

# 规格

| 输入   |  |
|--|--|
| <b>输入端子类型</b>  |  |
| 电压   | 插入式端子(安全端子)  |
| 电流   | 直接输入: 大接线柱 外部电流传感器输入:绝缘BNC接口   |
| <b>输入类型</b>  |  |
| 电压   | 浮点输入, 电阻分压方式   |
| 电流   | 浮点输入, 分流器输入方式  |
| <b>测量量程</b>  |  |
| 电压   | 1.5V、3V、6V、10V、15V、30V、60V、100V、150V、300V、600V、1000V(峰值因数CF3) 0.75V、1.5V、3V、5V、7.5V、15V、30V、50V、75V、150V、300V、500V (峰值因数CF6/CF6A)  |
| 电流   | 直接输入<br>50A 输入单元 1A、2A、5A、10A、20A、50A(峰值因数CF3) 500mA、1A、2.5 A、5A、10A、25A(峰值因数CF6/CF6A)<br>5A 输入单元 10mA、20mA、50mA、100mA、200mA、500mA、1A、2A、5A(峰值因数CF3) 5mA、10mA、25mA、50mA、100mA、250mA、500mA、1 A、2.5A(峰值因数CF6/CF6A) |
|  | 外部电流传感器输入<br>50mV、100mV、200mV、500mV、1V、2V、5V、10V(峰值因数CF3) 25mV、50mV、100mV、250mV、500mV、1V、2.5V、5V(峰值因数CF6/CF6A)   |
| <b>仪器损耗</b>  |  |
| 电压   | 输入电阻:约2MΩ 输入电容: 约10pF  |
| 电流   | 直接输入 50A输入单元 约 2mΩ +约0.07μH<br>5A输入单元 约100mΩ + 约0.07μH<br>外部电流传感器输入 约1MΩ   |
| <b>瞬时最大允许输入值(20ms或更少)</b>  |  |
| 电压   | 4kV的峰值和2kV的有效值电压中取较小值  |
| 电流   | 直接输入 50A 输入单元 450A的峰值和300A的有效值电流中取较小值<br>5A输入单元 30A的峰值和15A的有效值电流中取较小值<br>外部电流传感器输入 峰值电流低于量程的10倍  |
| <b>瞬时最大允许输入值(1秒或更少)</b>  |  |
| 电压   | 3kV的峰值和1.5kV的有效值电压中取较小值  |
| 电流   | 直接输入 50A输入单元 150A 的峰值和55A的有效值电流中取较小值。<br>5A输入单元 10A的峰值和7A的有效值电流中取较小值<br>外部电流传感器输入 峰值电流低于量程的10倍   |
| <b>连续最大允许输入值</b>   |  |
| 电压   | 2kV的峰值和1.1kV的有效值电压中取较小值<br>如果输入电压的频率超过100kHz,则为(1200-f)Vrms或更小(字母f表示输入电压的频率,单位为kHz)。   |
| 电流   | 直接输入 50A输入单元 150A的峰值和55A的有效值电流中取较小值<br>5A输入单元 10A的峰值和7A的有效值电流中取较小值<br>外部电流传感器输入 峰值电流低于量程的5倍  |
| <b>连续最大共模电压(50/60Hz)</b>   |  |
| 电压输入端子: 1000Vrms   |  |
| 电流输入端子 带/EX选项  | 1000Vrms(可以测量的最大允许电压) 600Vrms(EN61010-2-030标准的额定电压)  |
|  | 带/EX选项 1000Vrms  |
| 外部电流传感器输入接口: 600Vrms   |  |
| <b>重要安全提醒事项:</b><br>请勿将手伸入外部电流传感器输入BNC接口的内部, 谨防触电。   |  |
| <b>对地额定电压</b>  |  |
| 电压输入端子: 1000V  |  |
| 电流输入端子 带/EX选项  | 1000V(可以测量的最大允许电压) 600V(EN61010-2-030标准的额定电压)  |
|  | 带/EX选项 1000V   |
| 外部电流传感器输入接口: 600V  |  |
| <b>重要安全提醒事项:</b><br>请勿将手伸入外部电流传感器输入BNC接口的内部, 谨防触电。   |  |
| <b>共模电压的影响</b>   |  |
| 在电压输入端子短路、电流输入端子开路、外部电流传感器输入端子短路的状态下, 对输入端子和外壳施加1000Vrms。 <ul style="list-style-type: none"><li>50/60Hz: 量程的±0.01%或更小</li><li>达到100kHz时的参考值: ±[量程的(最大额定量程) / (额定量程) × 0.001×f%]或更低。对于外部电流传感器输入, ±量程的(最大额定量程 / 额定量程 × [0.0125 × log(f × 1000) - 0.021])%。但≥0.01%, f的单位为kHz。</li></ul> 公式的最大额定量程是1000V、50A、5A或10V。 |  |
| <b>线路滤波器</b>   | 可选择OFF、100Hz ~ 100kHz(增量为100Hz)、300kHz或1MHz  |
| <b>频率滤波器</b>   | 在非自动数据更新周期的条件下 OFF、100Hz或1kHz<br>在自动数据更新周期的条件下 OFF、100Hz、200Hz、400Hz、800Hz、1.6kHz、3.2kHz、6.4kHz、12.8kHz和25.6kHz  |

