Nexus® 1250/1252

高性能电力仪表/电能质量分析仪

安装和操作手册

V1.41

2015 年 10 月 8 日

Electro Industries/GaugeTech

The Leader In Power Monitoring and Smart Grid Solutions

1800 Shames Drive, Westbury, NY 11590 Tel: 516 334 0870 Fax: 516 338 4741 E-mail: sales@electroind.com

www.electroind.com.cn

www.electroind.com

Nexus®1250/1252 仪表
安装和操作手册
V1.41

出版：
Electro Industries/GaugeTech（美国 EIG 公司）
1800 Shames Drive
Westbury, New York 11590

版权所有
未经 Electro Industries/GaugeTech（美国 EIG 公司）书面许可，不得以任何形式或任何方法（电子的或机械的，包括复印、录音、信息存储或恢复系统，或将来的任何复制形式）复制或传播本手册的全部或部分内容。

©2015
Electro Industries/GaugeTech（美国 EIG 公司）

客户服务和支持

客户支持时间为星期一至星期五，美国东部时间上午 9:00 至下午 5:00。请提供产品型号、序列号以及相关问题的细节描述。如果问题涉及特定的读数，请提供仪表上的所有相关读数。在发回任何产品到本公司时，需要提供返修授权码。

客户技术服务、维修和校准，请致电+1 516 334 0870，或传真+1 516 338 4741。

中国地区客户可直接联系 EIG 上海代表处，电话：021-5108 7949，传真：021-5168 7951，E-mail: support@electroind.com.cn。

产品质量保证

EIG 保证自发货之日起四年内的产品制作材料与工艺缺陷的保修。在保修期内，我们将按我们的方案负责维修或更换任何被证明是有缺陷的产品。

要进行产品保修，请用传真或电话与我们的客户服务部门联系。您会很快得到协助和返回产品的说明。返修仪表须预付运费，邮寄地址：1800 Shames Drive, Westbury, NY 11590。

我们将负责维修并返还仪表。

有限质量保证

这项保证不适用于未经授权的修改、误用或电力监控以外的使用所造成的损伤。Nexus 监测产品需要经过专业的指导才能操作。

本产品不能用作过电流主保护，其任何保护功能仅用于报警或辅助保护。

这项保证替代所有其它保证，无论是明确的或隐含的、包括商品可销售性或对特定目的适用性的隐含保证。EIG 对本公司任何产品的任何授权或未经授权使用所导致的任何间接的、特殊的或后果性的损失概不负责。

校准声明

本仪表是按照 Electro Industries/GaugeTech（美国 EIG 公司）发布的规格进行检查和测试的，其精度标准和校准标准可根据美国国家标准与技术研究所 NIST 规定，通过按设计时限对照认证标准校准的设备进行检验。

免责声明

本手册中信息的可靠性经过认真核对，但对其中任何偏差不予负责。本文档中包含的信息可能会在事先没有通知的情况下进行修改。

该符号表明操作人员必须仔细阅读本手册操作介绍中的详细说明。关于 Nexus®1250/1252 仪表安装和接线的重要的安全规程，请参考第三章“硬件安装”。

关于 Electro Industries/GaugeTech（美国 EIG 公司）

Electro Industries/GaugeTech（美国 EIG 公司）成立于 1975 年，由发明家 Samuel Kagan 博士创立，Kagan 博士发明了全世界第一个经济实用的交流电表，这是电力监测领域的一个革命。在 20 世纪 80 年代，Kagan 博士和 EIG 的工程师们又开发了数字多功能电力监测仪表，可以测量所有的电力参数。

EIG 随后成功地开发了 Futura+产品，用于交流配电及计量，是集故障记录器、事件记录器和数据记录于一体的多功能电力仪表。现在 EIG 已成为电力监测产品领域开发和生产的领导者，主要产品包括 Nexus12XX 系列、Nexus1500 系列和 Shark 系列仪表及软件。EIG 的所有产品全部是在纽约 Long Island（长岛）地区的 Westbury（韦斯特伯里）工厂设计、生产、测试和校准。

目录

第 1 章　三相电力测量…… 1-1 ~ 1-12
第 2 章　Nexus®1250/1252 仪表概述…… 2-1 ~ 2-10
第 3 章　硬件安装…… 3-1 ~ 3-6
第 4 章　电气接线…… 4-1 ~ 4-12
第 5 章　通讯接线…… 5-1 ~ 5-20
第 6 章　Nexus®仪表外部显示器的使用…… 6-1 ~ 6-18
第 7 章　变压器损耗补偿…… 7-1 ~ 7-6
第 8 章　分时计费功能…… 8-1 ~ 8-2
第 9 章　Nexus®外部输出模块…… 9-1 ~ 9-12
第 10 章　Nexus®仪表内置 Modem 选件（INP2）…… 10-1 ~ 10-2
第 11 章　Nexus®仪表内置网络选件（INP200）…… 11-1 ~ 11-4
第 12 章　EN50160 闪变分析…… 12-1 ~ 12-10
术语表　…… Ⅰ ~ Ⅵ

第 1 章
三相电力测量

本章针对三相电和三相电能测量做了简单的介绍，专业的仪表工程师或技术人员应该参考更深入的文献，例如 EEI（爱迪生电气研究所）电气测量手册和相关应用标准。

1.1: 三相系统结构

三相电是在大功率用电的情况下最常见的一种方式，因为它的传输效率高，能够为最终用户提供更可靠的供电。三相电有两种常用的接法，即星形接法和三角形接法。在实际应用中，每种接法都有几个不同的形式。

在确定实际使用的接法时，最好是找到电路中供电变压器的接法。一般情况下，仅凭使用的线数和电压值很难断定正确的接线方式，而检查电路中的变压器接法便能下结论，并且确定相电压与接地的关系。

1.1.1: 星形接法

- 之所以称为星形接法，是因为每相之间及每相的绕组之间看起来象是 Y 形(星形)。图 1.1 是星形接法时的每相绕组，在星形接法中，中性线(或者说是星形的中心点)一般是接地，因此常用电压是 208/120 和 480/277(第一个数代表相-相电压，第二个数代表相-线电压)。

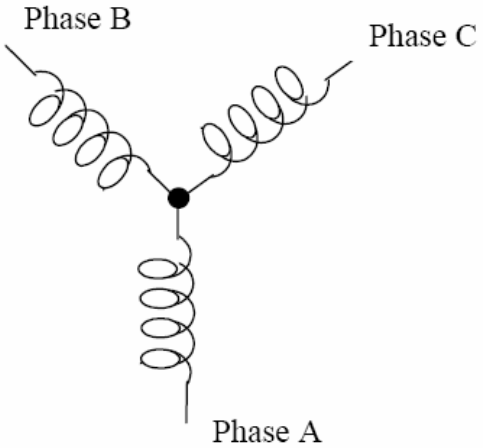


图 1.1：三相星形接线

- 三组电压在电学上按 120°划分，在平衡负载且功率因数等于 1 的情况下，电流也可以按 120°划分，但是负载的不平衡以及其它情况都使电流不可能理想地按 120°划分。

三相电压和电流通常用相位图来表示，图 1.2 是一个典型的电压和电流的相位图。

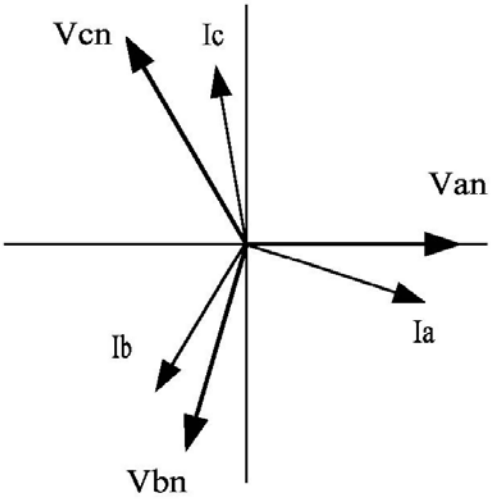


图 1.2：三相电压和电流的相位图

■ 从相位图可以看出每相电压间隔 120°，在一个平衡的星形系统中，相-相电压是相-线电压的 1.732 倍。星形的中心点一般接地，表 1.1 为美国星形系统中的常用电压。

相电压	线电压
120 V	208 V
277 V	480 V
2400 V	4160 V
7200 V	12470 V
7620 V	13200 V

表 1.1：星形接线常用的电压等级

■ 通常星形连接中有四根线，三相接三根线，还有一根线接中性线，如图 1.1 所示。中性线一般接地或接星形的中心点(见图 1.1)。

在许多工业应用的场合，星形连接有 4 根线，可是负载只有 3 根线，是按三角形接法考虑的。如果顺着电路找到源头(通常是个变压器)会发现第 4 根线，在这种情况下，即使负载中没有出现中性线或者地线，相-地电压也就是表 1 中的相-地电压。判断电路接线方式的最佳位置是变压器，因为在这里可以辨别电压与地的关系。

1.1.2: 三角形接法

■ 三角形接法可以引出 3 根线或者 4 根线，在三相三角形接法中，各绕组之间是相与相连接，而不是相与地相连。图 1.3 所示为三角形接法时各绕组的连接。

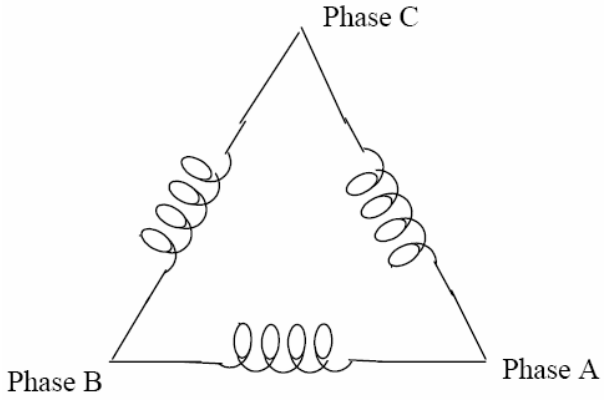


图 1. 3：三相三角形绕组

在上图三角形接法的举例中，有 3 根线向负载送电，而在实际的三角形接法中，地不在三角形的中心，各相的相-地电压通常会不平衡。

图 1.4 为三相三角形电路中电压与电流的相位关系图。

在许多三角形接法中，三角形有一个角接地，也就是说，有一相的相-地电压等于零，另两相的相-地电压则等于相-相电压，这是出于保护电路的目的。

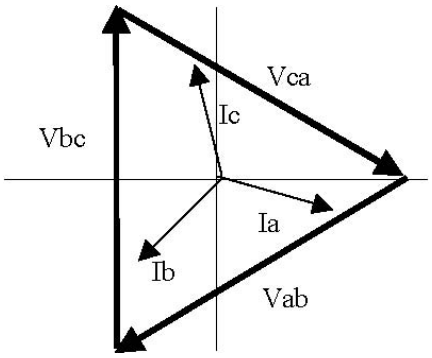


图 1.4：三相三角形电路中电压与电流的相位关系图

- 还有一种常用的三角形接法是 4 线的接地三角形，用于负荷较轻的场合。这种接法是将一个绕组的中心点接地，在 120/240V4 线接地三角形的接法中，有 2 相的相-地电压等于 120V，而第三相的相-地电压则等于 208V。三相四线三角形接法的电压相位图见图 1.5。

