有功功率、无功功率（电容和感应）、非有功功率、畸变功率以及视在功率，测量累积功率（不含中性点）。
- 测量功率因数（PF）和位移因数（DPF 或 $\cos \varphi$ ）（不含中性点）。
- 测量电流和电压（不含中性点）的畸变均方根值（d）。
- 测量电压的短期闪烁（ P_{st} ）（不含中性点）。
- 测量电压的长期闪烁（ P_{lt} ）（不含中性点）。
- 测量有功电能、无功电能（电容和感应）、非有功电能、畸变电能和视在电能（不含中性点）。
- 直接通过带基本费率和 8 种特殊费率的货币（欧元、美元、英镑等等）来评估电能。
- 电流和电压（含中性点）的谐波的测量最高可达 127 阶谐波：均方根值、相对于基本值的百分比（%f）（不含中性点）或相对于总均方根的百分比（%r），最小值与最大值，以及谐波序列率。
- 谐波视在功率（不含中性点）的测量最高可达 127 阶谐波：相对于基本视在功率的百分比（%f）或相对于总视在功率的百分比

(%r) , 某一谐波率的最小值和最大值。

- 电流和电压 (含中性点) 间谐波的测量最高可达 126 阶谐波。
- 同步所选时区与世界标准时间。
- 监测模式可以检查电压的一致性。
- 测量电源上的信号频率电平 (CPL 或电力线载波) (MSV = 电源信号电压) 。

2.1.2. 显示功能

- 显示 (电压和电流) 的波形。
- 显示电压和电流的谐波矩形统计图。
- 屏幕照片。
- 显示本机信息: 序列号、软件版本、以太网 MAC 地址、USB 和无线网络等等。
- 记录显示: 趋势、告警、瞬态和冲击电流。

2.1.3. 记录功能

- 趋势记录功能, 每一项记录都带有开始与结束的时间戳和设置。以矩形统计图或曲线的形式表示多种参数的平均值作为时间的函数, 有或没有最小值-最大值。每个用户文件可以包括 4 种配置。
- 瞬态功能。在选定的某个持续时间和某个日期内检测和记录瞬态 (每个记录最多 1000 个) (对瞬态记录的开始和结束进行设置) 。
- 在 8 个采集通道上记录 10 个或 12 个 (取决于频率为 50 Hz 或 60 Hz) 完整周期, 在开始记录后, 可以将瞬态事件开始的位置设定为 1 到 3 个周期之间或 1 到 4 个周期之间 (取决于频率为 50 Hz 或 60 Hz) 。
- 可以在 1ms 的持续时间内捕获高达 12kV 的冲击波。
- 告警功能。根据设置菜单中设置的临界值记录的告警列表 (最多 20000 个告警) , 对某次告警监测的开始和结束进行设置。每个用户的文件中可以存储 40 个告警。
- 冲击电流功能: 显示对研究发动机启动有用的参数。
 - 光标所指瞬间电流和电压的瞬时值。
 - 电流和电压的最大绝对瞬时值 (在整个启动期间) 。
 - 光标所在的电流和电压 (不包括中性点) 的半周期 (或波瓣) 均方根值。
 - 电流和电压 (在整个启动期间) 的最大半周期均方根值。
 - 光标所指瞬间电网频率的瞬时值。
 - 电网频率 (在整个启动期间) 的最大、平均和最小瞬时值。
 - 发动机启动的开始时间。
- 监测功能: 趋势、瞬态和报警记录。

2.1.4. 设置功能

- 设置日期和时间。
- 设置亮度。
- 选择曲线的颜色。
- 管理屏幕熄灭。
- 选择夜间模式的显示。
- 选择语言。
- 选择计算方法: 非有功值是否分解, 选择电能单位, 选择 K 因子的计算系数, 选择谐波含有率的参考值, PLT 计算 (是否滑动) 。
- 选择配电系统 (有或没有中性点测量的单相、两相、三相电流) 以及电路的连接方法 (标准, 2 个组件或 2½ 个组件) 。
- 记录、告警、冲击电流和瞬态设置。
- 删除数据 (全部或部分) 。
- 显示检测到、未检测到、未管理、模拟或未模拟的电流传感器 (连接 2 个的组件的方法) 。设置电压和电流的比率、转换比和灵敏度。
- 设置通信连接 (无线网络, 以太网) 。

2.2. 总视图

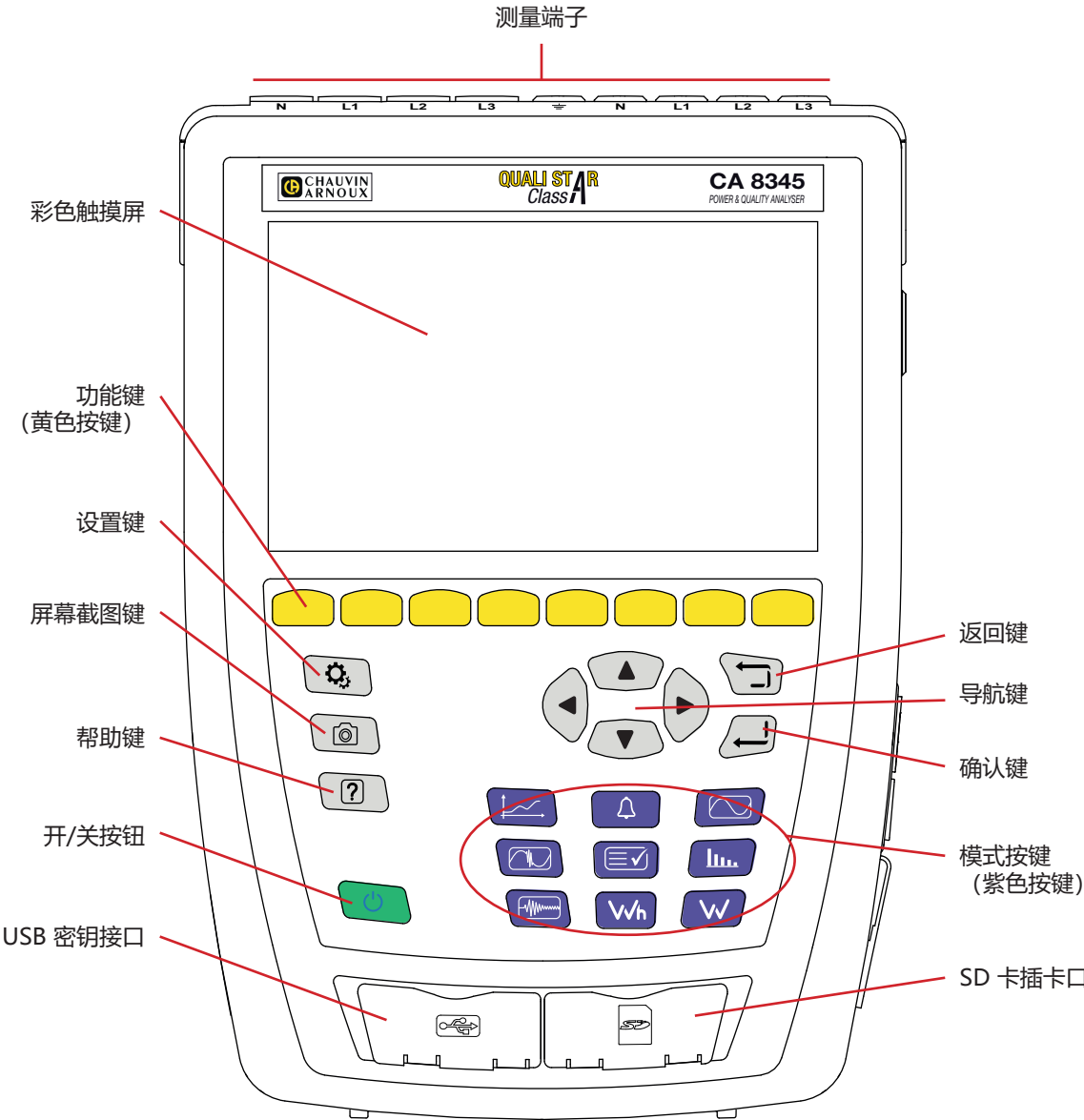


图 4

2.3. 测量端子

4 个电流输入端子 (用于连接电流传感器) 。

5 个电压输入端子。

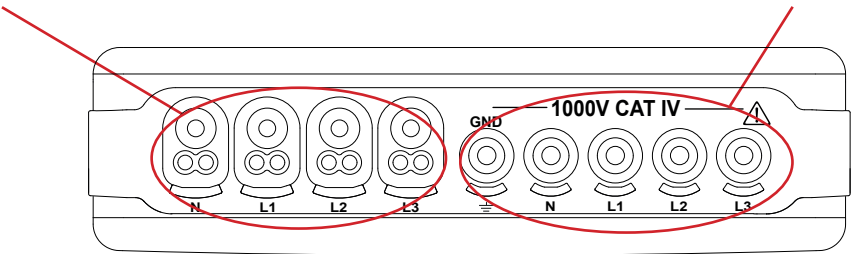


图 5

2.4. 侧面连接器

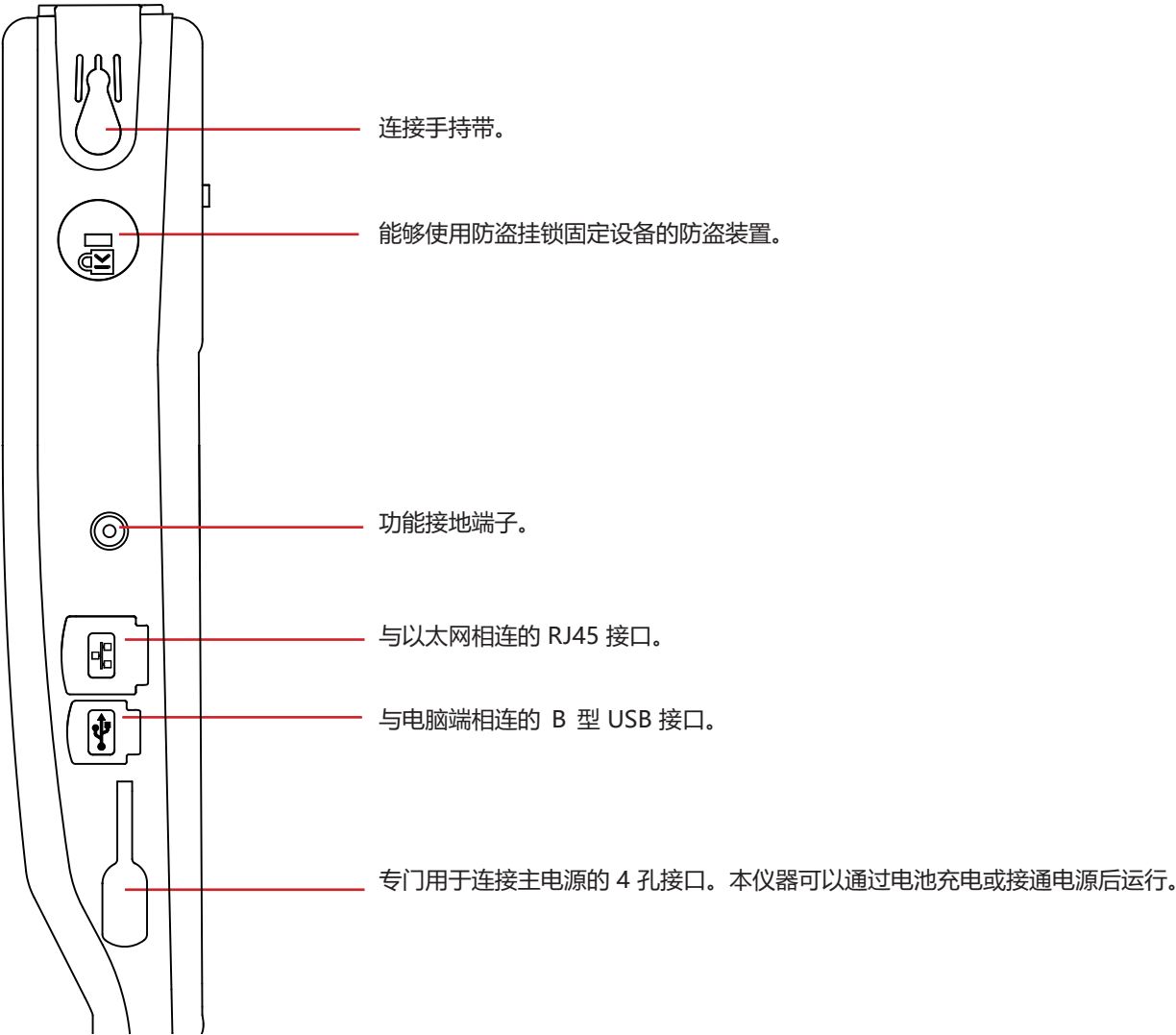


图 6

2.5. 电池

本仪器可以通过电池供电，或通过电源供电。它可以在电池充电时通过使用电池运行。切勿在没有电池的情况下使用本仪器，这样有助于用户的安全。

电池充电的电量显示：

- 充满电的电池或电量未知的新电池。
- , , , 电池充电的不同电量水平
- 未充电的电池。请完全充满电。
- 电池正在充电：电量条在闪烁。

当电池容量太低而无法正常运行仪器时，会显示一条消息。如果您不将仪器连接到电源，仪器将会在本提示消息一分钟后关闭。

2.6. 显示

CA 8345 具有彩色触摸大显示屏（WVGA）。
下面是一个屏幕的示例。
屏幕顶部的状态栏描述了仪器的状态。

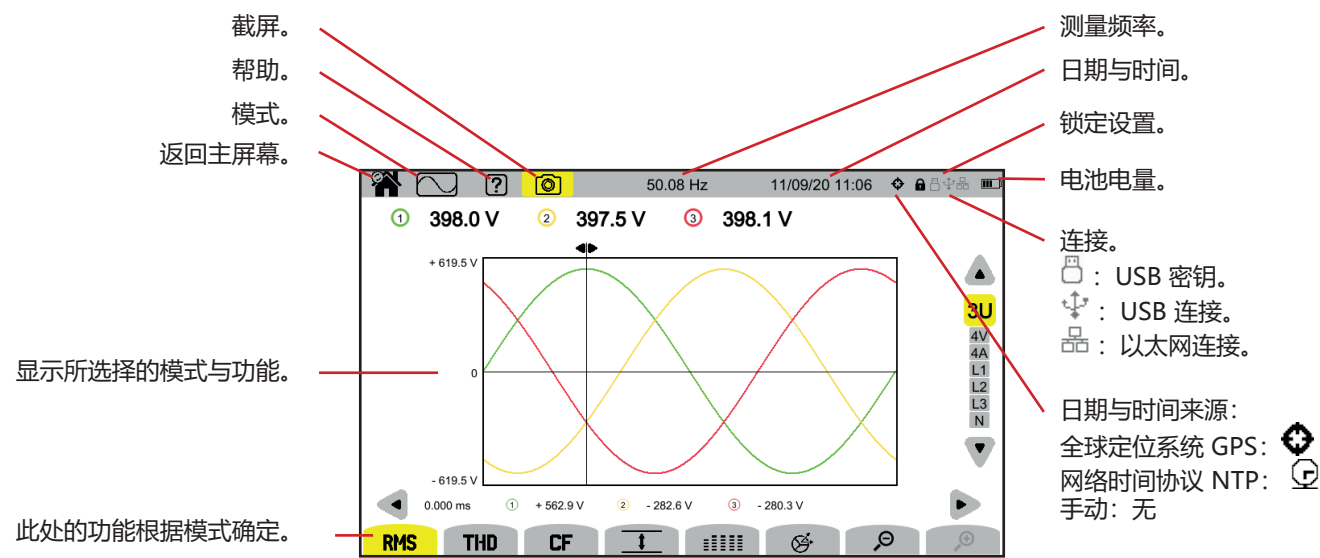


图 7

状态栏中的  符号表示存在问题。欲了解详情，请按  帮助键。

2.7. 开/关按钮

按下按钮  可以打开仪器。按钮  在启动期间呈橙色闪烁状态。

当电池正在充电时，按钮  呈绿色闪烁状态。当不再闪烁时，表示电池已充满电。

如果仪器突然关闭（电池放电时切断主电源）或自动关闭（电池电量低），再次启动时会显示一条信息提示。

再次按下按钮  关闭仪器。如果仪器正在进行记录、电能计量（即使暂停计数）、瞬态记录、告警或冲击电流捕获时，则要求确认。

如果您确认关机，则记录结束且仪器关闭。再次启动仪器时，会自动进行记录。

如果仪器在关闭的情况下连接电源，会自动为电池充电。

 如果在特殊的情况下，显示器死机而且若在按下  按钮之后仪器不再关闭，您可以按住  按钮 10 秒钟强制进行关机。您可能会丢失当前正在 SD 卡上记录的文件。

2.8. 键盘

2.8.1. 模式按键（紫色键）

通过这 9 个按键可以进入具体的模式状态：

按键	功能	参阅
	波形模式	§ 5
	谐波模式	§ 6
	功率模式	§ 7
	电能模式	§ 8
	趋势模式	§ 9
	瞬态模式	§ 10
	冲击电流模式	§ 11
	告警模式	§ 12
	监控模式	§ 13

2.8.2. 导航键

按键	功能
	4 个方向键。
	确认键。
	返回键。

2.8.3. 其他按键

键盘上其他按键的功能如下：

按键	功能	参阅
	设置按键。	§ 4
	屏幕截图。	§ 14
	帮助按键。	§ 15

2.8.4. 功能键（8 个黄色按键）

黄色按键的功能根据具体模式和情况而变化。

2.9. 颜色标记的安装

为了识别电线和输入端子，您可以使用仪器随附的颜色标记进行区分。

- 切断电源并将其插入端子附近为此目的提供的两个孔中（大的用于电流端子，小的用于电压端子）。

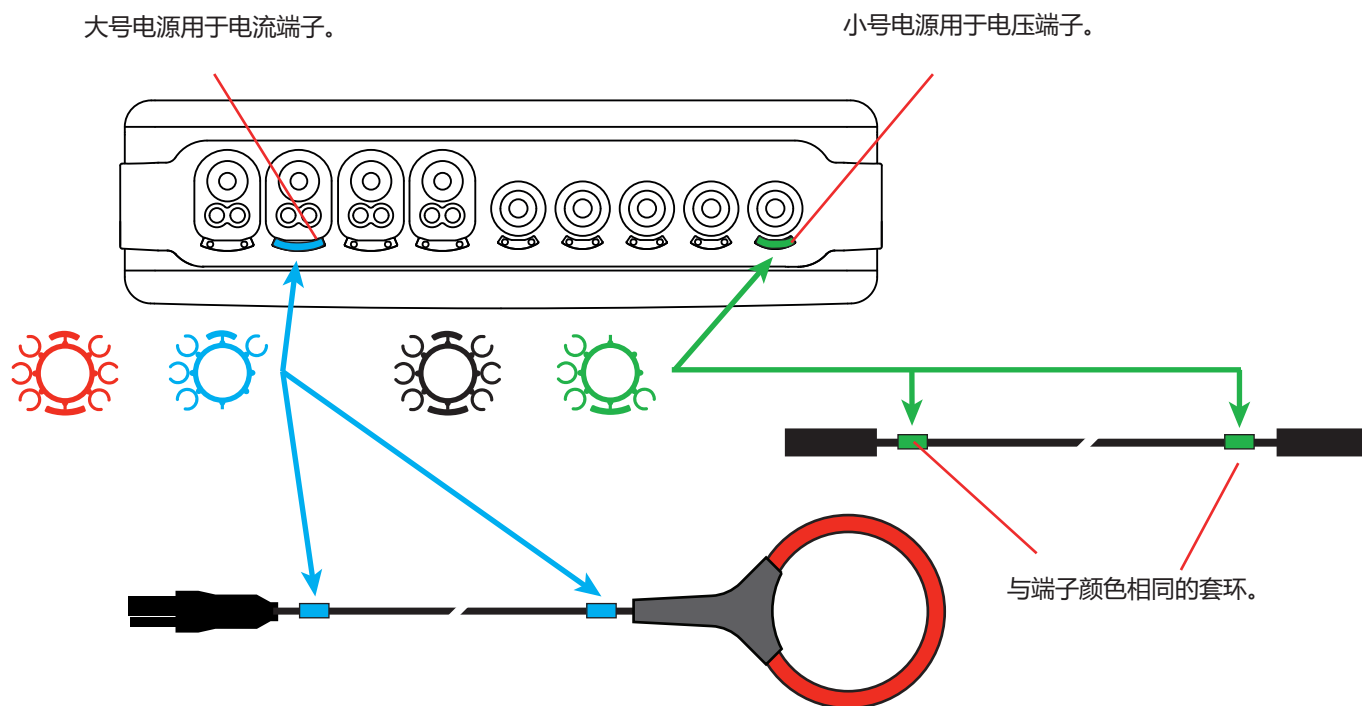


图 8

- 在与端子相连的每根电线的末端都要夹一个相同颜色的套环。
您拥有一套包含 12 种不同颜色的标记，可以使仪器与所有在用的相位/中性点的颜色代码一致。

2.10. 内存卡

本仪器兼容格式为 FAT16、FAT32 或 exFAT（视情况而定）的 SD（SDSC）、SDHC 和 SDXC 内存卡。仪器会随附一张已经格式化的 SD 卡。内存卡对于测量的记录是必不可少的。

如果您需要安装一张新的 SD 卡：

- 打开标有 SD 的弹簧盖。
- 按照第 3.5 章中的说明步骤断开 SD 卡的连接。红色指示灯熄灭。
- 按下内存卡以将其从卡槽中取出。
- 将新的 SD 卡滑入其卡槽，直至其完全插入。红色指示灯点亮。
- 然后关闭弹簧盖。

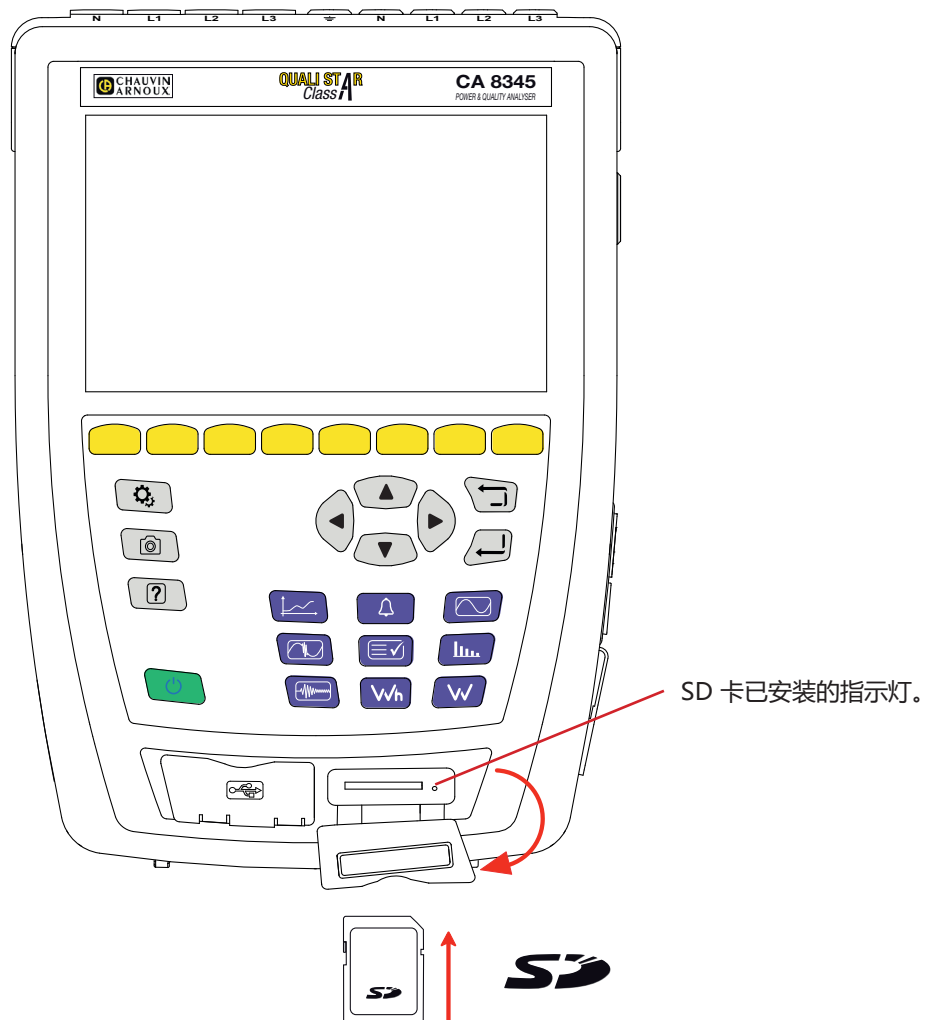


图 9



从仪器中取出内存卡时请对其进行写保护。将卡放入仪器前请取消内存卡的写保护。

未写保护状态的内存卡。



写保护状态的内存卡。



2.11. 支架

位于仪器后部的可伸缩支架可以将仪器保持在 60° 倾斜状态。

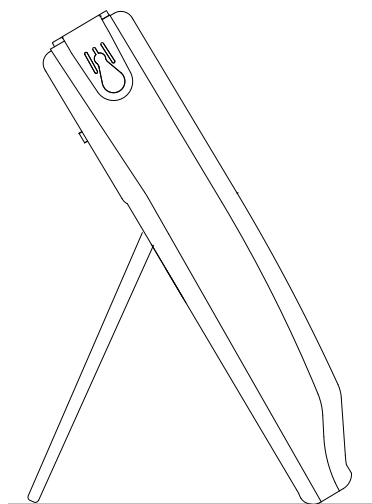


图 10

2.12. 磁性挂钩（可选）

磁性挂钩可让您将仪器悬挂在端口的顶部或将其固定在金属墙上。

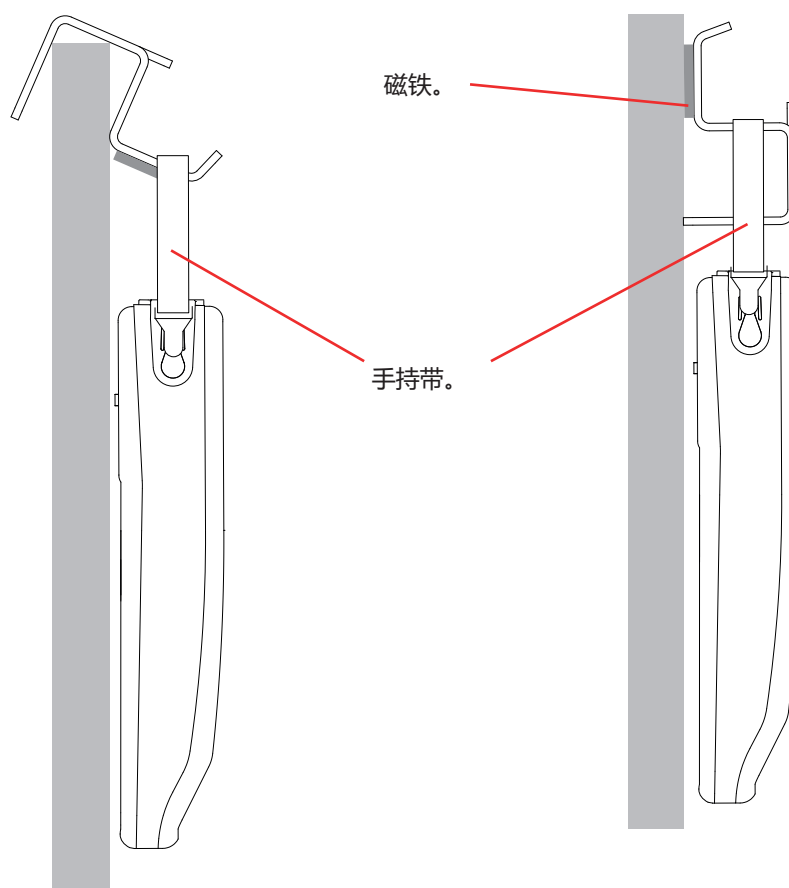


图 11

3. 设置



在使用之前，您应该对您的仪器进行配置。

CA 8345 有 2 个配置菜单：

- 仪器自身的配置
- 测量的配置

按下按键



图 12

3.1. 导航

对仪器进行配置时，特别是您在佩戴手套的情况下，可以使用导航按键（◀, ▶, ▲, ▼）来选择和更改参数，或者您也可以使用触摸屏进行配置。

按键 用于确认配置。

按键 用于放弃配置或者返回到上一层菜单。

3.2. 输入键盘

如果需要输入文本，仪器会显示一个虚拟键盘。
可用的字符取决于上下文需要。



图 13

3.3. 用户

CA 8345 系列可以允许 3 个不同的用户对仪器和测量进行设置。
在设置页面选择  并选择您的用户编号。

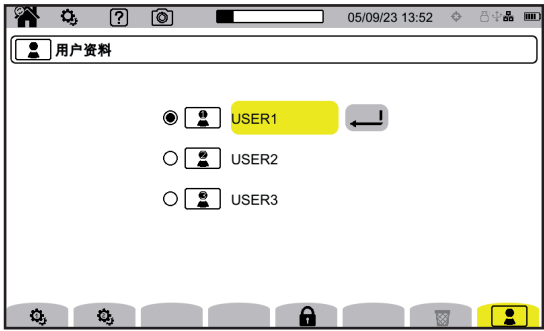


图 14

请选择用户名进行编辑。

当您重新选择您的用户资料时，仪器会完全恢复您的设置状态。

3.4. 本机设置



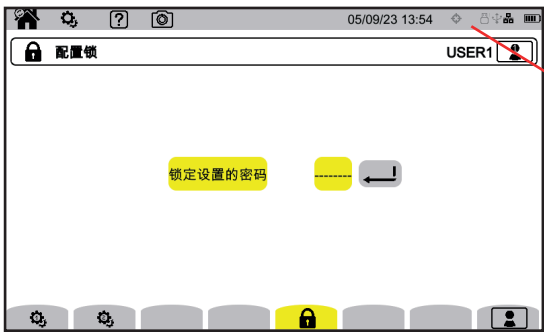
图 15



除了显示和语言设置之外，如果仪器正在进行记录、电能计算、瞬态记录（即使暂停计数）、告警或者捕获冲击电流时，无法改变本机设置。

3.4.1. 锁定设置

一旦您的仪器设置完成，您可以通过按  并输入密码来锁定当前设置。



符号表示设置已经被锁定。

图 16

无法更改任何设置参数。



请妥善保管您的密码，否则您将无法设置您的仪器。

若要解锁您的设置，请再次按下 按键，然后输入密码。
如果您忘记密码，您可以通过 PAT3 软件来解锁仪器，前提是通过 USB 进行连接。

3.4.2. 语言

选择仪器的语言，请您选择 。
选择您的语言然后通过 按键确认生效。

3.4.3. 日期/时间

如果设置日期和时间，请选择 .



图 17

可以在提供的 73 个时区中进行选择。

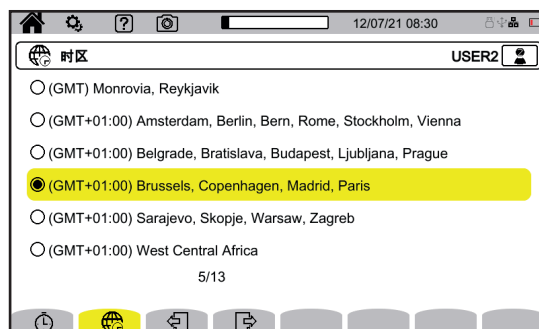


图 18

3.4.3.1. 手动模式

该模式允许手动输入日期和时间。
为了符合 A 类标准（根据 IEC 61000-4-30 标准）的内部时钟精确度和偏移度，请选择 GPS 模式。

3.4.3.2. GPS 模式

GPS 模式是保证您的仪器属于 A 级（根据 IEC 61000-4-30 标准）所必须的。



该模式需要至少允许一次 GPS 卫星的访问，以便接收器可以获取日期和时间。正确同步所需的时间最长可达 15 分钟。

根据以下情况，即使卫星无法再访问本仪器，准确度也会保持不变：

接收卫星	A 级的最大偏差	CA8345 的偏差
未发现卫星	$\pm 1\text{s}/24\text{h}$	$\pm 24\text{ms}/24\text{h}$
最少发现一个卫星	$\pm 16.7\text{ms}$ vs UTC，随时	$\pm 60\text{ns/s}$ ，永久更正

为避免时间中断，自动时间设置在记录过程中被锁定。



通过 GPS 同步时间状态。

图 19

卫星的接收状态通过状态栏中的图标表示，其含义如下：

GPS 同步	未同步		同步	
卫星	未发现卫星	至少发现一个卫星	未发现卫星	至少发现一个卫星
未进行记录				
正在进行记录				

40 天无 GPS 卫星访问后，同步图标 () 将恢复为未同步状态 ()。

在建筑物内部接收来自卫星的 GPS 信号可能会出现問題。如果 GPS 图标从未进入同步状态，则卫星很可能超出范围。在这种情况下，请使用 GPS 信号中继器，将天线放置在建筑物的窗户外部或附近。

3.4.3.3. NTP 模式

如果您选择通过 NTP 进行时间同步，请在 **NTP 服务器** 一栏中输入 NTP 服务器的地址（例如 0.fr.pool.ntp.org），注意使用您所在国家/地区对应的正确时区，然后通过以太网或无线网络将仪器连接到此服务器。



通过 NTP 进行时间同步的状态：
：未同步，
：已同步，
：已同步且正在进行记录。

图 20

3.4.4. 液晶显示器

选择  进入到液晶显示器的设置界面。



图 21

3.4.4.1. 电压曲线的颜色

要选择电压曲线颜色，请选择 。
为 3 个相位和中性点选择颜色。有近三十种颜色可供您选择。

在夜间模式，背景由白色变成黑色，颜色也会反转。

3.4.4.2. 电流曲线的颜色

要选择电流曲线的颜色，请选择 。
为 4 个输入电流选择颜色。有近三十种颜色可供您选择。

在夜间模式，背景由白色变成黑色。

3.4.4.3. 亮度和自动显示关闭

调节液晶显示器的亮度和关闭显示屏，请选择 。

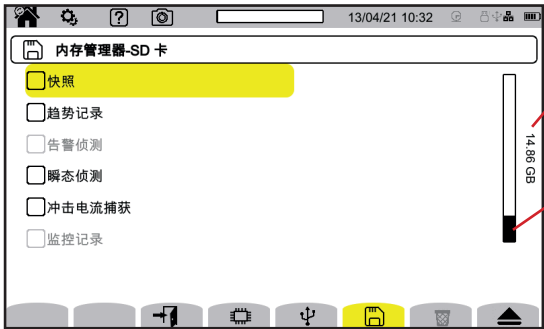
您可以选择启用或禁用自动显示关闭。如果用户未进行任何操作，屏幕将在 10 分钟后自动关闭。这样可以节省电池电量。如果正在进行记录，屏幕不会自动关闭。

按下任意按键即可重新点亮屏幕。

3.5. 内存管理器 (SD 卡、U 盘)

您可在仪器设置界面菜单中访问内存管理器 (SD 卡或 U 盘)。按下  键，然后按第二个功能键 。

所有的记录均存储在外部存储器中。选择  进行访问。



显示 SD 卡的总空间。

显示 SD 卡的已使用比例。

图 22

屏幕上会显示 SD 卡  或 USB 密钥  中的内容。

要弹出 SD 卡或 USB 密钥，请按 。

 您必须先弹出 SD 卡，然后才能将其从仪器中取出，否则可能会造成部分或全部内容的丢失。

当仪器中没有 SD 卡时，SD 卡的红色存在指示灯熄灭，状态栏中显示  符号。

您可以删除这些内存的全部或部分内容。为此，请在选中后按 。本机要求确认 。按下  确认删除或按下  放弃删除。如果记录类别显示为红色，则表示该类型的记录正在进行中。

您也可以通过按下 ，删除用户配置文件。删除用户配置文件等同于将其重置为出厂设置。

要查看内容的详细信息，请选中然后按 。
您可以删除这些内存的全部或部分内容 。

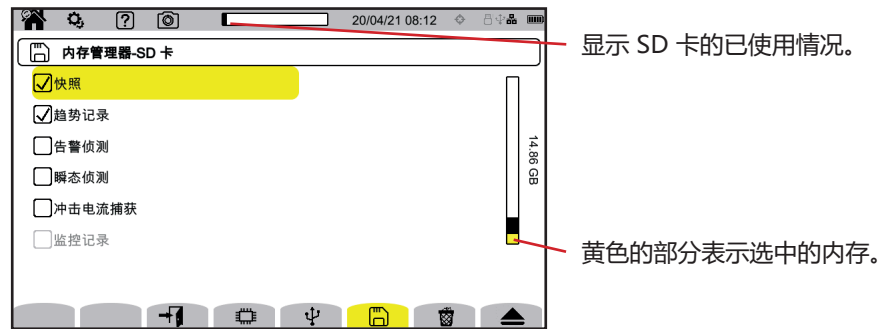


图 23

您还可以将 SD 卡的全部或部分内容复制到 USB 密钥  中。

3.6. 信息

您可在仪器设置界面中找到仪器信息。按下  键，然后按第二个功能键 .