|  |  |
|--|--|
| <b>A/D转换器</b>  | 电压和电流输入同时转换分辨率: 16-bit<br>转换速度(采样周期): 约500ns<br>有关谐波测量, 请参见谐波测量项目。 |
| <b>切换量程</b>  | 可对每个输入单元设置量程   |
| <b>自动量程</b>  |  |
| 量程升档 <ul style="list-style-type: none"><li>Urms和Irms的测量值超出量程的110% (超过220%, 则峰值因数设为CF6A)</li><li>输入信号的峰值超出量程的330%左右 (或峰值因数CF6/CF6A的大约660% )</li></ul>   |  |
| 量程降低:符合以下条件时, 量程设置降档 <ul style="list-style-type: none"><li>Urms和Irms测量值降低到量程的30%或以下时</li><li>Urms和Irms的测量值降低到下档量程(要降档的量程)的105%或以下时</li><li>Upk和Ipk的测量值降低到下档量程的300%或以下时 (峰值因数CF6或CF6A时为600%或以下)</li></ul> |  |
| <b>显示</b>  |  |
| 显示   | 8.4英寸彩色TFT LCD显示屏  |
| <b>总像素数*</b>   | 1024(水平) × 768(垂直) 点   |
| *LCD上可能会有大约0.002%的像素存在瑕疵。  |  |

## 显示更新率

与数据更新率相同

- 当数据更新率为50ms、100ms和200ms时  
数值显示的显示更新周期为200ms~500ms(因显示项目数而异)。
- 当数据更新率为50ms、100ms、200ms和500ms时  
非数值显示项目(包括自定义显示)的显示更新周期约为1秒。
- 如果测量显示模式设置为正常模式(Trg), 当数据更新周期中检测到触发时, 则用触发替代测量。  
如下时间量需要为WT1800E计算测量数据、显示等并为下一个触发做准备。
  - 数据更新周期为50ms~500ms时: 约1s
  - 数据更新周期为1s~5s: 数据更新周期+ 500ms在这种情况下, 存储、通信输出和D/A输出操作与触发同步。  
如果测量模式设置为正常模式, 存储、通信输出和D/A输出与数据更新周期同步。
- 更新周期设置为自动时, 数值显示的情况下显示更新周期大于200ms。另外, 非数值显示(包括用户自定义数值)的情况下的更新周期超过1s。