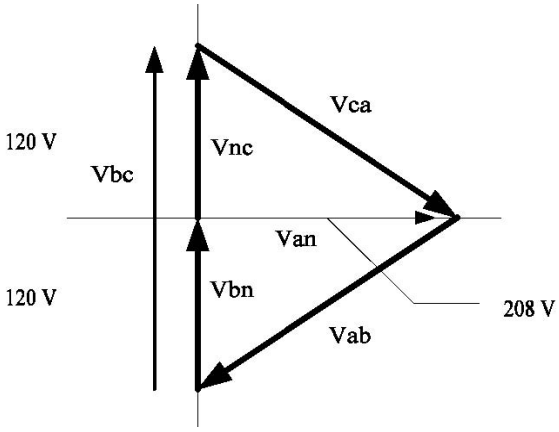


图 1.5：三相四线三角形接法的电压相位图

1.1.3: Blondell 定理和三相测量

1893 年，工程师兼数学家 Andre E. Blondell 提出了多相测量的第一个理论基础。他在定律中提到：

- 如果采用 N 条导线送电， 系统总功率等于 N 个功率计读数的算术和，每条导线包括一个电流线圈，以及在导线与公共点之间对应的电压线圈。如果公共点位于某一条导线上，便可以只使用 N-1 个功率计来测量。

  这条定律用现代语言来描述会更简单：

- 在有 N 条导线的系统，如果所有电压线圈共同接到一条导线上，这条导线没有电流线圈，那么 N-1 个电表读数便能计算出总的功率。

- 三相功率的测量是通过将每相单独的测量值相加，然后得出总的三相值。在老的模拟电表中，单独的测量最多有三相读数，每相电压、电流在电表转盘上产生转矩，三相围绕着转盘排开，因此转盘反映的是三相的合成转矩，转盘高速旋转，计数器由每条线分别供电。

- 根据 Blondell 定律，在某些情况下可以减少相数，例如，在三相三线三角形系统中，接在三相之间的电压线圈有一相是公共的，那么可以只测量两相(2 个电压线圈和 2 个电流线圈)。

  在三相四线星形系统中必须测量三相。三个电压线圈是接在三相和公共中性线之间，每相都需要一个电流线圈。

- 在现代数字仪表的测量中仍然运用了 Blondell 定律，它的区别在于数字测量每相的电压和电流，然后计算每相的单相功率，将三相功率相加得出一个三相读数。

  有些数字仪表每次只计算单相的功率值，也就是说，先采样第一相的电压和电流计算出第一相的功率值，然后再采样第二相计算出第二相的功率值，最后采样第三相计算出第三相的功率值。三相全部采样完成后，再将这三个读数合成为一个类似的三相功率值。通过数学平均法，这种方法可以得出一个比较精确的三相功率值。

  更先进的仪表其实是对三相的电压和电流同时进行采样，然后计算每一相的功率值和三相的功率值，同时采样的好处在于减少了由于采样时间不同而引入的误差。

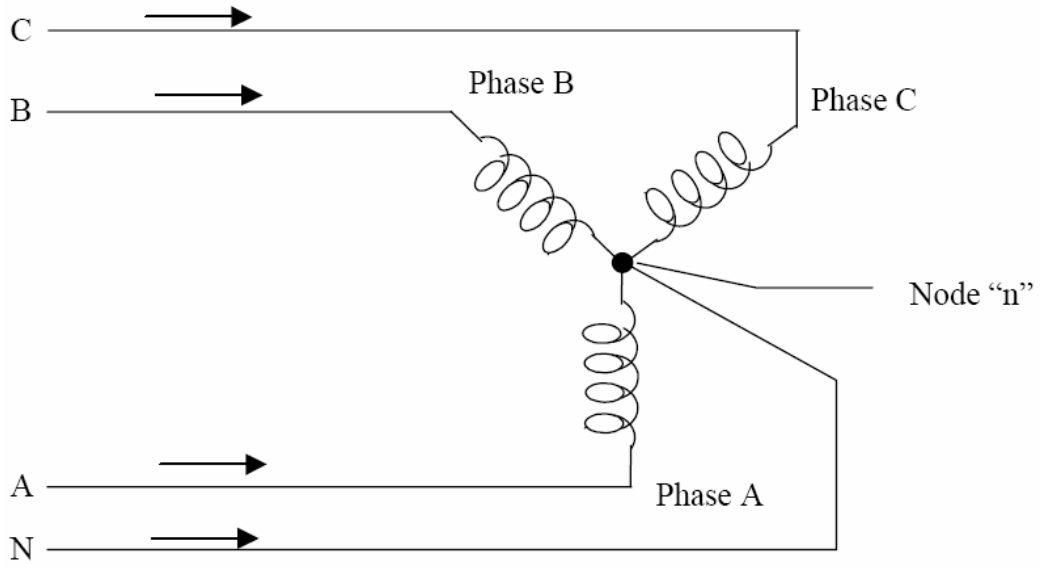


图 1.6：以三相星形负载说明Kirchhoff法则和Blondell定律

Blondell 定律的结论是出自于 Kirchhoff 法则，即流入一个结点的电流之和等于零，也就是说，流入一个结点的电流等于流出这个结点的电流，这个法则可应用于三相负载的测量。图 1.6 是采用三相四线接法的三相负载典型连接，Kirchhoff 法则说明，A、B、C 和 N 的电流之和等于零，或者说流入结点"n"的电流之和等于零。

如果测量了 A、B、C 线的电流，根据 Kirchhoff 法则，无需测量就可得出 N 线的电流，这也就得出了 Blondell 定律的结论，即 4 条线如果接在一个公共结点上，那么只需要测量其中 3 条线的功率。在图 1.6 的电路中，我们必须测量三条线上的电流，这就要求三个电压线圈和三个电流线圈(即三相电表)。三角形连接的负载同样也可得出类似结论。

1.2: 功率、电能和需量

- 功率、电能和需量三个概念通常会混为一谈，因此有必要讨论这三者之间的区别。

- 功率是瞬时读数，电表提供的功率读数是当前的 Watt 流量，就象电流一样，功率是即时测量的。在许多数字电表中，功率值的测量与计算其实是以 1 秒钟为时段，因为计算电压和电流的有效值需要一些时间，但是这个时段会很短以保证功率值的即时性。

- 电能反映的是一段时间以来的增量，它是一个指定时段内功率的积分。电能是一个非常重要的指标，因为所有计费数据都是以用电量为基础。

- 一般电能的计量单位是 kWh，1kWh 代表 1 小时的 1kW 恒定负载，也就是说，如果传送的功率(瞬时功率)为 1,000W，负载使用了 1 小时，那么负载就接收了 1kWh 的电能。如果另一负载有 4000W 的恒定功率需量，使用了 1 小时，那么负载就接收了 4kWh 的电能；如果使用了 15 分钟，那么负载就接收了 1kWh 的电能。

- 图 1.7 代表一个功率图，由图示的功率值可以算出电能值。图示中假定功率值在测量的每分钟都保持恒定，每个条代表一分钟的时间里的功率负载，而实际上，功率值是不断变化的。

- 图 1.7 的数据反映在表 1.2 中以说明电能的计算方法。因为测量时间的步长是一分钟，假设这一分钟内的负载是恒定的，我们可以将功率读数乘以 1/60(分钟转换为小时)，得出近似的电能值。

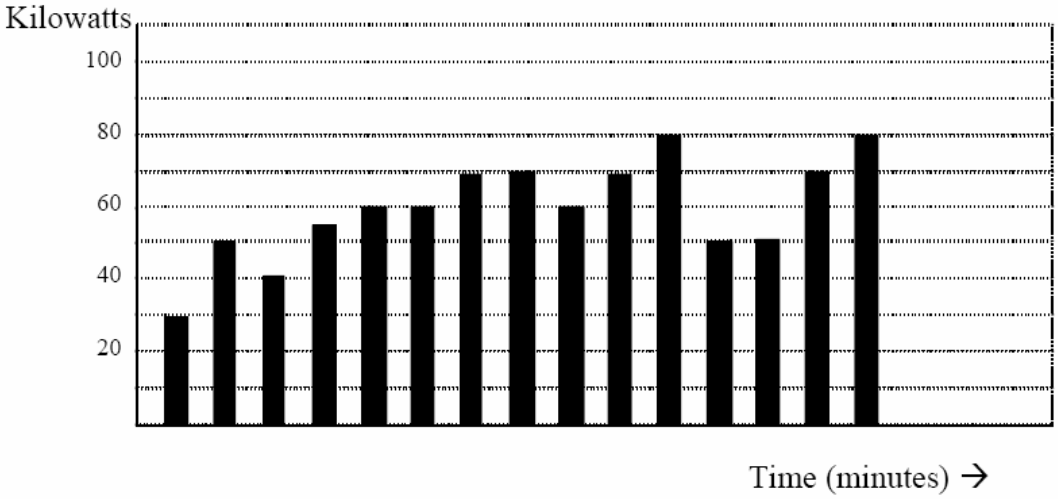


图 1.7：功率和时间的关系

时段(分钟)	功率 (kW)	电能 (kWh)	累计电能 (kWh)
1	30	0.50	0.50
2	50	0.83	1.33
3	40	0.67	2.00
4	55	0.92	2.92
5	60	1.00	3.92
6	60	1.00	4.92
7	70	1.17	6.09
8	70	1.17	7.26
9	60	1.00	8.26
10	70	1.17	9.43
11	80	1.33	10.76
12	50	0.83	12.42
13	50	0.83	12.42
14	70	1.17	13.59
15	80	1.33	14.92

表 1.2：功率和电能与时间的关系

从表 1.2 看出，图 1.7 中的负载的累计电能值是 14.92 kWh。

- 需量值也是与时间有关的值，它是电能值的时间平均值。需量的实际单位是 kWh，但一般都简化成了 kW，这样就更容易与功率混淆。不过需量不是瞬时值，计算需量值需要电能值的累计读数(见图 1.7)，还要将电能值转换为小时值。

  举例的累计电能值是 14.92 kWh，但是这个值是在 15 分钟内测量的，要将这个值转换成需量值就必须按 60 分钟的标准。如果在以后的三个 15 分钟时段里是重复同样的模式，那么总的电能值就是乘以 4 倍，即 59.68kWh。计算 15 分钟需量值也是同样的原理，举例中的需量值是 59.68kWh/hr，即 59.68kWd。注意，功率的瞬时峰值的 80kW，显然大于需量值。

- 图 1.8 为电能和需量的另一个举例，图中每个条代表 15 分钟内消耗的电能，每个时段的电能值一般在 50-70kWh 的范围内，但是第 7 个时段的电能急升至 100kWh 的峰值，这就产生了一个很高的需量值。因为需量值等于每时段电能读数的 4 倍，所以时段 1 对应的需量值是 240kWh/hr，时段 7 对应的需量值是 400kWh/hr。图中的数据是需量的峰值，也是收费单上的数。