选择  查看本机信息。



图 24

信息页面 (, , , 等) 允许您查阅有关本机的所有信息，例如：

- 质保号，
- 序列号，
- 软件与硬件版本，
- MAC、以太网和无线网络地址。

3.7. 通信

本仪器可通过 ([...]) 方式进行通信：

- 通过 USB
- 通过无线网络
- 通过以太网连接

本仪器还可在发生交叉告警时发送电子邮件。

您可在仪器设置界面找到通信设置。
按下  键，然后按第二个功能键 .



图 25

选中  进入到仪器网络的设置界面。
您会看到以下界面：



连接状态。

图 26

-  允许连接以太网。
-  允许设置无线网络接入点 (WAP) 。
-  允许连接无线网络。
-  可以对邮箱进行设置。
-  可以与 IRD (DataViewSync™) 服务器相连接。

 一次只能激活一种连接方式（以太网或无线网络或无线网络接入点）。

例如，在以太网连接已被激活的情况下，若您希望激活无线网络连接，仪器会显示  建议您切断以太网连接。通过按键  确认或按下其他任何按键取消连接。

您也可通过按下  按键手动停止某连接。

3.7.1. 以太网连接

-  符号代表连接被激活。
-  符号表示连接未被激活，但可以进行激活操作。

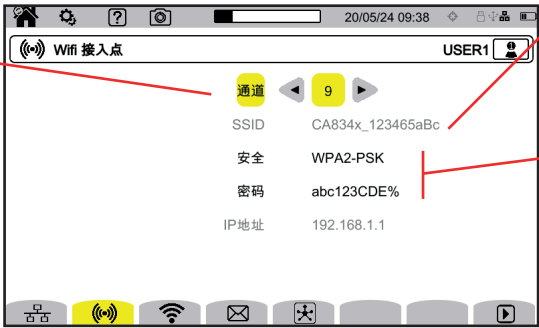
如需更改连接方式，需按下  键来停止。

- 选中 DHCP（动态主机配置协议）选框，仪器会向 DHCP 服务器请求其 IP 地址。如果没有任何 DHCP 服务器响应，将自动生成 IP 地址。
 - 取消选中 DHCP 选框，来手动分配地址。
- 然后按  重新启动连接。

3.7.2. 无线网络接入点 (WAP)

本仪器创建一个本地无线网络以连接到电脑、智能手机或平板。

选择接入点的工作频率。



网络名称由 CA834x_后跟设备的保修编号组成。

选择安全类型：

- **WPA2-PSK** 安全协议并输入密码。初始密码为保修编号。
- 无需密码即可打开。

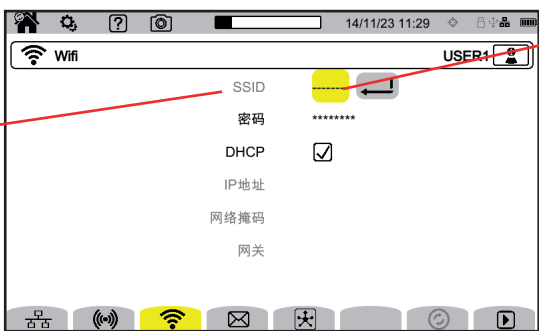
图 27

按下  键激活连接。

3.7.3. 无线网络连接

无线网络连接可使本仪器与现有的无线网络相连。

通过单击 SSID 选择您的网络。仪器会显示所有可用的无线网络。如果您未发现您的网络，请按  进行搜索。



如果是隐藏的网络，请输入名称。使用   按键或触摸屏选择 SSID 或网络名称。



图 28



一次只能激活一种连接方式（以太网或无线网络或无线网络接入点）。因此如果其他连接类型已经处于激活状态，则连接处显示的可用的网络将不再运作（SSID 灰色显示）。

如有需要请输入密码。

- 选中 DHCP（动态主机配置协议）选框，仪器会向 DHCP 服务器请求其 IP 地址。如果没有任何 DHCP 服务器响应，将自动生成 IP 地址。
- 取消选中 DHCP 选框，来手动分配地址。

 符号代表连接被激活。
 符号表示连接未被激活，但可以进行激活操作。

如需更改连接方式，需按下  键来停止。取消勾选 DHCP 切换到手动模式，然后对参数进行编辑。然后按  重新启动连接。

3.7.4. 电子邮件

请输入电子邮件，在超出告警范围的情况下接收通知。本仪器应与 IRD 服务器相连。



通过向已设定的电子邮件地址发送一封测试邮件，来验证与 IRD 服务器连接的运行状况。

图 29

3.7.5. IRD 服务器 (DataViewSync™)

IRD（网络中继设备）或 DataViewSync™ 是一种允许位于两个独立子网（例如电脑和测量仪器）中的两个外部设备进行通信的协议。每个外部设备可以连接一个 IRD 服务器，这个服务器可用于连接两个外部设备。



该界面可以为您显示仪器的身份标识（其保修号码）。您可以选择密码。每个用户都有一个密码。。

图 30

密码必须至少包含 12 个字符，包括一个大写字母、一个小写字母、一个数字和一个特殊字符。如果密码不正确，将显示为红色。要更改密码，请停用活动链接。

一旦以太网、无线网络或无线网络接入点的连接被激活，则自动连接 IRD 服务器。建立连接时，在按键  上方会显示  标识。

与 IRD 服务器的连接用于启动远程测量活动。若要连接到本仪器，您需要输入用户名和密码。

如需修改密码，您需要断开 IRD 服务器连接，那么连接激活状态就会被停止。

3.8. 更新嵌入式软件

选择  对嵌入式软件进行更新。
获取软件的最新版本，请参阅第 18.5 章。

当仪器发现可以更新的软件时当仪器在 USB 密钥或 SD 卡上发现软件时，会显示信息并建议进行安装。
例如，如果您已将更新保存到 SD 卡，仪器将找到它并在屏幕上显示以下信息。



图 31

按下  按键。仪器关闭，下次启动时，将以特定的软件更新模式启动。



图 32

您也可以按住  和  按键启动设备，来强制进入此特定模式，直至进入上述界面。

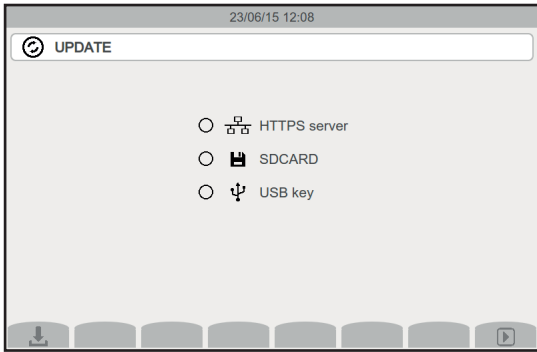


图 33

- 选择：
-  通过以太网链接从 Chauvin Arnoux 网站进行更新。
 -  通过 SD 卡进行更新。
 -  通过 USB 密钥进行更新。

按下  键可下载文件（这可能需要几分钟时间），然后按下  键开始更新。

3.9. 测量设置



图 34

在进行测量之前，您必须定义或调整以下参数：

- 计算方法，
- 电气分配与连接，
- 电压的比率，电流传感器，它们的范围和比率。

i 如果设置被锁定或该设备正在进行记录、电能计量、瞬态记录（即使暂停计数）、告警或捕获冲击电流时，无法对测量的设置进行更改。

3.9.1. 计算方法

如果需要选择计算方法，请选中 **X=**。



图 35

Xn 用于确定标称值：

- 标称频率（50 或 60Hz）
- 标称电压（有中性点），
- 相位标称电压（无中性点）。

i 单额定电压和相间额定电压可以单独进行调节。请将这两个电压都设置好。

此处设置的标称电压是系统标称电压（ U_n ）。不要与仪器端子上声明的标称输入电压（ U_{din} ）混淆。
在中压或高压电网的情况下，电网和测量仪器之间可能有一个降压变压器。
可以将系统标称电压 U_n 设置在 50V 和 650kV 之间，但所声明的标称输入电压 U_{din} 无中性点的情况下，在相位和相位之间不得超过 1000 V，在中性点和相位之间不得超过 400V。
降压变压器比率的不确定性会影响测量的准确性：仅当比率等于 1 且 $U_{din} = U_n$ 时才能保证测量结果。

 用于选择所显示的值：



图 36

- 对于**实时值**，在 **10-12 个周期和 200 毫秒**以及 **150-180 个周期和 3 秒**之间进行选择。在大部分模式下，该项选择根据计算和显示值确定。
- 对于**基本功率因数**，在 **DPF**、**PF₁**和 **cos φ** 之间根据屏幕显示进行选择。
- **10 秒频率**：选择是否计算超过 10 秒的频率（根据 IEC6 1000-4-30 A 类标准）。如果您只对电流进行测量，请禁用该选项。
- 勾选是否显示**显示标记**。
因此，所有经历低电压、过载和中断的量值都被显示出来（参见第 3.10.8 章）。
- 对于**相量图参考**，请在**电流**和**电压**之间进行选择。
- 对于**相量图方向**，请在 （顺时针）或 （逆时针）之间选择。

 用于定义波形模式：



图 37

- P_{it} 窗口（固定或滑动）闪烁的计算方法，
 - **滑动** 窗口：每 10 分钟计算一次 P_{it} 。第一个值将在仪器打开 2 小时后可用，因为我们需要 12 个 P_{st} 值来计算 P_{it} 。
 - **固定** 窗口： P_{it} 将每 2 个小时计算一次，与 UTC 偶数小时保持一致。如果本地时间与 UTC 时间存在奇数偏差，那么 P_{it} 每 2 个小时计算一次，与本地奇数小时保持一致。
- 均方根 (RMS) 值的计算，
- 用于计算因数 K 的系数 **q**（在 1.5 和 1.7 之间），
 q 是一个指数常数，取决于绕组类型和频率。
1.7 的值适用于具有圆形或方形截面导体的变压器。
1.5 的值适用于具有带状低压绕组的变压器。
- 用于计算因数 K 的系数 **e**（在 0.05 和 0.10 之间）。
 e 是与涡流（基频）相关的损耗与电阻损耗之间的比率，两者都是在参考温度下评估的。
默认值 ($q=1.7$ 和 $e=0.10$) 适用于大部分情况。
- 额定充电电流。
这是干预 K 因子计算的变压器参数。

 用于定义：

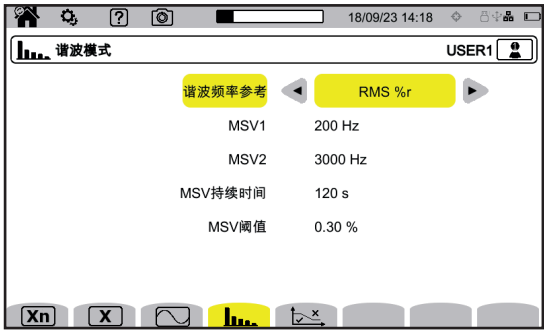


图 38

- 谐波频率参考（基波值 %f 或均方根 RMS 值 %r） ,
- 被监控区域第一个信号频率 **MSV1**。
- 被监控区域第二个信号频率 **MSV2**。如果频率无效，MSV2 的显示会消失。
- MSV 的持续时间（1-120 秒）。这是扫描 MSV 以确定其最大值的时间，从超过阈值时开始计算。
- MSV 阈值（0,25-15% 额定电压）。额定电压的定义见章节 § 3.9.1。根据不同的连接类型，可以是相间中性电压 (V) 或相相电压 (U)。

MSV 的持续时间和阈值适用于两个 MSV 频率的监测。一旦超过该阈值，就会在请求的时间内监控相关电压（MSV1、MSV2 或两者）。最大值将被记录在事件日志中。

 用于根据频率定义 MSV 电压的极限曲线。

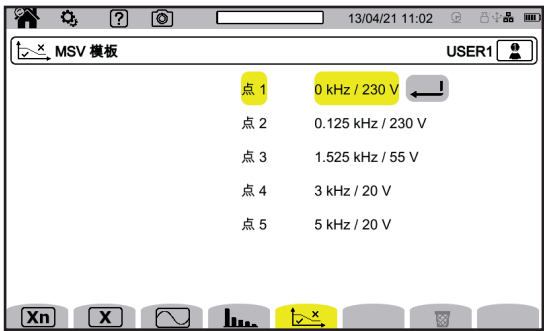
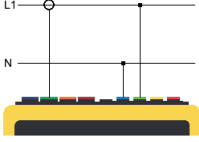
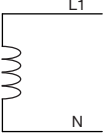
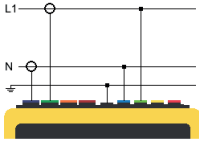
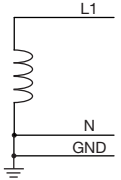
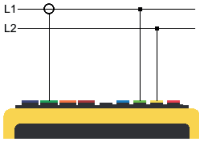
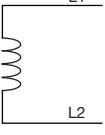
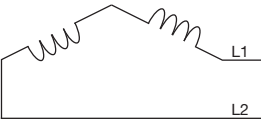
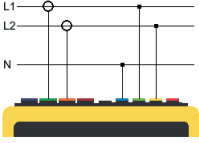
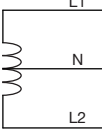
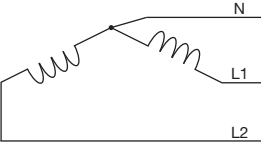
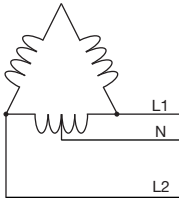
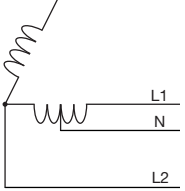


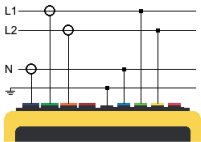
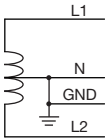
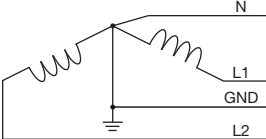
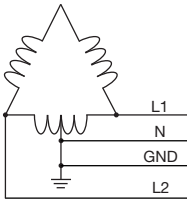
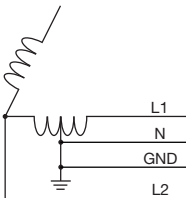
图 39

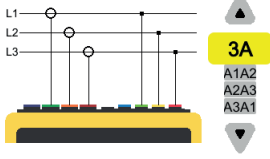
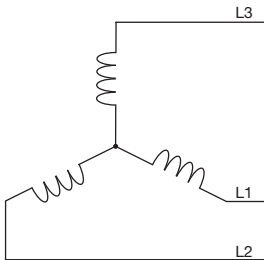
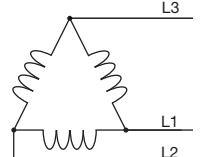
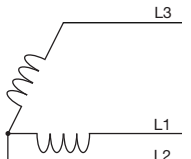
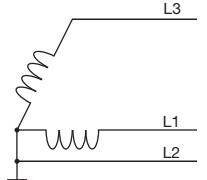
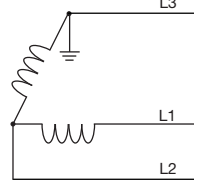
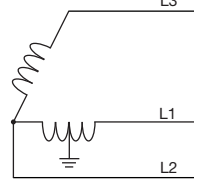
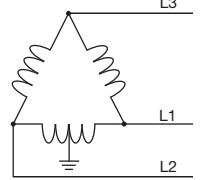
一共有 5 个预先设定的点您可以修改。
这条曲线将与 MSV 频率曲线一同显示。

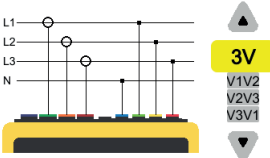
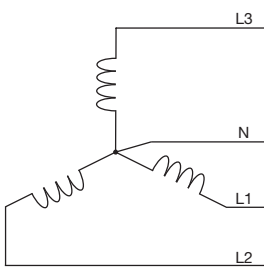
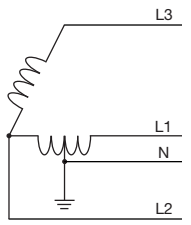
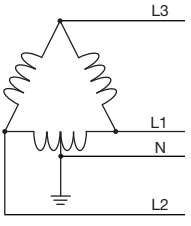
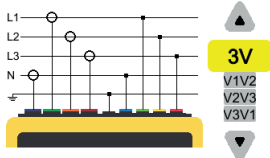
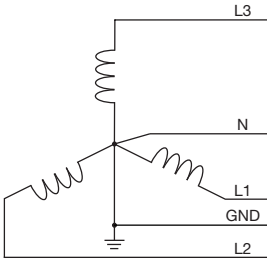
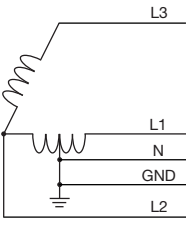
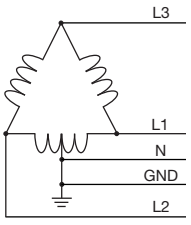
3.9.2. 电气分配与连接

要根据电气分配网络选择仪器的连接方式，请选择 **3Φ**。
每一个电气分配系统对应一个或多个电网类型。

配电系统	网络	电气图
单相 2 线制 (L1 和 N) 	单相 2 线制有中性点无地线	
单相 3 线制 (L1、N 和地线) 	单相 3 线制有中性点和地线	
两相 2 线制 (L1 和 L2) 	两相 2 线制	
	3-相 2-线制开放式 Y 型连接	
两相 3 线制 (L1、L2 和 N) 	两相 3 线制有中性点无地线	
	两相 3 线制开放式 Y 型连接有中性点无地线	
	两相 3 线制 “高脚” 三角形连接有中性点无地线	
	两相 3 线制开放式 “高脚” 三角形连接有中性点无地线	

配电系统	网络	电气图
两相 4 线制 (L1、L2、N 和 地线) 	两相 4 线制有中性点和地线	
	3-相 4-线制开放式 Y 型连接有中性点和地线	
	3-相 4-线制 “高脚” 三角形连接有中性点和地线	
	3-相 4-线制开放式 “高脚” 三角形连接有中性点和地线	

配电系统	网络	电气图
3-相 3-线制 (L1、L2 和 L3)  指出将连接的电流传感器：3 个传感器 (3A) 或仅 2 个传感器 (A1A2、A2A3 或 A3A1)。 如果连接了 3 个传感器，则使用的计算方法将是 3 个具有虚拟中性点的功率表。 如果连接了 2 个传感器，则使用的计算方法将是 Aron 的计算方法。 对于 2 个传感器的连接，如果其他两个传感器相同（相同类型、相同量程和相同比率），则不需要第三个传感器。否则，您必须连接第三个传感器才能进行电流测量。	3-相 3-线制 Y 型连接	
	3-相 3-线制三角形连接	
	3-相 3-线制开放式三角形连接	
	3-相 3-线制开放式三角形连接相位间连接地线	
	3-相 3-线制开放式三角形连接相位点连接地线	
	3-相 3-线制开放式“高脚”三角形连接	
	3-相 3-线制“高脚”三角形连接	

配电系统	网络	电气图
3-相 4-线制 (L1、L2、L3 和 N)  指出将连接的电压：3 个电压 (3V) 或仅 2 个电压 (V1V2、V2V3 或 V3V1)。 如果您仅连接 2 个电压，则必须保证 3 个相位之间的平衡 (2½ 组件方法)。	3-相 4-线制有中性点无地线	
	3-相 4-线制开放式“高脚”三角形连接有中性点无地线	
	3-相 4-线制“高脚”三角形连接有中性点无地线	
3-相 5-线制 (L1、L2、L3、N 和地线)  指出将连接的电压：3 个电压 (3 V) 或仅 2 个电压 (V1V2、V2V3 或 V3V1)。 如果您仅连接 2 个电压，则必须保证 3 个相位之间的平衡 (2½ 组件方法)。	3-相 5-线制 Y 型连接有中性点和地线	
	3-相 5-线制开放式“高脚”三角形连接有中性点和地线	
	3-相 5-线制三角形连接有中性点和地线	

3.9.3. 传感器与比率

要选择电压比、电流传感器比和传感器范围，请选择 .

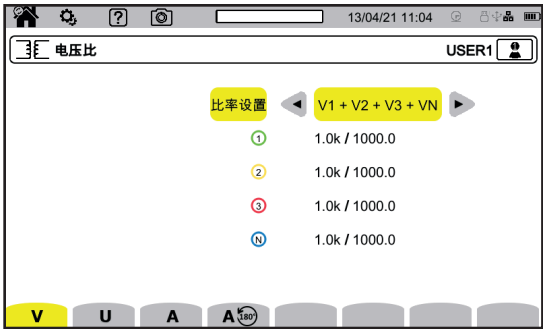


图 40

3.9.3.1. 电压比

当要测量的电压对于仪器来说太高时使用电压比，并且使用变压器来进行降压。该比率用于显示电压的实际值并使用该值进行计算。

要选择电压比，请选择 **V** 用于简单电压（带中性点）或 **U** 复合电压（无中性点）。

- **4V 1/1** 或 **3U 1/1**：所有通道具有相同的单位比率。
- **4V** 或 **3U**：所有通道具有相同的需要编辑的比率。
- **3V+VN**：所有通道有相同的比率，中性点的比率不同。
- **V1+V2+V3+VN** 或 **U1+U2+U3**：每个通道都有不同的比率需要编辑。

关于比率，初级电压用 **V** 表示，同时受乘数的影响：

- 无 = $\times 1$,
- **k** = $\times 1\,000$,
- **M** = $\times 1\,000\,000$.

二次电压以 **V** 表示。

为避免计算，您可以对一次电压和二次电压使用 $1/\sqrt{3}$ 的乘数因子。

 单电压 **V** 的比率和复合电压 **U** 的比率均可单独调节。若您希望测量这两种电压，请不要忘记设置这 2 个比率。

3.9.3.2. 电流传感器

要选择电流传感器的比率和范围，请选择 **A**。

本仪器会自动显示所检测到的电流传感器的型号。

E94 夹具由本仪器供电。如果 E94 夹具发生故障，仪器可以检测到这种情况并停止对其供电。在传感器旁边会显示错误消息，并在状态栏中显示相应  符号。您必须更换存在故障的传感器。

当要测量的电流对于仪器来说太高时使用电流比（仅适用于相关传感器），并且使用电流转换器来降低电流。该比率用于显示电流的实际值并使用该值进行计算。

- **4A, 3A, 2A**：所有通道具有相同的需要编辑的比率。
- **3A+AN, 2A+AN**：所有通道有相同的比率，中性点的比率不同。
- **A1+A2+A3+AN**：每个通道都有不同的比率需要编辑。

对于比率，一次电流不能低于二次电流。

几种不同的电流传感器：

	MINI94 电流钳：200 A	
	MN93 电流钳：200 A	
	MN93A 电流钳：100 A	
	MN93A 电流钳：5 A	待编辑的比率： [1 到 60000] / {1; 2; 5}
	C193 电流钳：1000 A	
	J93 电流钳：3500 A	
	PAC93 电流钳：1000 A	
	E94 电流钳	可选择的灵敏度： ■ 灵敏度 10 mV/A，量程 100A ■ 灵敏度 100 mV/A，量程 10 A
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194	可以选择的量程： ■ 0.10 A - 100.0 A ■ 1.0 A - 1000 A ■ 10 A - 10.00 kA
	三相适配器：5 A	待编辑的比率： [1 到 60000] / {1; 2; 5}

在 3-相 3-线安装的情况下，当仅连接2个电流传感器时，如果这 2 个传感器类型相同且比率相同，则仪器通过采用与其他 2 个电流传感器相同的特性来模拟第三个传感器。必须在连接中指明将存在哪些传感器。然后第三个传感器将通过模拟方式显示。

该菜单仅针对相关传感器出现（见上表）。

3.9.3.3. 翻转电流

如果希望翻转电流传感器,请选择 **A^{180°}**。

如果您已连接当前传感器，并且在测量期间您会注意到一个或多个传感器的方向不正确。您可以轻松翻转电流而无需重新连接。

3.10. 设置记录



图 41

在进行记录之前，您必须定义或调整以下参数：

- 在趋势模式下要记录的数值。
- 在瞬态模式和冲击电流模式下的启动水平，
- 在告警模式下的告警临界值，
- 在电能模式下的单位和范围，
- 在监控模式下的参数（借助于 PAT3 应用软件）。

记录模式的参数也可通过上述任何一种模式进行修改。

 如果设置被锁定或该设备正在进行记录、电能计量、瞬态记录（即使暂停计数）、告警或捕获冲击电流时，无法对记录的设置进行更改。

3.10.1. 记录的快速编程（快速启动）

关于趋势、瞬态、告警和冲击电流的重复记录，可以使用快速设置 （快速启动）预先设置记录的某些参数。

这些参数包括：

- 持续时间，
- 在 4 种可能的设置中选择一种（用于趋势记录），
- 要记录的最大事件数（对于瞬态和告警记录），
- 聚合周期（对于趋势记录），
- 记录的名称。

这样，您就可以快速开始记录，而无需设置记录开始的日期和时间，也无需设置记录结束的日期和时间。

记录将在接下来的 10 秒内开始。而如果您从  屏幕使用标准  录制，它将在当前分钟 + 一分钟结束时开始。

QuickStart 可用于趋势、瞬态、浪涌电流和报警记录模式。

QuickStart 的配置是在相关模式的配置中完成的：

-   用于趋势 QuickStart
-   用于瞬态 QuickStart
-   用于浪涌电流 QuickStart
-   用于警报 QuickStart

3.10.2. 趋势模式

趋势模式  允许您记录指定持续时间内的不同数量。

如果需要设置趋势模式，请选择 。

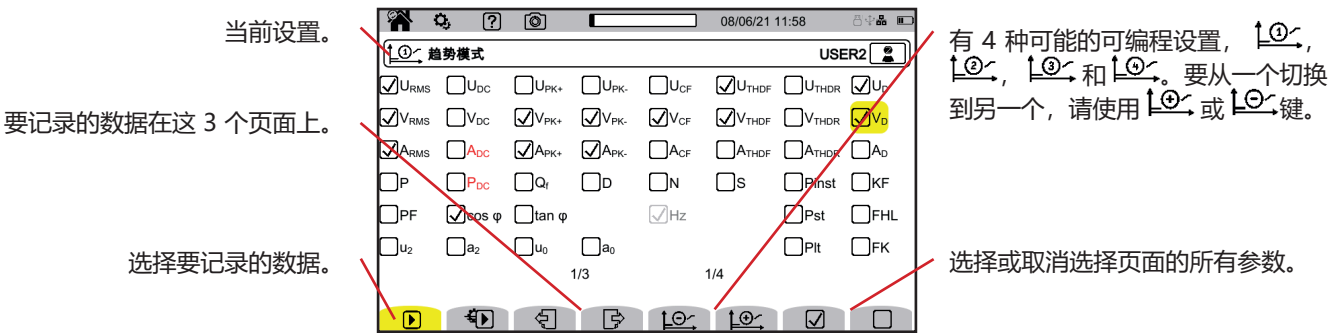


图 42

可以记录仪器测量的所有数据。选中您要记录的数据。始终选择频率（Hz）。

有关这些数据的更多信息，请参阅第 20.12 章词汇表。

以红色显示的数据与所选设置或所使用的电流传感器不兼容，不会被记录。

第 2 页和第 3 页是关于记录谐波的。对于每一个数据，都可以选择要记录的谐波以及间谐波的等级（0 到 127 之间），并且可能仅记录谐波的奇数次阶。

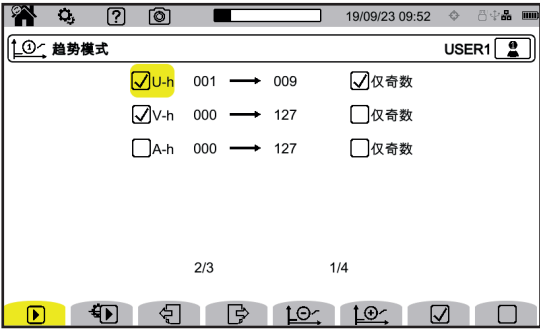


图 43

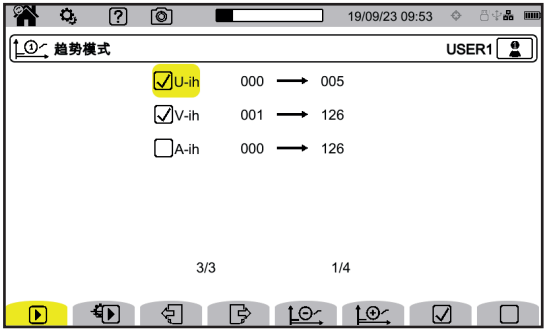


图 44

仅当它们与以 %r 表示的值相关时才会显示 01 阶谐波的顺序比率。

对于重复记录，（快速启动）可以定义：

- 记录的持续时间，
- 4 种可能的设置，
- 记录周期在 200ms 与 2h 之间，
- 记录名称



图 45

3.10.3. 瞬态模式

瞬态模式  可以在确定的持续时间内记录电压或电流瞬态。它还可以记录单电压下的冲击波。

如果需要设置瞬态模式，请选择 .

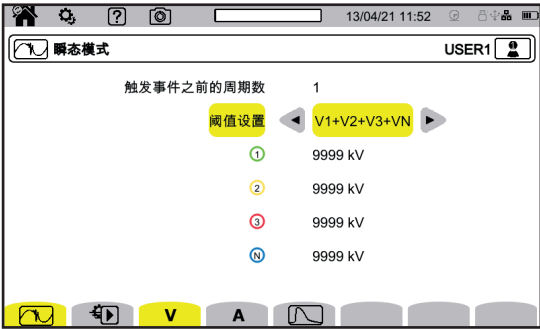


图 46

3.10.3.1. 电压临界值

如果要设置电压临界值，请选择 **V** 或 **U**。

请选择开启瞬态记录前的周期数（1、2 或 3）用于 50 Hz 的频率（频率在计算方法中 **X=** 定义）或（1、2、3 或 4）用于 60 Hz 的频率。

- **4V** 或 **3U**：所有输入电压具有相同的需要编辑的临界值。
- **3V+VN**：所有输入电压有相同的临界值，中性点的临界值不同。
- **V1+V2+V3+VN** 或 **U12+U23+U31**：每个输入电压都有不同的临界值需要设定。

3.10.3.2. 电流临界值

如果要设置电流临界值，请选择 **A**。

请选择开启瞬态记录前的周期数（1、2 或 3）。

- **4A**：所有输入电流具有相同的需要设定的临界值。
- **3A+AN**：所有输入电流有相同的临界值，中性点的临界值不同。
- **A1+A2+A3+AN**：每个输入电流都有不同的临界值需要编辑。

3.10.3.3. 冲击波临界值

要设置接地电压冲击波的临界值，请选择 。

- **4VE**：所有输入电压具有相同的需要设定的临界值。
- **3VE+VNE**：所有输入电压有相同的临界值，中性点的临界值不同。
- **V1E+V2E+V3E+VNE**：每个输入电压都有一个不同的临界值需要。

3.10.3.4. 捕捉的快速编辑

对于重复的记录，（快速启动）可以定义：

- 捕捉的持续时间（在 1 分钟和 99 天之间），
- 捕捉中瞬态的最大数量，
- 捕捉的名称。

3.10.4. 冲击电流模式

冲击电流模式  可以捕获冲击电流。

如果需要设置冲击电流，请选择 。



临界值可以用来考虑存在的电流以检测附加电流的出现。

图 47

选择冲击电流的临界值是应用于 3 个电流输入（3A）还是仅应用于其中之一（A1、A2 或 A3）。定义此临界值以及迟滞。在递增方向上越过此阈值会触发捕获。当在下降方向上超过停止阈值（= 阈值 - 迟滞）时，捕获停止。



有关迟滞的更多信息，请参阅第 20.6 章。将迟滞设置为 100% 相当于没有停止的临界值。

对于重复的记录，（快速启动）可以定义：

- 捕捉的持续时间（在 1 分钟和 99 天之间），
 - 记录名称
- 捕获的数量永远为 1。

3.10.5. 告警模式

告警模式  用于监控一个或多个数据，无论是绝对值还是有符号值。每次数据超过您定义的临界值时，仪器都会记录与此次超出临界值相关的信息。

要设置告警，请选择 。

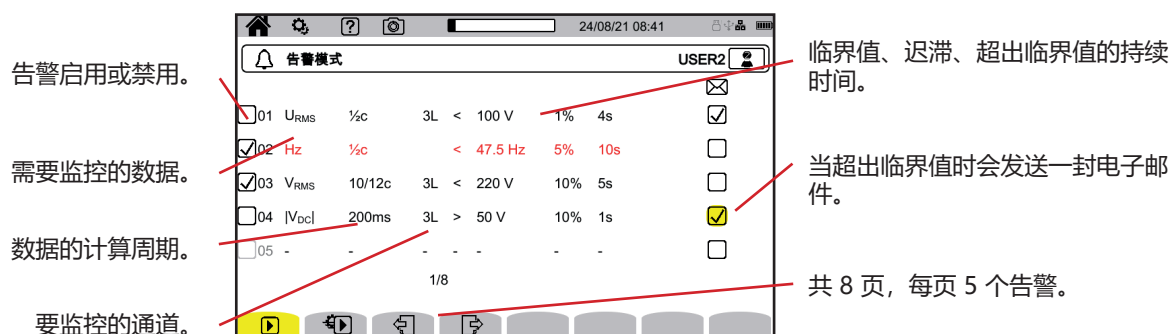


图 48

一共有 40 种可能出现的告警。

每一种告警您都需要进行定义：

- 在以下数据中需要监控的数据：
 - Hz,
 - URMS, VRMS, ARMS,
 - |UDC|, |VDC|, |ADC|,
 - |UPK+|, |VPK+|, |APK+|, |UPK-|, |VPK-|, |APK-|,
 - UCF, VCF, ACF,
 - UTHDF, VTHDF, ATHDF, UTHDR, VTHDR, ATHDR,
 - |P|, |Pdc|, |Q_i|, N, D, S,
 - |PF|, |cos φ|（或 |DPF| 或 |PF₁|）, |tan φ|, P_{st}, P_{lt}, FHL, FK, KF,
 - u₂, a₂, u₀, a₀,
 - VMSV1, UMSV1, VMSV2, UMSV2,
 - Ud, Vd, Ad,
 - U-h, V-h, A-h, U-ih, V-ih, A-ih.

有关这些数据的更多信息，请参阅第 20.12 章词汇表。

- 谐波阶次（0 到 127 之间），仅适用于 U-h、V-h、A-h、U-ih、V-ih 和 A-ih。
- 数值的计算周期。
 - 对于交流信号：
 - 1/2c：每半个周期记录为 1 个周期。这个数值是在一个周期内测量的，从基本分量的零交叉开始，每 1/2 周期刷新一次。
 - 10/12c：10 个周期为 50Hz（42.5 至 57.5Hz）或 12 个周期为 60Hz（51 至 69Hz），
 - 150/180c：150 个周期为 50Hz（42.5 至 57.5Hz）或 180 个周期为 60Hz（51 至 69Hz）。
 - 10s。
 - 对于直流信号：
 - 200 ms
 - 3s
- 需要监控的通道。设备根据您定义的电气连接为您提供一个列表。
 - 3L：3 个相位中的每一个，
 - N：中性点，
 - 4L：3 个相位和中性点中的每一个，
- 告警的方向（< 或 >）。
- 临界值。
- 迟滞值：1%，2%，5% 或 10%。
- 超出临界值的最小持续时间。

通过勾选该框选择启用告警 ☒ 或不启用告警 ☐。

您还可以选择在触发告警时发送电子邮件 。如果有多个警报，可以将它们组合在同一封电子邮件中，因为每 5 分钟最多只能发送一封电子邮件。要定义电子邮件地址，请参阅第 3.7.4 章。

 当告警的设置行显示为红色时，表示您提交的数据不可用。

对于重复的记录，（快速启动）可以定义：

- 捕获的持续时间（在 1 分钟至 99 天之间），
- 告警的最大次数（在 1 至 20000 之间），
- 记录的名称。

3.10.6. 电能模式

电能模式 ，可以计算一个确定的持续时间内消耗或产生的电能。
如果需要设置电能模式，请选择 .