## 显示项目

### 计算功能

| 测量功能               | 单相3线   | 三相3线   | 三相3线<br>(3电压、3电流<br>测量)        | 3相4线           |
|--------------------|--|--|--------------------------------|----------------|
| 电压UΣ [V]           | (U1+U2)/2  |  | (U1+U2+U3)/3                   |                |
| 电流IΣ [A]           | (I1+I2)/2  |  | (I1+I2+I3)/3                   |                |
| 有功功率PΣ [W]         | P1+P2  |  |                                | P1+P2+P3       |
| 视在功率 SΣ [VA]       | TYPE1<br>TYPE2   | S1+S2<br>$\frac{\sqrt{3}}{2}(S1+S2)$           | $\frac{\sqrt{3}}{3}(S1+S2+S3)$ | S1+S2+S3       |
|                    | TYPE3  | $\sqrt{P\Sigma^2+Q\Sigma^2}$                   |                                |                |
| 无功功率 QΣ [var]      | TYPE1<br>TYPE2<br>TYPE3  | Q1+Q2<br>$\sqrt{S\Sigma^2-P\Sigma^2}$<br>Q1+Q2 | Q1+Q2+Q3                       |                |
| 修正功率PcΣ [W]        | Pc1+Pc2  |  | Pc1+Pc2+Pc3                    |                |
| 功率积分WPΣ [Wh]       | WP1+WP2  |  |                                | WP1+WP2+WP3    |
| 积分功率 (正) WP+Σ [Wh] | WP+1+WP+2<br>WPTYPE设置为 CHARGE/DISCHARGE时<br>WPTYPE设置为SOLD/BOUGHT时<br>更新数据时, 只累加有功功率WPΣ的正值。<br>数据更新周期设置为自动时, 不计算此项。             |  |                                | WP+1+WP+2+WP+3 |
| 积分功率(负) WP-Σ [Wh]  | WP-1+WP-2<br>WPTYPE设置为CHARGE/DISCHARGE时<br>WPTYPE设置为SOLD/BOUGHT时<br>更新数据时, 只累加有功功率WPΣ的负值。<br>数据更新周期设置为自动时, 不计算此项。              |  |                                | WP-1+WP-2+WP-3 |
| 电流积分qΣ [Ah]        | q1+q2  |  |                                | q1+q2+q3       |
| 电流积分(正) q+Σ [Ah]   | q+1+q+2  |  |                                | q+1+q+2+q+3    |
| 电流积分(负) q-Σ [Ah]   | q-1+q-2  |  |                                | q-1+q-2+q-3    |
| 无功功率积分 WQΣ [varh]  | $\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N  Q\Sigma(n)  \times \text{时间}$<br>QΣ(n)表示第n次无功功率的 Σ功能, N表示数据更新次数, 其中的时间单位为h。<br>数据更新周期设置为自动时, 不计算此项。 |  |                                |                |
| 视在功率积分 WSΣ [VAh]   | $\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N S\Sigma(n) \times \text{时间}$<br>SΣ(n)表示第n次视在功率的 Σ功能, N表示数据更新次数, 其中的时间单位为h。<br>数据更新周期设置为自动时, 不计算此项。   |  |                                |                |
| 功率因数Σ              | PΣ/SΣ  |  |                                |                |
| 相位角 QΣ [°]         | COS <sup>-1</sup> (PΣ/SΣ)  |  |                                |                |

注意 1) 本仪器的视在功率(S)、无功功率(Q)、功率因数(λ)和相位差(φ)都是根据电压、电流和有功功率的测量值计算出来的。  
(但当选择TYPE3时, 无功功率根据采样数据直接计算。)因此, 输入失真波形时, 根据不同的测量原理, 各测量仪器间这些值有可能不同。

注意 2) 电流输入超前于电压输入时, QΣ 运算中每一项的Q值带符号(-), 滞后于电压输入时则带正号。因此 QΣ 有可能为负值。

数值显示

[各输入单元的测量功能]

|             |   |
|-------------|---|
| 电压(V)       | Urms: 真有效值, Umn: 校准到有效值的整流平均值, Udc: 简单平均值, Urmn: 整流平均值, Uac: 交流成分   |
| 电流(A)       | Urms: 真有效值, Imn: 校准到有效值的整流平均值, Idc: 简单平均值, Imn: 整流平均值, Iac: 交流成分  |
| 有功功率(W)     | P   |
| 视在功率(VA)    | S   |
| 无功功率(var)   | Q   |
| 功率因数        | λ   |
| 相位角(°)      | φ   |
| 频率(Hz)      | fU(FreqU): 电压频率, fI(FreqI): 电流频率  |
| 最大和最小电压值(V) | U+pk: 最大电压值, U-pk: 最小电压值  |
| 最大和最小电流值(A) | I+pk: 最大电流值, I-pk: 最小电流值  |
| 最大和最小功率值(W) | P+pk: 最大功率值, P-pk: 最小功率值  |
| 峰值因数        | CfU: 电压峰值因数, CfI: 电流峰值因数  |
| 修正功率(W)     | Pc<br>使用标准IEC76-1(1976)、IEC76-1(1993)   |
| 积分          | Time: 积分时间<br>WP: 正负瓦时之和<br>WP+: 正瓦时之和(消耗的功率量)<br>WP-: 负瓦时之和(返回到电网的功率量)<br>q: 正负安时之和<br>q+: 正安时之和(电量)<br>q-: 负安时之和(电量)<br>WS: 视在功率<br>WQ: 无功功率<br>然而, 电量是通过选择Irms、Imn、Idc、Iac和Imn积分的, 取决于电流模式的设置。<br>* 数据更新周期设置为Auto时除外 |