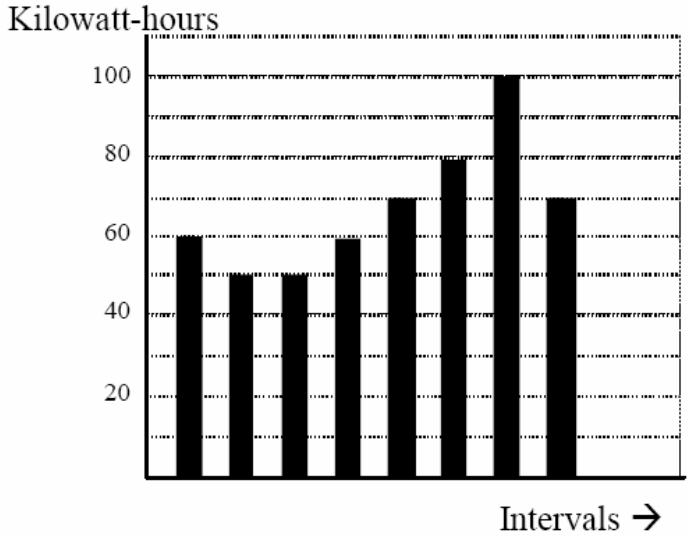


图 1.8：电能和需量

- 由上例可以看出，只有认清了功率、电能和需量之间的关系，才能对负载进行有效监控或者监测电能的使用。

1.3: 无功电能和功率因数

- 上一节中所讨论的有功功率和电能测量涉及到了电力系统中常用的指标，但是仅仅测量有功功率和电能往往是不够的，无功功率是总功率的一个重要参数，因为绝大部分实际应用都会受到无功功率的影响。无功功率和功率因数是与负载和发电有关的概念，本节的讨论仅限于无功功率和功率因数与负载有关的分析，而不考虑与发电有关的方面。

- 有效功率(和电能)是功率的一个组成部分，它由电压和每相电压在该相产生的电流组成，但是在实际应用中，总的电流几乎从来不会与电压同相，因此必须考虑与电压同相的分量和正交(旋转 90 度或者垂直)的分量。图 1.9 为单相电压，并将电流分解为同相分量和垂直分量。

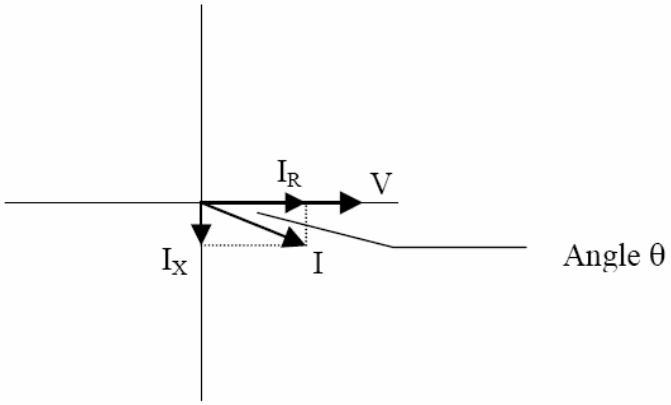


图 1.9：电压和电流的关系

- 电压(V)和总电流(I)可用来计算视在功率或 VA，电压和同相电流(IR)可计算有效功率或 W，电压和正交电流(IX)可计算无功功率。

  正交电流可以比电压滞后(如图 1.9 所示)或超前，当正交电流滞后于电压时，负载既有有效功率(W)又有无功功率(VAR)，当正交电流超前于电压时，负载有有效功率，但是将无功功率传回了系统，即无功功率的流向与有效功率相反。

- 所有电力系统中都有无功功率(VAR)，所有采用磁化原理工作的设备都会有无功功率。通无功功率的值会与有效功率低，电力设施应将用户端的无功功率维持在较低的水平，以使发电厂的送电获得最大投资回报。当电线上传输无功功率时，传输的有效功率就会减少，因此降低电力线上的无功功率才能增加传输的有效功率。为了鼓励降低用户端的无功功率，大多数电力厂家都会对 VAR 超过一定量的负载给予罚款。

  测量无功功率的常用方法是功率因数，它有两种定义方法，最常用的是计算有效与视在功率的比值。方程式如下：

  总功率因数 = 有效功率 / 视在功率 = Watts / VA

  这个公式计算出的功率因数称之为总功率因数，因为它是以传输的总功率为基数，传输总功率包括所有的谐波，如果电压或电流包括高阶的谐波失真，功率值便会受到影响，由功率值计算出的功率因数也会受到谐波失真的影响。这种计算方法是经常用到的，因为这样考虑到了实际电压和电流的所有因素。

  另外一种功率因数称之为位移功率因数，它是基于电压与电流之间的相位关系，而不考虑电压值、电流值或功率值的大小，只与相位角的差值有关，因此位移功率因数不受谐波失真的影响，计算公式如下：

  位移功率因数 = cosθ, θ 为电压与电流之间的夹角(见图 1.9)

当电压和电流没有失真时，总功率因数等于位移功率因数。但是只要存在谐波失真，这两个功率因数就不会相等。

1.4: 谐波失真

- 谐波失真主要是由密集的非线性负载造成的。某些设备，例如计算机电源、变速马达、日光灯镇波器的电流需量值都不符合交流电的正弦波形，因此这些负载的电流波形都是非正弦的周期波形，图 1.10 所示为正常的正弦电流波形，没有失真。

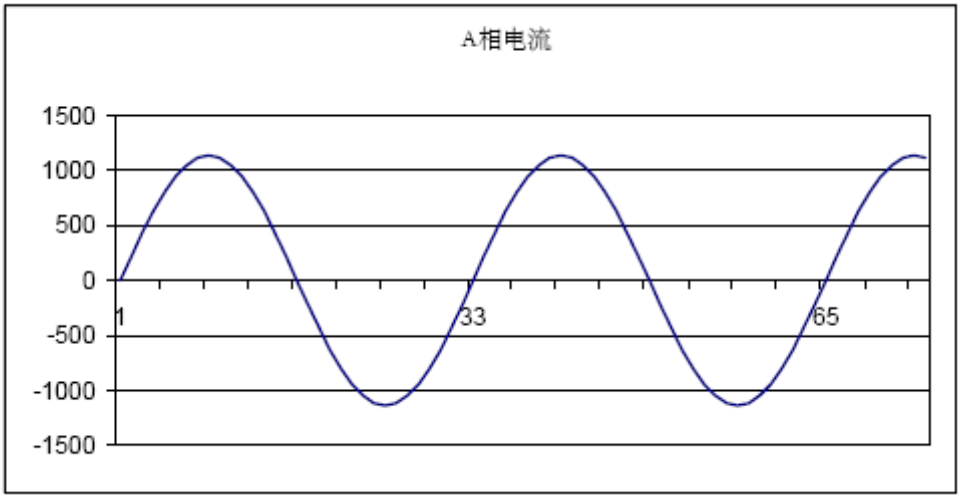


图 1.10：无失真的电流波形

- 图 1.11 所示波形为轻度谐波失真的电流波形，波形仍具有周期性以 60Hz 的频率波动，但是波形不再是图 1.10 中的平滑正弦波。

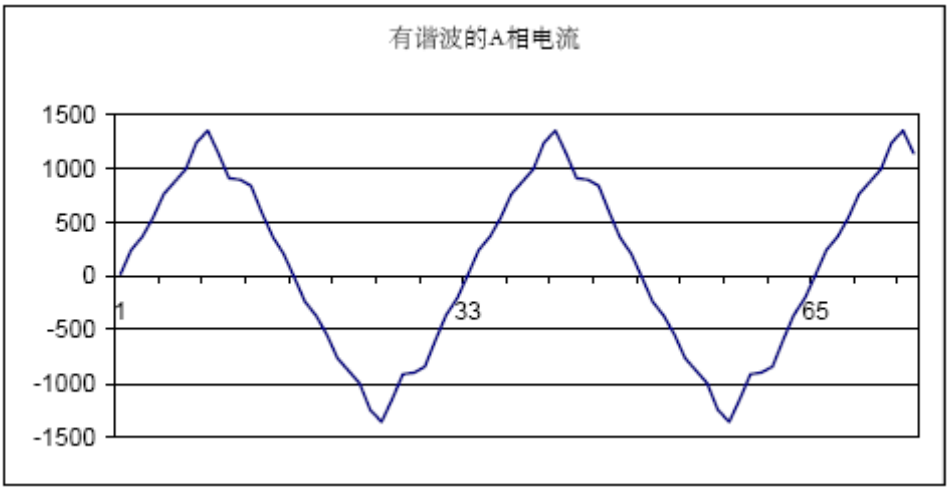


图 1.11：失真的电流波形

- 图 1.11 中的失真模型可以看成是多个频率为 60Hz 倍数的正弦波形叠加，这个模型从数学角度上将失真的波形分解成多个更高频率的波形，这些更高频率的波形就是谐波，图 1.12 所示为组成图 1.11 中失真波形的谐波。

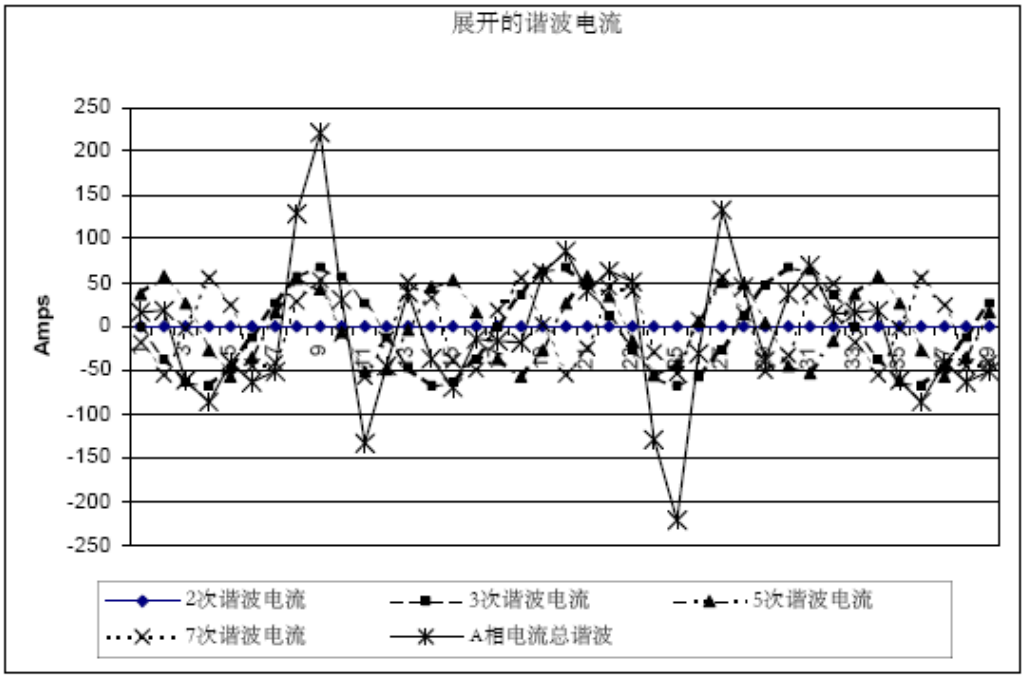


图 1.12：谐波波形

图 1.12 中所示波形并不平滑，但从中可以看出多个谐波频率的合成影响。

当出现谐波时，记住这一点是很重要的，即谐波是工作在高频，因此它与 60Hz 的响应值不一 定相同。

- 电力系统中既有感性阻抗也会有容性阻抗，我们一般习惯考虑它们工作在 60Hz 情况下的阻抗，但是它们的阻抗值与频率变化有关：

$$X_L = j\omega L$$

$$X_C = 1/j\omega C$$

在 60 Hz 时, ω = 377; 但是在 300 Hz (5 次谐波) ω = 1,885。频率变化时，阻抗也会变化，当出现高次谐波时，系统在 60Hz 时的阻抗特性也会完全发生变化。

在过去，出现的谐波通常是低次谐波，奇次谐波，例如 3、5、7、9 次谐波，但是现在，新的线性负载引入了大量的高次谐波。

- 因为大多数电压监测仪和电流监测仪都使用了仪用互感器，所以较高次谐波经常无法看到。仪用互感器的设计使 60Hz 分量以高精度通过，这些设备设计的精度是只适用于低频，那么高频就不会有高精度，1200Hz 以上的频率几乎完全不能通过。因此如果使用仪用互感器，它会有效地滤除了高频谐波，使它很难被测量。