图 49

选择  用于定义计算电能的参数：

- 电能的单位：
 - Wh：瓦特小时
 - 焦耳
 - tep（核）：吨核油当量
 - tep（非核）：吨非核油当量
 - BTU：英国热量单位
- 货币（美元，欧元，英镑，等等），
- 每千瓦时的最低费率。

选择  置具体的费用（例如低峰时间）。



图 50

您可以定义 8 个您可以启用 ☒ 或不启用 ☐ 的不同范围：

- 一周中的几天，
- 开始的时间，
- 持续时间，
- 费用。

3.10.7. 监控模式

监控模式  允许您在确定的持续时间内检查电压的一致性。
监控包含趋势记录、瞬态记录、告警侦测、事件日志和一组特定测量的统计分析。

监控模式的配置是通过 PAT3 应用软件完成的（请参见第 16 章）。



图 51

3.10.8. 信号

A 类信号用于标记测量值。

在电压骤降、过压、断路或快速电压变化期间，所有取决于电压的量值（例如频率）都会被报告，因为它们的计算结果所依据的量值存在疑问。

信号原理适用于网络频率测量、电压测量、闪变、电源电压不平衡、电压谐波、电压间谐波和网络信号。

如果在给定时间间隔内某个值发出信号，则还会提示包含该值的合成数值。

受到干扰影响的测量会实时发出信号，并通过光标指示 .

此外，该仪器可以配置为使用 PAT3 应用软件监控测量的电气连接，以验证是否符合 EN 50160 标准（见 §16）。监测配置允许您调整阈值、滞后和持续时间。

4. 使用

4.1. 运行

要开启仪器，请按下按钮 。屏幕自动显示欢迎界面。



图 52

然后在屏幕上显示波形。

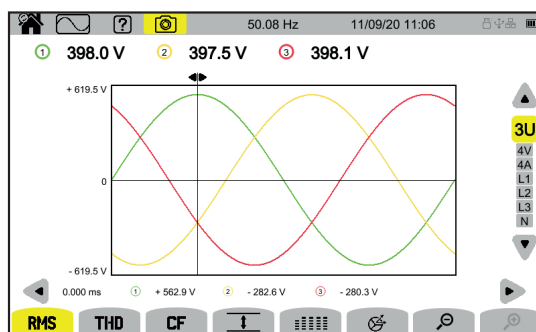


图 53

4.2. 导航

如果希望导航进入仪器的各项菜单，您可以使用：

- 键盘，
- 触摸屏，
- 远程用户界面（VNC）。

4.2.1. 键盘

键盘的按键在第 2.8 章中进行说明。

功能键的功能在屏幕底部显示。功能会根据模式和具体情况有所变化。启用的按键以黄色显示。

4.2.2. 触摸屏

 可以获得以下屏幕：

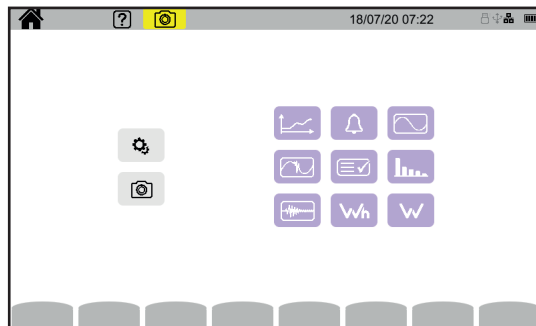


图 54

然后，您无需通过按键即可访问仪器的所有功能。

4.2.3. 远程用户界面

这种远程导航是通过电脑、平板电脑或智能手机完成的。
然后，您可以远程控制本仪器。

使用电脑与以太网连接

- 使用以太网连接线将本仪器连接到电脑（参见第 2.4 章）。
- 在电脑上的互联网浏览器中，输入 `http://本机_IP_地址`。
要了解本机 IP 地址，请参阅第 3.7.3 章。
 - 进入设置（按键 ），
 - 然后进入本机设置（第二个黄色功能键：），
 - 完成后进入网络设置 ，
 - 然后进行以太网连接 ，
 - 检查连接是否处于启用状态（显示为灰色而且右下角显示 ），
 - 输入 IP 地址。

使用平板电脑或智能手机和无线网络连接

- 在平板电脑或智能手机上的无线网络中选择共享连接
- 在互联网浏览器中，输入 `http://adresse_IP_appareil`。
要了解本机 IP 地址，请参阅第 3.7.1 章。
 - 进入设置（按键 ），
 - 然后进入本机设置（第二个黄色功能键：），
 - 完成后进入网络设置 ，
 - 然后进入无线网络连接 ，
 - 选择您的智能手机或平板电脑的无线网络。
 - 检查连接是否处于启用状态（显示为灰色而且右下角显示 ），
 - 输入 IP 地址。



一次只能激活一种连接方式（以太网或无线网络）。

在浏览器中输入本机的 IP 地址。
浏览器开始远程控制（VNC）。

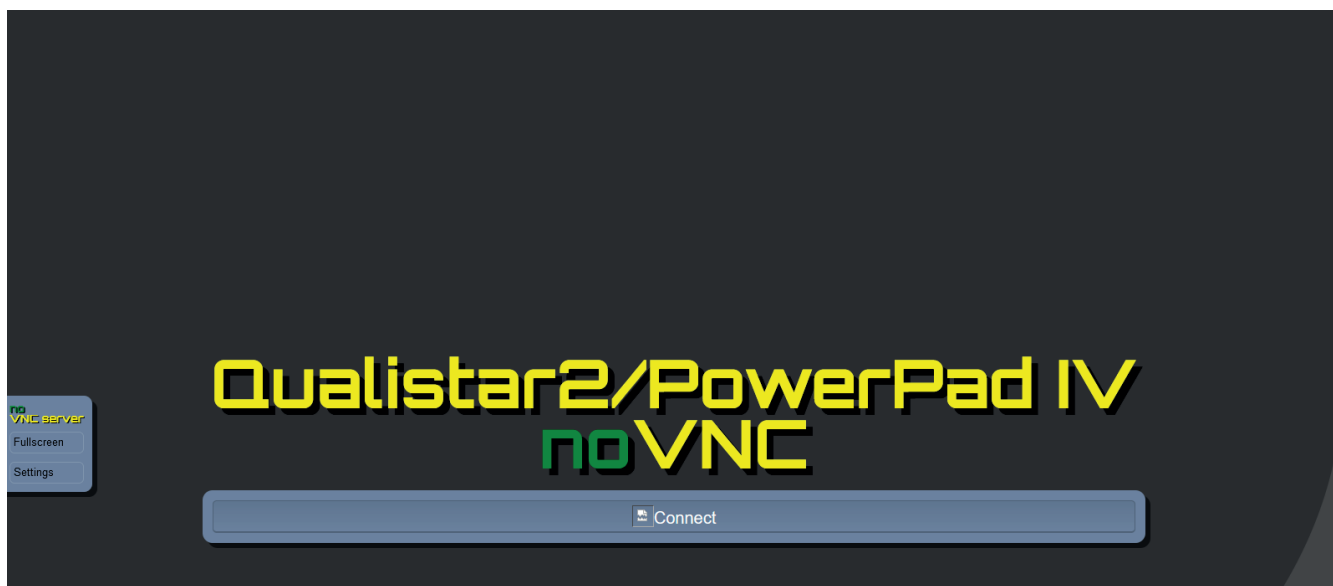


图 55

在左侧的选项卡中，

- 单击**全屏**将显示窗口的大小调整为整个屏幕显示。
- 单击**设置**，然后选中**共享模式**从而能够控制本机或**仅查看**用以仅查看本机屏幕。

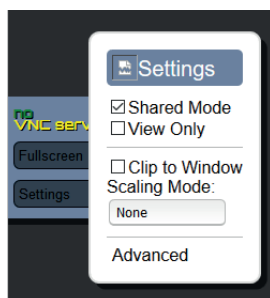


图 56

- 再次单击设置关闭设置菜单。

然后点击连接。然后，您将在显示屏上看到 CA 8345 的屏幕。

4.3. 设置

请参阅上一段对您的仪器进行设置。

在进行任何测量之前，不要忘记指定：

- 电气连接（第 3.9.2 章），
- 电流传感器以及电压和电流的比率（第 3.9.3 章），
- 如有必要指定计算方法（第 3.9.1 章）。

对于记录模式，不要忘记指定：

- 记录的参数，
- 记录开始的时间与持续的时间，
- 记录的条件。

4.4. 电气连接

检查所有连接线和传感器是否正确标记（参见第 2.9 章），然后根据下图将它们连接到要测量的电路中。

4.4.1. 单相电网

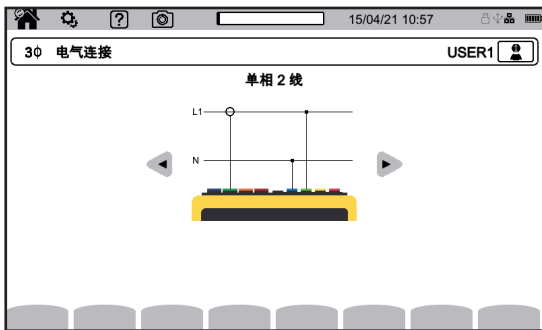


图 57

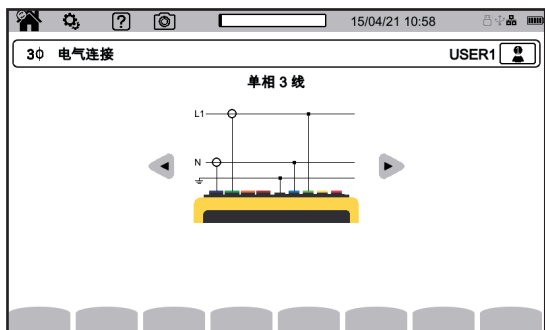


图 58

4.4.2. 两相电网

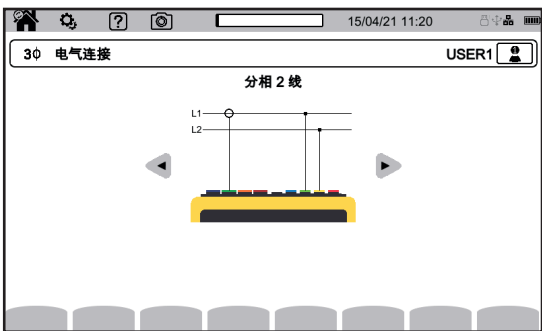


图 59

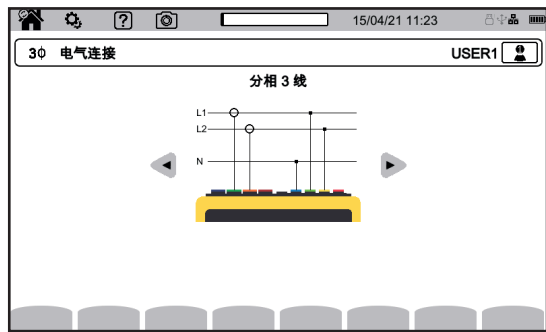


图 60

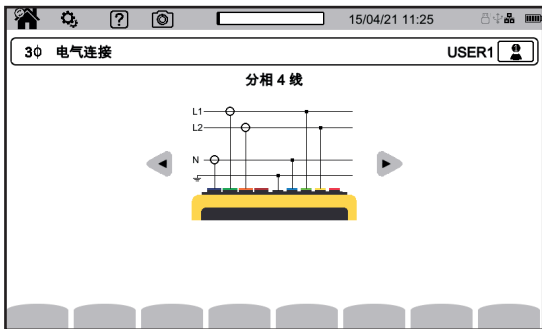


图 61

4.4.3. 三相电网

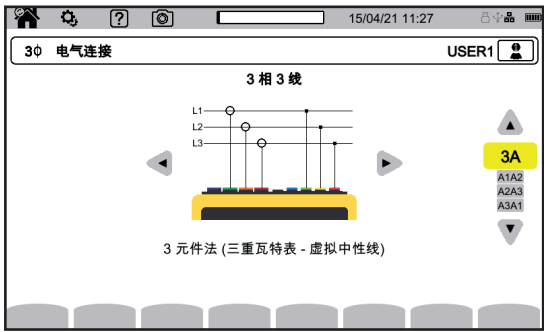


图 62

对于 3-相 3-线制，指出将连接的电流传感器：3 个传感器 (3A) 或仅 2 个传感器 (A1 和 A2、或 A2 和 A3 或 A3 和 A1)。

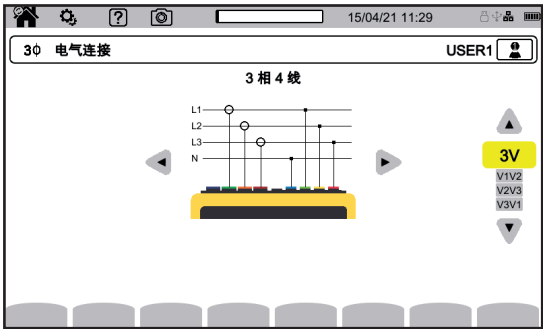


图 63

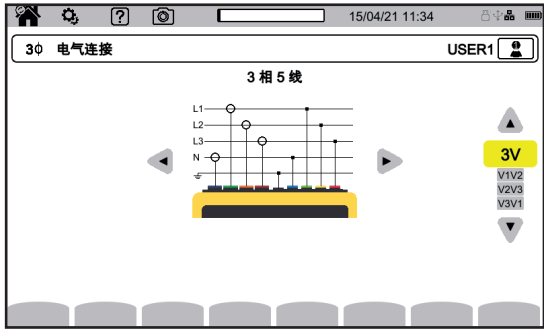


图 64

对于 3-相 4-线制和 3-相 5-线制，请指明将连接的电压：3 个电压 (3V) 或仅 2 个 (V1 和 V2，或 V2 和 V3 或 V3 和 V1)。

4.4.4. 连接程序

根据电网的不同，并非所有电子和传感器都必须连接。

 在没有零线连接的情况下，将 **N** 和 **GND** 端子连接在一起。

CA 8345 具有非常高的安全性和防止错误与危险连接的保护：所有接入端（包括接地）都受到串联阻抗的保护。但这有一个缺点，当输入意外断开时，相应的通道可能会显示非零电压。

为防止出现这种情况，请务必将仪器接地。为此，请将随附的功能接地线连接到设备侧面的功能接地插座和干净的公共接地。干净的公共接地可以是控制柜的裸露、无遮挡部分或专用接地端子。

按照以下步骤最大限度地减少连接错误，避免浪费时间。

- 连接端子  和电网接地之间的接地线。
- 在 **N** 电压端子和电网中性点之间连接零线。
- 将零线的电流传感器连接到 **N** 电流端子，然后夹住中性点的连接线。
- 在 **L1** 电压端子和电网 L1 相位之间连接 L1 相位的连接线。
- 将 L1 相位的电流传感器连接到 **L1** 电流端子，然后夹住 L1 相位的连接线。
- 在 **L2** 电压端子和电网 L2 相位之间连接 L2 相位的连接线。
- 将 L2 相位的电流传感器连接到 **L2** 电流端子，然后夹住 L2 相位的连接线。
- 在 **L3** 电压端子和电网 L3 相位之间连接 L3 相位的连接线。
- 将 L3 相位的电流传感器连接到 **L3** 电流端子，然后夹住 L3 相位的连接线。

如果您将电流传感器反向连接，则可以直接在设置中更正此连接方向。

依次按 ， 和 （参见第 3.9.3.3 章）。

断开连接程序：

- 反向连接顺序，始终以断开接地和/或中性点结束。
- 断开本机的电源线。

4.5. 本机功能

4.5.1. 测量

根据您要进行的测量，确保您已正确对本机进行设置。

然后，您可以执行以下一项或多项测量：

- 查看信号  的波形
- 查看信号  的谐波。
- 查看功率测量 。
- 计算电能 。
- 记录趋势 。
- 记录瞬态 。
- 捕获冲击电流 。
- 检测告警 。
- 监控电网 。

4 种实时模式：, ,  和 。

和 5 种记录模式：, , ,  和 。

某些功能不能同时执行：

- 在记录过程中可以启用实时模式（波形、谐波、功率和电能）。
- 如果正在进行冲击电流捕获，则无法对趋势、瞬态、告警或监控进行记录。
- 如果正在进行趋势、瞬态、告警或监控的记录，则无法启用冲击电流捕获。

4.5.2. 屏幕快照

所有屏幕都可以通过长按  按键进行记录。

符号  变为黄色  然后变成黑色 。您可以松开按键。

您也可以单击屏幕顶部状态栏中的图标 。

照片保存在 SD 卡的 8345\Photograph 目录下。

对于可能会发生变化（曲线、计数）的实时屏幕，可以分批制作多个快照（最多 5 个）。然后，您可以选择最适合您的一个。

屏幕截图还可以通过 PAT3 软件进行可操作的波形测量与数据记录。

4.5.3. 帮助

任何时候您都可以按帮助键 。

帮助屏幕将告知您当前显示模式使用的功能和符号。

4.6. 关机

要关闭本机，请按下按钮 。

如果本机正在执行记录、电能计量、瞬态记录（即使暂停计数）、告警记录或冲击电流捕获，会在关机前要求确认。

如果您确认关机，将结束记录，本机关闭。如果本机在预定的记录结束之前重启，将自动重启记录。

4.7. 本机保护

如果出现过载的情况，本机会进入安全模式，然后您会看到在状态栏下方出现一条红线。

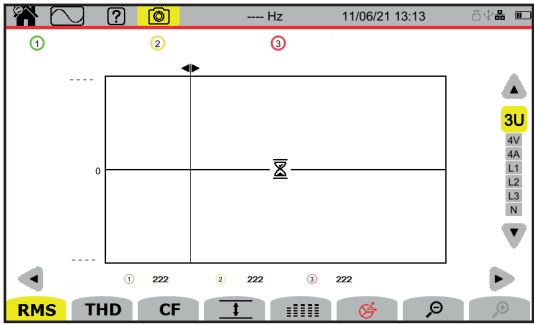


图 65

该线表示所有输入电压的总和超过 1450V。高达 1000V_{RMS} 的信号不会达到此条件。另一方面，如果您不小心将 3 个输入电压连接到同一个相位，则会超出安全临界值。

过载解除后，大约 10 秒后安全保护消失，您可以再次正常使用您的仪器。

5. 波形

波形模式  显示电压和电流的曲线，以及根据电压和电流所测量和计算的值（谐波、功率和电能除外）。这是本机通电时出现的屏幕。

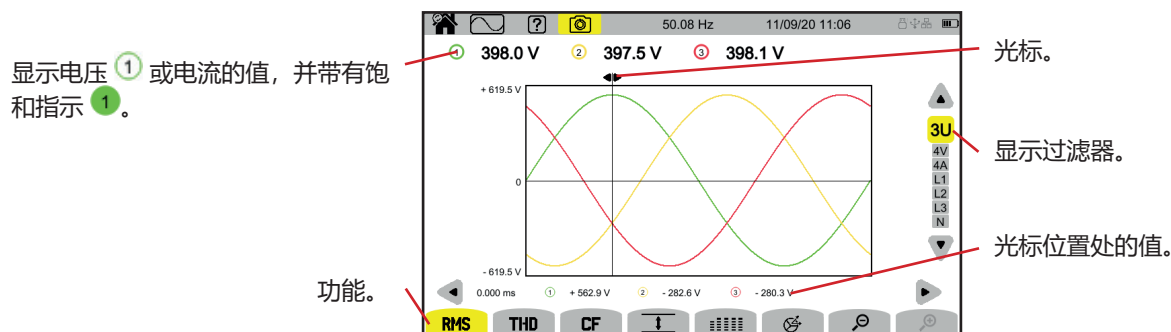


图 66

功能包括：

RMS：显示曲线和均方根值。

THD：显示曲线和谐波失真率。

CF：显示曲线和峰值因数。

：以表格的形式显示最大值 (MAX)、均方根 (RMS)、最小值 (MIN) 和峰值 (PK+ 和 PK-)。

：以表格的形式显示 RMS、DC、THD、CF、 P_{st} 、 P_{st} 、 P_{lt} 、FHL、FK 和 KF 值。

：显示信号的相量。

：减少或增加曲线的时间刻度。

要移动时间光标，请使用按键 ◀ ▶。

要修改显示过滤器，请使用按键 ▲ ▼。

5.1. 显示过滤器

显示过滤器取决于所选择的电气连接：

电气连接	显示过滤器	用于功能  的显示过滤器
单相 2 线制 两相 2 线制	L1 (必选)	L1 (必选)
单相 3 线制	2V, 2A, L1, N	
两相 3 线制	U, 2V, 2A, L1, L2	2V, 2A, L1, L2
两相 4 线制	U, 3V, 3A, L1, L2, N	2V, 2A, L1, L2
3-相 3-线制	3U, 3A	3U, 3A
3-相 4-线制	3U, 3V, 3A, L1, L2, L3	3U, 3V, 3A, L1, L2, L3
3-相 5-线制	3U, 4V, 4A, L1, L2, L3, N	3U, 3V, 4A, L1, L2, L3

5.2. 均方根 RMS 功能

均方根 RMS 功能用于显示在一段时间内测量的信号及其均方根 RMS 值，根据已经设定的内容在 200ms 或 3s 内计算平均值（参见第 3.9.1 章）。

使用光标可以找出所显示的曲线上的瞬时值。

要移动光标，请使用按键 ◀ ▶。

以下是**均方根 RMS**功能的几个屏幕示例，根据 3-相 5-线制电气连接的显示过滤器。

要修改显示过滤器，请使用按键 ▲ ▼。

通道编号 ① 为饱和度指标。实心圆圈 ① 表示被测通道已饱和或至少有一个用于其计算的通道已饱和。

通道编号旁边的符号  表示电压值以及所有根据该值得出的数据是可疑的。相关的电流通道和相关的电压组合也会被标记。例如，如果标记了 V1，那么也会标记 A1、U1 和 U3。这些信号涉及低电压、过载、断电和快速电压变化。

要减少或增加曲线的时间刻度，请使用  .

RMS 3U 显示过滤器

用于显示复合电压的瞬时曲线及其均方根 RMS 值。

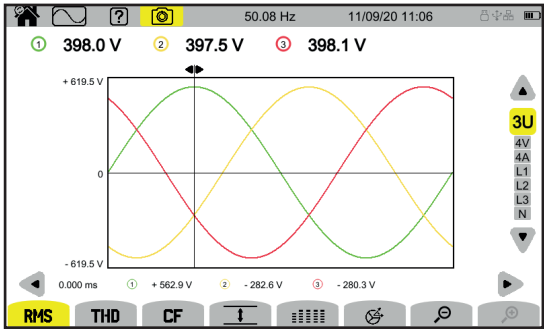


图 67

RMS 4V 显示过滤器

用于显示简单电压的瞬时曲线及其均方根 RMS 值。

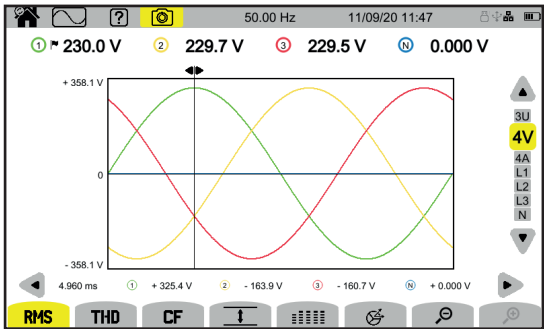


图 68

RMS 4A 显示过滤器

用于显示电流的瞬时曲线及其均方根 RMS 值。

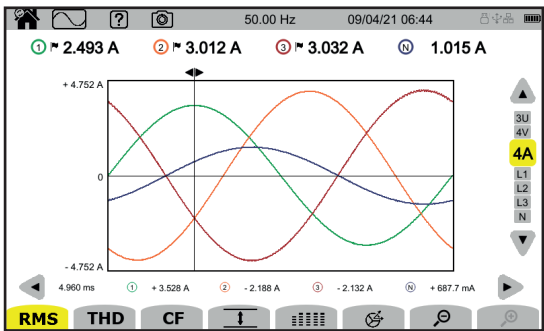


图 69

RMS L3 显示过滤器

用于显示三相电压和电流的瞬时曲线及其均方根 RMS 值。
每次有 3 条曲线，经常叠加：最大值曲线、标称值曲线和最小值曲线。

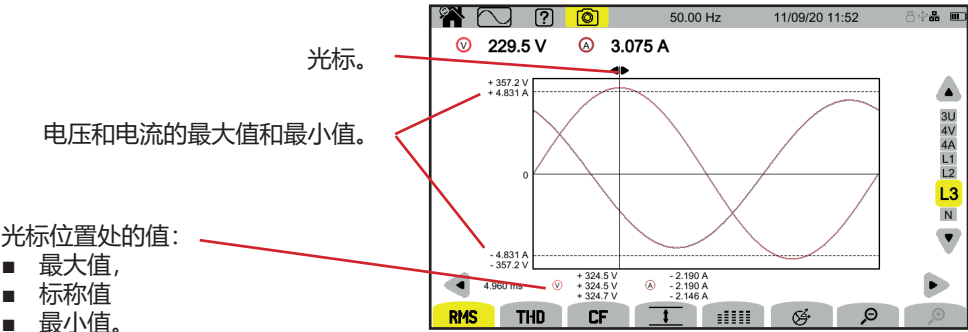


图 70

L1、L2 和 N 显示过滤器相类似，但用于相 1、相 2 和中性点。

5.3. THD 功能

THD 功能用于显示在某个持续时间内测得的信号，以及它们的总谐波失真率。
根据您的设置（参见第 3.9.1 章。），或者以基本均方根 RMS 值作为参考 (%f) 或者以不带 DC 的均方根 RMS 值作为参考 (%r) 显示速率。
中性线上的谐波失真率始终是相对于 RMS 值计算的，没有 DC 作为参考 (%r)。

这些屏幕与均方根 RMS 屏幕相似，取决于所选择的显示过滤器。

5.4. CF 功能

CF 功能用于显示在某个持续时间内测得的信号，以及它们的波峰因素。

这些屏幕与均方根 RMS 屏幕相似，取决于所选择的显示过滤器。

5.5. 最小值-最大值功能

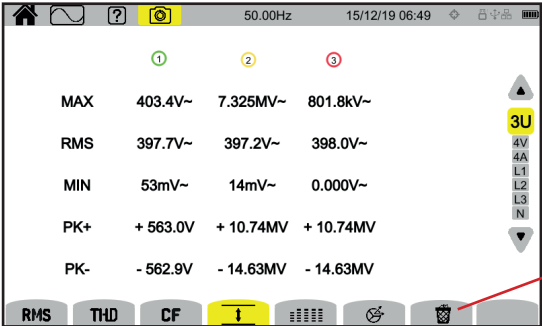
功能  可以显示电压和电流的均方根 RMS 值、最大值 (MAX)、最小值 (MIN)、正峰值 (PK+) 和负峰值 (PK-)。

以下是均方根最大值 (MAX)、最小值 (MIN) 功能的几个屏幕示例，选用 3-相 5-线制电气连接的显示过滤器。
要修改显示过滤器，请使用按键 ▲ ▼。

 当本机启动时开始搜索极值。要重置数值，请按  键。

如果无法计算某个值（例如，由于仪器本身未连接到网络），本机将显示---

 **3U 显示过滤器**
用于显示复合电压的极值。



用于重置数值。

图 71

4V 显示过滤器
用于显示简单电压的极值。

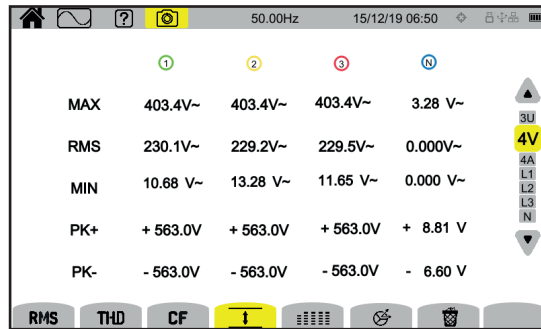


图 72

4A 显示过滤器
用于显示电流的极值。

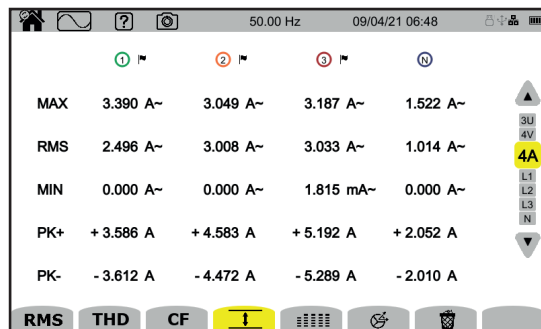


图 73

L1 显示过滤器
用于显示相位 1 的电压和电流极值。

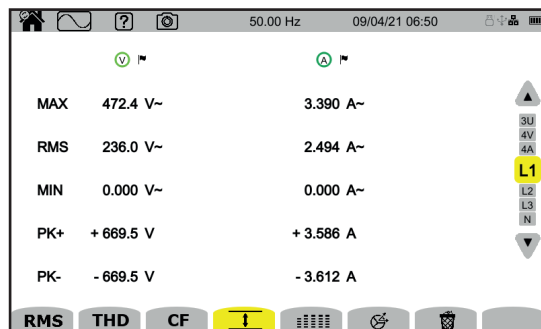


图 74

L2、L3 和 N 显示过滤器相类似，但用于相 2、相 3 和中性点。

5.6. 汇总功能

功能  可以显示：

- 对于电压而言：
 - 均方根 RMS 值，
 - 连续值 (DC) ，
 - 以基波均方根 RMS 值为参考的总谐波失真率 (THD %f) ，
 - 以不带 DC 的均方根 RMS 值为参考的总谐波失真率 (THD %r) ，
 - 波峰系数 (CF) ，
 - 瞬时短期闪烁 ($P_{st\ inst}$) 。有关闪烁的更多信息，请参阅第 20.4 章。
 - 短期闪烁 (P_{st}) ，
 - 长期闪烁 (P_{lt}) 。

- 对于电流而言：
 - 均方根 RMS 值，
 - 连续值 (DC)，
 - 以基波均方根 RMS 值为参考的总谐波失真率 (THD%f)，
 - 以不带 DC 的均方根 RMS 值为参考的总谐波失真率 (THD %r)，
 - 波峰系数 (CF)，
 - 谐波损耗系数 (FHL)，
 - 系数 K (FK)，
 - 系数 K (KF)。

根据显示器的过滤功能，不一定必须显示所有这些参数。


 计算在本机启动时开始。

如果无法计算某个值（例如，由于仪器本身未连接到网络），本机将显示---

当值未定义（例如交流信号的直流值）或尚未计算（例如 PLT）时，设备显示---

以下是汇总功能的几个屏幕示例，选用 3-相 5-线制电气连接的显示过滤器。
要修改显示过滤器，请使用按键 ▲ ▼。

4V 显示过滤器
 用于显示简单电压的数据。

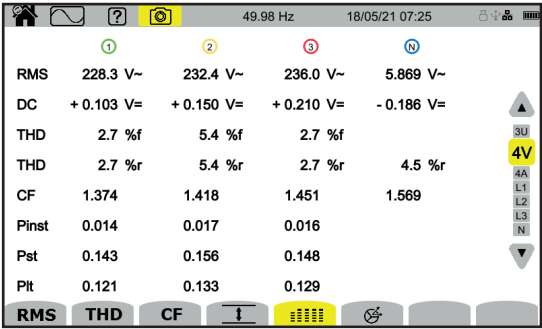


图 75

P_{st} 的计算在固定时间开始：0h00, 0h10, 0h20, 0h30, 0h40, 0h50, 1h00, 1h10,等等。因此，如果您在上午 8:01 开启本机，则第一个 P_{st} 将在上午 8:20 显示。

P_{lt} 的计算在固定时间开始：0h, 2h, 4h, 6h, 8h, 10h, 12h, 等等。因此，如果您在上午 8:01 开启本机，则如果是在固定窗口的情况下，第一个 P_{lt} 将在下午 12:00 显示，如果是在滑动窗口的情况下，将在上午 10:10 显示。根据 IEC 61000-4-30 标准仅承认使用固定窗口获得的计算数值。

4A 显示过滤器
 用于显示电流的数据。

如果电流传感器可以测量到持续电流，DC 的值不会显示。

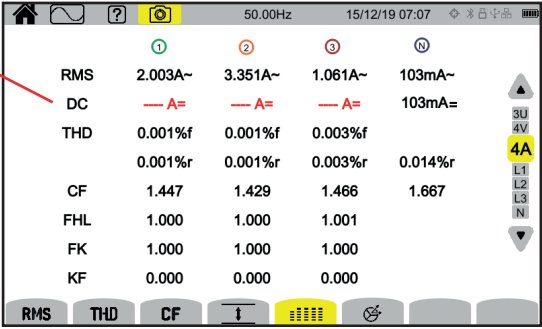


图 76

||||| L2 显示过滤器

用于显示相位 2 的电压和电流的数据。

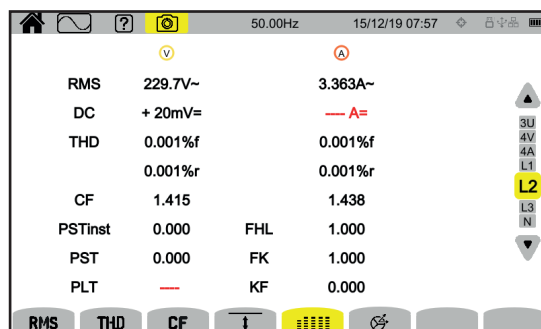


图 77

L1、L3 和 N 显示过滤器相类似，但用于相 1、相 3 和中性点。

5.7. 菲涅耳函数

功能 可以显示：

- 信号相量图解，
- 电压或电流的绝对值，
- 电压之间或电流之间的相移，
- 电压或电流的不平衡率和/或反向不平衡率。

以下是菲涅耳函数的几个屏幕示例，选用 3-相 5-线制电气连接的显示过滤器。
要修改显示过滤器，请使用按键 ▲ ▼。

3U 显示过滤器

用于复合电压的显示相量图。U1 为参考值。

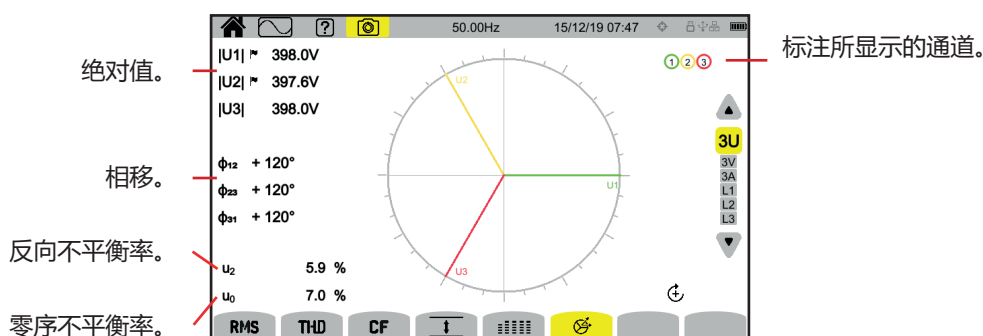


图 78

3V 显示过滤器

用于简单电压和电流的显示相量图。V1 为参考值。

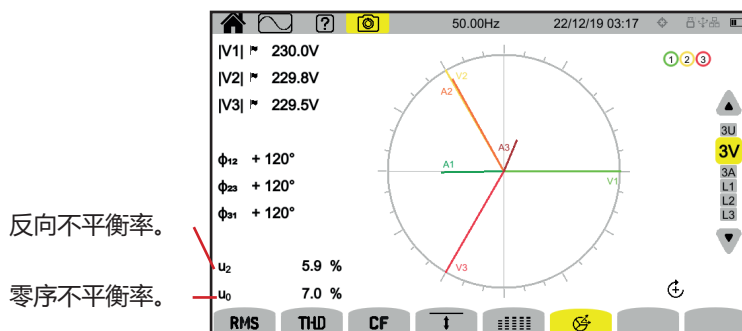


图 79

3A 显示过滤器

用于电流和简单电压的显示相量图。

A1 为参考值。可以在设置中更改所选择的参考电流或电压（参见 第 3.9.1 章）。

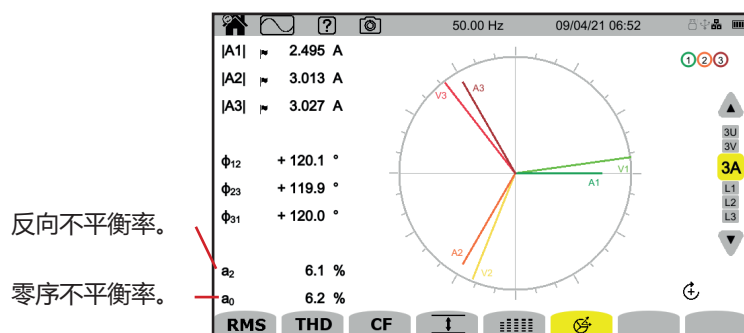


图 80

L3 显示过滤器

用于相位 3 的电压和电流的显示向量图。

A3 为参考值。可以在设置中更改所选择的参考电流或电压（参见 第 3.9.1 章）。

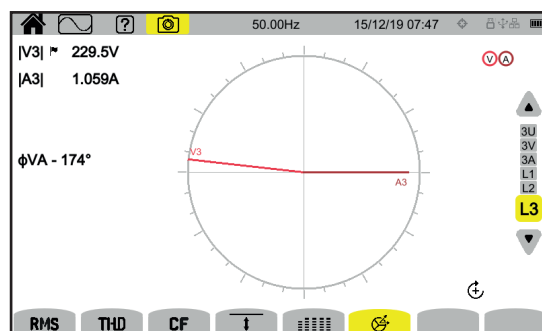


图 81

L1 和 L2显示过滤器相类似，但用于相 1 和相 2。

6. 谐波

电压和电流由电网频率及其倍数的正弦曲线的总和组成。每个倍数就是信号的谐波。它的特点是其频率、幅度和相对于基频（电网频率）的相移。

如果这些正弦曲线之一的频率不是基频的倍数，则为间谐波

谐波模式  用于以谐波率的直方图形式显示，按电源电压、电流和信号电压（MSV）的顺序排列。

它可以确定非线性负载产生的谐波电流，并根据它们的等级（中性点、导体、电机等的发热）分析这些相同谐波产生的问题。

CA8345 可以显示直至 127 阶的谐波和直至 126 阶的间谐波。谐波和间谐波根据 IEC 61000-4-7 标准来计算（参见第 20 章）。

显示谐波失真率与饱和指示的失真电压。

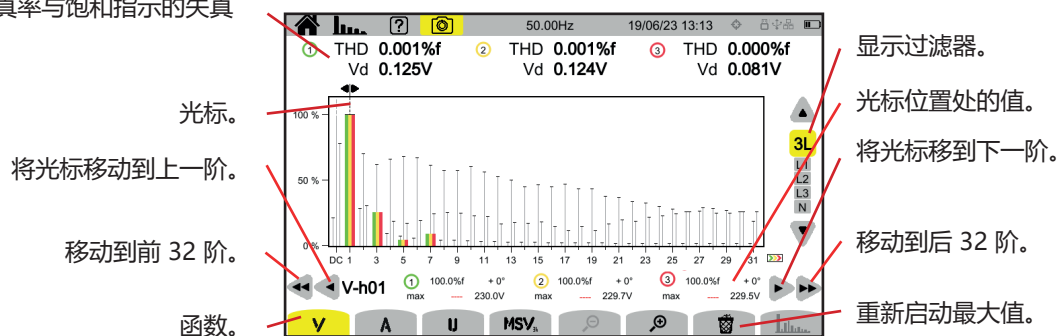


图 82

不同的函数，包括：

V 用于显示：

- 按简单电压顺序排列的谐波率，
- 根据您的设置（参见第 3.9.1 章），或者以基本均方根 RMS 值作为参考（%f）或者以不带 DC 的均方根 RMS 值作为参考（%r）显示总谐波失真率。
- 简单畸变电压。

