

| Ch1 | GROUP A Ch1 Max | Ch1 Min | GROUP B Ch2 | Result 48939 |
|----------------|--------------------|------------|----------------|-----------------|
| Vrms 119.32 V | 119.69 V | 8.2379 V | Vrms 37.666 V | ▲ |
| Arms 663.25 mA | 2.6777 A | 0.0000 A | Arms 484.60 mA | ▲ |
| Watt 38.586 W | 38.751 W | -12.361 mW | Watt 13.590 W | ▲ |
| Freq 59.981 Hz | 59.993 Hz | 0.0000 Hz | Freq 300.39 Hz | |
| Pf 0.4879 | 0.7858 | -0.0189 | Pf 0.7445 | |
| Vpk+ 164.12 V | 164.79 V | 12.148 V | Vcf 1.3735 | |
| Vpk- -163.90 V | -12.087 V | -164.65 V | VAcf 6.5556 | |
| Apk+ 2.5742 A | 51.017 A | 0.0000 A | | ▼ |
| Apk- -2.2977 A | -34.551 mA | -3.7489 A | | |
| Vcf 1.3756 | 3.5877 | 1.3749 | | |
| Acf 3.9353 | 4.4122 k | 0.0000 | | ▼ |
| | | | | 09:00P 12/15 |

图 59: 浪涌电流测量的最小值-最大值列

10. 若要重置最大值和最小值，请按 RESET/CLEAR 键。

Tektronix 建议通过多次连接 DUT 来重复测量浪涌电流，以捕捉可能的最高峰值。可能的最高峰值出现在峰值电压周期，且为最大浪涌电流捕捉这个点很重要。同样重要的是，在连接 DUT 之间要等待一会儿，以便设备上的输入电容完全放电。

根据需要进行其他设置

数据记录: 通过记录功能，您能够以原始数据的形式记录重复的浪涌电流事件。使用 DATA OUT 键将数据记录到连接至前面板 USB 连接器的闪存驱动器中。首次连接设备时，请打开数据记录，并通过重复的插件事件运行数据记录，以捕获所有浪涌事件。

屏幕保存: 通过屏幕保存功能，您可以保存 PA3000 的当前屏幕。这在快速捕获浪涌电流读数时非常有用。按 SCREEN SAVE 键可将数据以 .bmp 文件的形式保存到连接至前面板 USB 连接器的闪存驱动器。

方法 2：浪涌电流测量 (PWRVIEW 软件)