- 但是，当监测仪直接接到被测电路上时(例如直连到 480V 母线)，用户通常会看到更高次的谐波失真。在讨论谐波时有一个重要的原则，就是做结论之前要先确定设备和接线的方法，看不到谐波失真不等于没有谐波失真。

- 高级电表在执行一个操作时通常会进行波形捕获，即电表捕获到电压或电流的波形以进行观察和谐波分析。通常波形捕获每隔一到两个周期进行一次，其读取方式包括通过实际波形、谐波频谱或者每个谐波的列表值和相移。通过波形捕获采集的数据一般不存贮在内存中，这只是一个实时的数据采集。

  不能将波形捕获与波形记录混为一谈，波形记录是用于记录所有电压和电流多个周期的瞬时波形。

1.5: 电能质量

电能质量有多方面的含义，电能质量和电能质量问题可应用于各种场合。电能质量可简单定义为是任何可能导致用户设备或用户系统不正常工作或不工作的电压、电流或频率的偏差，导致电能质量问题的原因多种多样，可能起因于用户设备或用户邻近的某些设施。

Barry Kennedy 在 Power Quality Primer 一书中提到电能质量问题的不同类型，部分内容总结如下，见表 1.3

原因	干扰类型	起因
瞬间脉冲	小于一个周期的瞬间电压干扰	闪电静电负载开关电容开关
瞬间振荡衰变	小于一个周期的瞬间电压干扰	线/电缆开关电容开关负载开关
下降/升高	多个周期的 RMS 电压	远端系统出错
中断	几秒钟或更长时间的 RMS 电压	系统保护电路断路器保险丝维修
欠压 / 过压	几秒钟或更长时间的稳态 RMS 电压	电机启动负载变化负载减少
电压波动	重复情况下的稳态 RMS 电压	负载不连继电机启动电弧炉

表 1.3：典型电能质量问题及其原因

- 电能质量问题经常被认为源于供电系统，虽然这种情况也存在，但是很多问题的起因在于用户的设备，用户导致的问题通常影响其内部设备，也可通过电网传播到相邻的用户。通常对电能质量问题敏感的设备也是造成问题的原因。

- 如果怀疑出现了电能质量问题，最好与电能质量专业人员联系，以协助找出问题的起因和解决方案。

第 2 章
Nexus®1250/1252 仪表概述

2.1: Nexus®1250/1252 仪表主要功能

Nexus®1250/1252 是 EIG 公司的新一代仪表产品，它集成了高端关口计量计费和强大的电能质量分析功能于一体，Nexus®1250/1252 的主要功能包括：

- EIG 的 Accu-Measure™（精密测量）和 Auto-Calibrating（自动校准）专利技术。
- 先进的监测功能，提供电网内任一被监测点的详细而精确的读数。
- 可扩展的 I/O，用于集成各种仪表功能。
- 可选的 Communicator Ext 软件，便于用户查看和收集在本地或远方安装的多台 Nexus®仪表的数据。
- 内置海量存储器，Nexus®1250/1252 仪表可以采集和存储多组日志，包括电能质量日志（闪变和 EN50160）。
- 可选的内部 Modem（INP2）和网卡（INP200），仪表可以通过电话线或 Modbus TCP 连接到 PC。
- 先进的电能质量分析功能，包括闪变和 EN50160 电能质量测试分析功能。

注：仅有 V-Switch™ Key 2 的 Nexus®1252 仪表具有 EN50160 分析功能，详见下面。

用户在采购时 Nexus®1252 仪表时，可以仅采购目前所需的基本型号，在以后需要时再增加所需的功能。通过 EIG 的虚拟开关（V-Switch™）专利技术，用户可以方便地升级仪表而无需拆下或停机。简单地把 Nexus®1252 升级到 V2，即可获得 EN50160 分析功能。

关于升级仪表的详细说明，参考 2.2 节。

- Nexus®1250/1252 仪表的**计量计费**功能包括：
  - 现场安装此设备可达到实验室级的 0.04%WH 的精度。
  - 当温升超过 2 度，会自动进行校准。
  - 超过 ANSI C12 和 IEC687 标准的全部要求。
  - 可调整的变压器和线路损耗，采用用户自定义的补偿系数。
  - 多达 8 个分时寄存器自动记录分时数据。
  - 记录脉冲并累积不同来源的负荷。

- Nexus®1250/1252 仪表的**电能质量监测**功能包括：
  - 对每个事件的采样率最高 512 点/周期。
  - 记录电压和电流亚周期波形。
  - 测量和记录谐波可达 255 次（实时谐波可达 127 次）。
  - 提供中性点对地电压的测量输入。
  - IRIG-B 时钟同步信号。
  - 提供线路同步功能。
  - 测量闪变。
  - 提供 EN50160 日志和分析。

- Nexus®1250/1252 仪表的存储、通讯和控制功能包括：
  - 最大到 4M 的 NVRAM。
  - 4 个高速通讯口。
  - 多种通讯规约（下节介绍 DNP3.00）。
  - 内置 RTU 功能。
  - 内置 PLC 功能。
  - 控制功能 90 毫秒高速刷新。

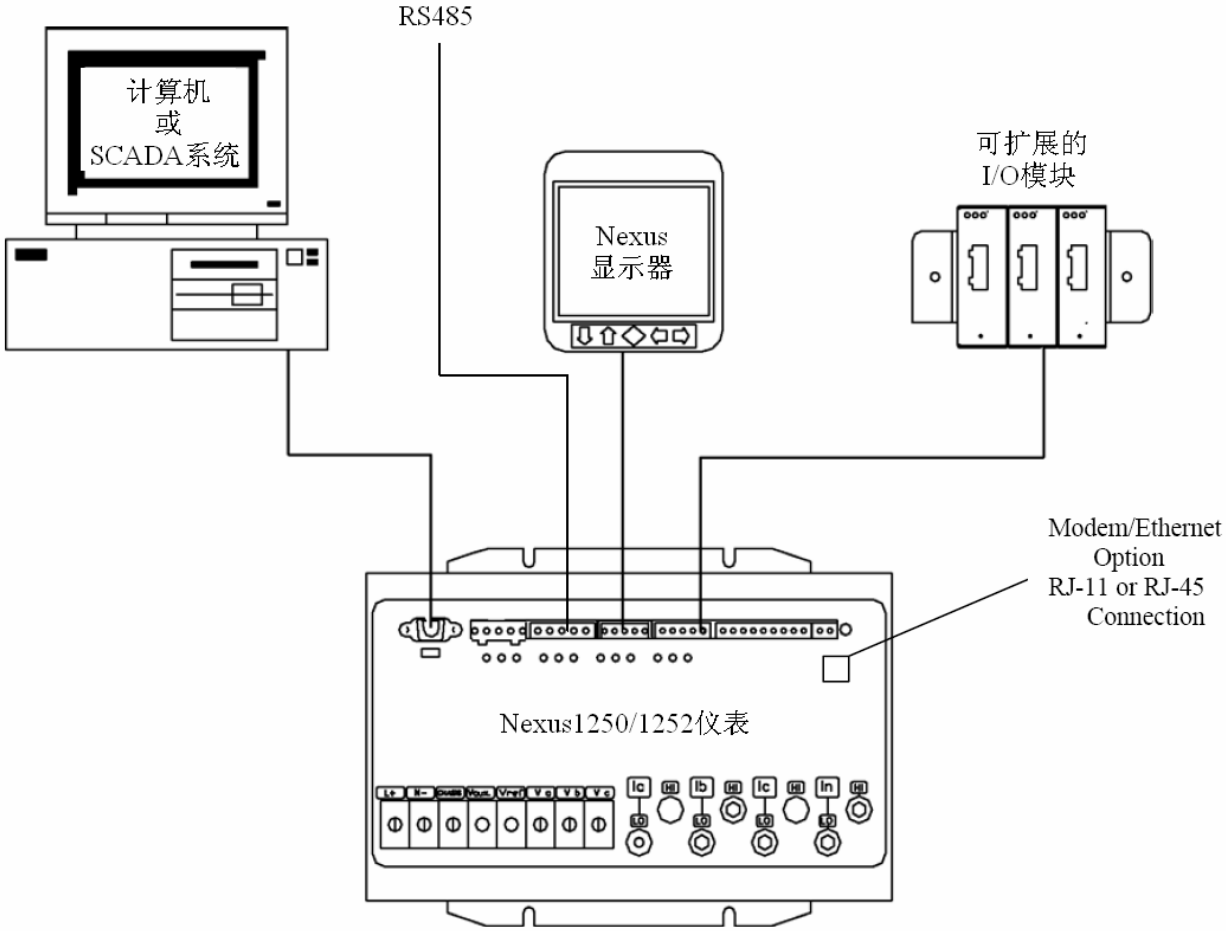


图 2.1：Nexus®1250/1252 仪表系统

2.2: V-Switch™（虚拟开关）技术

Nexus®1252 仪表的基本配置是 V1 版本，如果要升级到 V2 版本，按照下列步骤操作：

联系 EIG 公司的销售人员 sales@electroind.com 或 516 334 0870 (USA)，并提供下列信息：

1) 您打算升级的仪表的序列号或编号。
2) 希望的 V-Switch™ 固件版本。
3) 信用卡号或订单号。

EIG 公司将据此发放 V-Switch™ 固件版本。

1) 在您的计算机中安装 Communicator Ext 3.0，如果您已经安装这个软件，请打开它。
2) 仪表加电。
3) 通过 Communicator Ext 连接到 Nexus®1250/1252 仪表。
4) 在菜单栏上单击 Tools > Change V-Switch，出现一个界面，要求输入密码。
5) 输入 EIG 公司所提供的 V-Switch™ 密码。
6) 单击 OK 按钮，V-Switch™ 即可起动，仪表自动复位。

注：Nexus®1250 仪表不能升级。

2.3: DNP V3.00 Level 1 和 Level 2

Nexus®1250 仪表支持 DNP V3.00 Level 1，Nexus®1252 仪表支持 DNP V3.00 Level 2。

- DNP Level 2 主要功能：
  - 多达 136 个测量值（64 个二进制输入、8 个二进制计数器、64 个模拟量输入）可以映射到定制的 DNP 点表中的 DNP 静态点（超过 3000 点）。
  - 可以通过 DNP Level 2 控制多达 16 个继电器和 8 个复位。
  - 异常报告处理（DNP 事件），死区可以设置在基准点前。
  - 冻结命令：冻结、冻结/不响应、定时冻结、定时冻结/不响应。
  - 按时间冻结命令使 Nexus®1250/1252 仪表可以提供时间驱动的冻结和冻结事件数据。当 Nexus®1250/1252 仪表接收到事件和间隔时，即可创建数据。

关于 DNP 协议的详细资料，请到我们的英文网站 www.electroind.com 或中文网站 www.electroind.com.cn 下载相关的 DNP 用户手册。

2.4: 闪变、EN 50160、IEC 61000-4-30 分析

Nexus®1250 仪表和 Nexus®1252（V1，基本配置）仪表可以瞬时、短时和长时三种格式提供**闪变分析**功能。Nexus®1252（V2）提供 EN 50160 电能质量分析功能。关于闪变和 EN50160 分析功能的详细的说明，请参考第 12 章。