对于每个光标位置，显示以下值：

- 谐波或间谐波率（用 %f 或 %r 来表示）
- 与 1 级谐波（基础频率）的相移
- 谐波或间谐波速率所达到的最大值（用 %f 或 %r 来表示）
- 谐波或间谐波的振幅。

A 用于显示：

- 按电流顺序排列的谐波率，
- 根据您的设置（参见第 3.9.1 章），或者以基本均方根 RMS 值作为参考（%f）或者以不带 DC 的均方根 RMS 值作为参考（%r）显示总谐波失真率。
- 畸变电流。

U 用于显示：

- 按复合电压顺序排列的谐波率，
- 根据您的设置（参见第 3.9.1 章），或者以基本均方根 RMS 值作为参考（%f）或者以不带 DC 的均方根 RMS 值作为参考（%r）显示总谐波失真率。
- 复合畸变电压。

MSV：显示第 3.9.1 章中设置的 MSV1 和 MSV2 频率处的频谱电平（曲线）和均方根 RMS 值。

：增加或减少矩形统计图的刻度百分比。

：当显示过滤器仅涉及单相（L1、L2、L3 或 N）时，通过此功能可让您查看/删除间谐波。

：在 **MSV** 函数中，此函数允许您根据您设置的频率查看/删除 V 或 U 的电平限制模型（参见第 3.9.1 章）。

通道编号  为饱和度指标。当被测通道已饱和或至少有一个用于其计算的通道已饱和时，圆圈  的背景变成彩色。

要移动谐波阶次的光标，请使用按键 ◀ ▶。要在整个屏幕移动光标（32 谐波），请使用 ◀◀ 或 ▶▶。

要修改显示过滤器，请使用按键 ▲ ▼。

 本机启动时开始进行谐波计算。要重置数值，请按  键。

6.1. 显示过滤器

显示过滤器取决于所选择的电气连接：

电气连接	显示过滤器 V	显示过滤器 A	显示过滤器 U	显示过滤器 MSV
单相 2 线制	L1（必选）	L1（必选）	-	V 上的 L1（必选）
单相 3 线制	L1, N	L1, N	-	V 上的 L1（必选）
两相 2 线制	-	L1（必选）	L1（必选）	U 上的 L1（必选）
两相 3 线制	2L, L1, L2	2L, L1, L2	L1（必选）	V 上的 L1, L2 U 上的 L1（必选）
两相 4 线制	2L, L1, L2, N	2L, L1, L2, N	L1（必选）	V 上的 L1, L2 U 上的 L1（必选）
3-相 3-线制	-	3L, L1, L2, L3,	3L, L1, L2, L3,	U 上的 L1, L2, L3
3-相 4-线制	3L, L1, L2, L3,	3L, L1, L2, L3,	3L, L1, L2, L3,	V 和 U 上的 L1, L2, L3
3-相 5-线制	3L, L1, L2, L3, N	3L, L1, L2, L3, N	3L, L1, L2, L3,	V 和 U 上的 L1, L2, L3

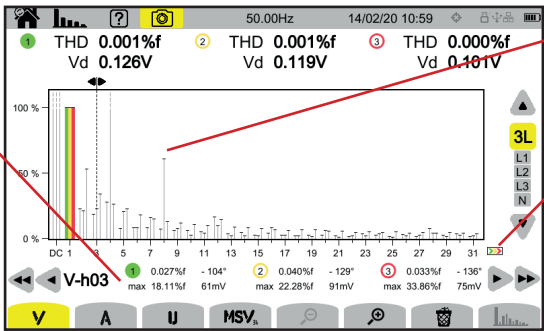
6.2. 屏幕示例

以下是 3-相 5-线制电气连接的一些屏幕示例。

函数 V 与 3L 显示过滤器

谐波编号 3 的信息（光标指向）：

- 谐波率（%f 或 %r）
- 相对于一阶谐波的相移，
- 最大谐波率，
- 谐波 3 的幅度。



谐波的最大载波包络

存在高阶谐波。

图 83

函数 A 与 N 显示过滤器

谐波编号 0 (DC) 的信息
(光标指向)：

- 谐波率 (%r)
- 最大谐波率，
- 谐波 0 的幅度。

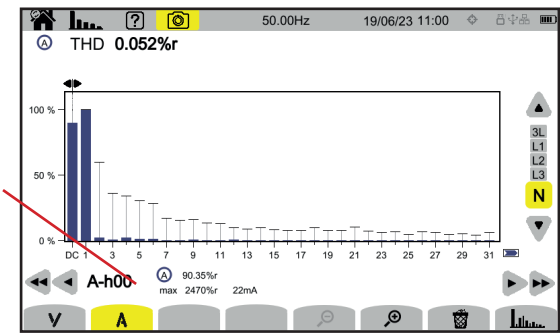


图 84

矩形统计图显示周期为 200 毫秒或 3 秒，具体取决于 第 3.9.1 章中选择的设置）。

函数 U 与 L1 显示过滤器

谐波编号 5 的信息 (光标指向) 。

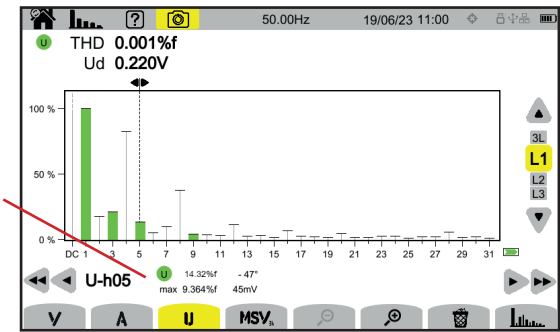


图 85

函数 U、间谐波 i04 与 L2 显示过滤器

有关谐波 4 和 5 之间的间谐波 i04 的信息 (光标指向) 。

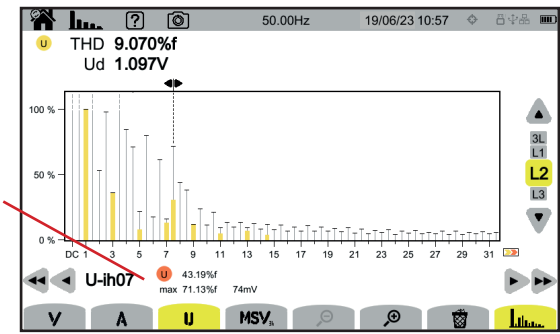


图 86

要退出该函数 , 请再次按下按钮 .

函数 MSV-V 与 L1 显示过滤器

检测频率 MSV、频率、瞬时值以及自上次复位以来达到的最大值。

光标位置处的值。

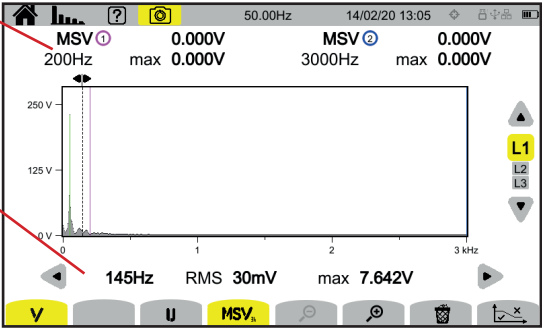
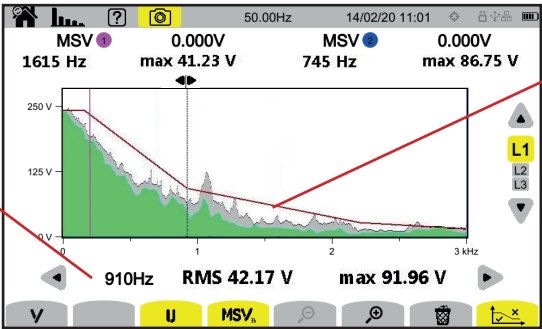


图 87

函数 MSV-U 曲线与 L1 显示过滤器

光标位置处的值。



曲线的载波包络。上面的说法不正确。请参阅第 3.9.1 章设置此模型。

图 88

要退出函数 MSV, 请再次按下按键 MSV。

7. 功率

功率模式  显示功率测量值 **W** 和功率因数 **PF** 的计算。

7.1. 显示过滤器

显示过滤器取决于所选择的电气连接：

电气连接	显示过滤器
单相 2 线制 单相 3 线制 两相 2 线制	L1 (必选)
两相 3 线制 两相 4 线制	2L, L1, L2, Σ
3-相 3-线制	Σ
3-相 4-线制 3-相 5-线制	3L, L1, L2, L3, Σ

过滤器 Σ 可以找出整个系统（在所有相位上）的值。

7.2. 屏幕示例

以下是几个屏幕示例，选用 3-相 5-线制电气连接的显示过滤器。

要修改显示过滤器，请使用按键 $\blacktriangle$ $\blacktriangledown$ 。

函数 W 与 3L 显示过滤器

P：有功功率。
P_{dc}：直流功率（如果电路中连接了一个直流电流传感器）。
Q_f：无功功率
D：畸变功率。
N：非有功功率。
S：视在功率。

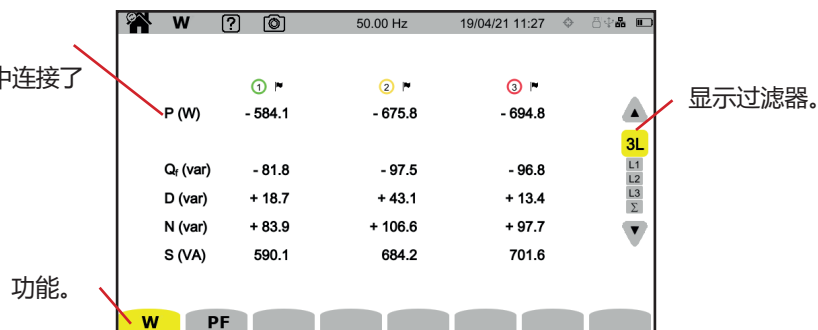


图 89

函数 PF 与 3L 显示过滤器

PF：功率因数 = P/S。
DPF 或 **PF₁** 或 **cos φ** ：基本功率因数。名称应在设置中进行选择（参见第 3.9.1 章）。
tan φ ：相移的切线。
 φ_{VA} ：电压相对于电流的相移。

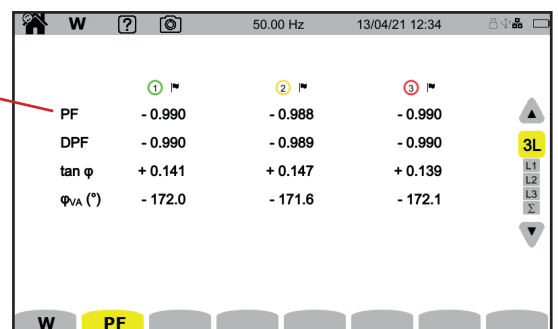


图 90

L1 显示过滤器

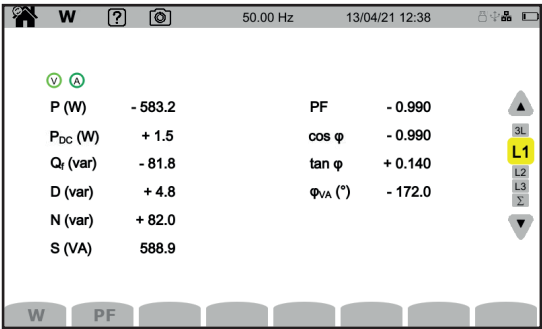


图 91

显示过滤器 Σ

3 个通道上的功率总和。

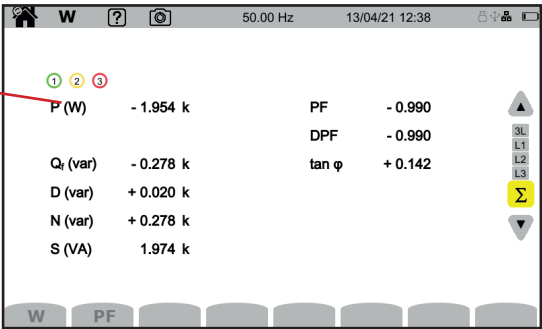


图 92

8. 电能

电能模式  允许您计算在一段时间内产生和消耗的电能，并给出相应的电费。

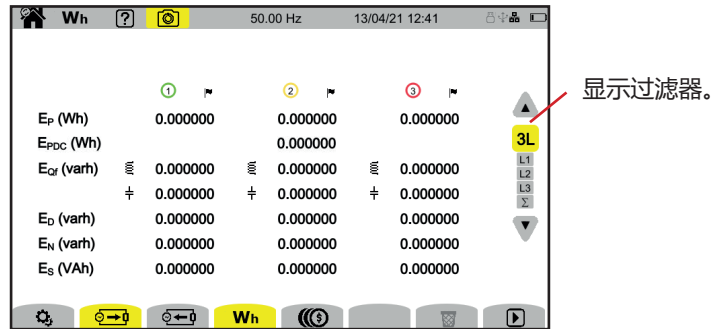


图 93

-  : 访问电能设置。
如果需要修改设置，必须没有正在运行或暂停的计数。首先应该重置所有设置。
即使是暂停工作的电能表，也始终处于活动状态，并且会阻止设备关闭、配置更改或用户配置文件更改。
-  : 消耗的电能（通过负载）。
-  : 产生的电能（通过电源）。
-  : 消耗或产生的电能的电费。
-  : 用于将电能计数归零。
-  : 用于启动电能计数。
-  : 用于暂停电能计数。

8.1. 显示过滤器

显示过滤器取决于所选择的电气连接：

电气连接	显示过滤器
单相 2 线制 单相 3 线制 两相 2 线制	L1 (必选)
两相 3 线制 两相 4 线制	2L, L1, L2, Σ
3-相 3-线制	Σ
3-相 4-线制 3-相 5-线制	3L, L1, L2, L3, Σ

过滤器 Σ 可以找出整个系统（在所有相位上）已经计算的值。

8.2. 屏幕示例

以下是几个屏幕示例，选用 3-相 5-线制电气连接的显示过滤器。

要修改显示过滤器，请使用按键 ▲ ▼。

按下  开始电能计数。

函数 Wh 与 3L 显示过滤器

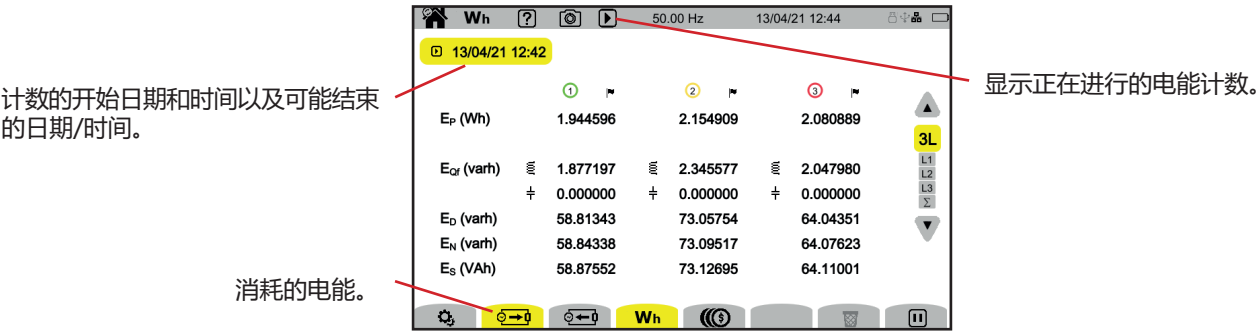


图 94

函数 Wh 与 L1 显示过滤器

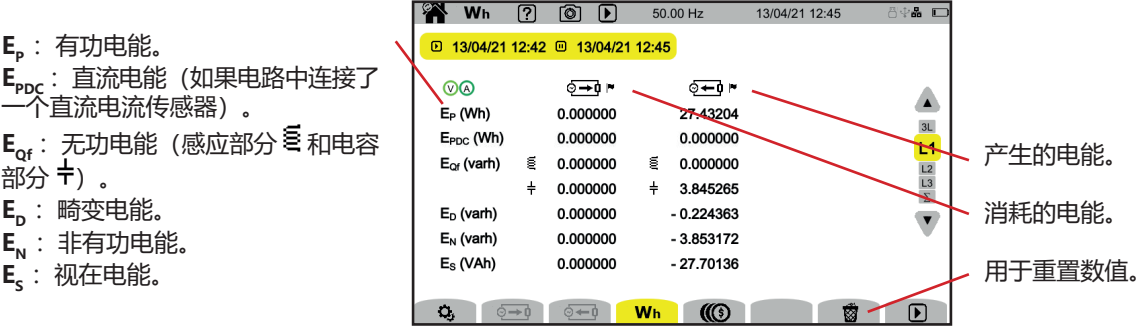


图 95

函数 Σ 与 $\$$ 显示过滤器

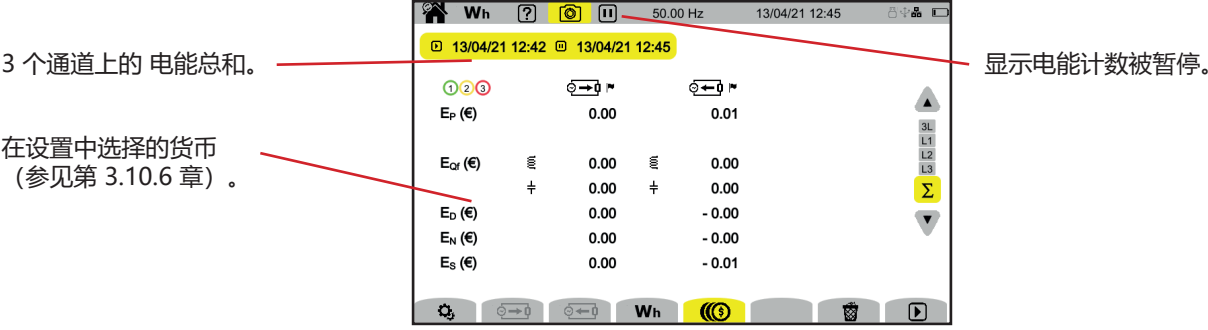


图 96

9. 趋势模式

趋势模式  可以在确定的时间段内记录在设置（参见第 3.10.2 章）中选择的数据的趋势。

CA 8345 可以记录大量的趋势，仅受 SD 卡容量的限制。

主屏幕显示已经完成的趋势记录清单。当前，没有任何记录。



图 97

9.1. 开始记录

按下  对记录进行编辑。

模式 QuickStart 用于在接下来的 10 秒内开始在设置（第 3.10.2 章）中编辑趋势记录。

用于修改要记录的数据清单。



用于设置记录。

在此屏幕上设定的日期开始进行已经设置好的记录。

图 98

设置可以定义：

- 要记录的数据清单（一共有 4 种可能）。按下  可以修改正在进行的清单。
- 记录开始的日期和时间，最早在当前分钟结束 +1 分钟时可调。
- 记录结束的日期和时间，
- 记录的持续时间，在 200ms 和 2h 之间，从而决定缩放的质量。
如果记录周期长于记录的持续时间，仪器会根据记录周期更改结束日期。
- 记录名称

按下 。如果 SD 卡上有足够的空间，记录将在预定时间开始。
或者按 在接下来的 10 秒内按照为 QuickStart 配置的设置开始记录。

表示已设定好但尚未开始的记录。
 表示记录正在进行中。
 表示暂停中的记录。



可以将正在进行的记录暂停。

图 99



记录的进程。

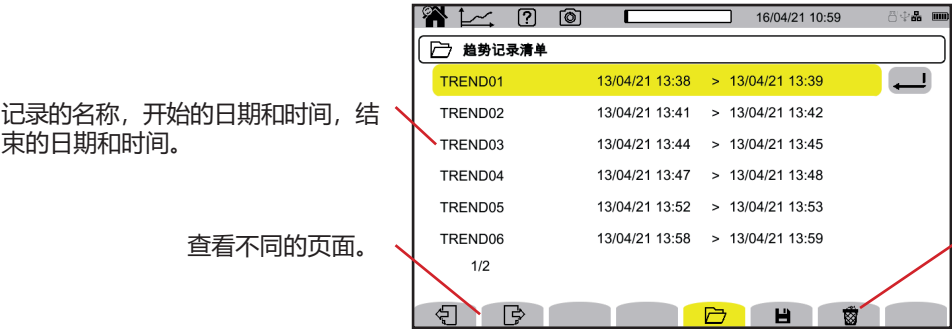
图 100

为确保符合 IEC 61000-4-30 标准，趋势记录必须使用：

- 频率为 10 秒的测量，
- 选择的数据为 VRMS, URMS 和 ARMS 。

9.2. 记录清单

按下 可以发现已经完成的记录。



删除已经选定的记录。

图 101

如果结束日期为红色，则表示记录无法到达预定的结束日期。若要了解所显示的数字对应什么，请使用帮助键 或请参阅第 20.12 章。

要一次删除所有趋势记录，请参阅第 3.5 章。

9.3. 记录的读取

在清单中选择要播放的录音，然后按确认键 将其打开。



图 102

要查看数据的趋势，请选择。

在记录过程中，趋势的浏览受到一些限制：随着记录的进行，可以以持续时间递增的片段访问数据：前 30 秒，然后是 1 分钟，然后是 5 分钟，然后是 15 分钟，按照记录的周期类推。

以下是 3-相 5-线制电气连接的一些屏幕示例。
要修改显示过滤器，请使用按键 ▲ ▼。

光标用于查找显示曲线上的值。
要移动光标，请使用按键 ◀ ▶。

 ：增加或减少时间刻度。缩放能力取决于计算周期和记录的持续时间

：记录过程中出现问题的信号。如果某个数据无法正确记录，则此符号会显示在所有数据的上方。

 当记录的持续时间较长（超过一天）时，曲线显示时间最长可达十秒。

 初始数据最早将在记录周期结束时提供，最长可达 2 小时。

CA 8345 根据 IEC 61000-4-30 第 3 版修订版 1（2021）进行注册。基本测量间隔为 10 个周期（对于 50 Hz 网络）或 12 个周期（对于 60 Hz 网络）。然后将这些测量结果合成 150 个周期（对于 50 Hz 网络）或 180 个周期（对于 60 Hz 网络），进行 10 分钟，依此类推。此外，测量每进行 10 轮会重新同步一次，类型 1（超过 10/12 个周期的测量）和类型 2（测量 150/180 个周期）重叠。CA 8345 以恒定时间刻度（0.2 秒、1 秒、3 秒,..., 2 小时）显示测量结果。

用于 3L 显示过滤器的 5 阶次电流谐波 (A-h05)

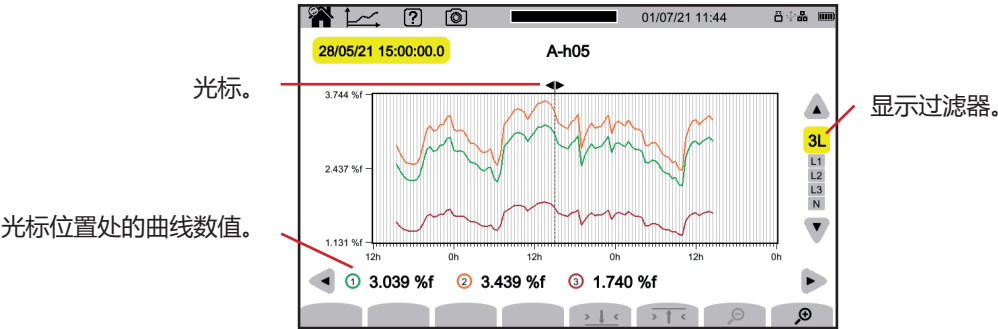


图 103

用于 L3 显示过滤器的简单电压 (Vrms)

每次记录一个值时，对于每个相位，本机还会记录最小周期的均方根 RMS 值和最大周期的均方根 RMS 值。这三条曲线如下图所示。

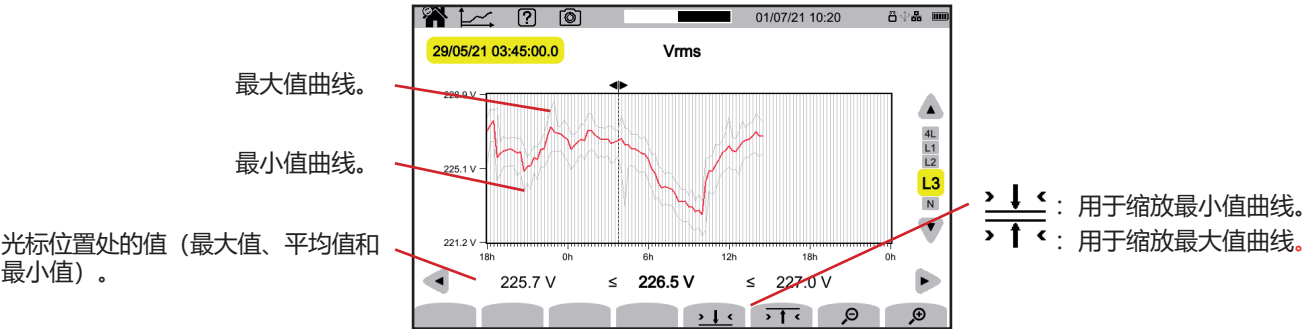


图 104

用于 L1 和 用于显示过滤器的简单电压 (Vrms)

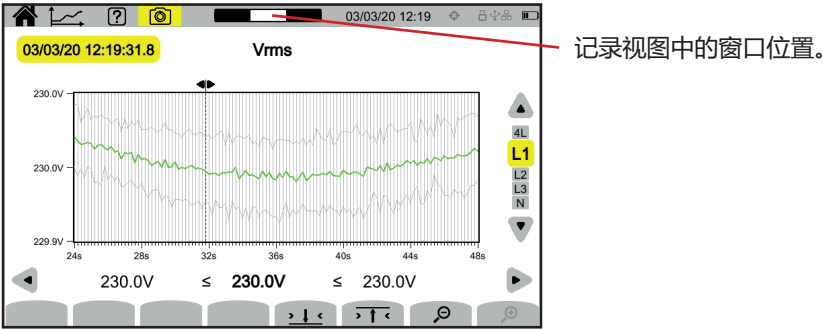


图 105

用于 Σ 显示过滤器的有功功率 (P)

功率和电能一样，都以矩形统计图的形式显示。
条的持续时间为 1 秒，如果长于 1 秒，则为一个记录周期。

用于显示有功电能 (E_p)。

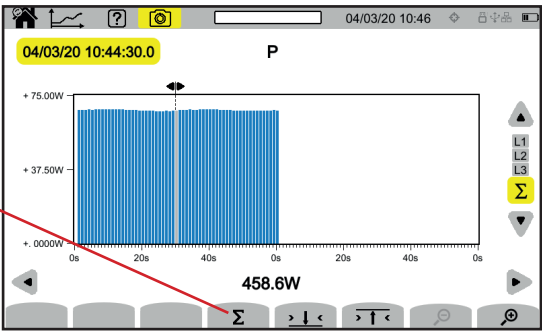


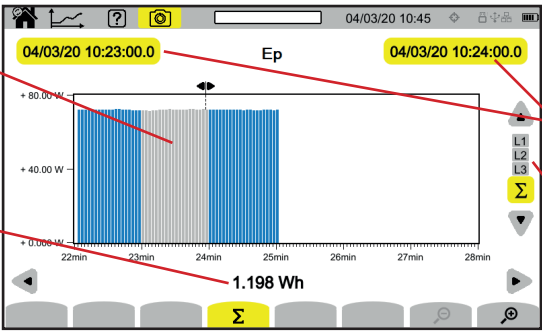
图 106

用于 Σ 显示过滤器的累积有功电能 (E_p)

- 将光标置于累积范围的起点。
- 按下按键 Σ 。
- 将光标移动到电能累积范围的结束位置。
- 随着测量显示累积。

根据周期对电能进行计量。

在选定的持续时间（一分钟）内对有功电能进行累积。



累积开始与结束的日期。

可以在每个相位或者所有相位上进行累积。

图 107

用于 L1 显示过滤器的功率因数 (PF)

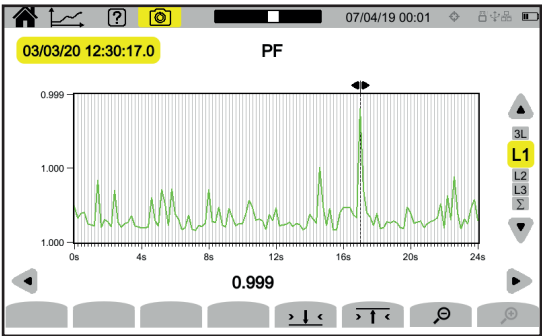


图 108

10. 瞬态模式

瞬态模式  可以根据所选择的设置（参见第 3.10.3 章）确定的持续时间内记录电压或电流瞬态。还可以在很短的时间内记录冲击波，非常高的电压。触发机制在第 20.9 章和第 20.10 章予以说明。

CA 8345 可以记录大量的瞬态。该数量仅受 SD 卡容量的限制。

主屏幕显示已经完成的趋势记录清单。当前，没有任何记录。



图 109

10.1. 开始记录

按下  对记录进行编辑。

模式 QuickStart 用于在接下来的 10 秒内开始在设置（第 3.10.3 章）中编辑瞬态记录。

用于修改电压、电流或冲击波的临界值。



用于设置记录。

在此屏幕上设定的日期开始进行已经设置好的记录。

图 110

设置可以定义：

- 记录是否与瞬态、冲击波或两者相关，
- 要记录瞬态或冲击波的最大计数，
- 记录开始的日期和时间，最早在当前分钟结束 +1 分钟时可调。
- 记录结束的日期和时间，
- 记录名称。

按下 。如果 SD 卡上有足够的空间，记录将在预定时间开始。
或者按 在接下来的 10 秒内按照 QuickStart 配置的设置开始记录。

表示已设定好但尚未开始的记录。
 表示已经开始的记录。
 表示已经暂停的记录。



可以将正在进行的记录暂停。

图 111

记录已经开始。



记录的进程。

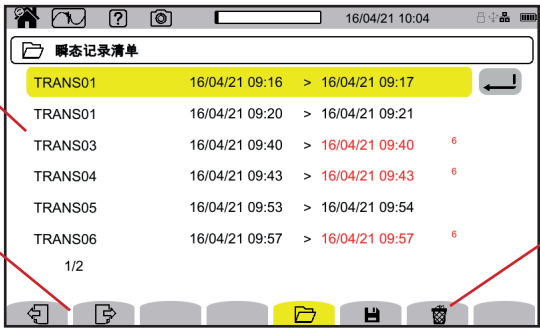
图 112

10.2. 记录清单

按下 可以发现已经完成的记录。

记录的名称，开始的日期和时间，结束的日期和时间。

查看不同的页面。



用于删除已经选定的记录。

图 113

如果结束日期为红色，则表示记录无法到达预定的结束日期。若要了解所显示的数字对应什么，请使用帮助键 或请参阅第 20.12 章。

要一次删除所有的瞬态记录，请参阅第 3.5 章。

10.3. 记录的读取

在清单中选择要查看的记录，然后按确认键 将其打开。

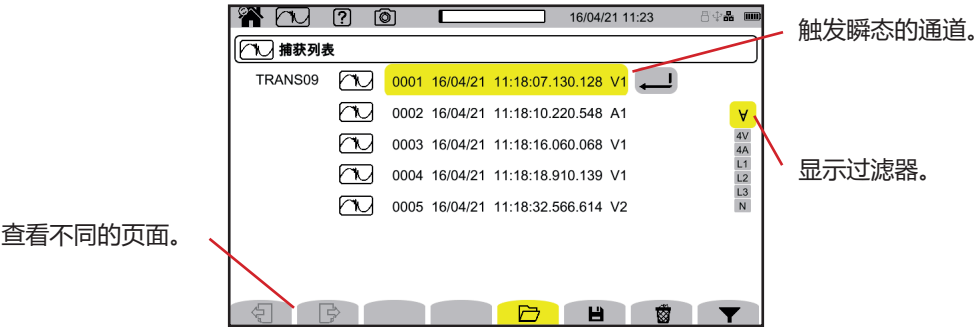


图 114

要对显示过滤器进行修改，请按 按键。然后使用按键 .

- ：用于显示所有瞬态。
- **4 V**：显示在 4 个电压通道之一上的事件触发的瞬态。
- **4 A**：显示在 4 个电流通道之一上的事件触发的瞬态。
- **L1, L2 或 L3**：显示在 L1、L2 或 L3 相位上由电压或电流事件触发的瞬态。
- **N**：显示在中性点上由电压或电流事件触发的瞬态。

通过再次按 按键进行确认。



图 115

要显示某个瞬态，请选中然后按确认键.

以下是 3-相 5-线制电气连接的一些屏幕示例。

光标用于查找显示曲线上的值。
要移动光标，请使用按键 .