[连接各单元(ΣA, ΣB, ΣC)的测量功能(Σ功能)]

|           |   |
|-----------|---|
| 电压(V)     | UrmsΣ: 真有效值, UmnΣ: 校准到有效值的整流平均值<br>UdcΣ: 简单平均值,<br>UrmnΣ: 整流平均值, UacΣ: 交流成分   |
| 电流(A)     | IrmsΣ: 真有效值, ImnΣ: 校准到有效值的整流平均值<br>value, IdcΣ: 简单平均值,<br>ImnΣ: 整流平均值, IacΣ: 交流成分   |
| 有功功率(W)   | PΣ  |
| 视在功率(VA)  | SΣ  |
| 无功功率(var) | QΣ  |
| 功率因数      | λΣ  |
| 修正功率(W)   | PcΣ<br>适用标准IEC76-1(1976)、IEC76-1(1993)  |
| 积分        | TimeΣ: 时间积分<br>WPΣ: 正负瓦时之和<br>WP+Σ: 正瓦时之和(消耗的功率量)<br>WP-Σ: 负瓦时之和(返回到电网的功率量)<br>qΣ: 正负安时之和<br>q+Σ: 正安时之和(电量)<br>q-Σ: 负安时之和(电量)<br>WSΣ: SΣ的积分<br>WQΣ: QΣ的积分 |

谐波测量(选项)

[各输入单元的测量功能]

|           |   |
|-----------|---|
| 电压(V)     | U(k): k <sup>次</sup> 谐波的电压有效值<br>U: 电压有效值(总值 <sup>2</sup> )   |
| 电流(A)     | I(k): k次谐波的电流有效值,<br>I: 电流有效值(总值 <sup>2</sup> )   |
| 有功功率(W)   | P(k): k次谐波的有功功率,<br>P: 有功功率(总值 <sup>2</sup> )   |
| 视在功率(VA)  | S(k): k次谐波的视在功率,<br>S: 总视在功率(总值 <sup>2</sup> )  |
| 无功功率(var) | Q(k): k次谐波的无功功率,<br>Q: 总无功功率(总值 <sup>2</sup> )  |
| 功率因数      | λ(k): k次谐波的功率因数,<br>λ: 总功率因数(总值 <sup>2</sup> )  |
| 相位角(°)    | φ(k): K次谐波电压和电流之间的相位角<br>φ: 总相位角<br>φU(k): 各谐波电压U(k)相对于基波 U(1)的相位角<br>φI(k): 各谐波电压I(k)相对于基波 I(1)的相位角。 |

负载电路的阻抗(Ω)

Z(k): k次谐波的负载电路阻抗

负载电路的电阻和电抗(Ω)

Rs(k): 电阻R、电感L和电容C串联时, k次谐波负载电路的阻抗  
Xs(k): 电阻R、电感L和电容C串联时, k次谐波负载电路的电抗  
Rp(k): 电阻R、电感L和电容C并联时, k次谐波负载电路的阻抗  
Xp(k): 电阻R、电感L和电容C并联时, k次谐波负载电路的电抗

|                     |   |
|---------------------|---|
| 谐波含量 [%]            | Uhd(k): 谐波电压U(k)与U(1)或U的比<br>Ihd(k): 谐波电流I(k)与I(1)或I的比<br>Phd(k): 谐波有功功率P(k)与P(1) 或P                              |
| 总谐波失真[%]            | Uthd: 总谐波电压 <sup>2</sup> 与U(1)或U之比<br>Ithd: 总谐波电流 <sup>2</sup> 与I(1)或I之比<br>Pthd: 总谐波有功功率与 <sup>2</sup> P(1) 或P之比 |
| 电话谐波因数              | Uthf: 电压电话谐波因数,<br>Ithf: 电流电话谐波因数<br>适合标准: IEC34-1(1996)  |
| 电话影响因数              | Utif: 电压电话影响因数,<br>Itif: 电流电话影响因数<br>适合标准: IEEE Std 100(1996)   |
| 谐波电压因数 <sup>4</sup> | hvf: 谐波电压因数   |
| 谐波电流因数 <sup>4</sup> | hcf: 谐波电流因数   |
| K因数                 | 加权谐波成分的平方和与各次谐波电流的平方和之比   |

