福禄克F430系列
三相电能质量分析仪

更快、更安全、更详细地
定位和诊断的电能质量故障

一、技术参数



福禄克公司的F434 和F433三相电能质量分析仪可以帮助用户定位、预测、防止和诊断配电系统的故障。对于那些维护或排障三相配电系统的工作人员来说，这些简便易用的手持工具是“必不可少”的。新的IEC和GB国标关于闪变和电能质量方面的标准使得在对系统进行电能质量分析监测时有了判断的依据。

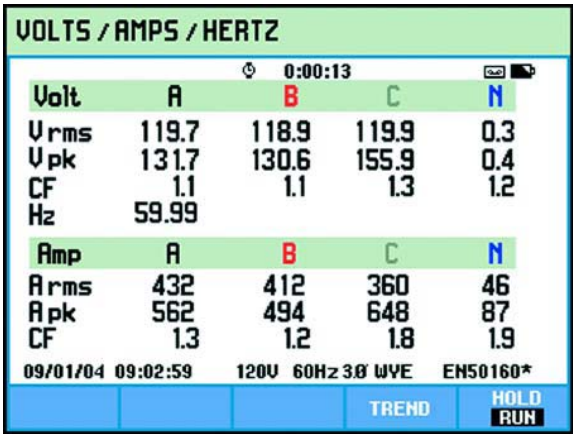
- 记录三相系统中所有电能质量的参数。
- 直观的菜单，最大程度上减少所需的设置。
- 工业现场使用最高的安全等级。
- 四个电压通道和四个电流通道。
- 同时在所有相线上捕获波形数据。
- 系统监测：在一个仪表板上现实全部电能质量参数。
- 自动显示瞬态尖峰脉冲信号：不会漏掉任何一个事件。
- 自动趋势绘图（AutoTrend）功能：无需对记录进行设置！
- 坚固的手持式设计。
- 使用镍氢（NiMH）电池组时，一次充电可使用7个小时。
- 将数据文件传输到PC，用于编写报告和利用FlukeView®软件进行分析。

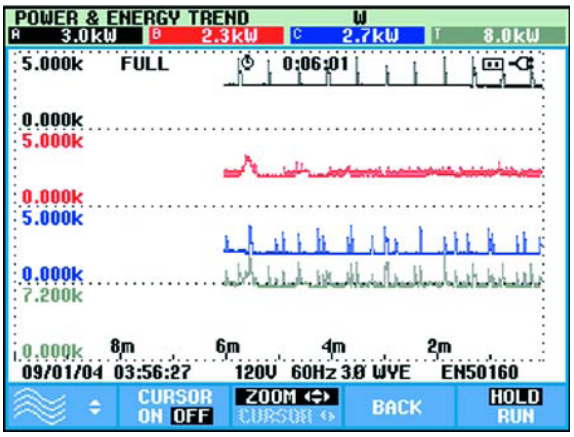
CAT IV 600 V 和 CAT III 1000 V的安全等级

在设计时就考虑了保护用户和设备免受高压电击，福禄克F430系列电能质量分析仪、附件和充电器都经过验证，满足CAT IV 600 V和CAT III 1000 V环境下使用的严格的安全标准。它们是同类别中第一款符合CAT IV安全等级的工具，所以可以被用于低压配电系统中所有的电气连接和插座。

快捷地观察趋势图

利用AutoTrend（自动趋势绘图）功能，可以快速地深入浏览电能质量参数随时间的变化。所显示的每一读数都被自动并且连续的进行记录，而不必设置触发限值或间隔时间，也无需手动启动记录过程。可以快速地观察所有相线和零线上电压、电流、频率、功率、谐波或闪变的趋势图；还可以使用光标和缩放功能分析趋势－而不会中断记录。