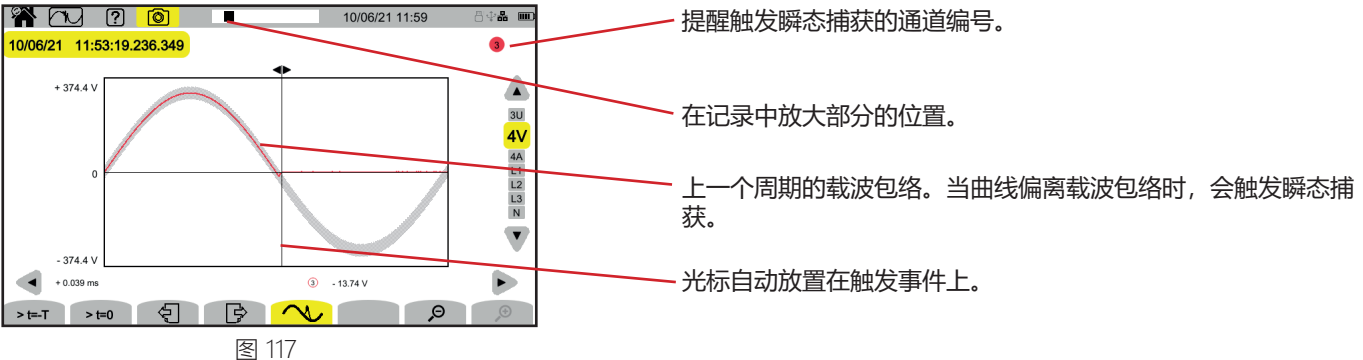
要修改显示过滤器，请使用按键 .

 ：增加或减少时间刻度。

在所有电压通道上的瞬态事件



对触发事件进行缩放



在所有电压通道上的冲击波

如果您进行了冲击波记录，它将出现在记录读取中。



要显示冲击波的记录，请选中然后按确认键。
此屏幕显示 1024 微秒内捕获的整个信号。触发瞬间被放置在屏幕的 1/4 处。

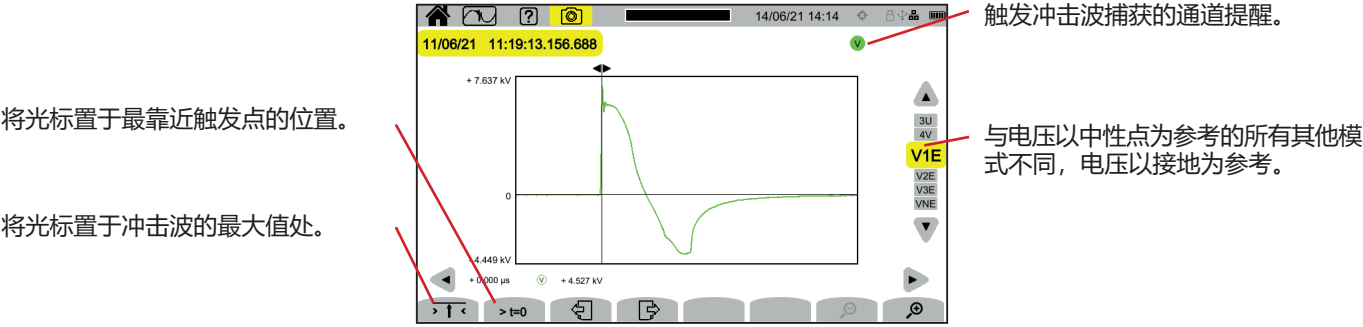


图 119

放大触发事件或最大值

按   将光标移动到最大值，或按  将光标放置到事件触发点位置。由于冲击波增加速度非常快，这两个点往往非常接近。然后按下 ，一次或多次，可以进行放大。

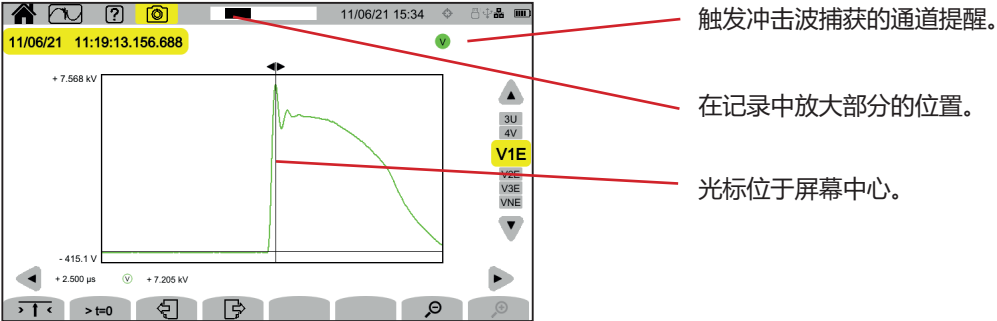


图 120

11. 冲击电流模式

冲击电流模式  可以根据所选择的设置（参见第 3.10.4 章）在确定的持续时间段内捕获冲击电流，并记录它们。传感器的条件在第 20.11 章予以说明。

CA 8345 可以记录大量捕获的冲击电流。该数量仅受 SD 卡容量的限制。

主屏幕显示已经完成的捕获清单。当前，没有任何记录。



图 121

11.1. 开始捕获

按下  对捕获进行编辑。

快速启动模式下，在接下来的 10 秒内开始在设置中捕获设定好的电流（第 3.10.4 章）。



图 122

设置可以定义：

- 捕获开始的日期和时间，最早在当前分钟结束 +1 分钟可调。
- 捕获结束的日期和时间，
- 捕获是否与均方根 RMS 值或与均方根 RMS 值和瞬时值有关，
- 捕获的名称。

按下 。如果按下按键时本机内有 SD 卡而且剩余空间足够，则捕获将在设定的时间开始。
或者按 在接下来的 10 秒内按照为 QuickStart 配置的设置开始捕获。
冲击电流的捕获不能与趋势、瞬态、告警和监测记录同步启动。



11.2. 捕获清单

按下 可以发现已经完成的捕获。



要一次删除所有的冲击电流的捕获记录，请参阅第 3.5 章。

如果结束日期为红色，则表示记录无法到达预定的结束日期。 若要了解所显示的数字对应什么，请使用帮助键 或请参阅第 20.12 章。

11.3. 捕获读取

在清单中选择要查看的捕获，然后按确认键  将其打开。结束日期为红色的捕获可能无法使用。



图 126

再一次按下确认键  显示捕获的信息。

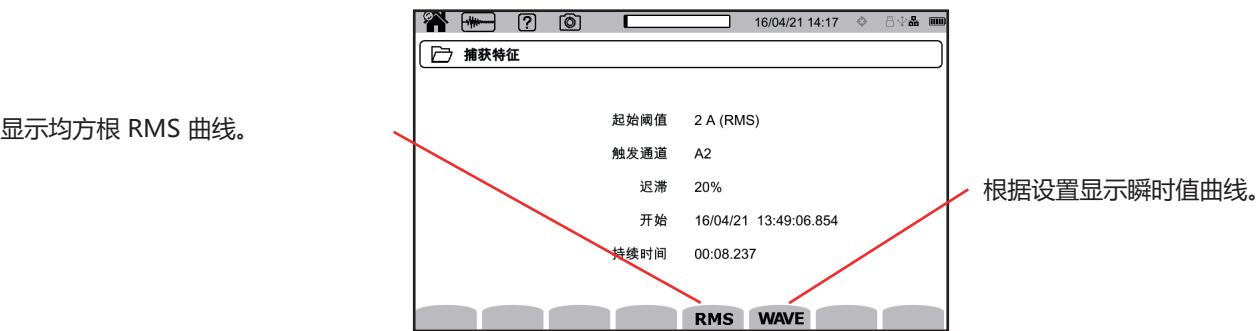


图 127

以下是 3-相 5-线制电气连接的一些屏幕示例。

11.3.1. 有效值

按下按键**均方根 RMS** 可以查看电压和电流的有效值。

要修改显示过滤器，请使用按键 ▲ ▼。

- **3V**：显示 3 个简单电压。
- **3V**：显示 3 个复合电压。
- **3A**：显示 3 个电流。
- **L1, L2, L3** 显示 L1、L2 和 L3 相位上的电流和电压。
- **Hz**：按照时间显示电网频率的趋势。

光标用于查找显示曲线上的值。
要移动光标，请使用按键 ◀ ▶。

 ：增加或减少时间刻度。

 一个均方根 RMS 记录的最长持续时间为 30 分钟。在这种情况下，曲线的显示时间可以达到 10 秒。

3A 均方根 RMS 的冲击电流捕获

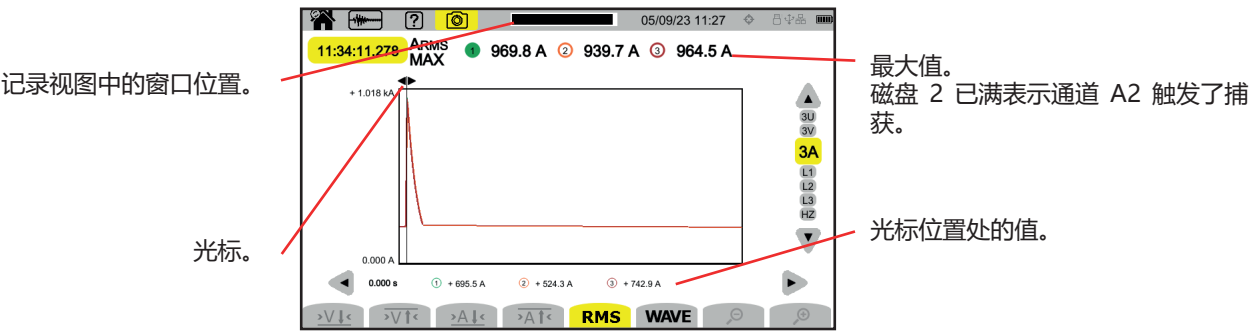


图 128

L2 均方根 RMS 的冲击电流捕获

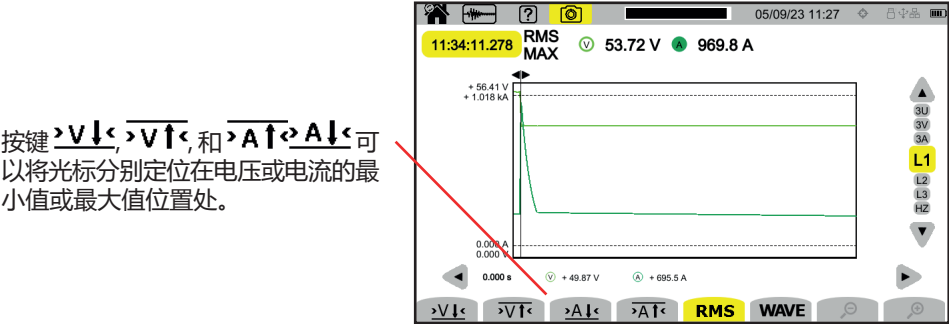


图 129

11.3.2. 瞬时值

按下按键 **WAVE** 可以查看电压和电流的瞬时值。
该记录显示所有样本。这种显示与仅显示半周期的值相比**均方根 RMS** 更加准确。

- 要修改显示过滤器，请使用按键 ▲ ▼。
- **4V**：显示 3 个简单电压和一个中性点。
 - **3U**：显示 3 个复合电压。
 - **4A**：显示 3 个电流和中性点电流。
 - **L1, L2, L3**：显示 L1、L2 和 L3 相位上的电流和电压。
 - **N**：显示中性点的电压和电流。

光标用于查找显示曲线上的值。
要移动光标，请使用按键 ◀ ▶。

🔍 🔍：增加或减少时间刻度。

i 一个 RMS+WAVE 记录的最长持续时间为 10 分钟。在这种情况下，打开 **WAVE** 捕获可能需要几分钟的时间，甚至被仪器拒绝。然后从仪器中取出 SD 卡（参见第 3.5 章），插入电脑，用 PAT3 软件打开捕获（参见第 16 章）。

4A 瞬时值的冲击电流捕获

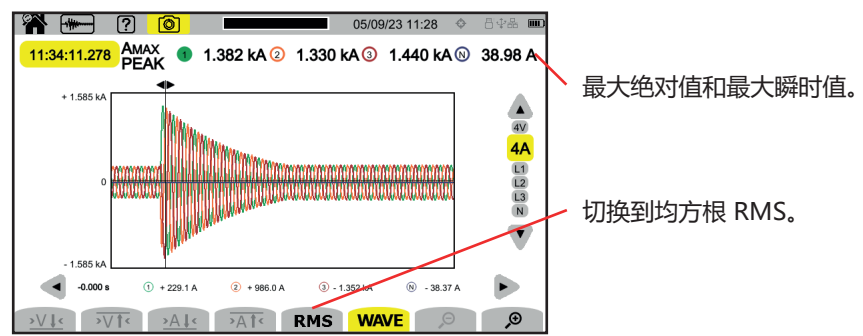


图 130

L3 瞬时值的冲击电流捕获

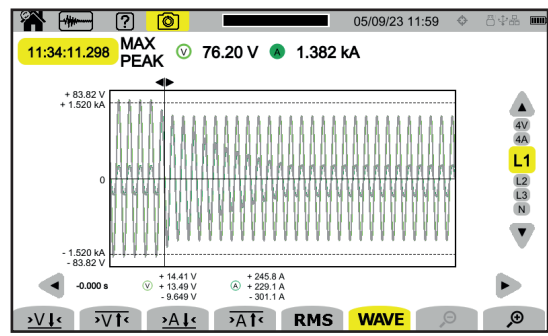


图 131

12. 告警模式

告警模式  可以在确定的时间段内记录在设置（参见第 3.10.5 章）中选择的数据的超出范围的情况并进行标注。

CA 8345 可以记录大量（仅受 SD 卡容量限制）的告警活动，每个活动最多包含 20000 个告警。您可以在设置中选择最大的数量。

主屏幕显示已经完成的告警记录清单。当前，没有任何记录。



图 132

 如果正在进行冲击电流捕获，则无法对告警活动进行编辑。

12.1. 启动告警活动

按下  对告警活动进行编辑。

模式 QuickStart 用于在接下来的 10 秒内开始在设置（第 3.10.5 章）中编辑开始告警活动。

修改告警（请参考第 3.10.5 章）。



图 133

 当您对某个告警进行修改时，告警被禁用。打算重新启用。

- 设置可以定义：
- 告警活动开始的日期和时间，最早可在当前分钟结束 +1 分钟时可调，
 - 告警活动结束的日期和时间，
 - 在某个活动中要记录的告警的最大数量。
 - 告警活动的名称。

按下 。告警活动将在设定的时间开始。
或者按 在接下来的 10 秒内按照为 QuickStart 配置的设置启动报警程序。



图 134



图 135

12.2. 告警活动清单

按下 可以发现已经完成的告警活动。

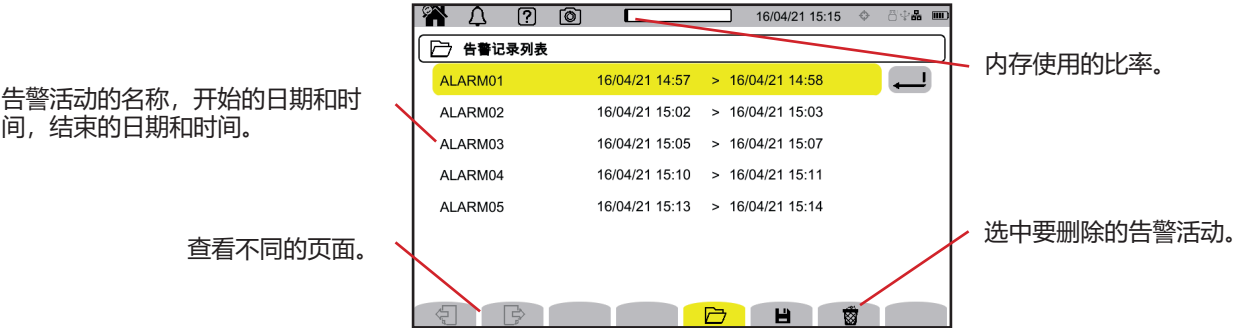


图 136

要一次删除所有的告警活动，请参阅第 3.5 章。

如果结束日期为红色，则表示记录无法到达预定的结束日期。 若要了解所显示的数字对应什么，请使用帮助键 或请参阅第 20.12 章。

12.3. 读取告警活动

在清单中选择要查看的告警活动，然后按确认键  将其打开。

以下是屏幕示例。

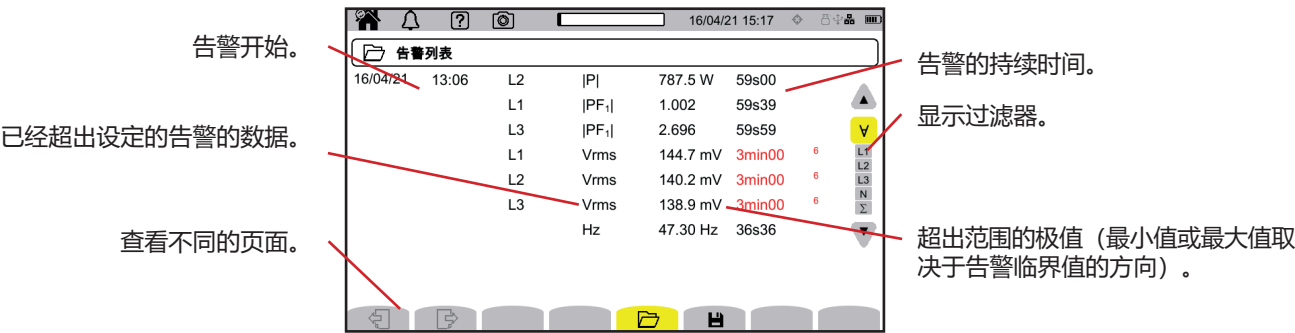


图 137

要修改显示过滤器，请使用按键 ▲ ▼。

- **V**：用于显示在所有通道上的告警。
- **L1, L2, L3**：显示L1、L2 或 L3 相位上的告警。
- **N**：显示中性点的告警。
- **Σ**：显示可添加数据的告警，例如功率。

如果告警持续时间显示为红色，是因为告警被缩短了：

- 或者是因为告警进程中告警活动被结束。
- 或者是因为电源问题（本机因为电池电量低而关闭），
- 或者是因为手动停止告警活动（按下 ）或本机自动关机（按下键 ）。
- 或者是因为内存已满。
- 或者是因为测量出现错误。
- 或者是因为监控的数据与本机设置不兼容（例如电流传感器被移除）。

在后两种情况中，极值也会以红色显示。这表示由错误编号引起的错误。要了解此编号的含义，请使用帮助键 。

13. 监控模式

监控模式 ，可以根据 EN 50 160 标准对电网进行监控。可以检测：

- 缓慢变化，
- 快速变化与断开
- 电压低峰值，
- 暂时过载，
- 与瞬态。

因此，可以对趋势记录、瞬态搜索、告警活动和事件日志进行监控。

CA 8345 可以记录大量的监控。该数量仅受 SD 卡容量的限制。

主屏幕显示已经完成的监控清单。当前，没有任何记录。



图 138

13.1. 启动监控

监控模式的配置是通过 PAT3 应用软件完成的（请参见第 16 章）。

安装软件并连接本机后，就会转到**仪器**菜单，**设置监控**。

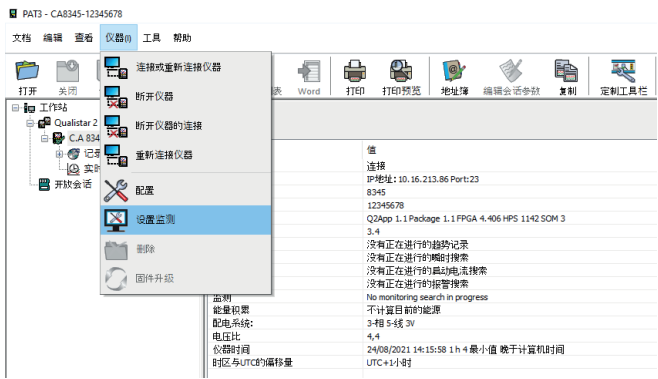


图 139

打开设置窗口。

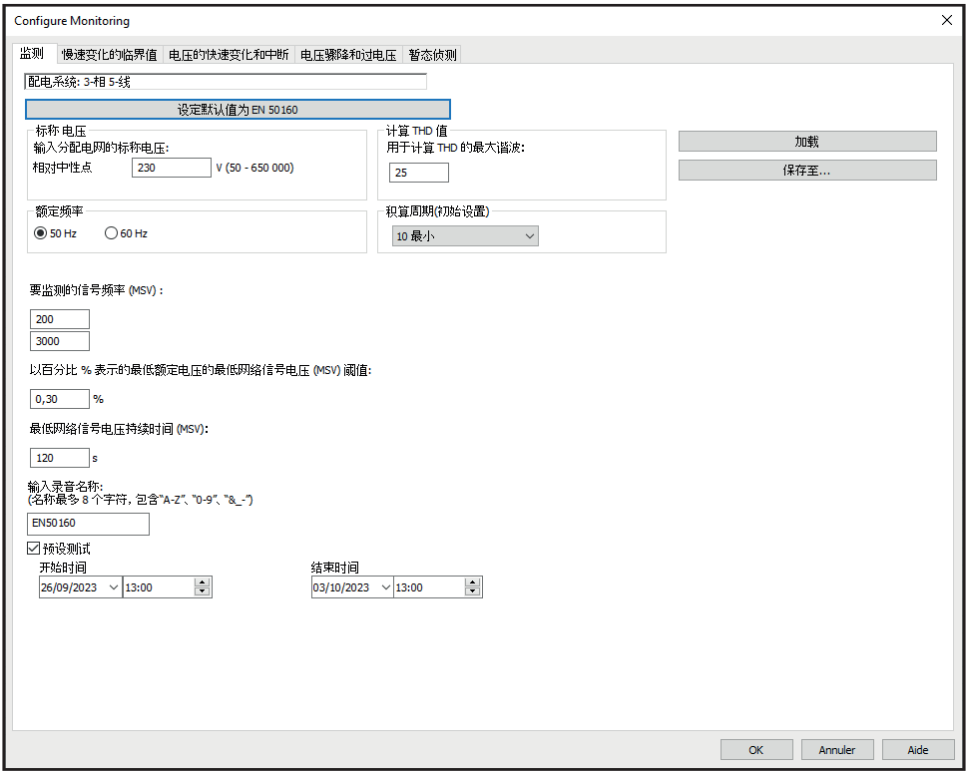


图 140

包括 5 个选项标签：

- 监控
- 慢速变化的临界值
- 电压的快速变化和中断 (RVC= Rapid Voltage Change= 快速电压变化)
- 低电压和过载
- 瞬态

在标签**监控**中，会标明标称电压、频率和包含监控的文件名称。

在标签**慢速变化的临界值**中，频率和电压的最大变化已经根据标准确定为一周的持续时间并作为监控活动的持续时间。您可以修改它们或添加要监控的数据。

标签**电压的快速变化和中断**允许您定义中断和快速电压变化的持续时间，这个时间要永远比瞬态慢。您可以保留预先设定的值或进行更改。

标签**低电压和过载**允许您定义低电压的水平和持续时间，以及过载的水平和持续时间。您可以保留预先设定的值或进行更改。

标签**瞬态**允许您像在本机上一样定义对瞬态的搜索（参见第 3.10.3 章）。

将监控设置好后，按 OK 进行确认，设置将传输到本机。

然后通过设置开始时间和持续时间从本机开始监控。
按下  对监控进行编辑。



图 141

设置可以定义：

- 记录开始的日期和时间，最早可在当前分钟结束 +1 分钟时可调，
- 记录结束的日期和时间，
- 记录名称

按下 。如果 SD 卡上有足够的空间，监控将在预定时间开始。



图 142



图 143

13.2. 监控清单

按下  可以发现已经完成的监控。

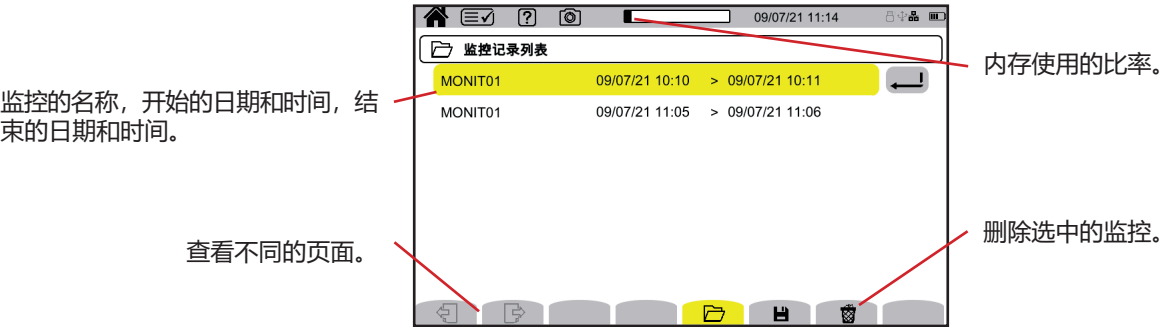


图 144

如果结束日期为红色，则表示记录无法到达预定的结束日期。 若要了解所显示的数字对应什么，请使用帮助键  或请参阅第 20.12 章。

要一次删除所有的监控，请参阅第 3.5 章。

13.3. 读取监控

在清单中选择要查看的监控，然后按确认键  将其打开。

以下是屏幕示例。



图 145

要读取告警活动，请参见第 12.3 章。
要读取瞬态搜索，请参见第 10.3 章。
要读取趋势记录，请参见第 9.3 章。

对于缓慢变化、快速变化、中断、低电压和过载，其录音在 PAT3 软件中的**我的记录会话**中。

14. 屏幕快照

按键  可以进行截屏或查看已经记录的照片。

照片记录在 SD 卡的 8345\Photograph 目录下。也可以使用 PAT3 软件或使用 SD 卡读卡器（不提供）在电脑上进行读取。

14.1. 屏幕截图

对于屏幕截图，您有 2 种选择：

- 长按按键  并一直按住。
状态栏中的符号  变为黄色  然后变成黑色 。您可以松开按键 。
- 按下显示器顶部状态栏中的符号 。
状态栏中的符号  变为黄色  然后变成灰色。

对于可能会发生变化（曲线、计数）的屏幕，可以分批制作多个截屏（最多 5 个）。然后，您可以选择最适合您的一个。

然后，您必须在每次截屏之间等待几秒钟，这是记录它们所需的时间以及状态栏中的符号  再次变为灰色所需的时间。

本机能够记录的截屏的数量取决于 SD 卡的容量。
单张照片（固定屏幕）大约 150KB，多张照片（可变屏幕）大约 8MB。本机提供的 SD 卡可以制作数千张截图。

请参见第 3.5 章了解全部或部分删除 SD 卡内容的程序。

14.2. 管理快照

要进入快照模式，短按按键 。

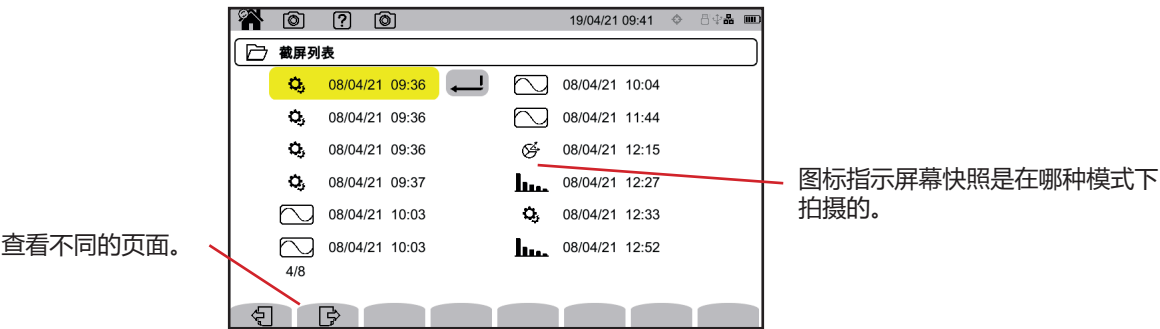


图 146

14.2.1. 查看屏幕截图

要显示某个截图，请选中然后按 确认键 。本机显示一张或多张可用的照片。

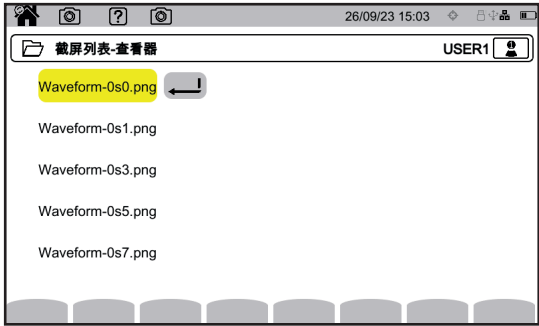
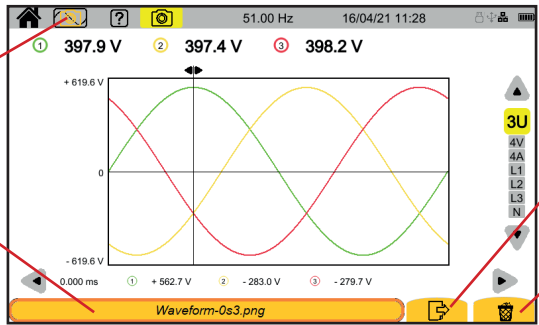


图 147

选择一张截屏并确认 。

模式图标与  交替闪烁。

文件名。



查看组成照片的不同截屏。

删除选中的截屏。

图 148

15. 帮助

按键  帮助您了解用于当前所显示模式的按键的功能和所使用的符号。

以下是功率模式的帮助屏幕示例：

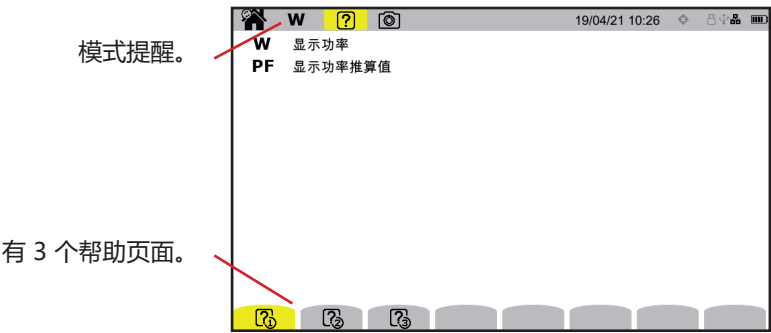


图 149

第一个页面显示两个可以使用的函数。第二个页面描述所显示的功能与符号的定义。

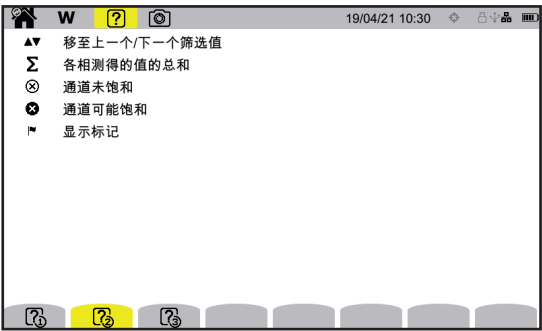


图 150



图 151

下面是波形的帮助屏幕示例。

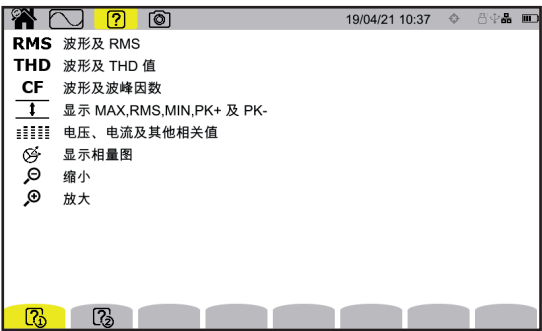


图 152



图 153

16. 应用软件

16.1. 功能

应用软件 PAT3 (Power Analyser Transfer 3) , 可用于实现:

- 设置本机和测量,
- 开始测量,
- 将本机中的记录数据传输至电脑端。

PAT3 还允许您将设置导出到文件以及导入设置文件。

16.2. 获取 PAT3 软件

者您可以在我们的网站上下载最新版本的软件:

www.chauvin-arnoux.com

进入标签**支持**, 然后进入**下载我们的软件**。

然后搜索您仪器的名称。

下载软件

16.3. 安装 PAT3

如果要安装软件, 请运行 **set-up.exe** 然后根据屏幕指示进行操作。



您必须在 PC 上拥有管理员权限才能安装 PAT3 软件。



在安装软件和驱动程序之前, 请勿将连接到 PC。

然后使用可用的通信方式之一与设备建立连接: 以太网、Wi-Fi 或 USB (下图)

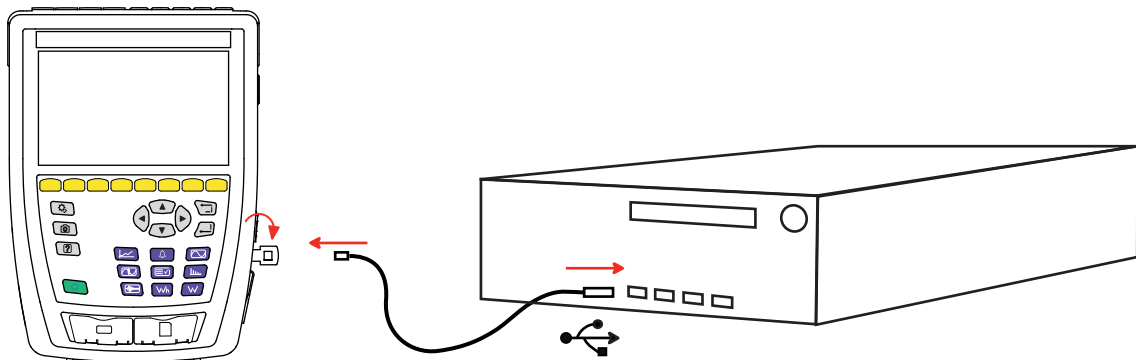


图 154

按下按钮  运行本机并等待您的电脑进行检测。

本机中记录的所有测量都可以传输至电脑。除非您明确要求, 否则传输不会删除保存在 SD 卡上的数据。

也可以使用 PAT3 软件或使用 SD 卡读卡器 (不提供) 在电脑上读取内存卡中储存的数据。要从本机中取出内存卡, 请参见第 3.5 章。



如果要是使用 PAT3 软件, 请使用帮助或使用说明书。

17. 技术参数

CA 8345 已通过 (2021) IEC 61000-4-30 第 3 版修订 1 A 类认证。

17.1. 参考条件

影响的数据		参考条件
环境条件	环境温度	$23 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$
	相对湿度	40 至 75 %HR
	气压	860 至 1060 hPa
	电场	80 至 1000 MHz 情况下 $< 1\text{ V/m}$ 1 至 2 GHz 情况下 $\leq 0.3\text{ V/m}$ 2 至 2.7 GHz 情况下 $\leq 0.1\text{ V/m}$
	磁场	$< 40\text{ A/m DC}$ (地球磁场) $< 3\text{ A/m AC}$ (50/60Hz)
电气系统特征	相位	3 个可用相位 (对于三相电气系统)
	电压和电流中的直流分量	无
	信号形式	正弦
	电网频率	$50 \pm 0.5\text{ Hz}$ 或 $60 \pm 0.5\text{ Hz}$
	电压幅度	$U_{\text{din}} \pm 1\%$ 简单电压包括 100 和 400V 复合电压在 200 和 1000V 之间
	闪烁	$P_{\text{st}} < 0.1$
	电压失衡	$u_0 = 0\%$ 和 $u_2 = 0\%$ 相位模块: $100\% \pm 0.5\% U_{\text{din}}$ 相角: $L1\ 0 \pm 0.05^{\circ}$, $L2\ -120 \pm 0.05^{\circ}$, $L3\ 120 \pm 0.05^{\circ}$
	谐波	$< 3\% U_{\text{din}}$
	间谐波	$< 0.5\% U_{\text{din}}$
	电流端子的输入电压 (不包括 Flex 之外的电流传感器)	30 至 1000 mVRMS 无 DC ■ $1\text{ VRMS} \Leftrightarrow A_{\text{nom}}^{(1)}$ ■ $30\text{ mVRMS} \Leftrightarrow 3 \times A_{\text{nom}}^{(1)} / 100$
	10 kA AmpFlex® 和 MiniFlex 传感器电流端子的输入电压	11.73 至 391 mVRMS 无 DC ■ 11.73 mVRMS 至 50 Hz $\Leftrightarrow 300\text{ ARMS}$ ■ 391 mVRMS 至 50 Hz $\Leftrightarrow 10\text{ kARMS}$
	1000 A AmpFlex® 和 MiniFlex 传感器电流端子的输入电压	1.173 至 39.1 mVRMS 无 DC ■ 1.173 mVRMS 至 50 Hz $\Leftrightarrow 30\text{ ARMS}$ ■ 39.1 mVRMS 至 50 Hz $\Leftrightarrow 1000\text{ ARMS}$
	100 A AmpFlex® 和 MiniFlex 传感器电流端子的输入电压	117.3 至 3910 μVRMS 无 DC ■ 117.3 μVRMS 至 50 Hz $\Leftrightarrow 3\text{ ARMS}$ ■ 3.91 mVRMS 至 50 Hz $\Leftrightarrow 100\text{ ARMS}$
	相移	0° (有功功率和有功电能) 90° (无功功率和无功电能)
本机设置	电压比	1
	电流比率	1
	电压	已测量 (未计算)
	电流传感器	真实 (未模拟)
	辅助电源电压	$230\text{ V} \pm 1\%$ 或 $120\text{ V} \pm 1\%$
	本机预热	1 h