通过 PWRVIEW 软件，可轻松快速地在测量网格中检查浪涌电流测量。

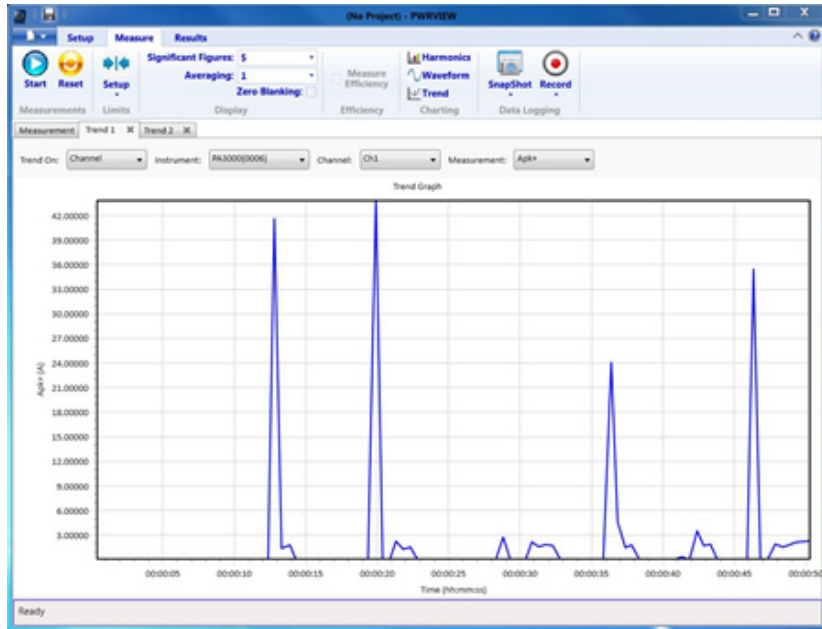


图 60: 浪涌电流测量

1. 使用与前述直接在 PA3000 上进行测试的示例相同的测试设置。
2. 完成所有电源连接后，使用随附的 USB 电缆将 PA3000 连接到装有 PWRVIEW 软件的计算机。还可根据需要使用以太网或 GPIB。
3. 双击桌面图标，打开 PWRVIEW 软件。
4. 单击 Add 按钮以连接 PA3000。
选择面板中将列出所有可用仪器。
5. 选择所需的仪器 (PA3000)，然后单击 Connect。
6. 在 Setup 页面上，选择 Group A 选项卡。
7. 从 Current Channel 设置下的 Range 选项中选择最高电流量程。
如果预期峰值浪涌电流已知，可以选择任何其他量程。
8. 选择 Apk+ 和 Apk- 测量以及任何其他所需参数。
9. 转至测量网格并清除顶部功能区中的 Zero Blanking 复选框。
10. 从下拉菜单中为平均计算选择平均值 1。
11. 单击 Start 按钮。测量将开始更新。
12. 测量网格更新过程中，连接 DUT 以测量浪涌电流。
13. 将鼠标悬停在 Apk+ 和 Apk- 测量上，找到最大正负浪涌电流。

14. 若要以图形方式查看浪涌电流峰值，请右键单击 Apk+ 和 Apk-，然后选择 Trend Measurements。

将开始使用 Apk+ 和 Apk- 值的实时结果更新趋势图。连接 DUT 便会以图形方式显示浪涌电流峰值。

15. 若要重置趋势图上的最小值和最大值，请单击重置图标。

Tektronix 建议通过多次连接 DUT 来重复测量浪涌电流，以捕捉可能的最高峰值。可能的最高峰值出现在峰值电压周期，且为最大浪涌电流捕捉这个点很重要。同样重要的是，在连接 DUT 之间要等待一会儿，以便设备上的输入电容完全放电。

根据需要进行其他设置

数据记录：浪涌电流测试的所有实例均可通过 PWRVIEW 软件的记录功能来记录。

- 若要使用 PWRVIEW 记录数据，请单击菜单栏中的 Record 按钮。软件将开始记录所选的全部数据，包括公式和极限。
- 若要停止数据记录，请单击 Stop 按钮。
- 记录的所有数据均存储在本地计算机上的数据库中。若要访问这些数据，请单击 Results 选项卡，然后单击测量图标。对话框将显示所有存档数据。
- 选择所需的数据集，然后导出为 Excel 或 .csv 格式。