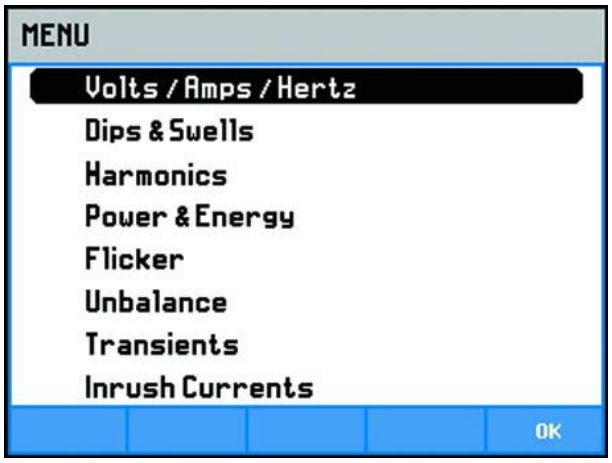




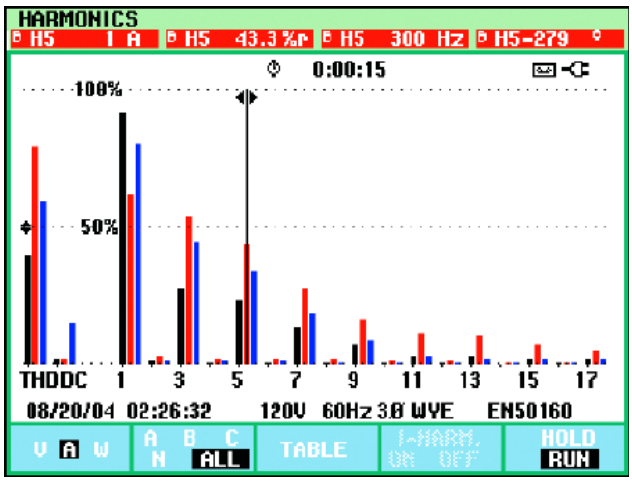
AutoTrend功能在后台自动记录显示的所有参数。在数据和趋势图之间切换，以及使用光标和缩放功能分析测量结果，都不会中断记录过程。

测量所有参数

利用福禄克F430系列电能质量分析仪可以测量电压和电流真有效值和峰值、频率、骤降和骤升、瞬态尖峰脉冲、断电、功率和功耗、谐波、间谐波、闪变和三相不平衡度等。



按照功能分组的简便菜单，可以快速地进行关键的测量。



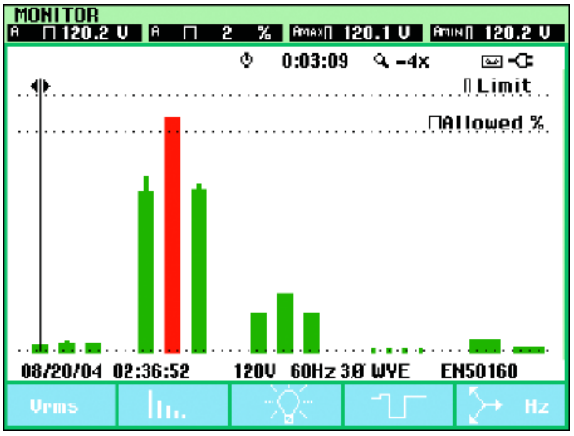
可以分析高达50次的谐波，并根据IEC标准的要求测量和记录谐波总畸变率（THD）。

自动显示瞬态尖峰脉冲信号

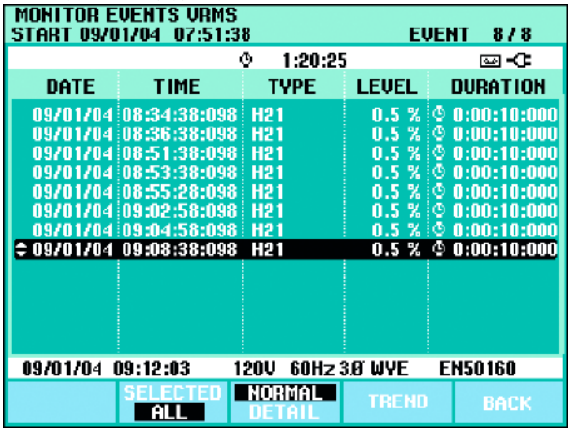
当仪器每次检测到电压波形上的事件或异常信号时，就会产生触发并自动记录所有相线和零线上的电压和电流波形。当测试值超过特定的幅值时，分析仪将会自动触发。按这种方式可以捕获多达40个骤降、骤升、断电和瞬态尖峰脉冲事件；还可以观察高达6 kV、快达5微秒的瞬态尖峰脉冲电压。