2.5: 通讯选件

- Nexus®1250/1252 仪表的内置 Modem 选件（INP2）可以直接连接到标准的电话线。关于 INP2 选件的详细说明，请参考第 5 章和第 10 章。
- 10/100M 自适应以太网卡选件（INP200）用于以太网连接通讯。

2.6: 测量和算法

Nexus®1250/1252 仪表可以测量多种不同的参数，下面列出了星形和三角形接法的参数计算公式。
星形接法的采样点：v_{an}、v_{bn}、v_{cn}、i_a、i_b、i_c、i_n

三角形接法的采样点：v_{ab}、v_{bc}、v_{ca}、i_a、i_b、i_c

■ 相电压的均方根值（有效值）：n=采样点数
对于星形接法：x=an, bn, cn

$$V_{RMS_x} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n} v_{x(t)}^2}{n}}$$

■ 电流的均方根值（有效值）：n=采样点数
对于星形接法：x=a, b, c, n
对于三角形接法：x=a, b, c

$$I_{RMS_x} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n} i_{x(t)}^2}{n}}$$

■ 线电压的均方根值（有效值）：n=采样点数
对于星形接法：x, y=an, bn 或 bn, cn 或 cn, an

$$V_{RMS_{xy}} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n} (v_{x(t)} - v_{y(t)})^2}{n}}$$

对于三角形接法：xy=ab, bc, ca

$$V_{RMS_{xy}} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n} v_{xy(t)}^2}{n}}$$

■ 每相有功功率（Watts）：
对于星形接法：x=a, b, c

$$W_X = \frac{\sum_{t=1}^{n} v_{xn(t)} \bullet i_{x(t)}}{n}$$

■ 每相视在功率（VA）：
对于星形接法：x=a, b, c

$$VA_x = V_{RMS_{XN}} \bullet I_{RMS_X}$$

■ 每相无功功率（VAR）
对于星形接法：x=a, b, c

$$VAR_x = \sqrt{VA_x^2 - Watt_x^2}$$

■ 总有功功率（Watts）：

对于星形接法：

$$W_T = W_a + W_b + W_c$$

对于三角形接法：

$$W_T = \frac{\sum_{t=1}^{n} (v_{AB_{(t)}} \bullet i_{A_{(t)}} - v_{BC_{(t)}} \bullet i_{C_{(t)}})}{n}$$

■ 总无功功率（VAR）：

对于星形接法：

$$VAR_T = VAR_A + VAR_B + VAR_C$$

对于三角形接法：

$$VAR_T \sqrt{(V_{RMS_{AB}} \bullet I_{RMS_A})^2 - \left[\frac{\sum_{t=1}^{n} v_{AB(t)} \bullet i_{A(t)}}{n}\right]^2}$$

$$+$$

$$\sqrt{(V_{RMS_{BC}} \bullet I_{RMS_C})^2 - \left[\frac{\sum_{t=1}^{n} v_{BC(t)} \bullet i_{C(t)}}{n}\right]^2}$$

■ 总视在功率（VA）：

对于星形接法：

$$VA_T = VA_A + VA_B + VA_C$$

对于三角形接法：

$$VA_T = \sqrt{W_T^2 + VAR_T^2}$$

■ 功率因数（PF）：

对于星形接法：x=A, B, C, T

对于三角形接法：x=T

$$PF_x = \frac{Watt_x}{VA_x}$$

■ 相角：

$$\angle = \cos^{-1}(PF)$$

■ 总谐波畸变率（%THD）：

对于星形接法：x=V_{AN}, V_{BN}, V_{CN}, I_A, I_B, I_C

对于三角形接法：x=I_A, I_B, I_C, V_{AB}, V_{BC}, V_{CA}

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{127}(RMS_{x_h})^2}}{RMS_{x_1}}$$

■ 电流波形总需量畸变率（TDD）：

谐波电流有效值和最大需量负荷电流的比值。注：谐波界面上显示的 TDD 是 Communicator Ext 软件采用最大平均需量计算出来的。

$$I \cdot TDD = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + I_5^2 + \cdots}}{I_L} \times 100\%$$

■ K 系数：x=I_A, I_B, I_C

$$KFactor = \frac{\sum_{h=1}^{127}(h \bullet RMS_{x_h})^2}{\sqrt{\sum_{h=1}^{127}(RMS_{x_h})^2}}$$

■ 有功电能（Wh 瓦时）：

$$Wh = \sum_{t=1}^{n} \frac{W_{T(t)}}{3600_{\sec/hr}}$$

■ 无功电能（VARh）：

$$VARh = \sum_{t=1}^{n} \frac{VAR_{T(t)}}{3600_{\sec/hr}}$$

2.7: 需量积分

电力公司在向用户收取电费时，不仅要考虑电量消耗，还要考虑最大需量。最大需量用千瓦时表示（kW），它表示在一段时间间隔内记录的最大值。Nexus®1250/1252 仪表支持目前最常用的平均需量和最大需量算法：热需量、固定窗口需量、滑动窗口需量和预测窗口需量。用户可以通过 Communicator Ext 软件对仪表进行设置和同时读取所有这些需量值（参考 Communicator Ext 用户手册）。

- 热需量：传统的模拟式有功电能表用热敏感元件来测量由于电流流过仪表而产生的温度升高，采用指针的指示正比于温度变化，从而记录下需量。这种电表的指针会保持在最大值，直到下一个更大的需量产生时，指针再次移动，或被人为手动复位。Nexus®1250/1252 仪表可以模拟这种传统的电能表提供热需量读数。

  每隔一秒，采用一种循环重复的方法计算新的功率值。这种计算方法将一段时间内新的功率进行平均化，并和过去一段时间内的热需量进行平均化处理。新旧时间段的值的比例可编程设定，平均的时间间隔可设定。平均的时间间隔代表功率变化中90%的热需量变化。

- 固定窗口需量：这个量记录连续时间间隔（通常是 15 分钟）内需量的平均值（算术平均）。

  例如：通常的时间间隔是 15 分钟，在每个时间间隔内（12:00，12:15，12:30 等）功率的平均值由过去 15 分钟时间间隔的值产生（11:45-12:00，12:00-12:15，12:15-12:30 等）。

- 滑动窗口需量：滑动窗口需量的功能就是将多个固定窗口需量的值相叠加进行计算。需量计算的子间隔时间及子间隔时间的个数是可以通过编程来设定的。在每个子间隔时间，电表内部将计算对多个子间隔时间内的功率读数的平均值（算术平均）。对每个新的子间隔时间的需量平均值都是由先前的多个子间隔时间内的值的平均值产生，先前的多个子间隔时间的设定由软件编程实现。

  例如：设定 3 个子间隔时间段，每个时间间隔是 5 分钟（12:00，12:05，12:15 等），每个时间间隔的平均值是基于过去的多个 5 分钟的时间间隔（11:55-12:00，12:00-12:05，12:05-12:10，12:10-12:15 等）来计算功率的平均值。因此，每 5 分钟的平均值是基于 3 组（12:00，12:05，12.10，12:15 等），由此产生一个 15 分钟（5X3）的平均值，每 5 分钟滑动一个时间窗口（11:55-12:10，12:00-12:15 等）。

- 预测窗口需量：预测窗口需量的功能是使用户能够预测未来的时间间隔的平均需量。用滑动窗口需量的变化率来预测即将到来的下一个时间间隔的平均需量.当预测窗口需量达到某一设定的值，用户可以设定一个继电器或一个告警信号输出，以避免出现不可接受的预测窗口需量值。Nexus®1250/1252 仪表用下面的公式计算预测窗口需量。

  例如：用 3 个 5 分钟的子时间间隔和 120%的预测系数，预测窗口需量的工作原理如下：在 12:10，我们有 3 组子时间间隔（11:55-12:00，12:00-12:05，12:05-12:10）的平均需量值。在 5 分钟时（12:15），我们已知的有 12:10-12:05 和 12:05-12:10 这些子时间间隔的平均需量值，12:10-12:15 的未知。在预测时，我们将用上一个子时间间隔（12:05-12:10）的值做为下一个子时间间隔（12:10-12:15）的近似值。另外为更精确，我们假设下一个子时间间隔可能比上一个子时间间隔有一个高的系数（120%），当我们进入下一个子时间间隔（比如说到 12:11），预测的值是上两个子时间间隔（12:00-12:05，12:05-12:10）的平均值，实际的值是当前子时间间隔（12:10-12:11）和剩余的子时间间隔，120%的 12:05-12:10 子时间间隔的 4/5。

  子时间间隔号 = n

子间隔长度 = Len
部分子间隔长度 = Cnt
预测系数 = Pct

Sub_n	...	Sub_1	Sub_0	Partial	Predict
Len		Len	Len	Cnt	Len

$$Sub = \frac{\sum_{i=0}^{Len-1} Value_i}{Len}$$

$$Partial = \frac{\sum_{i=0}^{Cnt-1} Value_i}{Cnt}$$

$$\left[Partial + \frac{\sum_{i=0}^{n-2} Value_i}{n} \right] \times \left[1 - \left[\left[\frac{Len - Cnt}{Len} \right] \times Pct \right] \right]$$

$$+ \left[\frac{\sum_{i=0}^{n-2} Sub_i}{n-1} + \frac{Sub_0 - Sub_{n-1}}{2x(n-1)} \right] \times \left[\left[\frac{Len - Cnt}{Len} \right] \times Pct \right]$$

2.8: Nexus®外部输出模块（可选）

以下的多个模拟量或开关量 I/O 模块可独立地安装于 Nexus®1250/1252 仪表以外。Nexus®1250/1252 仪表的内部电源最多支持 4 个外部 I/O 模块。对更多 I/O 模块的支持，需要使用 EIG 的 PSIO 电源模块。具体的接线图请参考 3.4 节。

关于 Nexus®1250/1252 仪表外部 I/O 模块安装和使用的详细内容，请参考第 9 章。

- 模拟量变送器信号输出（Nexus®1250/1252 仪表最多支持 2 个模块）
  - 1mAON4：4 路模拟量信号输出，自供电，可设定比例，双向输出。
  - 1mAON8：8 路模拟量信号输出，自供电，可设定比例，双向输出。
  - 20mAON4：4 路模拟量信号输出，自供电，可设定比例。
  - 20mAON8：8 路模拟量信号输出，自供电，可设定比例。

- 数字量空接点继电器输出（支持多个模块）
  - 4RO1：4 个继电器输出， 10 安培， 125 伏交流，30 伏直流，C 型。

- 数字量固态型脉冲输出（支持多个模块）
  - 4PO1：4 个固态型脉冲输出，A 型 KYZ 脉冲。

- 其它 I/O 附属模块
  - PSIO：额外的电源模块，最多支持 6 个 I/O 模块。当 Nexus®1250/1252 仪表外接 I/O 模块个数超过 4 个时，必须使用这个电源模块。
  - MBIO：用于表面安装 I/O 模块时的安装支架。