参考信息

测量参数

表 15: 相位测量

| 缩写 | 说明 | 单位 | 公式 ¹ |
|-----------|----------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V_{rms} | RMS 电压 | 伏特 (V) | $V_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T v^2 dt}$ |
| A_{rms} | RMS 电流 | 安培 (A) | $A_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2 dt}$ |
| F | 频率 | 赫兹 (Hz) | |
| W | 有效功率 | 瓦特 (W) | $W = \frac{1}{T} \int_0^T v i dt$ |
| PF | 功率因数 | | $PF = \frac{W}{V_{rms} \times A_{rms}}$ |
| VA | 视在功率 | 伏安 (VA) | $VA = V_{rms} \times A_{rms}$ |
| VA_r | 无功功率 | 无功伏安 (VAr) | $VA_r = \sqrt{(VA)^2 - W^2}$ |
| V_{pk+} | 正峰值电压 | 伏特 (V) | $\max\{v\}$ |
| V_{pk-} | 负峰值电压 | 伏特 (V) | $\min\{v\}$ |
| A_{pk+} | 正峰值电流 | 安培 (A) | $\max\{i\}$ |
| A_{pk-} | 负峰值电流 | 安培 (A) | $\min\{i\}$ |
| V_{dc} | 直流电压 | 伏特 (V) | $V_{dc} = \frac{1}{T} \int_0^T v dt$ |
| A_{dc} | 直流电流 | 安培 (A) | $A_{dc} = \frac{1}{T} \int_0^T i dt$ |
| V_{rnm} | 平均整流电压 | 伏特 (V) | $V_{rnm} = \frac{1}{T} \int_0^T v dt$ |
| A_{rnm} | 平均整流电流 | 安培 (A) | $A_{rnm} = \frac{1}{T} \int_0^T i dt$ |
| V_{cf} | 电压波峰因数 | | $V_{cf} = \frac{\max(V_{pk+} , V_{pk-})}{V_{rms}}$ |
| A_{cf} | 电流波峰因数 | | $A_{cf} = \frac{\max(A_{pk+} , A_{pk-})}{A_{rms}}$ |
| V_{thd} | 电压总谐波失真 | % | $\frac{\sqrt{V_{h0}^2 + V_{h2}^2 + V_{h3}^2 + V_{h4}^2 + V_{h5}^2 + \dots}}{V_{ref}}$ |
| V_{df} | 电压失真因数 | % | $\frac{\sqrt{V_{rms}^2 - V_{h1}^2}}{V_{ref}}$ |
| V_{tif} | 电压电话影响因数 | | $\frac{1}{V_{ref}} \sqrt{\frac{\max\text{ harm}}{\min\text{ harm}} \sum (k_n \times V_{hn})^2}$ |
| A_{thd} | 电流总谐波失真 | % | $\frac{\sqrt{A_{h0}^2 + A_{h2}^2 + A_{h3}^2 + A_{h4}^2 + A_{h5}^2 + \dots}}{A_{ref}}$ |
| A_{df} | 电流失真因数 | % | $\frac{\sqrt{A_{rms}^2 - A_{h1}^2}}{A_{ref}}$ |

表 15: 相位测量 (续)

| 缩写 | 说明 | 单位 | 公式 ¹ |
|------------|----------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A_{tif} | 电流电话影响因数 | | $\frac{1}{A_{ref}} \sqrt{\frac{\sum_{\max \text{ harm}} (k_n \times A_{hn})^2}{\sum_{\min \text{ harm}}}}$ |
| Z | 阻抗 | 欧姆 (Ω) | $Z = \frac{V_f}{A_f}$ |
| R | 电阻 | 欧姆 (Ω) | $R = \frac{V_f}{A_f} \times \cos \theta (\theta = V_{Ph} - A_{Ph})$ |
| X | 电抗 | 欧姆 (Ω) | $X = \frac{V_f}{A_f} \times \sin \theta (\theta = V_{Ph} - A_{Ph})$ |
| V_f | 基本电压 | 伏特 (V) | $\sqrt{(V_{h1.r}^2 + V_{h1.q}^2)}$ |
| A_f | 基本电流 | 安培 (A) | $\sqrt{(A_{h1.r}^2 + A_{h1.q}^2)}$ |
| W_f | 基本功率 | 瓦特 (W) | $V_{h1.r} \times A_{h1.r} + V_{h1.q} \times A_{h1.q}$ |
| VA_f | 基本视在功率 | 伏安 (VA) | $\sqrt{W_f^2 + VA_{rf}^2}$ |
| VA_r | 基本无功功率 | 无功伏安 (VAr) | $\begin{aligned} & \text{if } W > 0 \\ & (V_{h1.r} \times A_{h1.q}) - (V_{h1.q} \times A_{h1.r}) \\ & \text{if } W < 0 \\ & (V_{h1.q} \times A_{h1.r}) - (V_{h1.r} \times A_{h1.q}) \end{aligned}$ |
| PF_f | 基本功率因数 | | $\frac{W_f}{VA_f}$ |
| CVA_{rs} | 校正值 VAr | VA (VAr) | $\begin{aligned} & W_f \times \tan \cos^{-1}(\text{Desired PF}) \\ & - \tan(\cos^{-1}(PF_f)) \end{aligned}$ |
| V_{hn} | 电压谐波 n | 伏特 (V) | $\begin{aligned} \text{Mag} &= \sqrt{(V_{hn.r}^2 + V_{hn.q}^2)} \\ \text{Phase} &= \tan^{-1}\left(\frac{V_{hn.q}}{V_{hn.r}}\right) \end{aligned}$ |
| A_{hn} | 电流谐波 n | 安培 (A) | $\begin{aligned} \text{Mag} &= \sqrt{(A_{hn.r}^2 + A_{hn.q}^2)} \\ \text{Phase} &= \tan^{-1}\left(\frac{A_{hn.q}}{A_{hn.r}}\right) \end{aligned}$ |
| W_{hn} | 功率谐波 n | 瓦特 (W) | $\text{Mag} = V_{hn} \times A_{hn} \times \cos(A_{hnPh} - V_{hnPh})$ |