系统监测分析：在一个屏幕上检查电能质量各参数的状况

只需按下MONITOR（监测）按钮，即可调出一个仪表板式的视图，显示电压有效值、谐波、闪变、断电、急剧的电压变化、骤升、三相不平衡度和频率。仪表板视图会实时刷新，显示每一参数对IEC标准和GB国标限值或客户自己定义的电能质量限值的满足情况。以颜色区分的条图清晰的显示出哪个参数在标准限值范围之内（通过），哪个参数超出了标准限值范围（不通过）。在检测时段内，您可以方便地深入研究任何参数的细节，并观察和捕获其趋势图，用于制作报告。



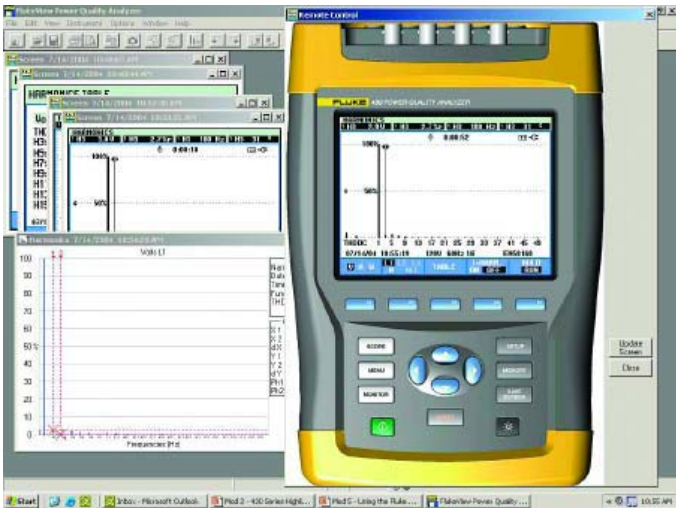
利用系统监测概览屏幕，可以直接深入观察电压、谐波、闪变、频率是否超出所设置的标准限值范围，以及超出限值范围的骤降和骤升事件的数量。



详细的列表列出了所有超出设置的限值范围的事件。滚动事件列表个事件，即可详细地分析该事件。

全面的数据分析能力

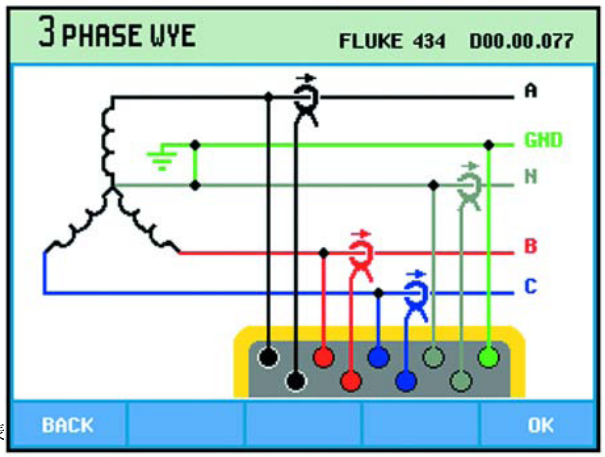
福禄克F430系列电能质量分析仪提供了分析测量结果的三种方法。在进行测量时，可以“现场”使用光标和缩放功能；对所存储的测量数据，或以“离线”的方式使用光标和缩放功能；还可以利用FlukeView® 软件将所储存的测量数据传输到PC。利用FlukeView® 的“浏览”模式，可以对保存的数据使用光标和缩放功能，就象实际使用仪器一样。



利用FlukeView® 电能质量分析软件，进行定制分析和创建报告。还可以将测量数据导出到常用的电子表格程序。

简便易用

用户界面友好的界面和中文菜单，仅需很少的设置；高分辨率的彩色显示屏每200 ms即进行刷新，使用符合工业标准的色码显示波形和配线图。在屏幕上可以显示所有常用的三相和单相配置的配线图，帮助用户进行连接。