表 1

1 : A_{nom} 的数值在下表中已经给出。

根据传感器确定的标称电流 A_{nom}

电流传感器	标称电流均方根 RMS A_{nom} (A)	符合 A 级 (A) ⁽²⁾ 的均方根全 RMS 技术量表	符合 A 级 (A) ⁽³⁾ 的均方根全商业量表
AmpFlex® A193 和 MiniFlex MA 194	100 1000 10000	14.14 至 16.97 141.42 至 169.71 1414.21 至 1697.06 ⁽¹⁾	30 A 300 A 3000 A ⁽¹⁾
J93 电流钳	3500	1650 至 1980	1800
C193 电流钳	1000	471 至 566	500
PAC93 电流钳	1000	471 至 566	500
MN93 电流钳	200	94.3 至 113	100
MINI94 电流钳	200	94.3 至 113	100
MN93A 电流钳 (100 A)	100	47.1 至 56.6	50
E94 电流钳 (10 mV/A)	100	47.1 至 56.6	50
E94 电流钳 (100 mV/A)	10	3.54 至 4.24	4
MN93A 电流钳 (5 A)	5	1.77 至 2.12	2
三相 5A 适配器	5	1.77 至 2.12	2
三相 Essailec® 适配器 5A	5	1.77 至 2.12	2

表 2

1: Flex 型电流传感器不能保证满量程 A 级。实际上, 它们生成与电流导数成正比的信号, 对于非正弦信号, 波峰系数很容易达到 3、3.5 或 4。

2: 计算公式

较低的值	较高的值
$\frac{\sqrt{2}}{CF_{Class-A}} \times A_{nom}$	$1.2 \times \frac{\sqrt{2}}{CF_{Class-A}} \times A_{nom}$

系数 1.2 来自仪器能够接受的电流输入 120% 的正弦信号 A_{nom} 。

$$\begin{aligned} A_{nom} \leq 5 \text{ A} & \Rightarrow CF_{Class-A} = 4 \\ 5 \text{ A} < A_{nom} \leq 10 \text{ A} & \Rightarrow CF_{Class-A} = 3.5 \\ 10 \text{ A} < A_{nom} & \Rightarrow CF_{Class-A} = 3 \end{aligned}$$

3: 商业满量程的均方根 RMS 值是从技术满量程中选择的。

17.2. 电气特征

17.2.1. 输入电压特征

适用范围	0V _{RMS} 到 1000V _{RMS} 相对中性点和中性点对地 0V _{RMS} 到 1700V _{RMS} 相对相, 接地不超过 1000V _{RMS}
输入阻抗	2 MΩ (相与中性点之间以及相与接地线之间)
持续过载	1200 V _{RMS} 相对中性点和中性点对地
临时过载	12 000 V _{RMS} 相对中性点和中性点对地, 每秒最多 278 个脉冲

17.2.2. 输入电流特征

适用范围	0 至 1 V _{RMS} 以及 $CF = \sqrt{2}$ 非 Flex 0 至 $(0.391 \times f_{nom} / 50)$ V _{RMS} 以及 $CF = \sqrt{2}$ 用于 Flex
输入阻抗	1MΩ 非 Flex 12.5kΩ 用于 Flex
最大输入电压	1.2V _{RMS} 以及 $CF = \sqrt{2}$
永久过载	1.7V _{RMS} 以及 $CF = \sqrt{2}$

17.2.3. 带宽和采样

本仪器集成了 IEC 61000-4-7-第 2 版标准所需的抗锯齿滤波器。

S/s (samples per second): 每秒的样本

spc (samples per cycle): 每个周期的样本

带宽和采样为:

- 88kHz 和 400kS/s (16 位) 用于电压通道
- 20kHz 和 200kS/s (18 位) 用于电流通道
- 200kHz 和 2MS/s (12 位) 用于快速瞬变
-

有 2 个数据流用于计量: 40kS/s 和 512spc (每个周期的样本)。

- 波形 – RMS
 - 3U、4V 和 4A 过滤器: 数据流 512 spc
 - L1、L2、L3 和 N 过滤器: 数据流 512 spc, 最大值和最小值曲线除外: 对于 V 和 U 为 400kS/s, 对于 I 为 200kS/s。
- 波形 – 最小值-最大值:
 - RMS 测量: 数据流 512 spc
 - 最大值、最小值 测量: 数据流 40kS/s
 - Pk+ 和 Pk- 测量: 数据流 40kS/s (聚合 10/12 周期/200ms) 或数据流 512spc (150/180 周期计算的最大值/3s)
- 瞬态:
 - 3U、4V 和 4A 过滤器: 数据流 512 spc
 - L1、L2、L3 和 N 过滤器: 数据流 512 spc, 最大值和最小值曲线除外: 对于 V 和 U 为 400kS/s, 对于 I 为 200kS/s。
- 冲击波: 2MS/s/500ns (波形和事件), 最高 12kV
- 冲击电流:
 - 曲线: 数据流 512 spc
 - 测量: 数据流 40kS/s (测量 $\text{RMS}^{1/2}$)
- 谐波: 数据流 512 spc
- 功率和电能: 数据流 40kS/s
- 趋势和告警: 根据数据确定为 512 spc 或 40kS/s:
 - RMS 值、闪烁值、 $\tan \varphi$ 值、谐波值、间谐波值、失衡值和谐波失真值: 数据流 512 spc
 - 工业频率、功率测量和电能测量: 数据流 40kS/s

17.2.4. 单独的本机特征（不包括电流传感器）

17.2.4.1. 电流和电压

测量		比率外的测量范围 (包括单位比率)		显示器分辨率 (包括单位比率)	内在的最大误差
		最小值	最大值		
频率		42.50 Hz	69.00 Hz	10 mHz	±10mHz
电压 RMS ⁽⁴⁾	简单	5000 V	9999 V ⁽¹⁾	4 位数	± (0.1 % + 100 mV)
		10.00 V	600.0 V	4 位数	± (0.1 % U _{din})
		600.1 V	1000 V	4 位数	± (0.1 % + 1 V)
	复合	5000 V	19.99 V ⁽¹⁾	4 位数	± (0.1 % + 100 mV)
		20.00 V	1500 V	4 位数	± (0.1 % U _{din})
		1501 V	2000 V	4 位数	± (0.1 % + 1 V)
直流电压 (DC)	简单	5000 V	999.9 V	4 位数	± (0.5 % + 500 mV)
		1000 V	1 200 V ⁽²⁾	4 位数	± (0.5 % + 1 V)
	复合	5000 V	999.9 V	4 位数	± (0.5 % + 500 mV)
		1000 V	2 400 V ⁽²⁾	4 位数	± (0.5 % + 1 V)
闪烁的瞬间感觉 (P _{inst,max})		0.000	12.00 ⁽⁶⁾	4 位数	± 8%
短期闪烁的闪变值 (P _{st}) ,		0.000	12.00 ⁽⁶⁾	4 位数	最大值 ± (5 % ; 0.05)
长期闪烁的闪变值 (P _{st})		0.000	12.00 ⁽⁶⁾	4 位数	最大值 ± (5 % ; 0.05)
波峰系数 (CF) (电压和电流)		1000	9999	4 位数	± (1 % + 5 pt) CF < 4
					± (5 % + 2 pt) CF ≥ 4
电流均方根 RMS ⁽⁵⁾	J93 电流钳	3000 A	164.9 A	4 位数	±(0.5 % + 200 mA)
		165.0 A	1980 A	4 位数	±0.5 % ⁽⁷⁾
		1981 A	3500 A	4 位数	±(0.5 % + 1 A)
	C193 电流钳 PAC93 电流钳	1000 A	47.09 A	4 位数	±(0.5 % + 200 mA)
		47.10 A	566.0 A	4 位数	±0.5 % ⁽⁷⁾
		566.1 A	1000 A	4 位数	±(0.5 % + 200 mA)
	MN93 电流钳	200.0 mA	9429 A	4 位数	±(0.5 % + 20 mA)
		9430 A	113.0 A	4 位数	±0.5 % ⁽⁷⁾
		113.1 A	200.0 A	4 位数	±(0.5 % + 200 mA)
	E94 电流钳 10 mV/A) MN93A 电流钳 (100 A)	200.0 mA	4709 A	4 位数	±(0.5 % + 20 mA)
		4710 A	56.60 A	4 位数	±0.5 % ⁽⁷⁾
		56.61 A	100.0 A	4 位数	±(0.5 % + 200 mA)
	E94 电流钳 (100 mV/A)	20.00 mA	353.9 mA	4 位数	±(0.5 % + 2 mA)
		354.0 mA	4240 A	4 位数	±0.5 % ⁽⁷⁾
		4241 A	10.00 A	4 位数	±(0.5 % + 10 mA)
	MN93A 电流钳 (5 A) 5A 适配器 Essailec® 适配器	5000 mA	176.9 mA	4 位数	±(0.5 % + 2 mA)
		177.0 mA	2120 A	4 位数	±0.5 % ⁽⁷⁾
		2121 A	5000 A	4 位数	±(0.5 % + 2 mA)
	MINI94 电流钳	50.0 mA	9429 A	4 位数	±(0.5 % + 20 mA)
		9430 A	113.0 A	4 位数	±0.5 % ⁽⁷⁾
		113.1 A	200.0 A	4 位数	±(0.5 % + 200 mA)
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (10 kA)	10.00 A	299.9 A	4 位数	±(0.5 % + 3 A)
		300.0 A	3000 A	4 位数	±0.5 % ⁽⁷⁾
		3001 A	10000 A	4 位数	±(0.5 % + 3 A)
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (1000 A)	1000 A	29.99 A	4 位数	±(0.5 % + 0.5 A)
		30.00 A	300.0 A	4 位数	±0.5 % ⁽⁷⁾
		300.1 A	1000 A	4 位数	±(0.5 % + 0.5 A)
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (100 A)	100.0 mA	2999 A	4 位数	±(0.5 % + 100 mA)
		3000 A	30.00 A	4 位数	±0.5 % ⁽⁷⁾
		30.01 A	100 A	4 位数	±(0.5 % + 100 mA)

测量		比率外的测量范围 (包括单位比率)		显示器分辨率 (包括单位比率)	内在的最大误差
		最小值	最大值		
直流电流 (DC)	J93 电流钳	3 A	5000 A	4 位数	$\pm(1\% + 1\text{ A})$
	PAC93 电流钳	1 A	1300 A ⁽¹⁾	4 位数	$\pm(1\% + 1\text{ A})$
	E94 电流钳 (10 mV/A)	200 mA	100 A ⁽¹⁾	4 位数	$\pm(1\% + 100\text{ mA})$
	E94 电流钳 (100 mV/A)	20 mA	10 A ⁽¹⁾	4 位数	$\pm(1\% + 10\text{ mA})$

表 3

- 1: 假设每个端子与地之间的电压不超过 1000 V_{RMS}。
- 2: 电压输入的限制。
- 3: $1000 \times \sqrt{2} \approx 1414$; $2000 \times \sqrt{2} \approx 2828$ 。
- 4: 总均方根值和基波均方根值。
- 5: 总均方根值和基波均方根值。U_{din} 给出的不确定度为 10-150% 之间, U_{din} ∈ [100 V; 400 V] 用于简单电压 (V) , U_{din} ∈ [200 V; 1000 V] 用于复合电压 (U) 。
- 6: IEC 61000-3-3 标准中规定的限制是: P_{st} < 1.0 和 P_{lt} < 0.65。高于 12 的值不代表实际情况, 因此没有指定的不确定性。
- 7: A 级的固有不确定度为 $\pm 1\%$ 。

17.2.4.2. 功率与电能

测量		比率外的测量范围（包括单位比率）		显示器分辨率 (包括单位比率) ⁽¹¹⁾	最大误差 内在的
		最小值	最大值		
有功功率 (P) ⁽¹⁾	不包括 Flex	1000 W ⁽³⁾	10.00 MW ⁽⁴⁾	4 位数 ⁽⁵⁾	$\pm (1 \% + 10 \text{ pt})$ $ \cos \varphi \geq 0.8$
					$\pm (1.5 \% + 10 \text{ pt})$ $0.2 \leq \cos \varphi < 0.8$
	AmpFlex® MiniFlex	1000 W ⁽³⁾	10.00 MW ⁽⁴⁾	4 位数 ⁽⁵⁾	$\pm (1 \% + 10 \text{ pt})$ $ \cos \varphi \geq 0.8$
					$\pm (1.5 \% + 10 \text{ pt})$ $0.5 \leq \cos \varphi < 0.8$
无功功率 (Q _r) ⁽²⁾ 与非有功功率 (N)	不包括 Flex	1000 var ⁽³⁾	10.00 Mvar ⁽⁴⁾	4 位数 ⁽⁵⁾	$\pm (1 \% + 10 \text{ pt})$ $ \sin \varphi \geq 0.5$ 与 THD $\leq 50\%$
					$\pm (1.5 \% + 10 \text{ pt})$ $0.2 \leq \sin \varphi < 0.5$ 与 THD $\leq 50\%$
	AmpFlex® MiniFlex	1000 var ⁽³⁾	10.00 Mvar ⁽⁴⁾	4 位数 ⁽⁵⁾	$\pm (1.5 \% + 10 \text{ pt})$ $ \sin \varphi \geq 0.5$ 与 THD $\leq 50\%$
					$\pm (1.5 \% + 20 \text{ pt})$ $0.2 \leq \sin \varphi < 0.5$ 与 THD $\leq 50\%$
畸变功率 (D) ⁽⁷⁾		1000 var ⁽³⁾	10.00 Mvar ⁽⁴⁾	4 位数 ⁽⁵⁾	$\pm (2 \% S + (0.5 \% n_{\max} + 50 \text{ pt})$ THD _A $\leq 20 \% \text{f}$ 与 $ \sin \varphi \geq 0.2$
					$\pm (2 \% S + (0.7 \% n_{\max} + 10 \text{ pt})$ THD _A $> 20 \% \text{f}$ 与 $ \sin \varphi \geq 0.2$
视在功率 (S)		1000 VA ⁽³⁾	10.00 MVA ⁽⁴⁾	4 位数 ⁽⁵⁾	$\pm (1 \% + 10 \text{ pt})$
直流功率 (P _{dc})		1000 W ⁽⁸⁾	6000 MVA ⁽⁹⁾	4 位数 ⁽⁵⁾	$\pm (1 \% + 10 \text{ pt})$
功率因数 (PF)		-1	1	0.001	$\pm (1.5 \% + 10 \text{ pt})$ $ \cos \varphi \geq 0.2$
有功电能 (E _p) ⁽¹⁾	不包括 Flex	1 Wh	9 999 999 MWh ⁽⁶⁾	最多 7 位数 ⁽⁵⁾	$\pm (1 \% + 10 \text{ pt})$ $ \cos \varphi \geq 0.8$
					$\pm (1.5 \% + 10 \text{ pt})$ $0.2 \leq \cos \varphi < 0.8$
	AmpFlex® MiniFlex	1 Wh	9 999 999 MWh ⁽⁶⁾	最多 7 位数 ⁽⁵⁾	$\pm (1 \% + 10 \text{ pt})$ $ \cos \varphi \geq 0.8$
					$\pm (1.5 \% + 10 \text{ pt})$ $0.5 \leq \cos \varphi < 0.8$
无功电能 (E _{Qr}) ⁽²⁾ 与非有功电能 (E _N) ⁽²⁾	不包括 Flex	1 varh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	最多 7 位数 ⁽⁵⁾	$\pm (1 \% + 10 \text{ pt})$ $ \sin \varphi \geq 0.5$ 与 THD $\leq 50\%$
					$\pm (1.5 \% + 10 \text{ pt})$ $0.2 \leq \sin \varphi < 0.5$ 与 THD $\leq 50\%$
	AmpFlex® MiniFlex	1 varh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	最多 7 位数 ⁽⁵⁾	$\pm (1.5 \% + 10 \text{ pt})$ $ \sin \varphi \geq 0.5$ 与 THD $\leq 50\%$
					$\pm (1.5 \% + 20 \text{ pt})$ $0.2 \leq \sin \varphi < 0.5$ 与 THD $\leq 50\%$
畸变电能 (E _D)		1 varh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	最多 7 位数 ⁽⁵⁾	$\pm (2 \% S + (0.5 \% n_{\max} + 50 \text{ pt})$ THD _A $\leq 20 \% \text{f}$ 与 $ \sin \varphi \geq 0.2$
					$\pm (2 \% S + (0.7 \% n_{\max} + 10 \text{ pt})$ THD _A $\leq 20 \% \text{f}$ 与 $ \sin \varphi \geq 0.2$
视在电能 (E _s)		1 VAh	9 999 999 MVAh ⁽⁶⁾	最多 7 位数 ⁽⁵⁾	$\pm (1 \% + 10 \text{ pt})$
直流电能 (E _{PDC})		1 Wh	9 999 999 MWh ⁽¹⁰⁾	最多 7 位数 ⁽⁵⁾	$\pm (1 \% + 10 \text{ pt})$

表 4

1：有功功率和有功电能测量的不确定性在 $|\cos \varphi| = 1$ 时最大，对于其他相移是典型的。

2：无功功率和无功电能测量的不确定性在 $|\sin \varphi| = 1$ 时最大，对于其他相移是典型的。

3：用于 MN93A 电流钳 (5A) 或适配器 5A。

4：用于 AmpFlex® 和 MiniFlex 以及用于单相 2 线的电气连接。

5：分辨率取决于当前使用的传感器和要显示的值。

6：在单位比率下，电能超过 114 年的最大相关功率。

7： $n_{\max}$ 是谐波含有率不为零的最大阶次。THD_A 是指电流的 THD。

8：用于 E94 电流钳 100 mV/A。

9：用于 J93 电流钳和单相 2 线电气连接。

10：在单位比率下，电能超过 190 年的最大相关功率 P_{dc}。

11：显示分辨率由视在功率 (S) 或视在电能 (E_s) 的值决定

17.2.4.3. 与功率相关的数据

测量	测量范围		显示器分辨率	内在的最大误差
	最小值	最大值		
基本相移	-179°	180°	0.1°	±2°
cos φ (DPF, PF ₁)	-1	1	4 位数	±5 pt
tan φ	-32.77 ⁽¹⁾	32.77 ⁽¹⁾	4 位数	±1° 如果 THD < 50%
电压失衡 (u ₀ , u ₂)	0 %	100 %	0,01 %	±0,15% 如果 u ₀ 或 u ₂ ≤ 10% ±0,5% 如果 u ₀ 或 u ₂ > 10%
电流失衡 (a ₀ , a ₂)	0 %	100 %	0,01 %	±0,15% 如果 a ₀ 或 a ₂ ≤ 10% ±0,5% 如果 a ₀ 或 a ₂ > 10%

表 5

1 : |tan φ| = 32.767 相当于 φ = ±88.25° + k × 180° (K 为自然数)

17.2.4.4. 谐波

测量	测量范围		显示器分辨率	内在的最大误差
	最小值	最大值		
电压的谐波含有率 (τ_n)	0 %	1500 %f 100 %r	0.1 % $\tau_n < 1000$ % 1 % $\tau_n \geq 1000$ %	$\pm (2.5 \% + 5 \text{ pt})$
电流的谐波含有率 (τ_n) (不包括 Flex)	0 %	1500 %f 100 %r	0.1 % $\tau_n < 1000$ % 1 % $\tau_n \geq 1000$ %	$\pm (2 \% + (n \times 0.2 \%) + 10 \text{ pt})$ $n \leq 25$ $\pm (2 \% + (n \times 0.6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n > 25$
电流的谐波含有率 (τ_n) (AmpFlex® 和 MiniFlex)	0 %	1500 %f 100 %r	0.1 % $\tau_n < 1000$ % 1 % $\tau_n \geq 1000$ %	$\pm (2 \% + (n \times 0.3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n \leq 25$ $\pm (2 \% + (n \times 0.6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n > 25$
电压的总谐波畸变率 (THD) (相对于基波)	0 %	999.9 %	0.1 %	$\pm (2.5 \% + 5 \text{ pt})$
电流的总谐波畸变率 (THD) (相对于基波) (不包括 Flex)	0 %	999.9 %	0.1 %	$\pm (2.5 \% + 5 \text{ pt})$ 如果 $\forall n \geq 1, t_n \leq (100 \div n) [\%]$ 或 $\pm (2 \% + (n_{\max} \times 0.2 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$ $\pm (2 \% + (n_{\max} \times 0.5 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
电流的总谐波畸变率 (THD) (相对于基波) (AmpFlex® 和 MiniFlex)	0 %	999.9 %	0.1 %	$\pm (2.5 \% + 5 \text{ pt})$ 如果 $\forall n \geq 1, t_n \leq (100 \div n^2) [\%]$ 或 $\pm (2 \% + (n_{\max} \times 0.3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$ $\pm (2 \% + (n_{\max} \times 0.6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
电压的总谐波畸变率 (THD) (相对于没有 DC 的信号)	0 %	100 %	0.1 %	$\pm (2.5 \% + 5 \text{ pt})$
电流的总谐波畸变率 (THD) (相对于没有 DC 的信号) (不包括 Flex)	0 %	100 %	0.1 %	$\pm (2.5 \% + 5 \text{ pt})$ 如果 $\forall n \geq 1, t_n \leq (100 \div n) [\%]$ 或 $\pm (2 \% + (n_{\max} \times 0.2 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$ $\pm (2 \% + (n_{\max} \times 0.5 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
电流的总谐波畸变率 (THD) (相对于没有 DC 的信号) (AmpFlex® 和 MiniFlex)	0 %	100 %	0.1 %	$\pm (2.5 \% + 5 \text{ pt})$ 如果 $\forall n \geq 1, t_n \leq (100 \div n^2) [\%]$ 或 $\pm (2 \% + (n_{\max} \times 0.3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$ $\pm (2 \% + (n_{\max} \times 0.6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
谐波损耗系数 (FHL)	1	99.99	0.01	$\pm (5 \% + (n_{\max} \times 0.4 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$ $\pm (10 \% + (n_{\max} \times 0.7 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
系数 K (KF)	1	99.99	0.01	$\pm (5 \% + (n_{\max} \times 0.4 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$ $\pm (10 \% + (n_{\max} \times 0.7 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
谐波相移 (阶次 ≥ 2)	-179°	180°	1°	$\pm (1.5^\circ + 1^\circ \times (n \div 12.5))$

$n_{\max}$ 是谐波含有率不为零的最大阶次。

测量		测量范围 (包括单位比率)		显示器分辨率 (包括单位比率)	内在的最大误差
		最小值	最大值		
电压 谐波 均方根 RMS (阶次 $n \geq 2$)	简单	2 V	1000 V ⁽¹⁾	4 位数 4 位数	$\pm (2.5 \% + 1 \text{ V})$
	复合	2 V	2000 V ⁽¹⁾	4 位数 4 位数	$\pm (2.5 \% + 1 \text{ V})$
电压 畸变 均方根 RMS	简单 (Vd)	2 V	1000 V ⁽¹⁾	4 位数 4 位数	$\pm (2.5 \% + 1 \text{ V})$
	复合 (Ud)	2 V	2000 V ⁽¹⁾	4 位数 4 位数	$\pm (2.5 \% + 1 \text{ V})$
电流 谐波均方根 RMS ⁽³⁾ (阶次 $n \geq 2$)	J93 电流钳	1 A	3500 A	4 位数 4 位数	$n \leq 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.2\%) + 1 \text{ A})$ $n > 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.5\%) + 1 \text{ A})$
	C193 电流钳 PAC93 电流钳	1 A	1000 A	4 位数 4 位数	$n \leq 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.2\%) + 1 \text{ A})$ $n > 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.5\%) + 1 \text{ A})$
	MN93 电流钳	200 mA	200 A	4 位数 4 位数	$n \leq 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.2\%) + 1 \text{ A})$ $n > 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.5\%) + 1 \text{ A})$
	E94 电流钳 (10 mV/A) MN93A 电流钳 (100 A)	200 mA	100 A	4 位数 4 位数	$n \leq 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.2\%) + 100 \text{ mA})$ $n > 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.5\%) + 100 \text{ mA})$
	E94 电流钳 (100 mV/A)	20 mA	10 A	4 位数 4 位数	$n \leq 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.2\%) + 10 \text{ mA})$ $n > 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.5\%) + 10 \text{ mA})$
	MN93A 电流钳 (5 A) 5A 适配器 Essailec® 适配器	5 mA	5 A	4 位数 4 位数	$n \leq 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.2\%) + 10 \text{ mA})$ $n > 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.5\%) + 10 \text{ mA})$
	MINI94 电流钳	200 mA	200 A	4 位数 4 位数	$n \leq 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.2\%) + 1 \text{ A})$ $n > 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.5\%) + 1 \text{ A})$
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (10 kA)	10 A	10 kA	4 位数 4 位数	$n \leq 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.3\%) + 1 \text{ A} + (\text{Afrms}^{(2)} \times 0.1\%))$ $n > 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.6\%) + 1 \text{ A} + (\text{Afrms}^{(2)} \times 0.1\%))$
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (1000 A)	1 A	1000 A	4 位数 4 位数	$n \leq 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.3\%) + 1 \text{ A} + (\text{Afrms}^{(2)} \times 0.1\%))$ $n > 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.6\%) + 1 \text{ A} + (\text{Afrms}^{(2)} \times 0.1\%))$
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (100 A)	100 mA	100 A	4 位数 4 位数	$n \leq 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.2\%) + 30 \text{ pt})$ $n > 25 : \pm (2 \% + (n \times 0.5\%) + 30 \text{ pt})$
电流 畸变均方根 RMS (Ad) ⁽³⁾	J93 电流钳	1 A	3500 A	4 位数	$\pm ((n_{\max} \times 0.4\%) + 1 \text{ A})$
	C193 电流钳 PAC93 电流钳	1 A	1000 A	4 位数 4 位数	$\pm ((n_{\max} \times 0.4\%) + 1 \text{ A})$
	MN93 电流钳	200 mA	200 A	4 位数	$\pm ((n_{\max} \times 0.4\%) + 1 \text{ A})$
	E94 电流钳 (10 mV/A) MN93A 电流钳 (100 A)	200 mA	100 A	4 位数 4 位数	$\pm ((n_{\max} \times 0.4\%) + 100 \text{ mA})$
	E94 电流钳 (100 mV/A)	20 mA	10 A	4 位数 4 位数	$\pm ((n_{\max} \times 0.4\%) + 10 \text{ mA})$
	MN93A 电流钳 (5 A) 5A 适配器 Essailec® 适配器	5 mA	5 A	4 位数	$\pm ((n_{\max} \times 0.4\%) + 10 \text{ mA})$
	MINI94 电流钳	50 mA	200 A	4 位数	$\pm ((n_{\max} \times 0.4\%) + 1 \text{ A})$
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (10 kA)	10 A	10 kA	4 位数 4 位数	$\pm ((n_{\max} \times 0.4\%) + 1 \text{ A})$
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (1000 A)	1 A	1000 A	4 位数 4 位数	$\pm ((n_{\max} \times 0.4\%) + 1 \text{ A})$
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (100 A)	100 mA	100 A	4 位数 4 位数	$\pm (n_{\max} \times 0.5\%) + 30 \text{ pt})$

表 6

- 1 : 假设每个端子与地之间的电压不超过 1000 V_{RMS}。
2 : 基波的均方根 RMS 值。
3 : $n_{\max}$ 是谐波含有率不为零的最大阶次。

17.2.4.5. 电流和电压的比率

比率	最小值	最大值
电压	$\frac{100}{1000 \times \sqrt{3}}$	$\frac{9\,999\,900 \times \sqrt{3}}{0.1}$
电流 ⁽¹⁾	1/5	60 000 / 1

表 7

1 : 仅用于 5A MN93A 电流钳或 5A 适配器。

17.2.5. 电流传感器的特征

对于使用电流测量进行的测量，必须将均方根 RMS 电流测量的误差和相位误差添加到本机误差中：功率、电能、功率因数、切线等。

传感器类型	50/60 Hz 时的电流均方根 RMS (A _{RMS})	50/60 Hz 时的最大不确定性	50/60 Hz 时 φ 的最大误差
AmpFlex® A193	[1 000 A ... 12 000 A]	±(1,2% + 1 A)	± 0,5°
	[100 A ... 1 000 A]	±(1,2% + 0,5 A)	
	[5 A ... 100 A]	±(1,2% + 0,2 A)	
	[0,1 A ... 5 A]	±(1,2% + 0,2 A)	-
MiniFlex MA194	[1 000 A ... 12 000 A]	±(1% + 1 A)	± 0,5°
	[100 A ... 1 000 A]	±(1% + 0,5 A)	
	[5 A ... 100 A]	±(1% + 0,2 A)	
	[0,1 A ... 5A]	±(1% + 0,2 A)	-
J93 电流钳 3500 A	[50 A ...100 A]	±(2% + 2.5 A)	± 4°
	[100 A ...500 A]	±(1.5% + 2.5 A)	± 2°
	[500 A ...2000 A]	± 1%	± 1°
	[2000 A ...3500 A]	± 1%	± 1.5°
C193 电流钳 1000 A	[1 A ...50 A]	± 1%	-
	[50 A ...100 A]	± 0.5%	± 1°
	[100 A ...1200 A]	± 0.3%	± 0.7°
PAC93 电流钳 1000 A	[0.5 A ...100 A]	±(1.5% + 1 A)	± 2.5°
	[100 A ...800 A]	± 2.5%	± 2°
	[800 A ...1000 A]	± 4%	± 2°
MN93 电流钳 200 A	[0.5 A ...5 A]	±(3% + 1 A)	-
	[5 A ...40 A]	±(2.5% + 1 A)	± 5°
	[40 A ...100 A]	±(2% + 1 A)	± 3°
	[100 A ...240 A]	±(1% + 1 A)	± 2.5°
MN93A 电流钳 100 A	[0.2 A ...5 A]	±(1% + 2 mA)	± 4°
	[5 A ...1200 A]	± 1%	± 2.5°
MN93A 电流钳 5 A	[0.005 A ...0.25 A]	±(1.5% + 0.1 mA)	-
	[0.25 A ...6 A]	± 1%	± 5°
E94 电流钳 100 A	[0,5 A ... 40 A]	±(4% + 50 mA)	± 1°
	[40 A ... 70 A]	±15%	± 1°
E94 电流钳 10 A	[0,1 A ... 7 A]	±(3% + 50 mA)	± 1,5°
MINI94 电流钳 200 A	[0,05 A ... 10 A]	± (0,2% + 20mA)	± 1°
	[10 A ... 200 A]		± 0,2°
三相 5A 适配器	[5 mA ... 50 mA]	±(1% + 1,5 mA)	± 1°
	[50 mA ... 1 A]	±(0,5% + 1 mA)	± 0°
	[1 A ... 5 A]	±0,5%	± 0°

表 8

由于电流传感器的物理限制（磁路饱和或霍尔效应单元的饱和），该表未考虑测量信号（THD）可能出现的失真。

AmpFlex® 与 MiniFlex的限制

与所有 Rogowski 传感器一样，AmpFlex® 和 MiniFlex 的输出电压与频率成正比。高频下的强电流会使仪器的电流输入饱和。

为避免饱和，必须遵守以下条件：

$$\sum_{n=1}^{n=\infty} [n \cdot I_n] < I_{nom}$$

使用 I_{nom} 电流传感器范围
 n 谐波阶次
 I_n n 阶次谐波的电流值

例如，调光器的输入电流范围应小于本机所选电流范围的 5 倍。非整数周期波的调光器与 Flex 型传感器不兼容。

此要求未考虑仪器的带宽限制，可能会导致其他错误。

17.2.6. 实时时钟的不确定性

实时时钟的不确定性最大为 80ppm（在 50°C 环境温度下使用 3 年的旧设备）。

对于在 25°C 下使用的新机，该不确定性仅为 30ppm。

17.3. 内存卡

CA 8345 随附一张 16GB 的 SD 卡。
根据卡的容量，SD 卡可以存储：

	2 GB	4 GB	16 GB
不同功能	■ 50 张截屏 ■ 16362 个告警 ■ 210 次瞬态搜索和 5 次冲击波搜索 ■ 1 此均方根 RMS+ 峰值 PEAK 冲击电流捕获 -10 分钟 ■ 1 条周期为 3 秒的 20 小时内的所有参数的趋势记录	■ 50 张截屏 ■ 16362 个告警 ■ 210 次瞬态搜索和 5 次冲击波搜索 ■ 1 此均方根 RMS+ 峰值 PEAK 冲击电流捕获 -10 分钟 ■ 1 条周期为 3 秒的 6 天内的所有参数的趋势记录	■ 50 张截屏 ■ 16362 个告警 ■ 210 次瞬态搜索和 5 次冲击波搜索 ■ 1 此均方根 RMS+ 峰值 PEAK 冲击电流捕获 -10 分钟 ■ 1 条周期为 3 秒的 40 天内的所有参数的趋势记录
或符合 EN 50160 标准的所有参数的单一趋势记录。	■ 周期为 1s 的 1.9 天。 ■ 周期为 3s 的 5.6 天。	■ 周期为 1s 的 3,75 天。 ■ 周期为 3s 的 11.25 天。	■ 周期为 1s 的 15 天。 ■ 周期为 3s 的 45 天。

	32 Go	64 Go
不同功能	■ 50 张截屏 ■ 16362 个告警 ■ 210 次瞬态搜索和 5 次冲击波搜索 ■ 1 此均方根 RMS+ 峰值 PEAK 冲击电流捕获 -10 分钟 ■ 1 条周期为 3 秒的 84 天内的所有参数的趋势记录	■ 50 张截屏 ■ 16362 个告警 ■ 210 次瞬态搜索和 5 次冲击波搜索 ■ 1 此均方根 RMS+ 峰值 PEAK 冲击电流捕获 -10 分钟 ■ 1 条周期为 3 秒的 174 天内的所有参数的趋势记录
或符合 EN 50160 标准的所有参数的单一趋势记录。	■ 周期为 1s 的 30 天。 ■ 周期为 3s 的 90 天。	■ 周期为 1s 的 90 天。 ■ 周期为 3s 的 180 天。

选择的记录周期越短以及记录的持续时间越长，文件就会越大。

17.4. 电源

17.4.1. 电池

本机电源为 10.9V 5700mAh 的锂离子电池组。
电池质量：约 375 克，含锂 5.04 克。

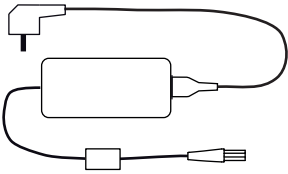
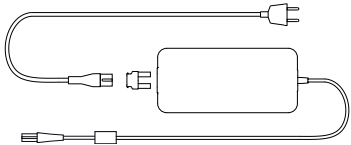
电压	10.86 V	
标称容量	5700 mAh	
最小容量	5500 mAh	
容量损失	200 次充放电循环后损失 11% 400 次充放电循环后损失 16 %	
充电电流和持续时间取决于电源 (PA40W-2 或 PA32ER)	10°C < T < 40°C	PA40W-2 : 1.5A 和 3h50 PA32ER : 1 A 和 5h50
	0°C < T < 10°C	PA40W-2 : 0.75 A 和 7h30 PA32ER : 0.5 A 和 11h30
	-20°C < T < 0°C	PA40W-2 : 0 A PA32ER : 0 A
使用温度	-20 至 +60°C	
充电温度	0 至 40°C	
储存温度	-20 至 + 60°C 下1 个月 -20 至 +45 °C 下3 个月 -20 至 +20 °C 下1 年	