2.9：Nexus®1250/1252 仪表技术指标

- UL 测量设备目录-Category III。
- 海拔-最高 2000 米。

技术指标	Nexus®1250/1252 仪表
控制电源要求	选项 D：24Vdc(-20%)~48Vdc(+20%)
	选项 D2：120Vac/Vdc(-20%)~230Vac/Vdc (+20%)
电压输入范围	150 伏相电压(标准，使用 PT)
	300 伏相电压(选项 –G)
电流输入范围	最大到 10 安培(CT 变比可编程设定)
输入耐受能力	电流：持续的 2 倍的额定值。
	电流：对最大输入电流的 10 倍耐受 3 秒，
	浪涌电流的耐受能力符合 IEEE C37.90.1
负荷	电压回路：0.05 伏安@120 伏
	电流回路：0.002 伏安@5 安
I/O 绝缘特性	2500V，60 赫兹
测量方法	均方根值
刷新时间	90 毫秒
频率范围	基波：20-65 赫兹
	最大到 255 次谐波测量能力
外形尺寸(高×宽×长)	86×185×266 毫米
最大功耗	40 瓦(含模块选项和显示模块)
实际功耗	最大 12 瓦(不含模块选项和显示模块)
运行温度	-40℃~+70℃
辅助输出电源电压	在 50-200 毫安时，15-20 伏直流
最大辅助电源电流	1.6 安培(短路保护时)
UL	1244
	*不是针对精度，可靠性，及实现预定功能的能力
闪变	按 IEC61000-4-15 评估
EN50160 电能质量分析*	按照 IEC61000-4-30

*EN50160 电能质量分析仅适用于 Nexus®1252 V2。

2.10: Nexus®P40N、P41N、P43N LED 显示器技术指标

技术指标	Nexus®P40N、P41N、P43N LED 外部显示器
最大电压输入	30Vdc
最小电压输入	7Vdc
最大功耗	8W
实际功耗	大约 6W
运行温度	-40℃~+80℃
外形尺寸(高×宽×长)	59×111×111 毫米

2.11: Nexus®P60N 触摸屏显示器技术指标

技术指标	Nexus®P60N 触摸屏显示器
最大电压输入	30Vdc
最小电压输入	10Vdc
最大功耗	5W
实际功耗	大约 4.5W
运行温度	-40℃~+50℃
外形尺寸(高×宽×长)	40×137×203 毫米

第 3 章
硬件安装

3.1: 安装 Nexus®1250/1252 仪表

- Nexus®1250/1252 仪表可以安装在任何坚固、平坦的表面上。仪表的法兰上有四个安装槽，使用#10 螺钉卡紧以保证牢固。为安全起见，请把仪表安装在封闭的、有保护的环境中内，例如开关柜二次室。靠近开关或断路器安装时，应清楚地标识仪表的断开机构。

- 请保证以下环境条件：
  - 运行温度：-40~+80℃
  - 储存温度：-45~+85℃
  - 相对湿度：5~95%，无凝露

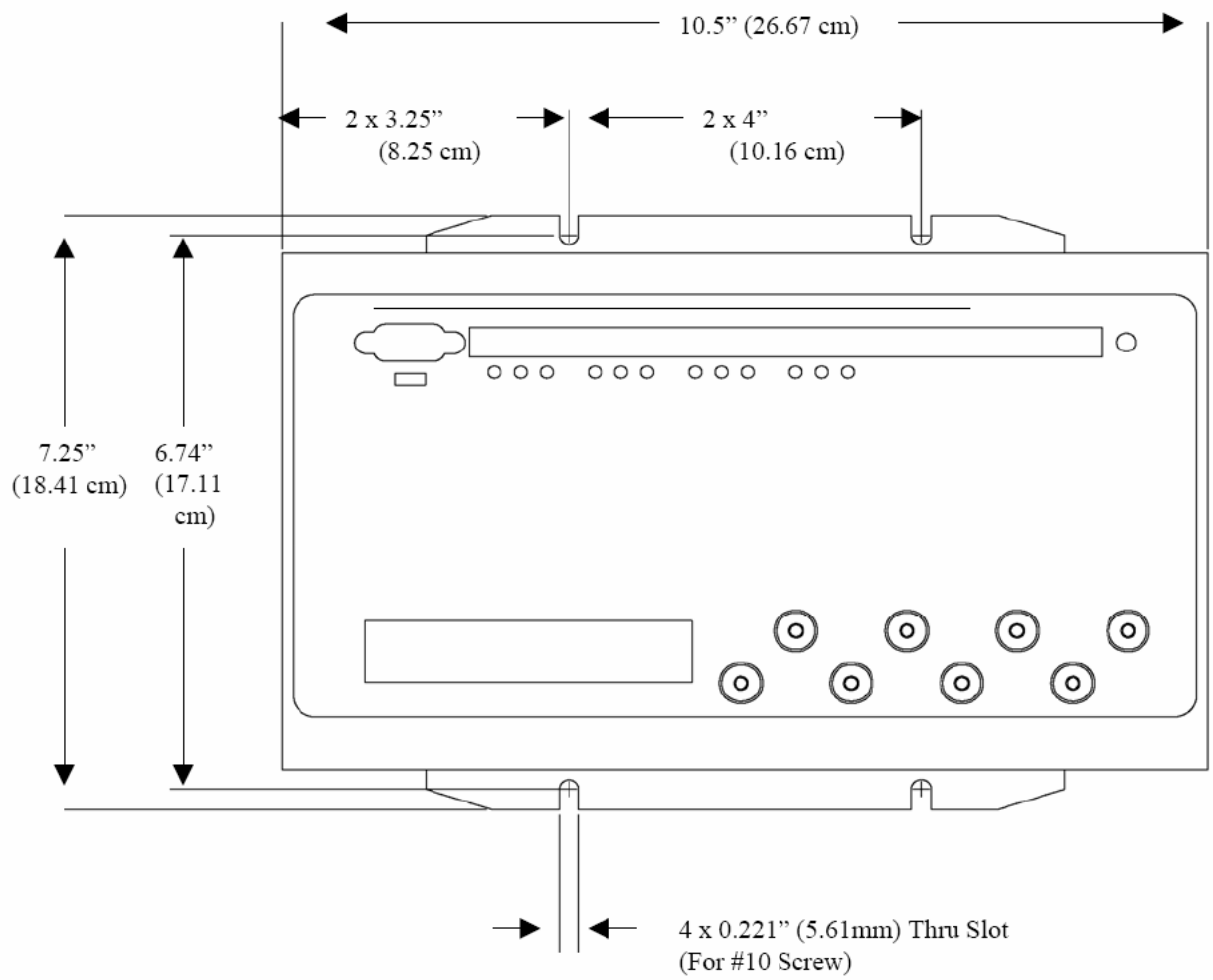


图 3.1：Nexus®1250/1252 仪表的安装，顶视图

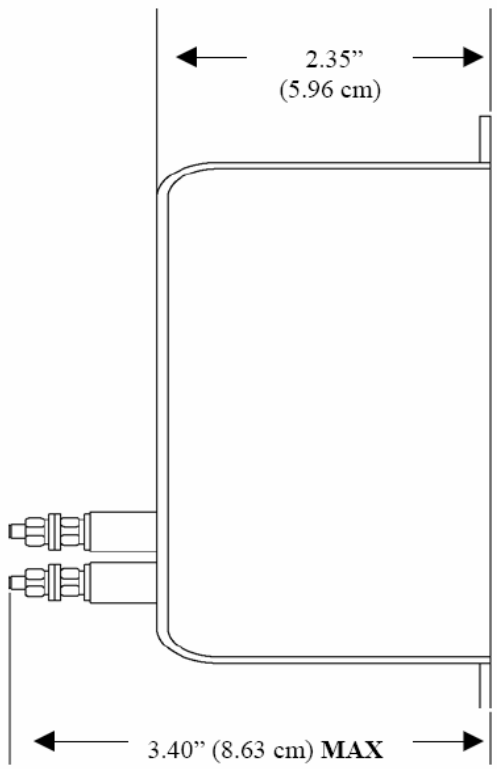


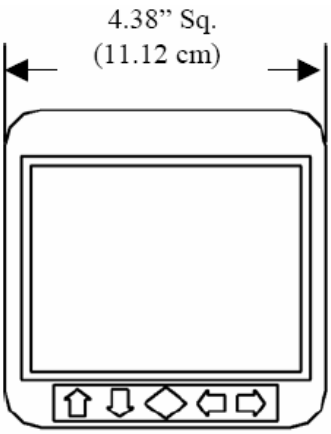
图 3.2：Nexus®1250/1252 仪表的安装，侧视图

3.2: 安装 Nexus® LED 外部显示器

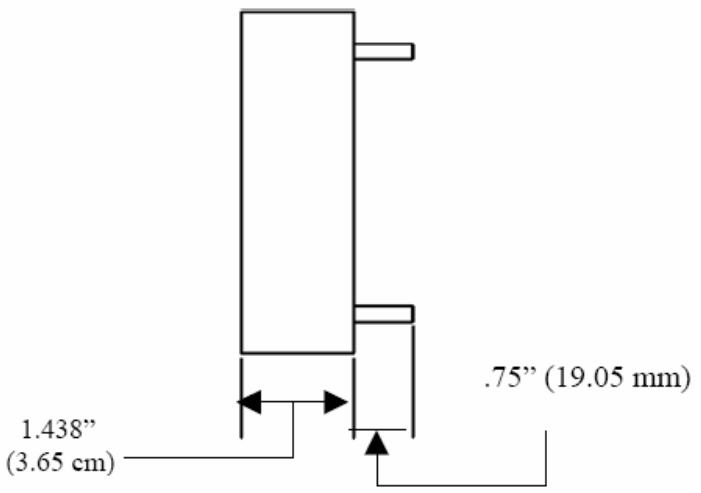
- Nexus®1250/1252 仪表的 LED 显示器型号为：P40N、P41N 和 P43N，采用标准的 ANSI C39.1 开孔方式安装。

- 使用提供的螺母把 4 个安装螺柱紧固在安装板上。

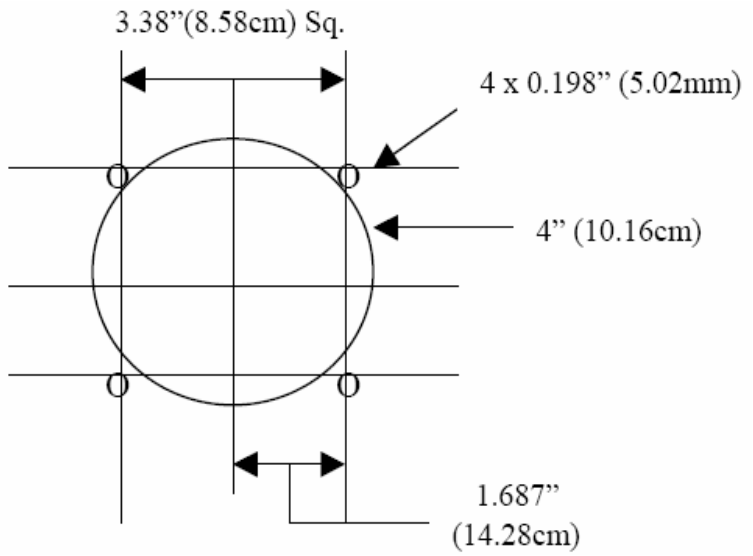
- 配套的 RS485 通讯/电源电缆长度为 6 英尺（约 1.83 米），穿过显示器背部直径至少 1.25 英寸（31.7 毫米）的安装孔，连接到仪表。详细说明参考第 5 章通讯及电源。
  - 显示器通过通讯电缆从 Nexus®1250/1252 仪表获得 15~20Vdc 电源，在测试模式时，P40N（或 P41N 或 P43N）最大可能需要 500mA 电流。



Nexus®P40N 显示器，前视图



Nexus®P40N 显示器，侧视图



ANSI C39.1 开孔图

图 3.3：Nexus®P40N LED 外部显示器安装图

3.3: 安装 Nexus®P60N 外部触摸屏显示器

- Nexus®P60N 触摸屏显示器的安装非常容易。请参照下面的安装图，P60N 带有安装沟槽和垫圈。因为 P60N 采用液晶显示器，在安装时必需考虑视角问题。请将 P60N 安装在一个高度和视角便于操作人员使用和操作的位置。