彩色的显示屏使用符合地区规范的工业标准色码（用户可选）将测量和实际的配线相关联。

F434技术指标

输入特性	
电压输入	
输入通道数量	4（3个相线输入＋零线输入）
最大输入电压	1000 V有效值
最大峰值电压	6 kV
输入阻抗	4 MΩ / 5 pF
缩放比例	1:1、10:1、100:1、1000:1，可调
电流输入	
输入通道的数量	4（3个相线输入＋零线输入）
类型	具有mV输出的电流钳
量程	使用随机提供的电流钳（I400S）时可以进行1 至 400 A有效值测量 使用可选的电流钳时可以进行0.1 至 3000 A有效值测量
输入阻抗	50 kΩ
缩放比例	0.1、1、10、100、1000 mV/A，可调
采样	
分辨率	8个通道上均为16位的模/数转换器
最大采样率	200 kS/s，所有通道同时采集
显示模式	
波形显示	在示波和瞬态尖峰脉冲测量模式下可用 同时捕获8个波形 显示刷新率5次/秒 高达10/12倍的水平缩放 光标：使用垂直光标，显示光标所在位置的最小值、最大值和平均值
相量图	显示实时矢量图 在示波和三相不平衡度测量模式下可用 显示刷新率5次/秒
矩阵读数	可用于电压/电流/频率、谐波、功率和能量、闪变和三相不平衡度测量模式
自动趋势绘图	可用于电压/电流/频率、骤降和骤升、谐波、功率和能量、闪变、三相不平衡度、浪涌电流和监测模式 光标：使用垂直光标，显示光标所在位置的最小值、最大值、平均值
柱状图	在谐波和监测模式下可用
事件列表	在骤降和骤升、监测模式下可用
测量功能	
示波模功能	电压、电流有效值，电压、电流基波值，频率，电压、电流相位角
电压/电流/频率	电压、电流有效值，电压、电流峰值，电压、电流波峰因数，频率
骤降和骤升	可准确到电压、电流半个周波 捕获多达1000个事件，包括日期、时间、持续时间、幅值和相位识别标志，触发限值可设置
谐波：直流分量，1到50次	谐波电压、电压THD、谐波电流、电流THD、K电流、谐波功率、功率THD、K功率、间谐波电压[4]、间谐波电流[4]
功率和能量[4]	Watts、VA、VAR、功率因数、Cos φ / DPF、Arms、Vrms、KWh、KVAh、KVARh、最大负荷间隔（使用趋势绘图功能）、电能表（通过可选的输入）
闪变	短时闪变Pst, 长时闪变Plt, PF5
三相不平衡度	电压和电流负序值、电压和电流零序值、电压基波值、电流基波值、频率、电压相位、电流相位
瞬态尖峰脉冲信号[4]	电压、电流有效值，电压、电流峰值
浪涌电流[4]	浪涌电流、浪涌电流持续时间、可准确到电压、电流半个周波
系统监测	Vrms、Arms、谐波电压、电压THD、Plt、、频率、骤降和骤升、三相不平衡度。所有参数都按照 IEC或用户自定义的标准对比。