¹ $r = V$ 或 I 的实部
 $q = V$ 或 I 的虚部或正交部分
 V 和 I 都是复数, 采用 $r+jq$ 的形式

精度公式

下表列出每个测量计算精度技术规格时的公式。

在以下公式中:

- 假设被测波形为正弦波。
- V 为被测电压, 以伏特为单位。

- A 为被测电流，以安培为单位。
- \ominus 是相角，以度为单位（电流与电压的参考相位）。

表 16: 测量精度

| 参数 | 说明 ¹ |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V _{cf} 精度 | $\left(\frac{V_{pk}acc}{V_{pk}} + \frac{V_{rms}acc}{V_{rms}}\right) \times V_{cf}$ (波峰因数为 1 至 10 时有效) |
| A _{cf} 精度 | $\left(\frac{A_{pk}acc}{A_{pk}} + \frac{A_{rms}acc}{A_{rms}}\right) \times A_{cf}$ (波峰因数为 1 至 10 时有效) |
| 功率 - W、VA、VA _r 和 PF | |
| W 精度 | $(V_{rms}acc \times A_{rms} \times PF) \pm (A_{rms}acc \times V_{rms} \times PF) \pm (V_{rms} \times A_{rms} \times (\cos \theta - \cos \{\theta \pm (V_{h1Ph}acc \pm A_{h1Ph}acc)\}))$ |
| VA 精度 | $(V_{rms}acc \times A_{rms}) + (A_{rms}acc \times V_{rms})$ |
| VA _r 精度 | $\sqrt{(VA^2 - [W \pm W_{acc}]^2)} - \sqrt{(VA^2 - W^2)}$ |
| PF 精度 | $\frac{W_{acc}}{VA}$ |
| 基本功率 - W _f 、VA _f 、VA _{rf} 和 PF _f | |
| W _f 精度 | $(V_{h1Mag}acc \times A_{h1Mag} \times PF_f) \pm (A_{h1Mag}acc \times V_{h1Mag} \times PF_f) \pm (V_{h1Mag} \times A_{h1Mag} \times (\cos \theta - \cos \{\theta \pm (V_{h1Ph}acc \pm A_{h1Ph}acc)\}))$ |
| VA _f 精度 | $(V_{h1Mag}acc \times A_{h1Mag}) + (A_{h1Mag}acc \times V_{h1Mag})$ |
| VA _{rf} 精度 | $\sqrt{(VA_f^2 - (W_f \pm W_{facc})^2)} - \sqrt{(VA_f^2 - W_f^2)}$ |
| PF _f 精度 | $\frac{W_{facc}}{VA}$ |
| 失真 - DF、THD 和 TIF | |
| DF 精度 | $\left(\frac{RMS_{acc}}{RMS} + \frac{h1Mag_{acc}}{h1Mag}\right) \div DF$ |
| THD 精度 | $\left(\frac{h2Mag_{acc}}{h2Mag} + \frac{h3Mag_{acc}}{h3Mag} + \frac{h4Mag_{acc}}{h4Mag} + \dots\right) \times THD$ |
| TIF 精度 | $\left(\frac{h1Mag_{acc} \times k_1}{h1Mag} + \frac{h3Mag_{acc} \times k_3}{h3Mag} + \dots + \frac{h71Mag_{acc} \times k_{71}}{h71Mag}\right) \times THD$ |
| 阻抗 - Z、R 和 X | |
| Z 精度 | $\left(\frac{V_{rms}acc}{V_{rms}} + \frac{A_{rms}acc}{A_{rms}}\right) \times Z$ |