如果仪器长时间不使用，请从仪器中取出电池（参见第 18.3 章）。

17.4.2. 外部电源

CA 8345 可以接入外部电源以节省电池电量或为电池充电。仪器可以在充电过程中进行操作。

有两种型号的充电器。

	PA 40W-2 	PA32ER 
标称电压和过电压类别	600V 类别 III	1000 V 类别 IV
输入电压	100 至 260 V 0 至 440Hz	100 至 1000VAc 150 至 1000VAc
输入频率	0 至 440 Hz	直流, 40 至 70Hz, 340 至 440 Hz
最大输入电流	0.8 A	2 A
最大输入功率	50 W	30 W
输出电压	15 V ± 4%	15 V ± 7%
输出功率	40 W max	30 W
尺寸	160 x 80 x 57 mm	220 x 112 x 53 mm
重量	大约 460g	大约 930 g
使用温度	0 至 +50°C, 30 至 95%RH 无冷凝	-20 至 +50°C, 30 至 95%RH 无冷凝
储存温度	-25 至 +85°C, 10 至 90%RH 无冷凝	-25 至 +70 °C, 10 至 90%RH 无冷凝

 要使用这些电源，请参阅其说明书。

17.4.3. 续航时间

仪器的标准消耗为 750 mA。这包括显示器、SD 卡、GPS、以太网连接、无线网络和电流传感器的电源（如有必要）。

电池充满电且屏幕亮起时，电池续航时间约为 6 小时。如果熄屏，电池续航时间约为 10 小时。

17.5. 显示器

显示器为有源矩阵 LCD（TFT）显示器，具有以下特征：

- 18cm 或 7" 对角线
- 800 x 480 像素分辨率（WVGA）
- 262144 种颜色
- LED 背光
- 85° 全方位视角

17.6. 环境条件

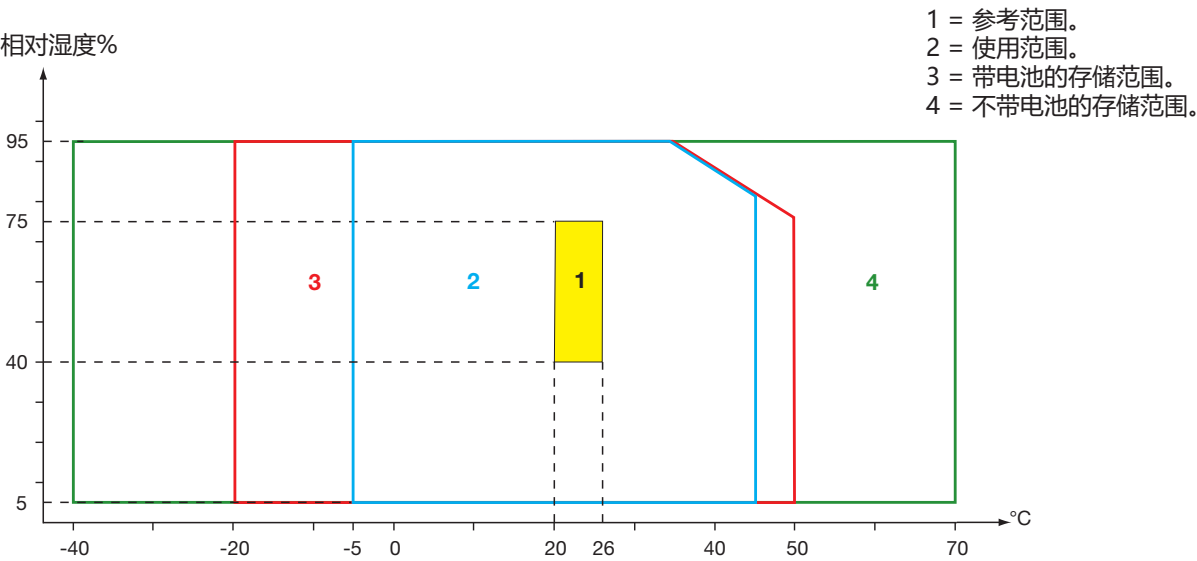


图 155

室内使用。

高度：
使用高度 < 2 000 m
储存高度 < 10 000 m

污染指数：3。

17.7. 机械特征

尺寸（长×宽×高）	200 mm x 285 mm x 55 mm
重量	大约 2 kg
显示器	152 mm x 91 mm（7" 对角线）

- 保护指数
- IP54 根据 IEC 60529 标准，当 5 个弹簧盖关闭且 9 个端子上没有连接线时。
 - IP20 本机运行时在测量终端。
 - IK06 根据 IEC 62262 标准，不包括屏幕。

跌落试验 根据 IEC 60068-2-31 标准，为 1 m。

17.8. 符合国际标准

17.8.1. 电气安全

本机符合 IEC/EN 61010-2-030 标准标准：

- 测量与载波包络输入：1000V 类别 IV，污染指数 3。
- 电源输入：1000V 类别 IV，污染指数 3。

电流传感器符合 IEC/EN 61010-2-032 标准标准, 600 V 类别 IV 或 1000 V 类别 III，污染指数 2。

测量连接线和鳄鱼夹符合 IEC/EN 61010-031 标准标准, 1000V 类别IV，污染指数 2。

与电流传感器的关联：

- 使用 AmpFlex®、MiniFlex 和 C193 电流钳可将“仪器+电流传感器”设置为 600V 类别IV 或 1000V 类别III。
- 使用 PAC93、J93、MN93、MN93A、MINI94, E94 电流钳可将“仪器+电流钳”设置为 300V 类别IV或 600V 类别III。
- 使用 5A 适配器盒可将“仪器+适配器”设置为 150V 类别 IV 或 300V 类别 III。

为保护用户，本机在输入端子和电子电路之间具有保护阻抗。因此，如果用户将 USB 连接线插入本机并触摸线的另一端，此时的电压和电流不会对用户造成危险。

这些仪器符合 EMF 的 BS EN 62749 标准。供工作人员使用的产品。

17.8.2. IEC 61000-4-30 标准 A类

所有的测量方法、测量不确定性、测量范围、测量计算、信号和标记均符合 IEC 61000-4-30 标准第 3.0 修订版 1 (2021) 版对 A 类仪器的要求。

CA 8345 可以实现以下测量：

- 测量 10 秒的工业频率，
- 测量 10/12 个周期、150/180 个周期、在10 分钟和 2 小时内的电压幅度，
- 计算 10/12 个周期、150/180 个周期、在10 分钟和 2 小时内的电压失衡，
- 测量 10/12 个周期、150/180 个周期、10 分钟和 2 小时内的电压谐波，
- 测量 10/12 个周期、150/180 个周期、10 分钟和 2 小时内的电压间谐波，
- 电压的最小值和最大值（低于/高于偏差），
- 计算 10 分钟和 2 小时的闪烁，
- 根据幅度和持续时间，检测电压下降和中断，
- 检测临时工频过电压，
- 电源信号电压（MSV），
- 电压快速变化（RVC）
- 测量 10/12 个周期、150/180 个周期、10 分钟和 2 小时内的电流幅度，
- 计算 10/12 个周期、150/180 个周期、10 分钟和 2 小时内的电流失衡，
- 测量 10/12 个周期、150/180 个周期、10 分钟和 2 小时内的电流谐波，
- 测量 10/12 个周期、150/180 个周期、10 分钟和 2 小时内的电流间谐波，

所有测量均在 10/12 个周期内进行，并且每 10 分钟与世界标准时进行同步。
然后在 150/180 个周期、10 分钟和 2 小时内进行汇总。

A 级认证已根据 IEC 62586-2 第 2 版第 1 次修订（2021年）标准进行。

17.8.3. 测量的不确定性和范围

参 数		测 量 范 围	不 确 定 性	影 响 的 数 据 范 围
工业频率	50Hz 电网	42.5 至 57.5 Hz	± 10 mHz	$U_{\text{din}} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$
	60 Hz 电网	51 至 69 Hz		$U_{\text{din}} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
电源电压的幅度		$U_{\text{din}} [10\%; 150 \text{ \%}]$	$U_{\text{din}} \pm 0.1 \text{ \%}$	$U_{\text{din}} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{\text{din}} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
闪烁	$P_{\text{inst,max}}$	0.2 至 12	± 8%	$U_{\text{din}} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$
	$P_{\text{st}}, P_{\text{lt}}$	0.2 至 12	最大值 (± 5%; 0.05)	$U_{\text{din}} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
低电压	幅度	$U_{\text{din}} [10\%; 90 \text{ \%}]$	$U_{\text{din}} \pm 0.2 \text{ \%}$	$U_{\text{din}} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{\text{din}} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
	开始时间	-	½ 周期	
	持续时间	≥ ½ 周期 x 1 周期	1 周期	
过载	幅度	$U_{\text{din}} [110\%; 200\%]$	$U_{\text{din}} \pm 0.2 \text{ \%}$	$U_{\text{din}} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{\text{din}} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
	开始时间	-	½ 周期	
	持续时间	≥ ½ 周期	1 周期	
电压中断	开始时间	-	½ 周期	$U_{\text{din}} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$
	持续时间	≥ ½ 周期 x 1 周期	1 周期	$U_{\text{din}} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
电压失衡 (u_0, u_2)		0.5 到 5 % (绝对值)	± 0.15% (绝对值)	$U_{\text{din}} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{\text{din}} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
电压谐波 ($V_{\text{sgH}}/U_{\text{sgH}}$)	$h \in [0 ; 50]$	$V_1/U_1 [0.1\%; 16\%]$ 和 $V_{\text{sgH}}/U_{\text{sgH}} \geq 1\% U_{\text{din}}$	± 5%	$U_{\text{din}} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{\text{din}} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
		$V_1/U_1 [0.1\%; 16\%]$ 和 $V_{\text{sgH}}/U_{\text{sgH}} < 1\% U_{\text{din}}$	$U_{\text{din}} \pm 0.05 \text{ \%}$	
电压间谐波 ($V_{\text{isgh}}/U_{\text{isgh}}$)	$h \in [0 ; 49]$	$V_1/U_1 [0.1\%; 10\%]$ 和 $V_{\text{isgh}}/U_{\text{isgh}} \geq 1\% U_{\text{din}}$	± 5%	$U_{\text{din}} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{\text{din}} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
		$V_1/U_1 [0.1\%; 10\%]$ 和 $V_{\text{isgh}}/U_{\text{isgh}} < 1\% U_{\text{din}}$	$U_{\text{din}} \pm 0.05 \text{ \%}$	
传输信号 (MSV)		$U_{\text{din}} [3\%; 15\%]$ [0 Hz ; 3 kHz]	± 5%	$U_{\text{din}} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{\text{din}} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
		$U_{\text{din}} [1\%; 3\%]$ [0 Hz ; 3 kHz]	$U_{\text{din}} \pm 0.15 \text{ \%}$	
电压快速变化 (RVC) $V_{\text{RMS}\frac{1}{2}} / U_{\text{RMS}\frac{1}{2}}$	开始时间	-	½ 周期	$U_{\text{din}} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{\text{din}} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
	持续时间	-	1 周期	
	ΔU_{max}	$U_{\text{din}} [1\%; 6\%]$	$U_{\text{din}} \pm 0.2 \text{ \%}$	
	ΔU_{ss}	$U_{\text{din}} [1\%; 6\%]$	$U_{\text{din}} \pm 0.2 \text{ \%}$	
电流幅度		电流的满量程技术 A 类 均方根 RMS 值 [10 % ; 100 %]	± 1%	参见 表 2
电流谐波 (I_{sgH})	$h \in [0 ; 50]$	$I_{\text{sgH}} \geq 3\% I_{\text{nom}}$	± 5%	I_{nom}
		$I_{\text{sgH}} < 3\% I_{\text{nom}}$	± 0.15 % I_{nom}	
电流间谐波 (I_{isgh})	$h \in [0 ; 49]$	$I_{\text{isgh}} \geq 3\% I_{\text{nom}}$	± 5%	I_{nom}
		$I_{\text{isgh}} < 3\% I_{\text{nom}}$	± 0.15 % I_{nom}	
电流失衡 (a_0, a_2)		0.5 到 5% (绝对值)	± 0.15% (绝对值)	I_{nom}

表 9

17.8.4. 根据 IEC 62586-1 标准的标记

PQI-A-PI 标记代表:

- PQI-A : A 类电能质量仪器
- P : 便携式测量仪
- I : 室内使用

17.9. 电磁兼容性 (CEM)

本机符合 IEC/EN 61326-1 标准标准的要求。

- 本机的预定用途为适用于工业环境。
- 属于 A 类产品。
- 本仪器不适合在住宅环境中使用，并且在住宅环境中可能无法为无线电接收提供足够的保护。

对于 AmpFlex® 和 MiniFlex 传感器：

- 在存在辐射电场的情况下，可以观察到对 THD 电流测量的 2%（绝对值）影响。
- 在存在传导射频的情况下，可以观察到对均方根 RMS 电流测量的影响为 0.5A。
- 在存在磁场的情况下，可以观察到对均方根 RMS 电流测量的影响为 1A。

17.10. 广播节目

这些仪器符合 RED 2014/53/EU 标准和 FCC 规章的规定。

无线网络模块已根据编号 XF6-RS9113SB 的 FCC 法规进行认证。

17.11. GPL 代码

在 GNU GPL（通用公共许可证）下许可的软件的源代码可以使用

https://update.chauvin-arnoux.com/ca/CA8345/OpenSource/CA834x_licenses_list.zip

18. 维护



除了电池和内存卡外，该仪器没有任何部件可以由未经培训和未经授权的人员更换。未经授权的干预或零件的等效替换会严重损害设备安全性。



应向主管部门提供保养和维护说明。

18.1. 外壳清洁

断开与仪器的所有连接，然后关闭仪器。

使用柔软的布，用肥皂水轻轻浸湿。用潮湿的布进行清洗，然后用干布或热风迅速弄干。请勿使用酒精、稀释剂或碳氢化合物。

18.2. 传感器维护

电流传感器应该定期维护：

- 清洁时，请使用微微浸有肥皂水的软布。用潮湿的布进行清洗，然后用干布或热风迅速弄干。请勿使用酒精、稀释剂或碳氢化合物。
- 保持电流钳间隙的清洁。在可见的金属部件上轻轻涂上油以防止生锈。

18.3. 更换电池

该设备的电池是特殊的：它包括精确适配的保护和安全元件。不更换指定型号的电池可能会因爆炸或火灾造成财产损失和人身伤害。



为确保持续安全，请仅用原始型号的电池进行更换。请勿使用外壳损坏的电池。

请勿将电池投入火中。

不要将电池暴露在超过 100°C 的高温下。

请勿使电池组端子短路。

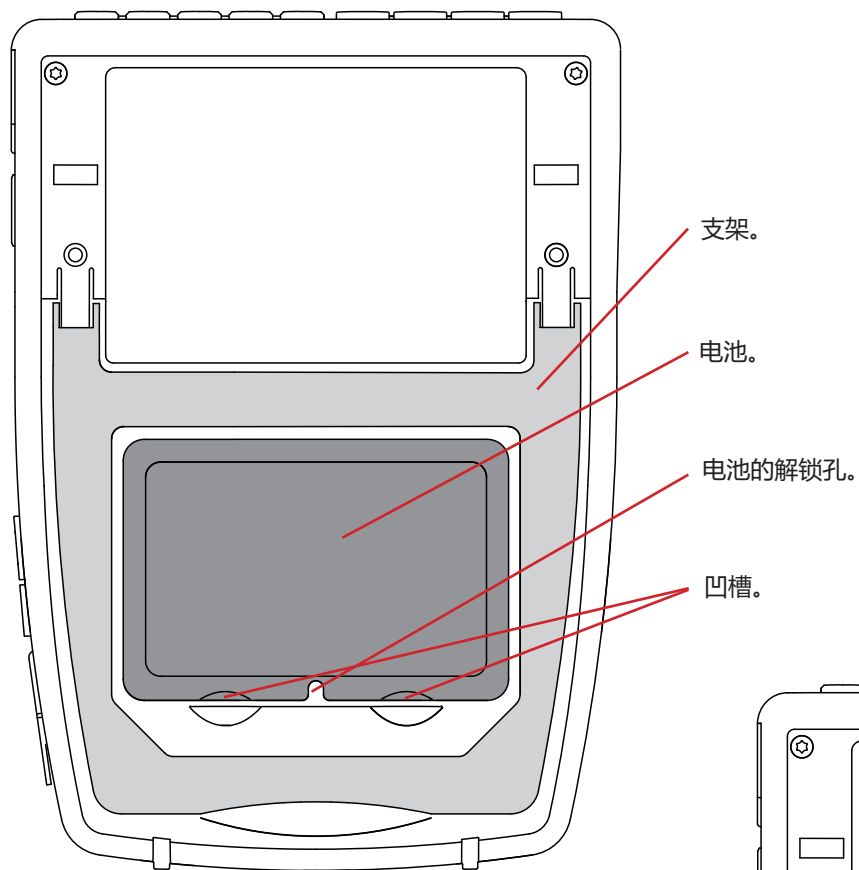


图 156

1. 断开仪器的所有电气连接。
2. 将设备翻转过来，使用一字螺丝刀插入电池解锁孔。
3. 用螺丝刀向下撬动以松开电池。

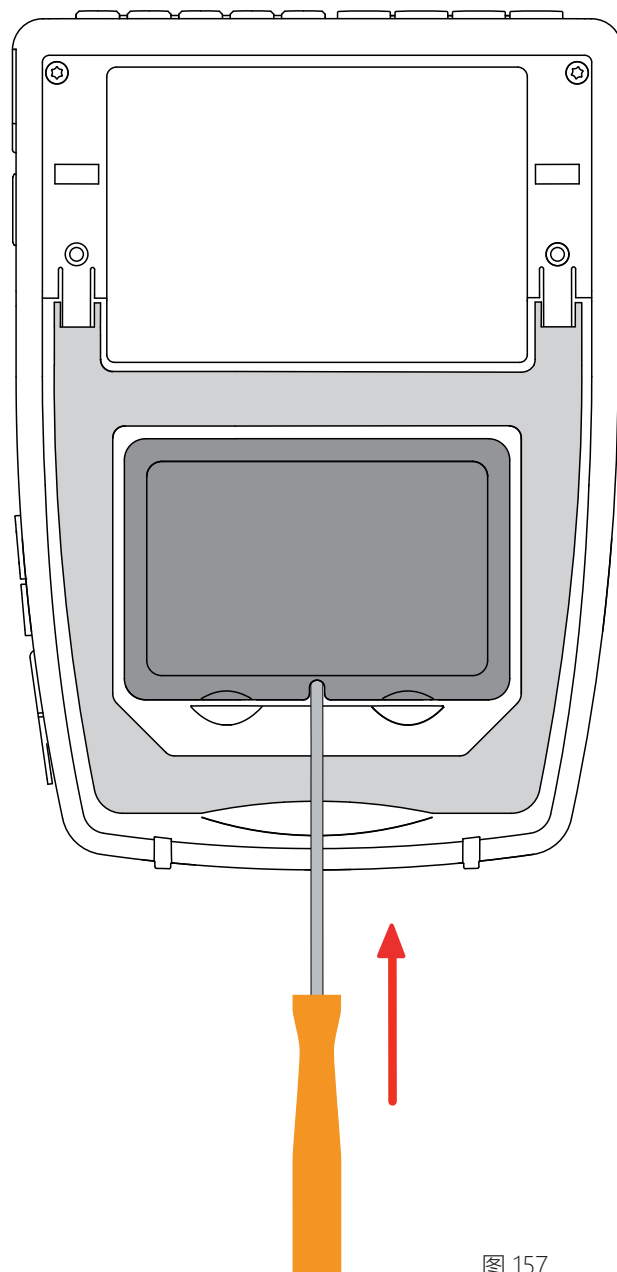


图 157

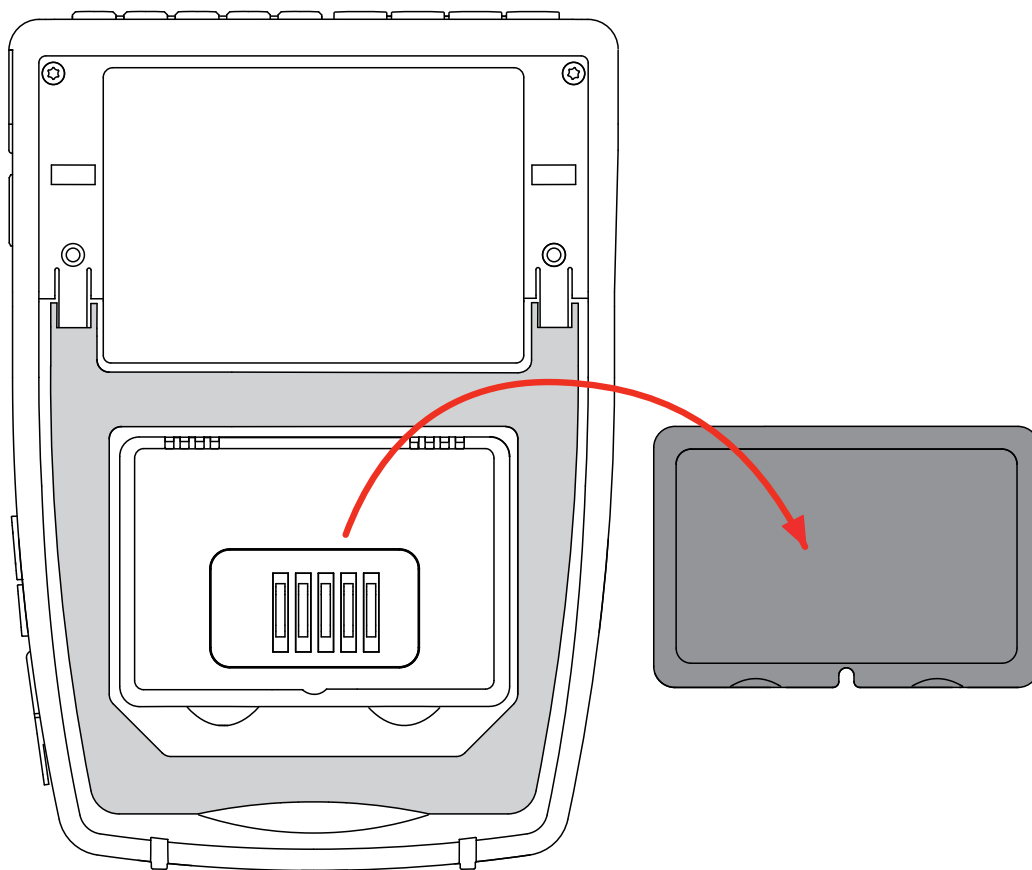


图 158

4. 利用凹槽从电池盒中取出电池。



废旧电池和蓄电池不得作为生活垃圾处理。应将它们送回适当的收集点进行回收。

在没有电池的情况下，设备的内部时钟会继续运行至少 17 小时。

5. 将新电池放入插槽中并向下按压，直到您听到咔嗒一声锁定。



如果电池断开连接，即使没有进行更换，也必须将其充满电。这是为了让仪器知道电池的充电状态（断开连接时丢失的信息）。

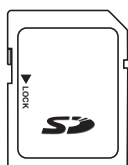
18.4. 内存卡

该设备适用 SD（SDSC）、SDHC 和 SDXC 内存卡。

要从本机中取出 SD 卡，请参见第 3.5 章。

从仪器中取出内存卡时请对其进行写保护。在将卡更换到仪器的卡槽中之前，请对卡进行取消写保护的操作。

未被写保护的内存卡



写保护的内存卡



要从卡槽中取出内存卡，请打开弹性盖。
按照第 3.5 章所描述的步骤弹出内存卡 (⚙️, ⚙️, 📁, 📶)。
按下内存卡以将其从卡槽中取出。

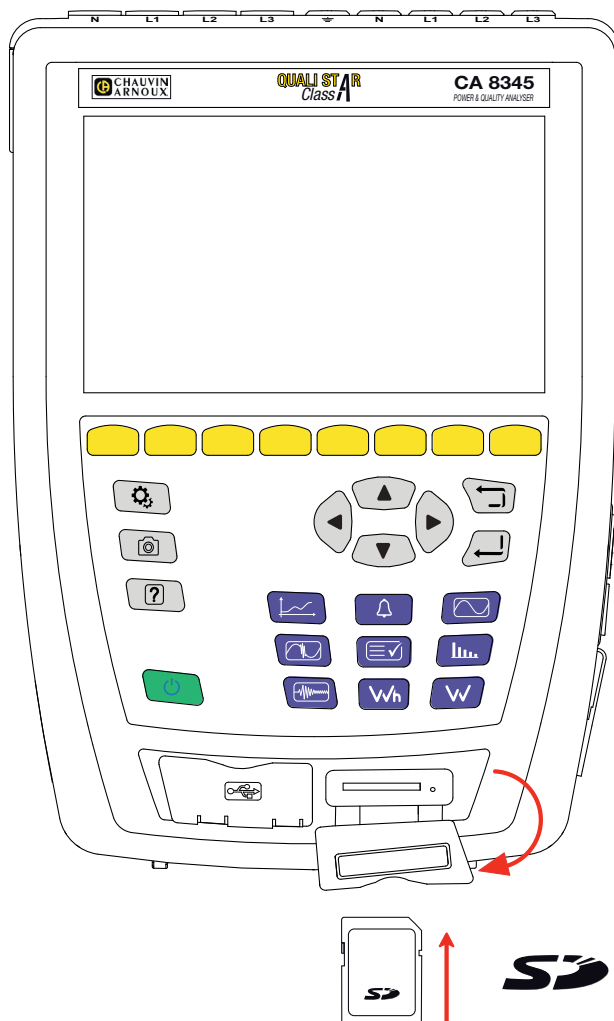


图 159

要更换内存卡，请将其滑入卡槽直至其完全就位。红色指示灯点亮。
然后重新放置弹性盖。

18.5. 更新嵌入式软件

出于在性能和技术发展方面提供尽可能最好的服务的长期考虑，Chauvin Arnoux 为您提供了在该设备上更新集成软件的可能性，您可以从我们的网站上免费下载可用的新版本。

请登录我们的网站：

www.chauvin-arnoux.com

在“支持”部分，单击“下载我们的软件”并输入仪器名称“CA 8345”。

您可以通过多种方式完成更新：

- 借助以太网连接线，通过以太网将仪器连接到您的电脑并接入互联网。
- 将更新文件复制到 USB 密钥，然后将其插入本机的卡槽中。
- 将更新文件复制到 SD 卡，然后将其插入本机的卡槽中。

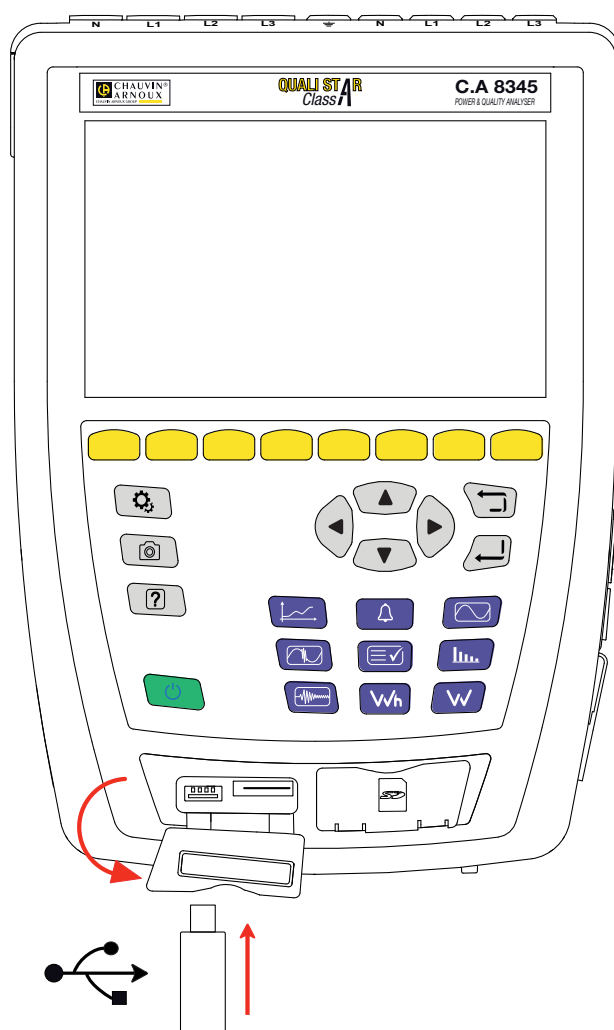


图 160

要安装更新，请参见第 3.8 章。

嵌入式软件的更新取决于其与仪器硬件版本的兼容性。此版本在本机设置中已经给出，请参见第 3.6 章。



嵌入式软件的更新可能会导致删除某些设置数据中的所有数据，如用户资料或计划在未来进行的记录活动。如果记录处于待机状态，请不要进行更新，且在更新之后，请检查数据设置是否仍然正确。

19. 保修

除非明确规定，否则我们的保修自设备提供之日起 **36 个月**内适用。您可以在我们的网站上找到一般销售条件的摘录。
www.group.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale

保修不适用于：

- 不当使用设备或使用不兼容的硬件；
- 未经制造商技术部门的明确授权而对设备进行的修改；
- 未经制造商认可的人员在设备上进行操作；
- 不适应设备定义或未在操作说明中指明的适应特定应用的情况；
- 因撞击、跌落或洪水而损坏。

20. 附录

本段介绍了用于计算各种参数的公式。

这些公式符合有关 A 类设备 IEC 61000-4-30 版3.0 修订版 1 (2021) 版的标准和有关功率公式 IEEE 1459 标准 2010 版的要求。

20.1. 符号

符号	描述
Y	代表 V 、 U 或 I 。
L	相位或通道的编号
n	瞬时样本索引。
h	谐波或间谐波的子群阶次。
M	所考虑的持续时间内的样本总数。
N	循环次数。
$Y_L(n)$	通道 L 索引为 n 的样本的瞬时值。
$Y_{sghL}(h)$	通道 L 阶次为 h 的谐波子群的有效值，电压/电流。 = 谐波的均方根值和与其直接相邻的两个频谱分量的平方和的平方根。
$Y_{isghL}(h)$	通道 L 阶次为 h 的中心谐波子群的有效值，电压/电流。 = 两个连续谐波频率之间所有频谱分量的均方根值，不包括与谐波频率直接相邻的频谱分量。
$I_{hL}(h)$	通道 L 的电流阶次为 h 的谐波均方根 RMS 值。

大多数测量的数据可以根据不同持续时间进行计算：

- 1 周期 (= 1 周期 = 1 / 频率) ,
- 10/12 周期 (10 周期 50 Hz, 12 周期 60 Hz) ,
- 150/180 周期 (150 周期 50 Hz, 180 周期 60 Hz) ,
- 10 分钟。
- 其他。

20.2. 趋势模式的聚合

趋势模式记录的测量数据来源于 2 种不同的远程抽样来源，这些抽样被重新聚合到趋势记录的共同通路中。测量通路包括：

- 40ks/s 通量 (40KHZ 固定抽样) 包括的测量：
 - 电网频率
 - 功率
 - DC 值
 单位 S/s (sample per second) = 每秒采样
- 通量 (自适应采样) 中，每个测量电压周期采样 512 个，用于测量 (包括 A 类测量)：
 - 电压和电流有效值
 - 峰值电压和电流
 - 闪烁
 - 不平衡
 - 失真
 - 谐波与间谐波
 单位 spc (sample per cycle): 每个周期样本

根据这 2 个通量，40 kS/s 流量每 200 毫秒进行一次测量，512 spc 流量每 10 个周期 (50hz 电网) 或 12 个周期 (60hz 电网) 进行一次测量。

这些测量值根据所选的聚合周期进行重组、聚合和计时：

- 10/12 周期 / 200 毫秒
 - 10/12 周期测量：10/12周期在 10 秒，10 分钟，15 分钟，2 小时的聚合
 - 测量 200 毫秒：测量 40ks /s 在 10 秒，10 分钟，15 分钟，2 小时的数值
- 150/180 周期 / 3 秒
 - 10/12 周期测量：15 个 10/12 周期测量的聚合。对于趋势记录，在 3 秒间隔和 150/180 周期间隔之间的移动之后，偶尔的聚合可能包括 10/12 周期的增加或减少。这涉及趋势模式，实时显示的测量总是包含 15 个聚合。
 - 测量 200 毫秒：测量 40ks /s 在 10 秒，10 分钟，15 分钟，2 小时的数值聚合

A 类的所有测量值都是从 10/12 周期值（输入值平方根的算术平均值的平方根）进行聚合的，与聚合周期无关。

此外，在 A 类测量中，每 10 分钟，10/12 周期和 150/180 周期的间隔被重新同步，10/12 周期间隔的恢复以新的周期结束（恢复 1），150/180 周期间隔的恢复以新的周期结束（恢复 2）。

A 类测量聚合间隔的同步 (IEC 61000-4-30 标准)

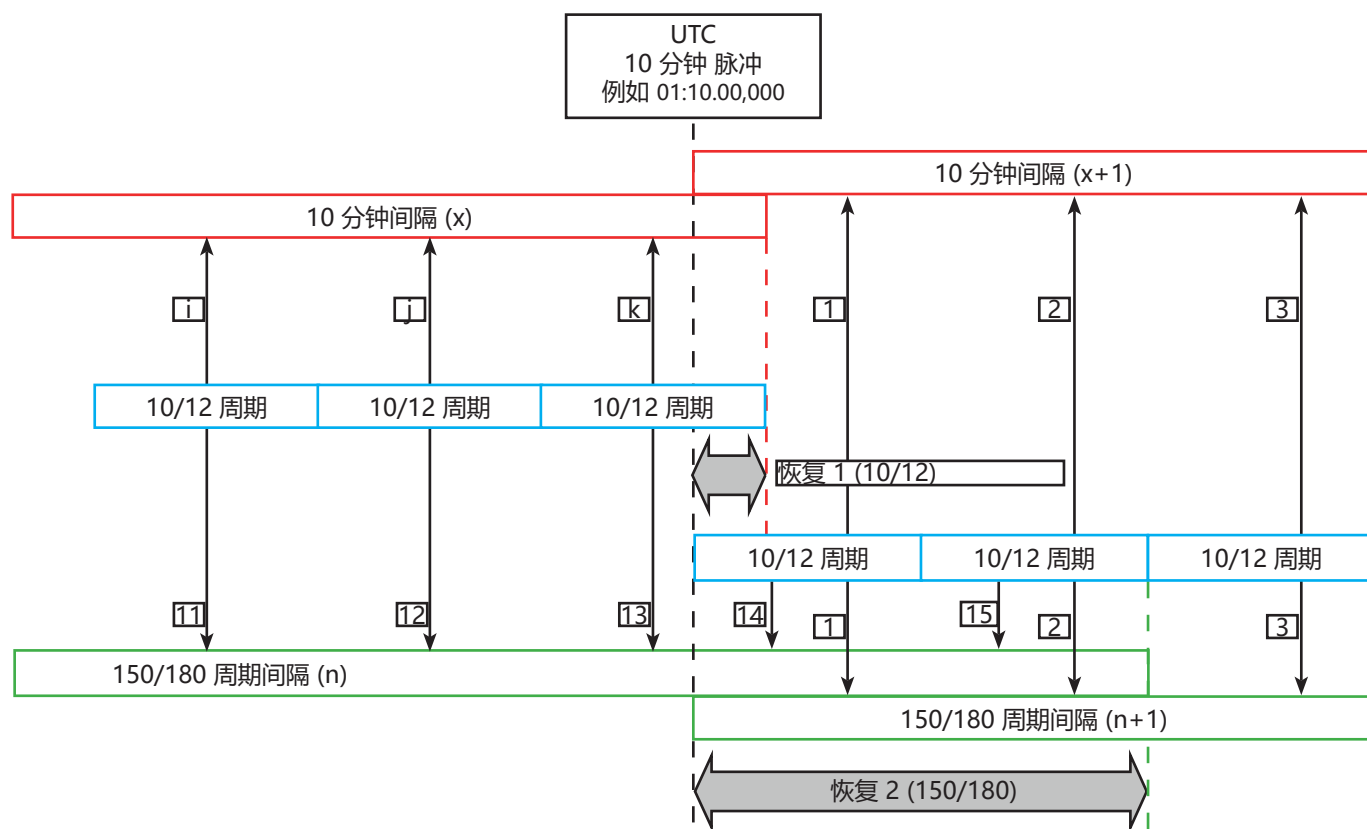


图 161

20.3. 公式

20.3.1. 有效值

数值根据 IEC 61000-4-30 标准 3.0 修订版 1 (2021) 版本第 5.2.1 章节进行计算。

RMS 值是所考虑的持续时间（一个周期、10/12 个周期等）内瞬态值的均方根。它考虑了信号的所有分量。

$$Y_{RMSL} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^M Y_L^2(n)}{M}}$$