F434技术指标 续

准确度、分辨率和量程			
伏特/电压/频率	**测量范围**	**分辨率**	**准确度**
电压有效值（直流＋交流）	1 至 1000 Vrms	0.1 V有效值	± 0.5 % 标称电压
电压峰值	1 至 1400 Vpk	1 V	5 % 标称电压
电压波峰因数	1.0 至 > 2.8	0.1	± 5 %
电流有效值（直流＋交流） 使用随机提供的电流钳	0 至 20,000 A有效值[1] 0 至 400 A有效值	0,001 至 10 A有效值[1] 0.1 and 1 A有效值	± 1 % 读数 ± 5 个字[3]
电流峰值 使用1mV/A的比例	0 - 5500 A峰值	10 A	± 5 %
电流波峰因数 使用1mV/A的比例	1 至 10	0.1	± 5 %
50 Hz 标称值	42.50 至 57.50 Hz	0.01 Hz	± 0.1 % 标称频率
60 Hz标称值	51.00 至 69.00 Hz	0.01 Hz	± 0.1 % 标称频率
骤降和骤升			
Vrms1/2（直流＋交流）	0.0 至100 % 标称电压	0.1V有效值	± 1 % 标称电压
Arms1/2（直流＋交流） with included clamps 使用随机提供电流钳	0 至 20,000 A有效值[1] 0 至 400 A有效值	0,001 A有效值 至 10 A有效值 0.1 A有效值 和 1 A有效值	± 1 % 读数 ± 5 个字[3]
触发限值	以标称电压的百分比为单位可编程		
持续时间	时、分、秒、毫秒，分辨率为半个周波		
谐波			
谐波选择（n）	直流、1 至 50次谐波		
间谐波选择	1 至 49 次谐间波		
电压有效值 相对值 (%f): 绝对值:	0.0 至 100.0 % 0.0 至 1000 V有效值	0.1 % 0.1 V有效值	± 0.1 % ± n x 0.1 % (± 0.4 %，对于%r) ± 5 % 读数± 2 个字
电流有效值 相对值 (%f): 绝对值:	0.0 至 100.0 % 0.0 至 4000 mV x 所选的电流钳缩放比例	0.1 % 1 mV有效值 x所选的电流钳缩放比例	± 0.1 % ± n x 0.1 % (± 0.4 %，对于%r) ± 5 % 读数 ± 5 个字
Watts 相对值: 绝对值:	0.0 至 100.0 % 取决于所选的电流钳和电压比例	0.1 %	± n x 2 % ± 5 %读数 ± n x 2 % 读数, ± 10 个字
直流电压 相对值: 绝对值:	0.0 至 100.0 % 0.0 至 1000 V	0.1 % 0.1 V	± 1 % ± 5 %读数 ± 10 个字
THD	0.0 至 100.0 %	0.1 %	± 2.5 %
Hz	0 至 3500 Hz	1 Hz	± 1Hz
相位角	-360 º 至 +360 º	1 º	± n x 1.5 º
功率和能量			
Watts	1.0 W 至 20.00 MW1	0.1 W 至 1 kW1	± 1.5 % 读数 ± 10 个字
VA（伏安）	1.0 VA 至 20.00 MVA1	0.1 VA 至 1 kVA1	± 1.5 %读数± 10个字
VAR（乏）	1.0 VAR 至 20.00 MVAR1	0.1 VAR 至 1 kVAR1	± 1.5 %读数± 10个字
kWh（千瓦特小时）	00.00 kWhr 至 200.0 GWhr1	0.01 Whr 至 100 Whr1	± 1.5 %读数± 10个字
kVA（千伏安）	00.00 kVAhr 至 200.0 GVAhr1	0.01 VAhr 至 100 VAhr1	± 1.5 %读数± 10个字
kVAR（千乏）	00.00 kVARhr 至 200.0 GVARhr1	0.01 VARhr 至 100 VARhr1	± 1.5 %读数± 10个字
PF（功率因数）	0 至 1	0.01	± 0.033
Cos φ / DPF	0 至 1	0.01	± 0.033
闪变			
Pst、Plt、PF5 瞬间闪变	0.00 至 20.00	0.01	在 IEC标准所规定的值的A级 范围之内
Dc %、Dmax % 和超过限制的时间d(t)。如 IEC 61000-3-3标准所述	对于Dc %和 Dmax %为0.0 至 ± 100.0 %；对于时间为0.000 至 9.999s	对于 Dc % 和 Dmax %为0.1 %； 对于时间为 10 ms	对于Dc % 和 Dmax %为± 1% ；对于时间为20 ms
三相不平衡度			
电压	0.0 至 5.0 %	0.1 %	± 0.5 %
电流	0.0 至 20 %	0.1 %	± 1 %
瞬态尖峰脉冲信号的捕获			
电压	± 6000 V峰值	1 V	± 15 % 读数 ± 2.5 % 电压有效值
最小监测持续时间	5 µs	采样率	200 kS/s
浪涌电流			
电流有效值（交流＋直流）	0.000 至 20.00 kA有效值[1]	0.001 至 10 A有效值[1]1	± 1 % 平均值 ± 5 个字[3]
浪涌电流持续时间	Mm:ss:mmm，7.5 秒 至 30 分钟可选	10 ms	± 20 ms (标称频率 = 50 Hz)