表 16: 测量精度 (续)

| 参数 | 说明 ¹ |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R 精度 | $\left(\frac{V_{h1Magacc}}{V_{h1Mag}} + \frac{A_{h1Magacc}}{A_{h1Mag}} + \left(\tan \theta \times (V_{h1Phacc} + A_{h1Phacc}) \times \frac{\pi}{180} \right) \right) \times R$ |
| X 精度 | $\left(\frac{V_{h1Magacc}}{V_{h1Mag}} + \frac{A_{h1Magacc}}{A_{h1Mag}} + \left(\frac{V_{h1Phacc} + A_{h1Phacc}}{\tan \theta} \times \frac{\pi}{180} \right) \right) \times X$ |

¹ “acc”表示公式中的精度。

求和公式

下表列出了可用于电压和电流值求和的不同公式；电压方法与电流方法无关联。公式取决于接线配置。在某些情况下，有两种方法可用于电压求和与电流求和公式：方法 1 或方法 2，如下表所示。请使用满足您需求的方法。

表 17: 单相三线求和公式

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| $\sum V_{rms} = ch1V_{rms} + ch2V_{rms}$ | |
| $\sum A_{rms} = \frac{\sum VA}{\sum V_{rms}}$ | 方法 1 |
| $\sum A_{rms} = \frac{ch1A_{rms} + ch2A_{rms}}{2}$ | 方法 2 |
| $\sum W = ch1W + ch2W$ | |
| $\sum VA_r = \sqrt{(\sum VA_{rf})^2 + \left(\sqrt{ch1VA_r^2 - ch1VA_{rf}^2} + \sqrt{ch2VA_r^2 - ch2VA_{rf}^2} \right)^2}$ | |
| $\sum VA = \sqrt{(\sum W)^2 + (\sum VA_r)^2}$ | |
| $\sum PF = \frac{\sum W}{\sum VA}$ | |
| $\sum V_f = ch1V_f + ch2V_f$ | |
| $\sum A_f = \frac{ch1A_f \times ch1V_f + ch2A_f \times ch2V_f}{\sum V_f}$ | 方法 1 |
| $\sum A_f = \frac{ch1A_f + ch2A_f}{2}$ | 方法 2 |
| $\sum W_f = ch1W_f + ch2W_f$ | |
| $\sum VA_{rf} = ch1VA_{rf} + ch2VA_{rf}$ | |
| $\sum VA_f = \sqrt{(\sum W_f)^2 + (\sum VA_{rf})^2}$ | |
| $\sum PF_f = \frac{\sum W_f}{\sum VA_f}$ | |
| $\sum V_{dc} = ch1V_{dc} + ch2V_{dc}$ | |
| $\sum A_{dc} = \frac{ch1A_{dc} \times ch1V_{dc} + ch2A_{dc} \times ch2V_{dc}}{\sum V_{dc}}$ | 方法 1 |
| $\sum A_{dc} = \frac{ch1A_{dc} + ch2A_{dc}}{2}$ | 方法 2 |
| $\sum V_{rmin} = ch1V_{rmin} + ch2V_{rmin}$ | |

表 17: 单相三线求和公式 (续)