- 为达到最优的性能，请保证把触摸屏安装在下列环境中：
  - 运行温度：0~+50℃
  - 储存温度：-20~+70℃
  - 相对湿度：25~65%，无凝露。

- 按照下图的尺寸开孔。

■ 嵌入 P60N 显示器，注意沟槽和垫圈。

■ 使用配套的 4 个 6-32 六角螺母拧紧固定显示器。

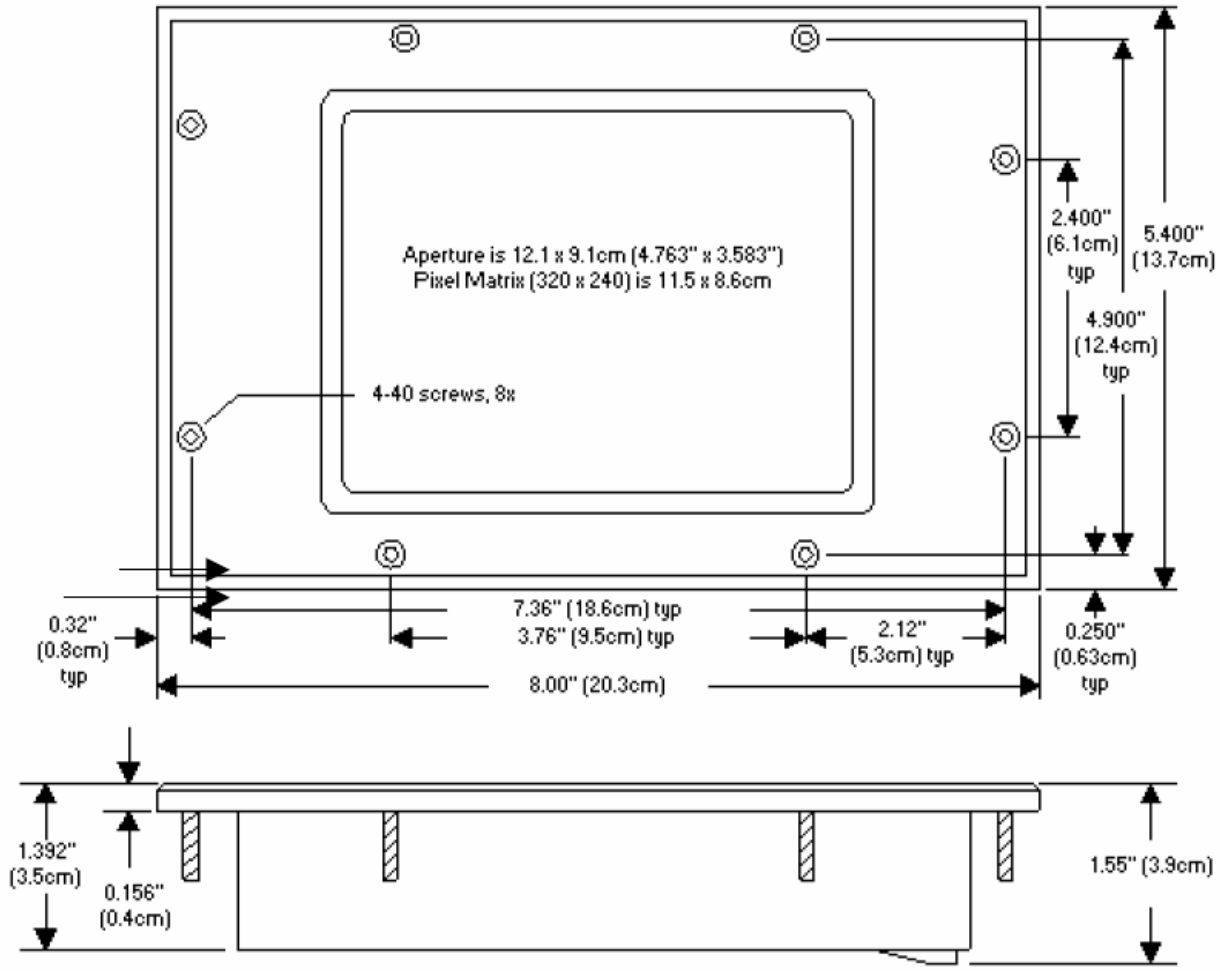


图 3.4：Nexus®P60N 触摸屏显示器安装图

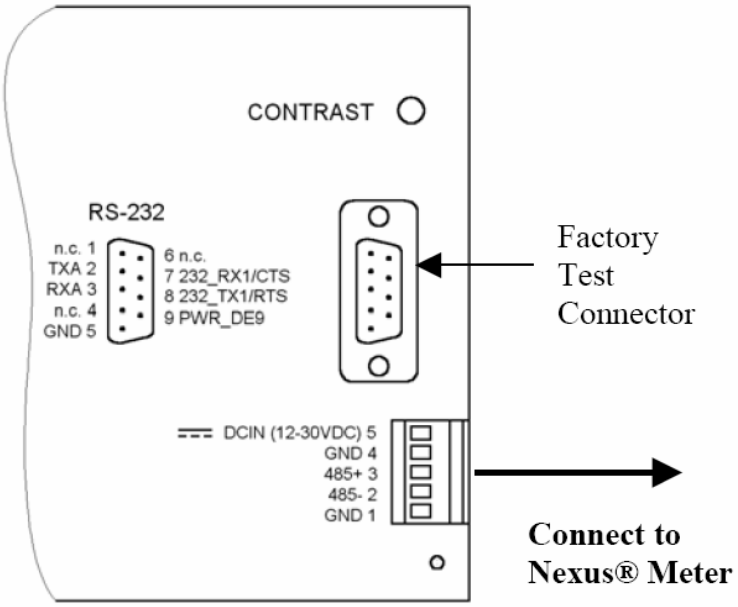


图 3.5：Nexus®P60N 触摸屏显示器背部

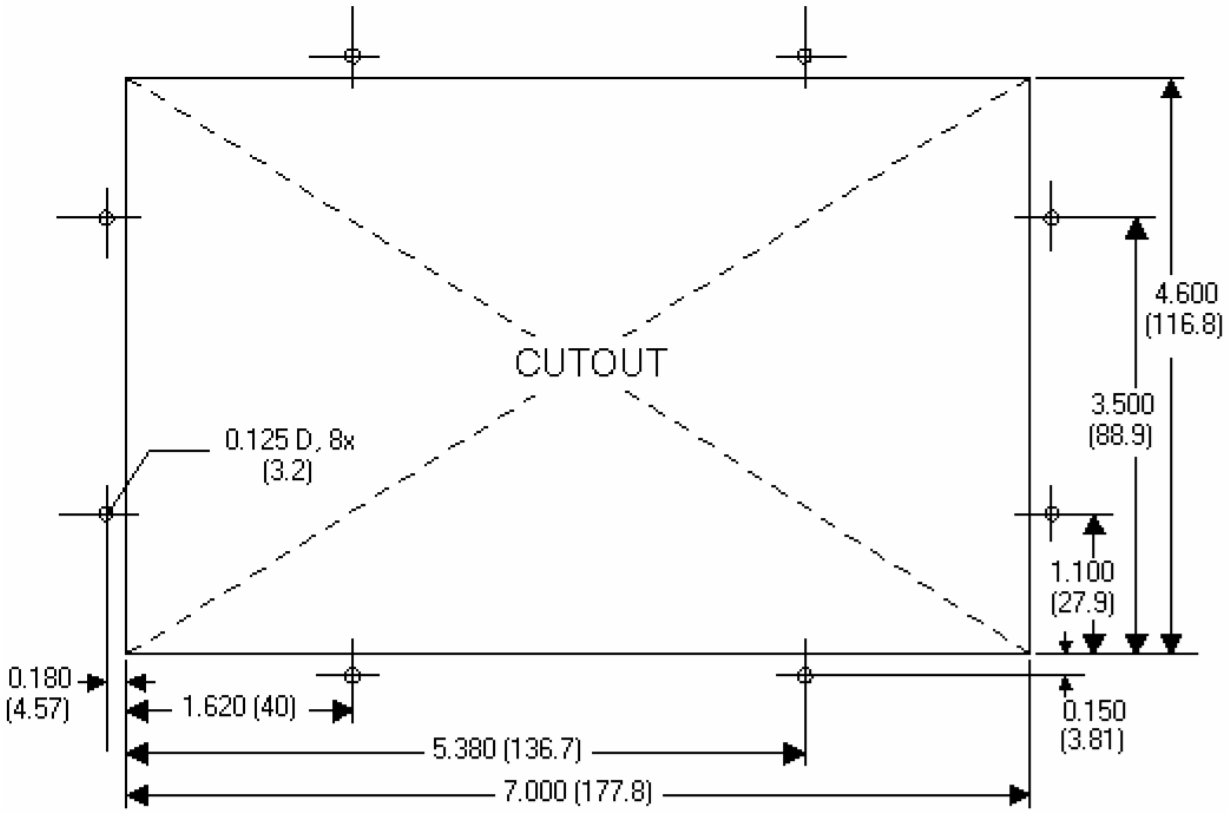


图 3.6：Nexus®P60N 触摸屏显示器安装开孔图

3.4: 安装 Nexus®外部输出模块

- 使用配套的螺钉（#440 号平头螺钉）将安装支架装在 I/O 模块两侧，然后用#8 号螺钉将安装支架固定在一个平面上。

- 如果多个 I/O 模块连在一起，如图 3.7 所示，将安装支架装在两侧。一台 Nexus®1250/ 1252 仪表最多可以为 4 个模块提供所需的电源。如果需要连接更多的 I/O 模块，需要增加外部电源，如 EIG 的 PSIO。多个 I/O 模块之间通过 RS485 从侧面的口相连。

- 配套的 RS485 通讯/电源电缆长度为 6 英尺（约 1.83 米），输出模块通过通讯电缆从 Nexus®1250/1252 仪表获得 15~20Vdc、50~200mA 电源。详细内容见第五章，通讯及电源。