F434技术指标 续

趋势绘图	
特点	自动趋势绘图功能自动同时记录所显示的3个相线和零线的读数在时间上的最小值、最大值和平均值
伏特/电流/频率、谐波、功率和能量、闪变和三相不平衡度	
采样	每个通道上进行连续采样
内存	记录的1800个数据包括最小值、最大值和平均值
记录时间长度	从30分钟（显示分辨率为1秒）到450天（显示分辨率为6小时）
缩放	高达6倍的水平缩放
骤降和骤升	
采样	每个通道上连续采样
内存	记录3600个事件的最小、最大和平均点
记录时间长度	从90秒（显示分辨率为23毫秒）到450天（显示分辨率为3小时）
缩放	高达12倍的水平缩放
浪涌电流和闪变	
采样	每个通道上连续采样
内存	记录3600个
记录时间	对于浪涌电流测量为从7.5秒（显示分辨率为25毫秒）到30分钟（显示分辨率为500毫秒）；对于实时闪变值记录可长打2.5小时（显示分辨率为2.5秒）
缩放	高达12倍的水平缩放
监测分析	
采样	每个通道上连续采样
记录时间	在10分钟的分辨率下可长达1周
内存	记录的1800个数据包括最小值、最大值和平均值
标准限值	根据IEC标准或用户自定义标准

F434技术指标 续

通用技术指标	
外壳	
设计	坚固，集成的防护套可抗冲击
防淋/防尘	IP51等级
冲击和振动	30 g冲击，振动：3 g 正弦，随机0.03 g^2/Hz，符合MIL-PRF-28800F Class 2要求
显示屏	
类型	高亮度全彩色LCD显示屏，CCFL背光，80cd/m^2
尺寸	115.2 x 86.4 mm (4.5 x 3.4 in)
分辨率	320 x 240 像素
对比度和亮度	用户可调，有温度补偿功能
内存	
屏幕	F434可保存50个屏幕 F433可保存25个屏幕
数据	F434具有10个数据存储器，可保存包括记录在内的数据 F433具有5个数据存储器，可保存包括记录在内的数据
限制模板	2个预编程，2个管理员编程（可通过 FlukeView进行编程，2个用户存储单元）
实时时钟	时间和日期标签，可用于自动趋势绘图、瞬态尖峰脉冲显示和系统监测
机械特性	
尺寸	256 x 169 x 64 mm (10 x 6.6 x 2.5 in.)
重量	2 kg (4.4 lb.)
电源	
市电电源	220 V，适配器使用符合当地规范的插头
电池电源	可充电镍氢（NiMH）电池（已安装）
电池供电时间	> 7 小时
电池充电时间	4 小时
节电模式	利用屏幕上的电源指示器，可以调节背光亮度，调整时间
精度标准	
精度标准	IEC61000-4-30 A 级
安全特性	
一致性	IEC/EN61010-1 (2nd edition) 污染等级2；CAN/CSA C22.2 No 101.1；ANSI/ISA S82.01
香蕉输入插头的最大电压	CAT III 1000 V / CAT IV 600 V
电流BNC输入上的最大电压	42 V峰值
环境特性	
工作温度	0 °C 至 +50 °C (32 °F 至 122 °F)
储存温度	-20 °C 至 +60 °C (-4 °F 至 140 °F)
相对湿度	10 至 30 °C：95 % RH，非凝结 (50 至 86 °F: 95 % RH，非凝结) 30 至 40 °C：75 % RH，非凝结(86 至 104 °F: 75 % RH，非凝结) 40 至 50 °C：45 % RH，非凝结(104 至 122 °F: 45 % RH，非凝结)
工作时最大海拔高度	3000 m (9842 ft)，高于 2000 m (6561 ft)时降额至 CAT II 1000 V / CAT III 600 V / CAT IV 300 V
储存时最大海拔高度	12 km (39,372 ft)
质保	主机为3年，随机提供的附件为1年
附件	
包括的附件	带电流钳防护套的硬壳仪器箱BC430 4个电流钳，i400s（400A） 5根测试线，4根为黑色，1根为绿色 5个鳄鱼夹，4个为黑色，1个为绿色 电池充电器/镇流器， BC430 FlukeView软件，SW43W (仅限F434) USB光缆， OC4USB (仅限F434) 彩色本地化组件，WC100 起步指南（印刷版） 用户手册（CD-ROM）

[1]取决于电流钳衰减比
[2] 50 Hz/60Hz标称频率，符合IEC 61000-4-30标准
[3]电流钳准确度
[4]高级功能：间谐波、能量、瞬态尖峰脉冲和浪涌电流，对于F433是选件，对于F434为标配