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| $\sum A_{r mn} = \frac{ch1A_{r mn} \times ch1V_{r mn} + ch2A_{r mn} \times ch2V_{r mn}}{\sum V_{r mn}}$ | 方法 1 |
| $\sum A_{r mn} = \frac{ch1A_{r mn} + ch2A_{r mn}}{2}$ | 方法 2 |
| $\sum V_{c mn} = ch1V_{c mn} + ch2V_{c mn}$ | |
| $\sum A_{c mn} = \frac{ch1A_{c mn} \times ch1V_{c mn} + ch2A_{c mn} \times ch2V_{c mn}}{\sum V_{c mn}}$ | 方法 1 |
| $\sum A_{c mn} = \frac{ch1A_{c mn} + ch2A_{c mn}}{2}$ | 方法 2 |
| $\sum WHr = ch1WHr + ch2WHr$ | |
| $\sum AHR = \frac{ch1AHR + ch2AHR}{2}$ | |
| $\sum VA_r H_f = ch1VA_r H_f + ch2VA_r H_f$ | |
| $\sum VA_r Hr = \sqrt{(\sum VA_r H_f)^2 + \left(\sqrt{ch1VA_r Hr^2 - ch1VA_r H_f^2} + \sqrt{ch2VA_r Hr^2 - ch2VA_r H_f^2}\right)^2}$ | |
| $\sum VAHR = \sqrt{(\sum WHr)^2 + (\sum VA_r Hr)^2}$ | |
| $\sum W_{av} = ch1W_{av} + ch2W_{av}$ | |
| $\sum PF_{av} = \frac{\sum WHr}{\sum VAHR}$ | |

表 18: 三相三线求和公式

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| $\sum V_{rms} = \frac{ch1V_{rms} + ch2V_{rms}}{2}$ | 方法 1 |
| $\sum V_{rms} = \sqrt{3} \frac{ch1V_{rms} + ch2V_{rms}}{2}$ | 方法 2 |
| $\sum A_{rms} = \frac{\sum VA}{\sqrt{3} \sum V_{rms}}$ | 方法 1 |
| $\sum A_{rms} = \frac{ch1A_{rms} + ch2A_{rms}}{2}$ | 方法 2 |
| $\sum W = ch1W + ch2W$ | |
| $\sum VA_r = \sqrt{(\sum VA_{rf})^2 + \sqrt{\frac{3}{2}} \left(\sqrt{ch1VA_r^2 - ch1VA_{rf}^2} + \sqrt{ch2VA_r^2 - ch2VA_{rf}^2}\right)^2}$ | |
| $\sum VA = \sqrt{(\sum W)^2 + (\sum VA_r)^2}$ | |
| $\sum PF = \frac{\sum W}{\sum VA}$ | |
| $\sum V_f = \frac{ch1V_f + ch2V_f}{2}$ | 方法 1 |
| $\sum V_f = \sqrt{3} \frac{ch1V_f + ch2V_f}{2}$ | 方法 2 |
| $\sum A_f = \frac{ch1A_f \times ch1V_f + ch2A_f \times ch2V_f}{\sqrt{3} \sum V_f}$ | 方法 1 |
| $\sum A_f = \frac{ch1A_f + ch2A_f}{2}$ | 方法 2 |
| $\sum W_f = ch1W_f + ch2W_f$ | |
| $\sum VA_{rf} = ch1VA_{rf} + ch2VA_{rf}$ | |

表 18: 三相三线求和公式 (续)