\*1: 次数k是一个整数, 范围为0到被测次数的上限值。0次为直流成分(dc)。被测次数的上限值自动确定, 最多为500次, 取决于PLL源的频率。  
\*2: 总值是通过获取基波(第1次)和所有谐波成分(从第2次到被测次数的上限值)计算的。直流成分(dc)也可以添加到此公式。  
\*3: 总谐波是通过获取总谐波成分(从第2次到被测次数的上限值)计算的。  
\*4: 公式可能有差别, 取决于标准中的定义等。详情请参阅标准。

[输入单元之间电压和电流基波相位差的测量功能]

此测量功能指示某一输入单元的基波U(1)或I(1)与连接组中编号最小单元之间的相位角。下表显示了单元1,2和3组成的连接组的测量功能。

|                            |   |
|----------------------------|---|
| 相位角 U1-U2(°)               | φU1-U2: 单元2的电压基波(U2(1))与单元1的电压基波(U1(1))之间的相位角               |
| 相位角 U1-U3(°)               | φU1-U3: 单元3的电压基波(U3(1))与 U1(1)之间的相位角                        |
| 相位角 U1-I1(°)               | φU1-I1: 单元1的电流基波(I1(1))与U1(1)之间的相位角                         |
| 相位角 U2-I2(°)               | φU2-I2: 单元2的电流基波(I2(1))与U2(1)之间的相位角                         |
| 相位角 U3-I3(°)               | φU3-I3: 单元3的电流基波(I3(1))与U3(1)之间的相位角                         |
| EaU1-EaU6(°), EaI1-EaI6(°) | 在电机评价功能(选项)中, 根据Z端输入的上升沿测量的U1到I6基波相位角φ。<br>N是电机评价功能中的极数设置值。 |

[连接各单元(ΣA, ΣB, ΣC)的测量功能]

|  |   |
|--|---|
| 电压(V)  | UΣ(1): 1次谐波电压有效值, UΣ: 电压有效值(总值 <sup>2</sup> ) |
| 电流(A)  | IΣ(1): 1次谐波电流有效值, IΣ: 电流有效值(总值 <sup>2</sup> ) |
| 有功功率(W)  | PΣ(1): 1次谐波有功功率, PΣ: 总有功功率(总值 <sup>2</sup> )  |
| 视在功率(VA)   | SΣ(1): 1次谐波视在功率, SΣ: 总视在功率(总值 <sup>2</sup> )  |
| 无功功率(var)  | QΣ(1): 1次谐波无功功率, QΣ: 总无功功率(总值 <sup>2</sup> )  |
| 功率因数   | λΣ(1): 1次谐波功率因数, λΣ: 中功率因数(总值 <sup>2</sup> )  |
| * 总值是通过获取基波(第1次)和所有谐波成分(从第2次到被测次数的上限值)计算的。直流量(dc)也可以添加到公式。 |   |

Delta计算

|       |             |   |
|-------|-------------|---|
| 电压(V) | 差值          | ΔU1: 计算出的u1和u2之间的差分电压                                   |
|       | 3P3W->3V3A  | ΔU1: 不测量但可计算的三相3线制电压                                    |
|       | DELTA->STAR | ΔU1、ΔU2、ΔU3: 可由三相3线(3V3A)制计算的相电压<br>ΔUΣ=(ΔU1+ΔU2+ΔU3)/3 |
|       | STAR->DELTA | ΔU1、ΔU2、ΔU3: 可对三相4线制计算的线电压<br>ΔUΣ=(ΔU1+ΔU2+ΔU3)/3       |
| 电流(A) | 差值          | ΔI1: 计算出i1和i2之间的差分电流                                    |
|       | 3P3W->3V3A  | ΔI: 未测相电流   |
|       | DELTA->STAR | ΔI: 中线电流  |
|       | STAR->DELTA | ΔI: 中线电流  |
| 功率(W) | 差值          | -   |
|       | 3P3W->3V3A  | -   |
|       | DELTA->STAR | ΔP1、ΔP2、ΔP3: 计算出的三相3线(3V3A)制相功率<br>ΔPΣ=ΔP1+ΔP2+ΔP3      |
|       | STAR->DELTA | -   |