F430 系列的特点

产品特性/优势	对客户的好处/用途
● 最优的三相电能质量诊断工具：测量所有参数！	用户可以测量系统中的每一电能质量参数。F430系列能用来测量电压、电流、频率、功率、功耗（能量）、三相不平衡度和闪变，谐波、间谐波，并捕获骤降、骤升、瞬态尖峰脉冲、断电、快速的电压变化和浪涌电流等电能质量事件。
● 最高的安全等级	F430系列电能质量分析仪是市场上第一款能够满足严格的CAT IV 600 V和CAT III 1000 V安全标准的要求、可用于用户供电入线处电能质量测量的电能质量分析仪。
● 四个电流通道和四个电压通道	用户可以利用四个电压输入，测量相－相、相－零、零－地电压；利用四个电流输入，客户可以测量三个相线和零线电流。并且F430还支持其他所有常见的配线方式。
● 系统监测分析：帮助客户自动判断电能质量所有的参数状况	通过全面的监测分析，客户在现场就可以马上深入判断动力系统的电能质量状况，检查其是否符合IEC和GB国标标准规定的限值范围或用户自定义的限值范围。可以马上查看哪个参数超出了标准范围，并可得出详细的事件表和趋势图。
● 使用方便、简单	高分辨率彩色屏幕上的菜单驱动功能使操作非常简单。其屏幕刷新率比其它任何电能质量分析仪要快。 并且使用界面有中文菜单选择
● 自动显示瞬态尖峰脉冲：不会漏掉任何一个电能质量事件	当用户需要捕捉电能质量异常信号或事件时，F430电能质量分析仪可以自动捕获多达40个骤降、骤升、断电或瞬态尖峰脉冲。当有事件发生时，它会保存三个相线和零线上的电压和电流波形数据，使客户可以分析其时间关联性，并进行原因分析。
● 最高的安全等级	在设计时就考虑了保护用户和设备免受高压电击的伤害，福禄克F 430系列电能质量分析仪、附件和充电器都经过验证，满足CAT IV 600 V和CAT III 1000 V环境下使用的严格的安全标准。它们是同类别中第一款符合CAT IV安全等级的工具，所以可以被用于低压配电系统中所有的电能连接和插座。

● 电能质量报告	使用FlukeView® 电能质量分析软件（该软件是F434的标准配置），在编写报告时，可以收集捕获的屏幕、趋势绘图或数据集。
● 完整的测试套件	福禄克F430系列电能质量分析仪为客户提供的完整的测试套件，使用这些附件，客户即可马上进行电能质量测试。坚固的设计和7小时的电池供电能力使其非常适合于要求苛刻的现场环境。 * 4个40 A和400 A双量程的电流钳 * 5根电压测试线和测试夹 * 电源适配器/电池充电器 * 硬壳仪器箱
● AutoTrend（自动趋势记录）：无需对记录进行设置！	客户可以曾经长时间地观察数据，并思索数据如何随时间变化呢？使用F430电能质量分析仪，仅需按一下按钮，即可得到电能质量参数的趋势图。您所进行的每一项测量都已经被仪器自动记录，所以就无需再单独进行测量。您可以同时放大感兴趣的细节信号，使用光标进行分析，而不会中断记录过程。





福禄克提供全套的电能质量测试工具用以定位、预测、防止和诊断电能质量故障

- 可即时进行分析的手持排障工具F43B
- 即用型事件记录仪VR101S
- 全信息监测技术的电能质量分析仪RPM
- 以福禄克计量专家为后盾的功率校准器和标准6100A

福禄克电能质量系列产品具有最高水平的性能，并具有福禄克测试工具一贯的坚固性和可靠性。

可选的F430系列附件

- **i400s AC 电流钳** —F430系列的替换电流钳：与任何使用BNC连接器，并具有毫伏测量功能的示波器、示波表测试工具或电能质量分析仪相兼容。
- **TLS430测试线组** —430系列电能质量分析仪替换测试线。线组中包括5根测试线和5个鳄鱼夹。
- **WC100 多颜色线夹** — 32 个线夹，分8种颜色，可以夹住测试线和电流钳电缆，方便在工作区域组织整理多个测试线和电缆。
- **CCS430** 用于Fluke 430系列的色码
- **C430** 硬壳仪器箱
- **OC4USB** USB光缆
- **BC430** 电池充电器 230 V/110 V
- **Fluke-433/UGK** Fluke 433升级套件，包括FlukeView软件、USB电缆和高级功能升级