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| $\sum VA_f = \sqrt{(\sum W_f)^2 + (\sum VA_{rf})^2}$ | |
| $\sum PF_f = \frac{\sum W_f}{\sum VA_f}$ | |
| $\sum V_{dc} = \frac{ch1V_{dc} + ch2V_{dc}}{2}$ | 方法 1 |
| $\sum V_{dc} = \sqrt{3} \frac{ch1V_{dc} + ch2V_{dc}}{2}$ | 方法 2 |
| $\sum A_{dc} = \frac{ch1A_{dc} \times ch1V_{dc} + ch2A_{dc} \times ch2V_{dc}}{\sqrt{3} \sum V_{dc}}$ | 方法 1 |
| $\sum A_{dc} = \frac{ch1A_{dc} + ch2A_{dc}}{2}$ | 方法 2 |
| $\sum V_{rmn} = \frac{ch1V_{rmn} + ch2V_{rmn}}{2}$ | 方法 1 |
| $\sum V_{rmn} = \sqrt{3} \frac{ch1V_{rmn} + ch2V_{rmn}}{2}$ | 方法 2 |
| $\sum A_{rmn} = \frac{ch1A_{rmn} \times ch1V_{rmn} + ch2A_{rmn} \times ch2V_{rmn}}{\sqrt{3} \sum V_{rmn}}$ | 方法 1 |
| $\sum A_{rmn} = \frac{ch1A_{rmn} + ch2A_{rmn}}{2}$ | 方法 2 |
| $\sum V_{cmn} = \frac{ch1V_{cmn} + ch2V_{cmn}}{2}$ | 方法 1 |
| $\sum V_{cmn} = \sqrt{3} \frac{ch1V_{cmn} + ch2V_{cmn}}{2}$ | 方法 2 |
| $\sum A_{cmn} = \frac{ch1A_{cmn} \times ch1V_{cmn} + ch2A_{cmn} \times ch2V_{cmn}}{\sqrt{3} \sum V_{cmn}}$ | 方法 1 |
| $\sum A_{cmn} = \frac{ch1A_{cmn} + ch2A_{cmn}}{2}$ | 方法 2 |
| $\sum WHr = ch1WHr + ch2WHr$ | |
| $\sum AHR = \frac{ch1AHR + ch2AHR}{2}$ | |
| $\sum VA_r H_f = ch1VA_r H_f + ch2VA_r H_f$ | |
| $\sum VA_r H_r = \sqrt{(\sum VA_r H_f)^2 + \sqrt{\frac{3}{2}} \left(\sqrt{ch1VA_r H_r^2 - ch1VA_r H_f^2} + \sqrt{ch2VA_r H_r^2 - ch2VA_r H_f^2} \right)^2}$ | |
| $\sum VAHR = \sqrt{(\sum WHr)^2 + (\sum VA_r H_r)^2}$ | |
| $\sum W_{av} = ch1W_{av} + ch2W_{av}$ | |
| $\sum PF_{av} = \frac{\sum WHr}{\sum VAHR}$ | |

表 19: 三相四线求和公式

| | |
|------------------------------------------------------------------------|------|
| $\sum V_{rms} = \frac{ch1V_{rms} + ch2V_{rms} + ch3V_{rms}}{\sqrt{3}}$ | 方法 1 |
| $\sum V_{rms} = \frac{ch1V_{rms} + ch2V_{rms} + ch3V_{rms}}{3}$ | 方法 2 |
| $\sum A_{rms} = \frac{\sum VA}{\sqrt{3} \sum V_{rms}}$ | 方法 1 |
| $\sum A_{rms} = \frac{ch1A_{rms} + ch2A_{rms} + ch3A_{rms}}{3}$ | 方法 2 |
| $\sum W = ch1W + ch2W + ch3W$ | |

表 19: 三相四线求和公式 (续)