和 M = 瞬态值的数量。

20.3.2. 峰值

$$Y_{pk+L} = \max_M(Y_L(n))$$

$$Y_{pk-L} = \min_M(Y_L(n))$$

20.3.3. 波峰系数

$$Y_{CFL} = \frac{Y_{pkL}}{Y_{RMSL}}$$

$$\text{及 } Y_{pkL} = \max(|Y_{pk+L}|, |Y_{pk-L}|)$$

20.3.4. 与谐波有关的定义

谐波阶 h

谐波频率与电源基波频率之比（取整）。通过傅里叶转换和 $f_{h,1}$ 与 f_s （采样频率）之间的同步进行分析，谐波的阶 h 所对应的光谱分量：

$$k = h \times N$$

k = 光谱分量编号，

N = 10 = TN 时间窗口中基波频率的周期数。

k 阶光谱成分的有效值 $Y_{C,k}$

在波形分析中，频率为时间窗口持续时间倒数的倍数（k 阶）的分量的有效值。

20.3.5. 谐波和间谐波子群的有效值

根据 IEC 61000-4-7 标准第 2.0 版第 1 次修订第 5.6 章计算数值。

谐波子群 h 的有效值：

谐波子群的有效值是所考虑的谐波 N = 10 个周期的有效值与 2 条最接近的间谐波通道（由傅里叶转换产生的间谐波线间距为 $f/10$ ）的平方和的根。

$$Y_{sgHL}(h) = \sqrt{Y_{(h \times 10) - 1, L, N}^2 + Y_{(h \times 10), L, N}^2 + Y_{(h \times 10) + 1, L, N}^2}$$

其中， $Y_{k,L,N}$ = 按照 N=10 个周期进行计算的 L 通道上 k 阶光谱分量。

h 阶中心间谐波子群的有效值：

两个连续谐波频率之间的所有频谱成分的有效值，不包括与谐波频率直接相邻的频谱成分。

按照惯例，位于 h 阶和 h + 1 阶之间的中心子群的有效值用 $Y_{isg,h}$ 表示，例如，位于 h = 5 和 h = 6 之间的中心子群用 **Visg,5** 表示。

$$Y_{isgHL}(h) = \sqrt{Y_{(h \times 10) + 2, L, N}^2 + Y_{(h \times 10) + 3, L, N}^2 + Y_{(h \times 10) + 4, L, N}^2 + Y_{(h \times 10) + 5, L, N}^2 + Y_{(h \times 10) + 6, L, N}^2 + Y_{(h \times 10) + 7, L, N}^2 + Y_{(h \times 10) + 8, L, N}^2}$$

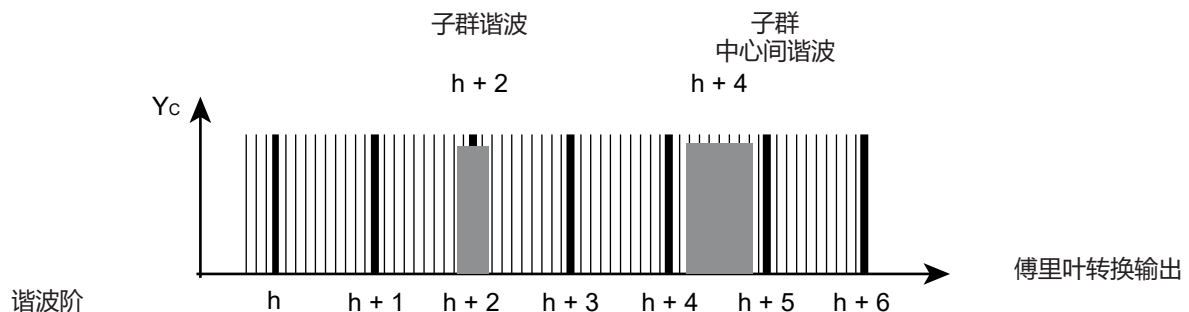


图 162

20.3.6. 谐波和间谐波比率

数值根据 IEC 61000-4-7 标准 2.0 修订版 1 版本第 5.6 章节进行计算。

以基波有效值为参考的谐波率 (%f) :

$$Y_{h\%fL}(h) = \frac{Y_{sgHL}(h)}{Y_{sgHL}(1)}$$

以无 DC 的有效值为参考的谐波率 (%r) :

$$Y_{h\%rL}(h) = \frac{Y_{sgHL}(h)}{\sqrt{\sum_{k=1}^{Hmax} Y_{sgHL}(k)}}$$

以基波有效值为参考的间谐波率 (%f) :

$$Y_{ih\%fL}(h) = \frac{Y_{isghL}(h)}{Y_{sgHL}(1)}$$

以无 DC 的有效值为参考的间谐波率 (%r) :

$$Y_{ih\%rL}(h) = \frac{Y_{isghL}(h)}{\sqrt{\sum_{k=1}^{Hmax} Y_{sgHL}(k)}}$$

表示:

h: 谐波或间谐波子群的阶

L: 通道编号 (L1, L2, L3, LN, 12, 23, 31)

$Y_{sgHL}(h)$: h 阶电压/电流谐波子群的有效值

= 一个谐波的有效值和与它直接相邻的光谱成分的平方和的平方根。

$Y_{isghL}(h)$: h 阶电压/电流中心谐波子群的有效值

= 两个连续谐波频率之间的所有频谱成分的有效值, 不包括与谐波频率直接相邻的频谱成分。

Hmax = 可接受的最高谐波等级, 127。

20.3.7. 失衡率

数值根据 IEC 61000-4-30 标准 3.0 修订版 1 (2021) 版本第 5.7.1 章节进行计算。

电源电压失衡通过对称分量的方法进行评估。除了直接分量 U_1 , 在失衡的情况下, 至少增加以下分量之一: 逆分量 U_2 和或零序分量 U_0 。

电压反向分量:

$$u_2 = \frac{U_2}{U_1} \times 100\%$$

零序电压分量:

$$u_0 = \frac{U_0}{U_1} \times 100\%$$

电流反向分量:

$$a_2 = \frac{I_2}{I_1} \times 100\%$$

零序电流分量:

$$a_0 = \frac{I_0}{I_1} \times 100\%$$

以及

U_0	零序电压的失衡	I_0	零序电流的失衡
U_1	直流电压的失衡	I_1	直流电流的失衡
U_2	逆向电压的失衡	I_2	逆向电流的失衡
u_0	简单电压的失衡	a_0	电流失衡率
u_2	简单电压反向不平衡率	a_2	电流反向失衡率

20.3.8. 电源电压上的信号传输电压 (MSV)

数值根据 IEC 61000-4-30 标准 3.0 修订版 1 (2021) 版本第 5.10 节 进行计算。

指定载波频率的信号电压幅度是通过计算最接近的四个间谐波线的 10/12 周期的有效值的平方和的根来获得的。

20.3.9. 分组谐波失真率

数值根据 IEC 61000-4-7 标准 2.0 修订版 1 版本第 3.3.2 章节进行计算。

$$THDG_L \% f = \sqrt{\frac{\sum_{h=2}^{127} Y_{sgHL}(h)^2}{Y_{sgHL}(1)^2}}$$

$$THDG_L \% r = \sqrt{\frac{\sum_{h=2}^{127} Y_{sgHL}(h)^2}{(Y_{sgHL}(1)^2 + \sum_{h=2}^{127} Y_{sgHL}(h)^2)}}$$

20.3.10. 失真

$$Y_{dL} = \sqrt{\sum_{h=2}^{127} Y_{sgHL}(h)^2}$$

20.3.11. 系数 K 和谐波损耗因子

这些数值仅与电流有关，并根据 IEEE C57.110 标准 2004 版第 B.1 章节和第 B.2 章节进行计算。

K系数 (KF) 是可能应用于变压器的标称值，表明其适用于消耗非正弦电流的负载：

$$KF_L = \sum_{h=1}^{h_{max}} \frac{I_{HL}^2(h)}{I_R^2} x h^2$$

以及 I_R ：变压器的标称电流

谐波损耗系数 (HLF)：

$$FHL_L = \frac{\sum_{h=1}^{h_{max}} h^2 \times I_{HL}^2(h)}{\sum_{h=1}^{h_{max}} I_{HL}^2(h)}$$

系数 K (FK)

作为谐波函数的变压器降额：

$$FK_L = \sqrt{1 + \frac{e}{1+e} \left(\frac{\sum_{h=2}^{h_{max}} h^q \times I_{HL}^2(h)}{\sum_{h=1}^{h_{max}} I_{HL}^2(h)} \right)}$$

以及： $e \in [0.05 ; 0.1]$ 与 $q \in [1.5 ; 1.7]$

20.3.12. 工业频率

数值根据 IEC 61000-4-30 标准 3.0 修订版 1 (2021) 版本第 5.1.1 章节进行计算。

使用 0 通过的方法。计算的持续时间取决于设备的设置 (A 类模式下为 10 秒)。

20.3.13. 直流分量

Y_L 样本 M 的平均值。

$$Y_{DCL} = \frac{\sum_{n=0}^{M-1} Y_L(n)}{M}$$

20.3.14. 有功功率 (P)

数值根据 IEEE 1459 标准 2010 版本第 3.1.2.3 章节进行计算。
每个相位的有功功率：

$$P_L = \frac{\sum_{n=0}^{M-1} V_L(n) \cdot I_L(n)}{M}$$

以及 $V_L(n)$ 与 $I_L(n)$ = 通道 L 的指数 n 样本 V 或 I 的瞬时值。

总有功功率：

$$P_{\Sigma} = P_1 + P_2 + P_3$$

20.3.15. 基波有功功率 (P_f)

数值根据 IEEE 1459 标准 2010 版本第 3.1.2.4 章节进行计算。

每个相位的基波有功功率：

$$P_{fL} = \frac{\sum_{n=0}^{M-1} V_{fL}(n) \cdot I_{fL}(n)}{M}$$

以及 $V_{fL}(n)$ 和 $I_{fL}(n)$ = 通道 L 基波电压和电流的采样指数 n 的瞬时值。

总基波有功功率：

$$P_{f\Sigma} = P_{fL1} + P_{fL2} + P_{fL3}$$

注意：这些用于计算其他数值的数值不会显示。

20.3.16. 基波无功功率 (Q_f)

数值根据 IEEE 1459 标准 2010 版本第 3.1.2.6 章节进行计算。

每个相位的基波无功功率：

$$Q_{fL} = V_{fL} \times I_{fL} \times \sin(\varphi_{V_{fL}I_{fL}})$$

以及 $\varphi_{V_{fL}I_{fL}}$ = V_{fL} 和 I_{fL} 之间的夹角, 通道 L 的基波 V 和 I。

总基波无功功率：

$$Q_f = Q_{fL1} + Q_{fL2} + Q_{fL3}$$

20.3.17. 谐波有功功率 (P_H)

数值根据 IEEE 1459 标准 2010 版本第 3.1.2.5 章节进行计算。

谐波有功功率考虑了直流分量。

每个相位的谐波有功功率：

$$P_{HL} = P_L - P_{fL}$$

总谐波有功功率：

$$P_{H\Sigma} = P_{HL1} + P_{HL2} + P_{HL3}$$

20.3.18. 直流功率 (P_{DC})

每个相位的直流功率:

$$P_{DCL} = V_{DCL} \times I_{DCL}$$

以及 V_{DCL} 和 I_{DCL} : 通道 L 的直流电压和电流。

总直流功率:

$$P_{DC\Sigma} = P_{DCL1} + P_{DCL2} + P_{DCL3}$$

20.3.19. 视在功率 (S)

数值根据 IEEE 1459 标准 2010 版本第 3.1.2.7 章节进行计算。

每个相位的视在功率:

$$S_L = V_L \times I_L$$

以及 V_L 和 I_L : 通道 L 的电压和电流均方根 RMS 值。

总视在功率:

$$S_{\Sigma} = S_{L1} + S_{L2} + S_{L3}$$

20.3.20. 非有功功率 (N)

数值根据 IEEE 1459 标准 2010 版本第 3.1.2.14 章节进行计算。

每个相位的非有功功率:

$$N_L = \sqrt{S_L^2 - P_L^2}$$

总非有功功率 (N):

$$N_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Sigma}^2 - P_{\Sigma}^2}$$

20.3.21. 畸变功率 (D)

每个相位的畸变功率:

$$D_L = \sqrt{S_L^2 - P_L^2 - Q_{fL}^2} = \sqrt{N_L^2 - Q_{fL}^2}$$

总畸变功率:

$$D_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Sigma}^2 - P_{\Sigma}^2 - Q_f^2} = \sqrt{N_{\Sigma}^2 - Q_f^2}$$

20.3.22. 功率因数 (PF), 基本功率因数 (PF1)

数值根据 IEEE 1459 标准 2010 版本第 3.1.2.16 和第 3.1.2.15 章节进行计算。

每个相位的功率因数 (PF):

$$PF_L = \frac{P_L}{S_L}$$

总功率因数 (PF):

$$PF_{\Sigma} = \frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}}$$

每个相位的位移因数 (DPF) 或 $\cos\varphi$ 或基本功率因数 (PF1):

$$DPF_L = PF_{1L} = \cos(\varphi)_L = \frac{P_{fL}}{S_{fL}}$$

总位移因数 (DPF) 或 $\cos\varphi$ 或基本功率因数 (PF1) :

$$DPF_{\Sigma} = PF_{1\Sigma} = \frac{P_{f\Sigma}}{S_{f\Sigma}}$$

20.3.23. 正切

基波电压角与基波电流角之差的正切。

每个相位的正切:

$$\tan(\varphi)_L = \frac{Q_{fL}}{P_{fL}}$$

总正切:

$$\tan(\varphi)_{\Sigma} = \frac{Q_{f\Sigma}}{P_{f\Sigma}}$$

20.4. Flicker (闪烁)

数值根据 IEC 61000-4-15 标准第 2.0 版第 4.7.3 章节、第 4.7.4 章节和第 4.7.5 章节的 F3 类进行计算。

闪烁衡量人类对振幅波动对灯电源电压影响的感知。

这些变化主要是由电网上的无功功率波动引起的，而这些变化本身是由仪器的连接和断开引起的。

考虑到对视力的影响，必须在足够长的时间内（10 分钟或 2 小时）进行测量。尽管如此，闪烁在短的时间间隔内可能会发生很大变化，因为它是电网上连接和断开连接的函数。

因此，CA 8345 测量:

- Pinst 瞬间闪烁，
显示的值是 150/180 周期计算的最大值 (Pinst)。在趋势模式下记录的最大值 (Pinst) 是根据所选择的数据进行计算的。
- 短期闪烁 P_{st} ，
它是按 10 分钟计算的。该间隔足够长以降低登录和注销的瞬时影响，但也足够长以考虑到用户视力的衰退。
- 长期闪烁 P_{lt} ，
它是按 2 小时计算的。它允许考虑长周期的仪器。
对于 P_{lt} ，仪器允许您选择计算方法（参见第 3.9.1 章）：固定或滑动窗口。基于 2 小时观察期的长时间闪烁。

不适感是波动幅度乘以波动持续时间的平方的函数。普通观察者对光照波动的敏感度最高在 10Hz 左右。

20.5. 本机支持的分电源

参见电气连接第 4.4 章。

20.6. 迟滞

迟滞是在告警模式（参见第 12 章）和冲击电流模式（参见第 11 章）中使用的过滤原理。当测量值在临界值附近变化时，迟滞值的正确设置可防止状态的重复变化。

20.6.1. 冲击检测

例如，对于 2% 的迟滞，过载检测的反馈水平将等于 $(100\% - 2\%)$ ，即电压临界值的 98%。

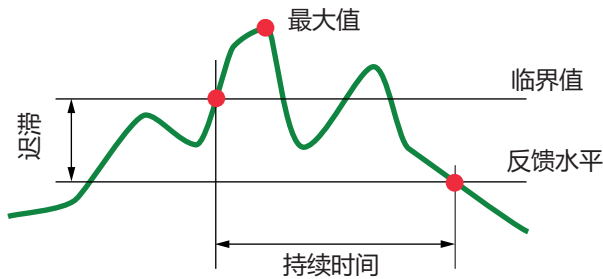


图 163

20.6.2. 低电压或电压中断检测

例如，对于 2% 的迟滞，低压检测的反馈水平将等于 $(100\% + 2\%)$ ，即电压临界值的 102 %。

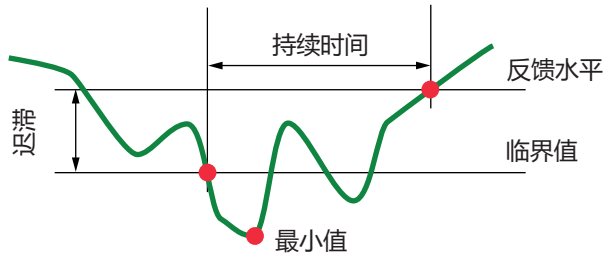


图 164

20.7. 波形最小刻度值和最小均方根 RMS 值

	最小刻度值 (波形模式)	最小均方根 RMS 值
简单和复合电压	8 V	0,2 V
AmpFlex® A193, MiniFlex MA194 (10 kA)	80 A	8 A
AmpFlex® A193, MiniFlex MA194 (1 kA)	8 A	800 mA
AmpFlex® A193, MiniFlex MA194 (100 A)	800 mA	80 mA
J93 电流钳	24 A	2 A
C193 电流钳	8 A	800 mA
PAC93 电流钳	8 A	800 mA
MN93 电流钳	2 A	150 mA
MN93A 电流钳 (100 A)	800 mA	80 mA
E94 电流钳 (10 mV/A)	800 mA	100 mA
E94 电流钳 (100 mV/A)	80 mA	10 mA
MINI94	40 mA	4 mA
MN93A 电流钳 (5 A)	400 mA	40 mA
5 A 适配器和 Essailec® 适配器	40 mA	4 mA

数值乘以有效的比率（如果不是单一的）。
刻度值 = $(\text{全刻度波动值}) / 2 = (\text{最大值} - \text{最小值}) / 2$

20.8. 4 象限图

该图用于测量功率和电能（参见第 7 章和第 8 章）。

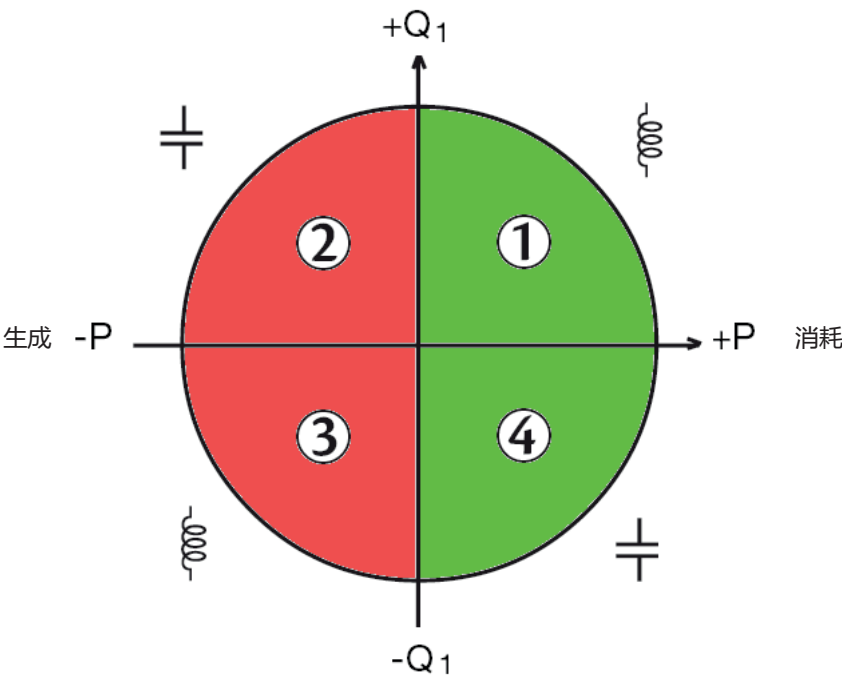


图 165

20.9. 瞬态捕捉触发机制

当启动瞬态搜索时，每个样本都会与前一周期的样本进行比较。根据 IEC 61000-4-30 表中，这种监控方法被称为“滑动窗口法”。上一个周期对应于虚拟试管的中间；它用作参考值。对于电压和电流，虚拟管路的半宽等于瞬态模式设置中额定的“水平设置”的阈值（参见章节 § 3.10.3）。

样品一离开试管，就被视为触发事件；然后瞬态的出现被仪器捕获。事件之前的周期和之后的三个周期存储在内存中。该仪器记录 10 个周期 (50Hz) 或 12 个周期 (60Hz)，触发点位于记录开始后的 1 至 4 个周期之间，这取决于“触发前的周期数”的参数设定。

以下是瞬态捕捉触发机制的图示：

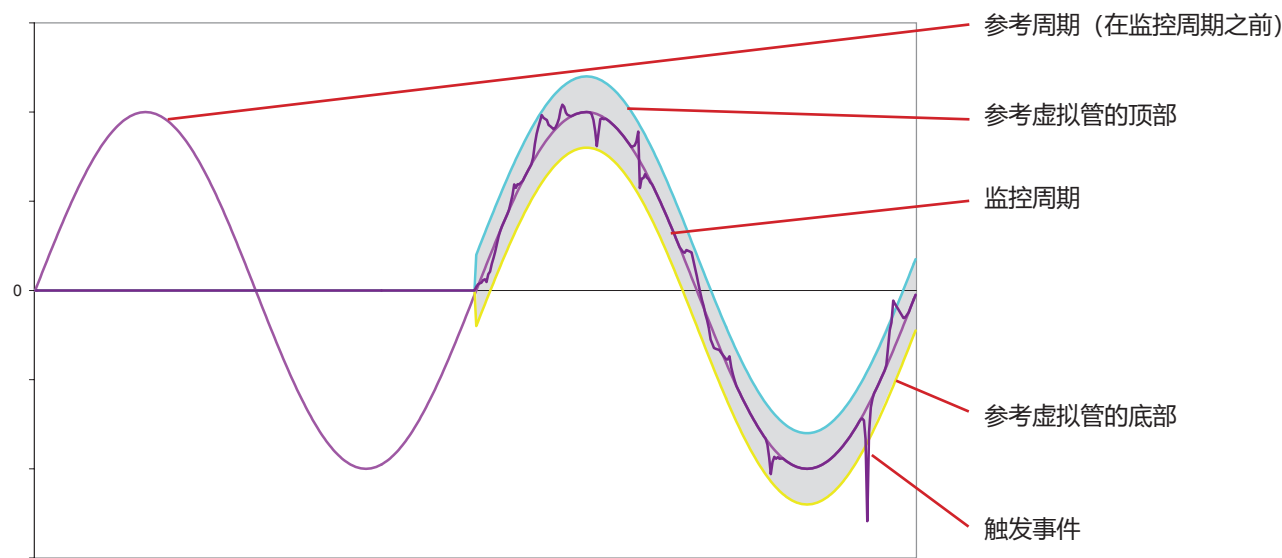


图 166

20.10. 冲击波捕获的触发机制

与其他电压参照中线的模式不同，这里的电压是参照的是地球。因此，在不接地的情况下，无法进行快速瞬时记录。

32 个样本构成一个信号的平滑平均值（即 $32 \times 500\text{ ns}$ 的持续时间= $16\text{ }\mu\text{s}$ ）。将一个新的样本与平滑平均值进行比较。如果差异超过设定的阈值，则将样本视为启动事件。然后设备将会捕获冲击波的图像。

设定的阈值不是信号达到的绝对值，而是电压的快速斜坡变化 ($< 10\text{ }\mu\text{s}$)。

4 路电压 (V1E、V2E、V3E和 VNE) 记录的持续时间为 $1024\text{ }\mu\text{s}$ 。触发点总是位于记录的前四分之一，即记录开始后的 $256\text{ }\mu\text{s}$ 。

- 记录的其他信息包括：
- 产生触发的电压通道，
 - 触发的日期和时间，
 - 达到的峰值，
 - 达到峰值的日期和时间。

20.11. 冲击电流模式的捕获条件

捕获由触发事件和停止事件决定。在以下任何一种情况下，捕获会自动停止：

- 在下降方向上超过停止阈值，
- 记录内存已满，
- RMS + WAVE 模式下记录时间超过 10 分钟，
- RMSE 模式下记录时间超过 30 分钟，

停止捕获临界值使用以下公式计算：

$$[\text{停止临界值}[A]] = [\text{开始临界值}[A]] \times (100 - [\text{停止迟滞} [\%]]) \div 100$$

以下是触发和停止捕获的条件：

过滤器开始	开始和停止的条件
A1	开始的条件 $\leq$ $\Rightarrow$ [A1 的半周期均方根 RMS 值] $>$ [开始临界值] 停止的条件 $\leq$ $\Rightarrow$ [A1 的半周期均方根 RMS 值] $<$ [停止临界值]
A2	开始的条件 $\leq$ $\Rightarrow$ [A2 的半周期均方根 RMS 值] $>$ [开始临界值] 停止的条件 $\leq$ $\Rightarrow$ [A2 的半周期均方根 RMS 值] $<$ [停止临界值]
A3	开始的条件 $\leq$ $\Rightarrow$ [A3 的半周期均方根 RMS 值] $>$ [开始临界值] 停止的条件 $\leq$ $\Rightarrow$ [A3 的半周期均方根 RMS 值] $<$ [停止临界值]
3A	开始的条件 $\leq$ $\Rightarrow$ [当前通道之一的半周期均方根 RMS 值] $>$ [触发临界值] 停止条件 $\leq$ $\Rightarrow$ [当前所有通道的半周期均方根 RMS 值] $<$ [停止临界值]

表 10

20.12. 停止记录

显示记录列表（趋势、瞬态、浪涌、警报或监测）时，如果结束日期为红色，则记录无法达到计划的结束日期。然后，在红色日期旁边将显示错误代码。要了解显示的错误代码，请使用帮助键 。

对于趋势、瞬态、浪涌电流或监控记录：

- 代码 1：记录在计划的结束时间停止。
- 代码 2：记录手动停止。
- 代码 3：内存已满。
- 代码 4：记录的其他错误。
- 代码 5：由于仪器关闭而导致记录停止（电池电量太低且未连接主电源）。
- 代码 6：已达到最大事件数（瞬态、浪涌电流）

对于警报记录：

- 代码 2：记录手动停止。
- 代码 4：记录的其他错误。
- 代码 5：内存已满。
- 代码 6：记录在计划的结束时间停止。
- 代码 7：由于仪器关闭而导致记录停止（电池电量太低且未连接主电源）。
- 代码 8：已达到最大事件数。

20.13. 词汇表

$\simeq$	交流和直流组件。
$\sim$	仅交流组件。
$\equiv$	仅直流组件。
$\equiv$	感应相移。
$\perp$	电容相移。
$^{\circ}$	度
$ \quad $	绝对值。
φ_{VA}	简单电压（相电压）相对于简单电流（线电流）的相移。
Φ_{VA}	复合电压（线电压）相对于简单电流（线电流）的相移。仅限两相 2 线制模式。
Σ	系统值。
%	百分比。
%f	参考基本值（基本值的百分比）。
%r	参考总值（总值的百分比）。
A	线电流 或单位安培。
a_0	电流失衡率。
a_2	电流反向失衡率。
A1	相位 1 的电流。
A2	相位 2 的电流。
A3	相位 3 的电流。
A-h	电流谐波。
AC	交流分量（电流或电压）。
ACF	电流的波峰因素。
Ad	畸变电流均方根 RMS 值。
ADC	直流电流。
A_{nom}	电流传感器的标称电流。
APK+	电流的最大峰值。
APK-	电流的最小峰值。
ARMS	有效电流值。
ATHD	电流的总谐波失真率。
ATHDF	以基波的均方根值作为参考的电流谐波失真率。
ATHDR	以无 DC 的总均方根 RMS 值为参考的电流谐波失真率。
AVG	平均值（算术平均值）。
BTU	英国热量单位。
CF	电流或电压的波峰因素：电流峰值与有效值的比值。
$\cos \varphi$	电压相对于电流的相移的余弦（位移因数 - DPF）。
D	畸变功率。
DataViewSync™ 或 IRD (Internet Relay Device/因特网中继设备)： 一种专门的协议，允许位于不同子网中的两个设备通过中央服务器互相连接。	
DC	直流分量（电流或电压）。
DPF	位移因数（ $\cos \varphi$ ）。
DHCP	动态主机配置协议（动态主机配置协议）。
E	Exa (10^{18})
E_D	畸变电能。
E_{PDC}	直流电能。
E_{Qf}	无功电能。
E_p	有功电能。
E_N	非有功电能。
E_s	视在电能。
FK	根据 IEEE C57.110 标准计算的系数 K。根据谐波降低变压器的等级。
FHL	谐波损耗系数。可以对变压器中谐波造成的损耗进行量化。
Flicker (闪烁)： 电压变化产生的视觉效果。	
G	千兆 (10^9)

GPS	卫星定位系统（全球卫星定位系统）。
Hz	电网的频率。
J	焦耳
K	重量 (10^3)
KF	系数 K。表明变压器的设置适用于消耗非正弦电流的负载
L	通道 (Line)。
M	百万 (10^{-3})
M	兆丰 (10^6)
MAX	根据信号是 50 还是 60Hz，在 10 或 12 个周期内计算的最大值。
MAX	根据信号是 50 还是 60Hz，在 10 或 12 个周期内计算的最小值。
ms	毫秒。
MSV	电源信号电压。
N	非有功功率。
NTP	网络时间协议 (Network Time Protocol) 允许通过时间服务器进行时间同步。
P	有功功率。
P	地图 (10^{15})
P_{DC}	直流功率。
PF	功率因数 (Power Factor)：有功功率与视在功率的比值。
PF₁	基本功率因数。
PK	或 PEAK。信号的最大 (+) 或最小 (-) 峰值，10/12 个周期上。
P_{lt}	计算 2 小时的长时间闪变值 (Long term severity)。
P_{st}	计算 10 分钟的短时间闪变值 (Short term severity)。
Q_f	无功功率。
RMS	电流或电压的有效值 (均方根)。在特定时间间隔内的瞬时值的平方的算术平均值的平方根 (200ms, 1s 或 3s)。
RVC	快速电压变化 (Rapid Voltage Change)。
S	视在功率。
S-h	功率谐波。
T	短暂光标的相对日期。
T	太拉 (10^{12})
tan φ	电压相对于电流的相移正切。
tep	吨油当量 (核或非核)。
THD	总谐波失真率。总谐波失真率表示信号中谐波相对于基波 RMS 值 (%f) 或相对于没有 DC 的总均方根 RMS 值 (%r) 的比例。
U	复合电压或相间电压。
u₀	简单电压的失衡率。
u₂	如果中性点已连接，则为简单电压反向不平衡率，否则为复合电压的反向不平衡率。
U1 = U₁₂	相 1 和相 2 之间的复合电压。
U2 = U₂₃	相 2 和相 3 中间的复合电压。
U3 = U₃₁	相 3 和相 1 之间的复合电压。
U-h	复合电压谐波。
Uc	声明的电源电压，通常 $U_c = U_n$ 。
Ucf	复合电压波峰因数 (线电压)。
Ud	复合畸变电压均方根 RMS。
UDc	直流复合电压。
Udin	声明的输入电压， $U_{din} = U_c \times \text{传感器比率}$ 。
Uh	复合电压谐波。
UPK+	复合电压最大峰值。
UPK-	复合电压最小峰值。

Un 电网标称电压。

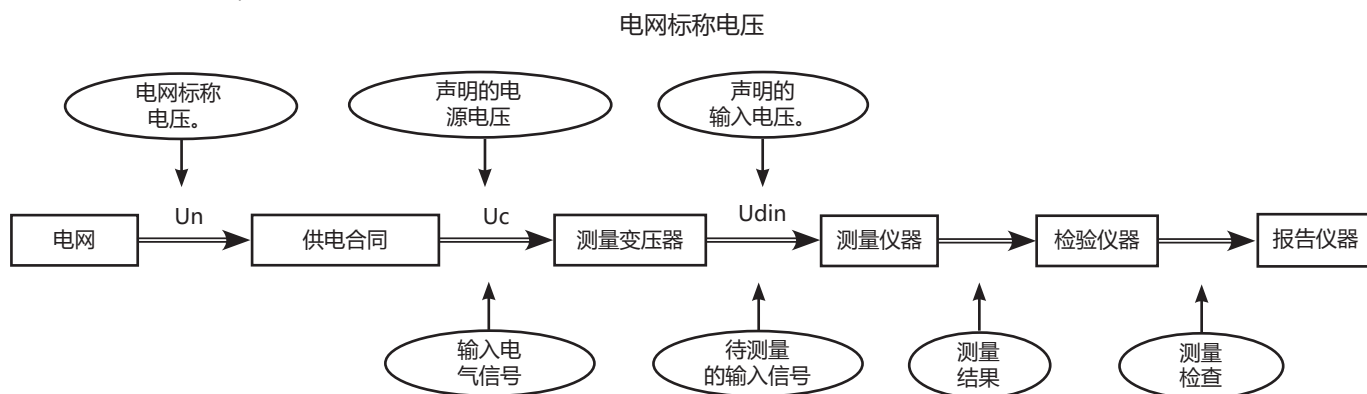


图 167

标称电压为 $100\text{ V} < U_n < 1000\text{ V}$ 的电网具有以下标准电压：

- 简单电压：120, 230, 347, 400 V
- 复合电压：208, 230, 240, 400, 480, 600, 690, 1000 V

在部分国家，我们还发现以下标准电压：

- 简单电压：100, 220, 240, 380 V
- 复合电压：200, 220, 380, 415, 600, 660 V

U_{RMS}	有效复合电压。
UTC	协调世界时间。
U_{THD}	复合电压的总谐波失真率。
U_{THDF}	以基波均方根值为参考的复合电压谐波失真率。
U_{THDR}	以无 DC 为参考的总均方根值的复合电压谐波失真率。
V	简单电压或相-中性点电压或伏特单位。
V₁	相位 1 的简单电压。
V₂	相位 2 的简单电压。
V₃	相位 3 的简单电压。
V-h	简单电压谐波。
VA	伏安单位。
Vah	伏安小时单位。
Var	无功伏安单位。
Varh	无功伏安小时单位。
V_{CF}	简单电压的波峰因数
U_d	简单畸变电压均方根 RMS。
V_{DC}	直流简单电压。
U_{PK+}	简单电压最大峰值。
U_{PK-}	简单电压最小峰值。
V_h	简单电压谐波。
V_N	中性点简单电压。
V_{RMS}	有效简单电压。
V_{THD}	简单电压的总谐波失真率。
V_{THDF}	以基波的均方根 RMS 值为参考的简单电压谐波失真率。
V_{THDR}	以无 DC 的均方根 RMS 值为参考的简单电压谐波失真率。
W	瓦特单位。
Wh	瓦特小时单位。
带宽	仪器响应大于最小值的频率范围。
基频分量	频率为基频的分量。
中断	将电网中某一点的电压降低到低于中断的临界值。
低电压	电网中某一点的电压幅度暂时下降到低于给定的临界值。
多相电气连接电网中的电压失衡： 导体之间电压的有效值（基本分量）和/或连续导体之间的相位差不完全相等的状态。	
频率	一秒内产生的电压或电流的完整周期数。

谐波 电气操作中存在的电压或电流，频率是基频的倍数。

回差 临界值的往返值之间的幅度差异。

相位 交流电路中电流和电压之间的时间关系。

谐波阶次 谐波频率与基波频率比值的整数。

低电压临界值： 指定用于检测低电压开始和结束的电压值。

临时工频过电压： 在给定临界值以上的电网中某点电压幅度的临时增加。

标称电压 用于指定或识别电网的电压。

通道与相位 测量通道对应于两个导体之间的电位差。一个相位对应于单个导体。在多相系统中，测量通道可以在两相之间或一相与中性点之间，或一相与大地之间，或中性点与大地之间。

20.14. 缩写

国际体系（S.I.）的（单位）前缀

前缀	含义	乘数
milli	m	10 ⁻³
kilo	k	10 ³
Mega	M	10 ⁶
Giga	G	10 ⁹
Tera	T	10 ¹²
Peta	P	10 ¹⁵
Exa	E	10 ¹⁸



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt
92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