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| $\sum VA_r = \sqrt{(\sum VA_{rf})^2 + \left(\sqrt{ch1VA_r^2 - ch1VA_{rf}^2} + \sqrt{ch2VA_r^2 - ch2VA_{rf}^2} + \sqrt{ch3VA_r^2 - ch3VA_{rf}^2}\right)^2}$ | |
| $\sum VA = \sqrt{(\sum W)^2 + (\sum VA_r)^2}$ | |
| $\sum PF = \frac{\sum W}{\sum VA}$ | |
| $\sum V_f = \frac{ch1V_f + ch2V_f + ch3V_f}{\sqrt{3}}$ | 方法 1 |
| $\sum V_f = \frac{ch1V_f + ch2V_f + ch3V_f}{3}$ | 方法 2 |
| $\sum A_f = \frac{ch1A_f \times ch1V_f + ch2A_f \times ch2V_f + ch3A_f \times ch3V_f}{\sqrt{3} \sum V_f}$ | 方法 1 |
| $\sum A_f = \frac{ch1A_f + ch2A_f + ch3A_f}{3}$ | 方法 2 |
| $\sum W_f = ch1W_f + ch2W_f + ch3W_f$ | |
| $\sum VA_{rf} = ch1VA_{rf} + ch2VA_{rf} + ch3VA_{rf}$ | |
| $\sum VA_f = \sqrt{(\sum W_f)^2 + (\sum VA_{rf})^2}$ | |
| $\sum PF_f = \frac{\sum W_f}{\sum VA_f}$ | |
| $\sum V_{dc} = \frac{ch1V_{dc} + ch2V_{dc} + ch3V_{dc}}{\sqrt{3}}$ | 方法 1 |
| $\sum V_{dc} = \frac{ch1V_{dc} + ch2V_{dc} + ch3V_{dc}}{3}$ | 方法 2 |
| $\sum A_{dc} = \frac{ch1A_{dc} \times ch1V_{dc} + ch2A_{dc} \times ch2V_{dc} + ch3A_{dc} \times ch3V_{dc}}{\sqrt{3} \sum V_{dc}}$ | 方法 1 |
| $\sum A_{dc} = \frac{ch1A_{dc} + ch2A_{dc} + ch3A_{dc}}{3}$ | 方法 2 |
| $\sum V_{rnm} = \frac{ch1V_{rnm} + ch2V_{rnm} + ch3V_{rnm}}{\sqrt{3}}$ | 方法 1 |
| $\sum V_{rnm} = \frac{ch1V_{rnm} + ch2V_{rnm} + ch3V_{rnm}}{3}$ | 方法 2 |
| $\sum A_{rnm} = \frac{ch1A_{rnm} \times ch1V_{rnm} + ch2A_{rnm} \times ch2V_{rnm} + ch3A_{rnm} \times ch3V_{rnm}}{\sqrt{3} \sum V_{rnm}}$ | 方法 1 |
| $\sum A_{rnm} = \frac{ch1A_{rnm} + ch2A_{rnm} + ch3A_{rnm}}{3}$ | 方法 2 |
| $\sum V_{cmn} = \frac{ch1V_{cmn} + ch2V_{cmn} + ch3V_{cmn}}{\sqrt{3}}$ | 方法 1 |
| $\sum V_{cmn} = \frac{ch1V_{cmn} + ch2V_{cmn} + ch3V_{cmn}}{3}$ | 方法 2 |
| $\sum A_{cmn} = \frac{ch1A_{cmn} \times ch1V_{cmn} + ch2A_{cmn} \times ch2V_{cmn} + ch3A_{cmn} \times ch3V_{cmn}}{\sqrt{3} \sum V_{cmn}}$ | 方法 1 |
| $\sum A_{cmn} = \frac{ch1A_{cmn} + ch2A_{cmn} + ch3A_{cmn}}{3}$ | 方法 2 |
| $\sum WHr = ch1WHr + ch2WHr + ch3WHr$ | |
| $\sum AHR = \frac{ch1AHR + ch2AHR + ch3AHR}{3}$ | |
| $\sum VA_r H_f = ch1VA_r H_f + ch2VA_r H_f + ch3VA_r H_f$ | |
| $\sum VA_r H_r = \sqrt{(\sum VA_r H_f)^2 + \left(\sqrt{ch1VA_r H_r^2 - ch1VA_r H_f^2} + \sqrt{ch2VA_r H_r^2 - ch2VA_r H_f^2} + \sqrt{ch3VA_r H_r^2 - ch3VA_r H_f^2}\right)^2}$ | |