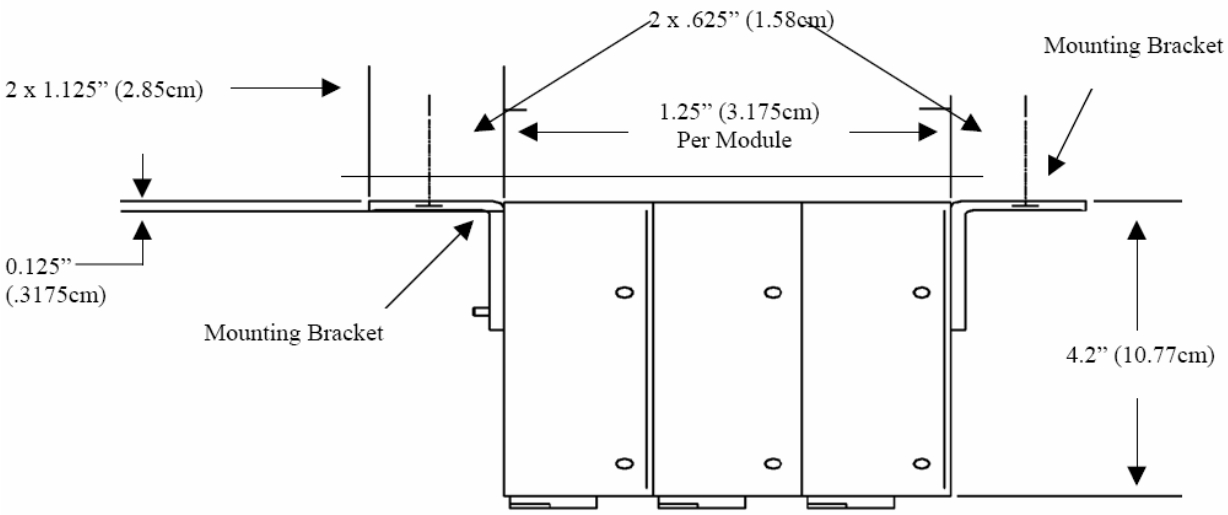


图 3.7：Nexus®输出模块安装图，顶视图

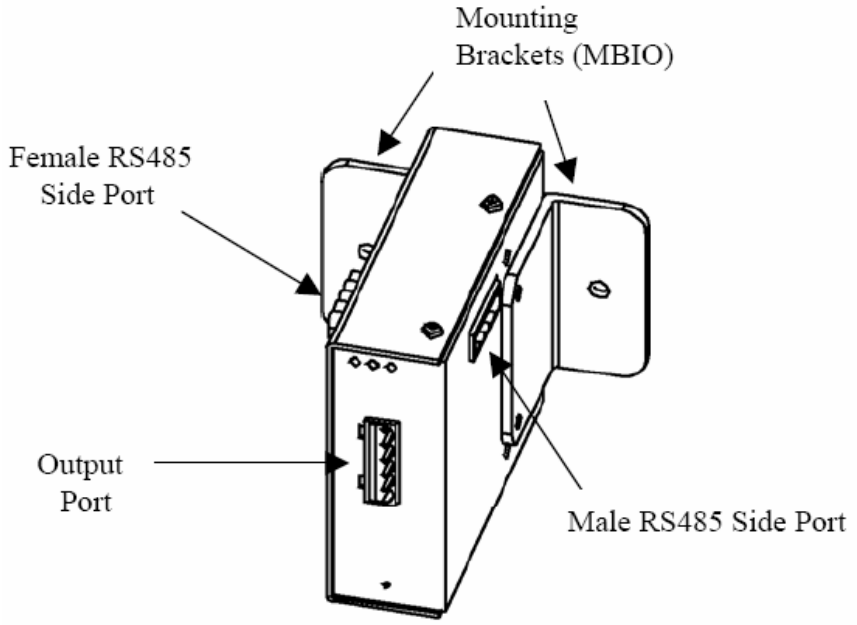


图 3.8：Nexus®输出模块通讯口

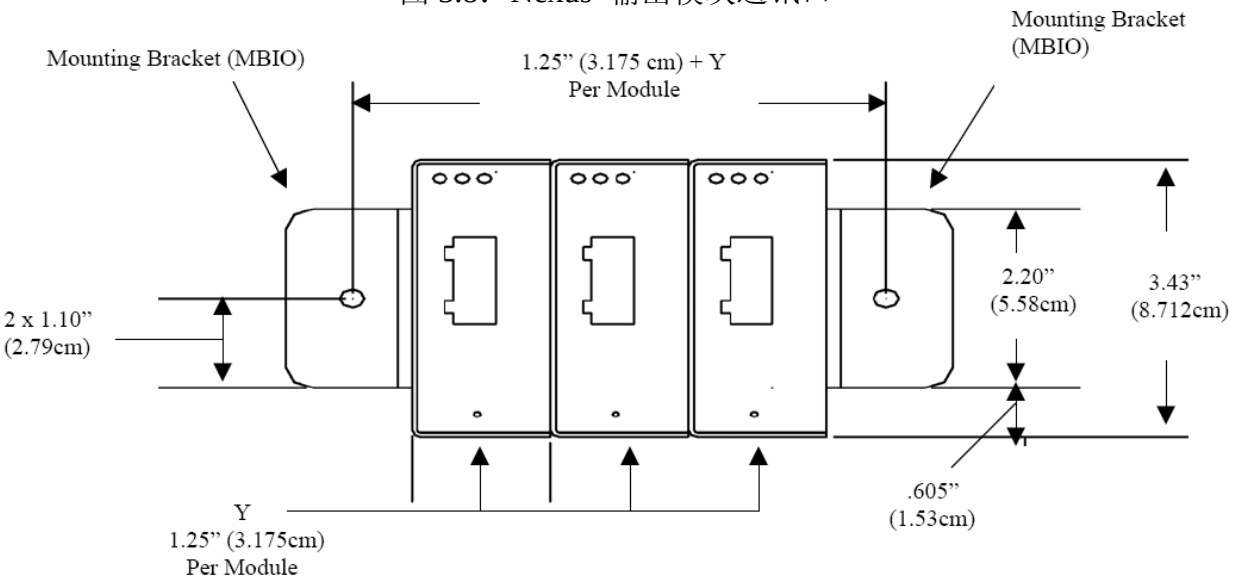


图 3.9：Nexus®输出模块安装图，前视图

第 4 章
电气接线

4.1: 仪表接线注意事项

- Nexus®1250/1252 仪表的接线必须由专业人员进行，并且所有的操作步骤必须按照标准的安全预防要求。这些专业人员必须经过相应的培训并具有高电压设备安装经验。推荐使用合适的安全手套、安全眼镜和防护服。

- 在 Nexus®1250/1252 仪表正常运行时，仪表的多个部位存在危险的电压，这包括：端子及其相连的 CT（电流互感器）和 PT（电压互感器），所有的 I/O（输入和输出）及其电路。所有的原边和副边电路有时可能会产生致命的电压和电流，请注意避免接触任何载流部件的表面。

- 不准把仪表用作“主保护”或“能量限制设备”，仪表只能用作辅助保护。不准把仪表用于仪表故障可能导致人员受伤或死亡的场合。不准把仪表用于存在火灾风险的场合。

- 仪表的所有端子在安装后应做到人体难以接触。

- 不要对仪表及其相连设备施加超过仪表所能承受的最大值的电压。在加电前注意参考仪表的标签和技术规范。不准对仪表的输入、输出和通讯端子进行耐压/绝缘侧视。

- EIG 公司推荐在电压和电流电路中使用熔断器和短路端子排，以避免出现危险的过电压工况或损坏 CT，如果仪表需要从现场拆下，可以选择 CT 接地。

- 为了满足 UL 标准的要求，仪表的外壳必需接到安装区域内的一个可靠的保护地上，接地导线的最小线径#14 AWG（2mm^2），并采用专用工具压接的环形端子。使用#6 螺钉(1)和防松垫片(2)把环形端子(3)紧固在仪表外壳左下侧安装孔上，如图 4.1 所示。

- 仪表的 UL 分级是测量设备分类III，污秽程度 2。

注：

如果设备用于不符合制造商规定的条件或方式，设备内部提供的保护功能可能会被消弱。

设备不需要预防性维护或检查。注意：任何维修或维护应由制造工厂进行。

隔离设备：下列元件可以考虑用于隔离设备。安装在最终用户的设备或厂房中的开关或断路器，开关应安装在靠近设备，并且操作人员易于达到的位置，开关应明确标注用于设备隔离。

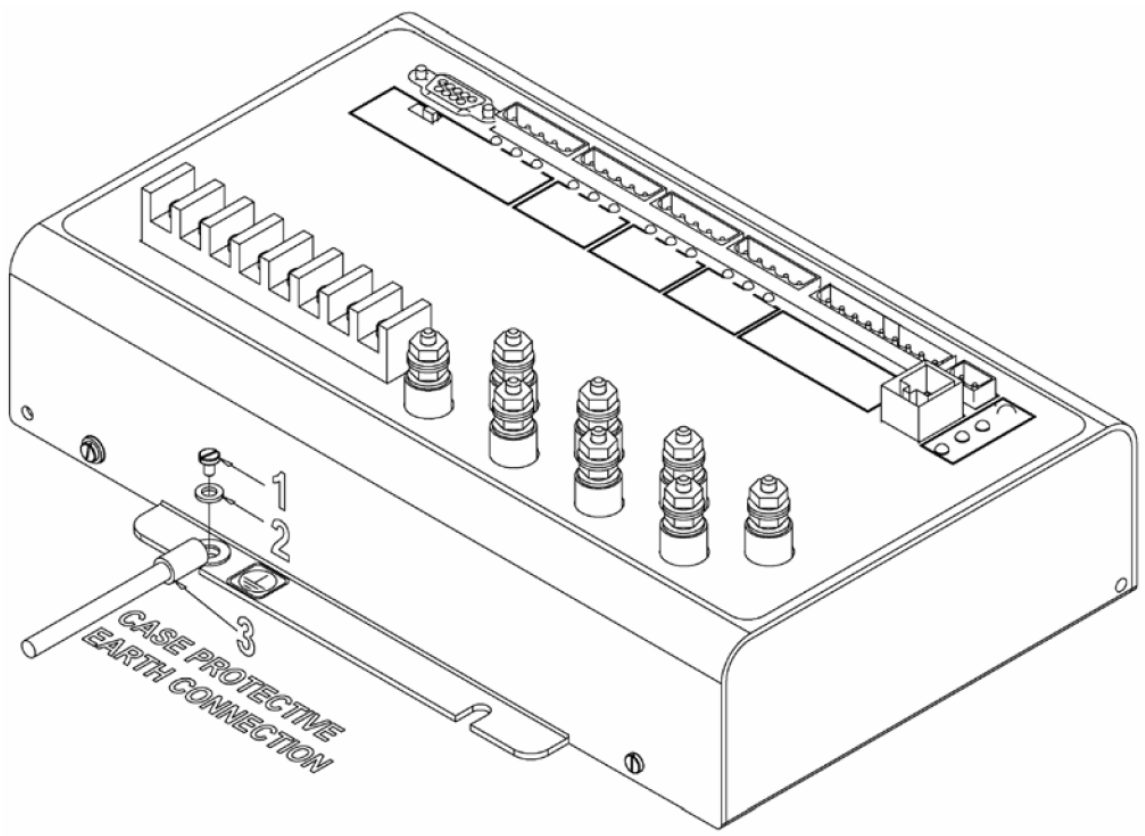


图 4.1：仪表外壳接地接线

4.2: 输入和电压的连接

- 参考 4.8 节选择最适合您的应用的接线图，并严格按照图示接到仪表。为了保证正常运行，必须检查电压接线接到正确的端子上。CT 和 PT 变比的设置在 Communicator Ext 软件的 Profile 菜单中，详细情况参考 Communicator Ext 用户手册。

- 电压检测电路的电缆要求绝缘大于 600Vac，额定电流大于 0.1A。

- 所有电压和电流的连接线采用至少为 14AWG（2mm^2）的导线。

- 电压和电流输入端子接线的最大扭矩为 1 牛/米。

4.3：电压接线的熔断器

- 出于保护目的，EIG 公司要求所有的电压输入回路装设 0.25A 熔断器（见图 4.8）。

  Nexus®1250/1252 仪表可以直接接受最大 150V 相电压（300V 线电压），对于更高的标准电压等级，要求使用 PT（电压互感器）。如果输入选项是-G，则直接电压输入可达到 300V 相电压（600V 线电压）。

4.4: 输入接线-Vref

- Vref 参考点用于连接到地或中性点。

4.5: 输入接线-Vaux

- Vaux 是一个辅助的电压输入，可以用于多种目的，例如监测一个开关两侧的不同的线路。

4.6: 输入接线-电流

- 电流输入导线应采用 600V 绝缘等级。接线端子额定电流应为 10A 或更大，导线横截面积应不小于 14AWG（2mm^2）。

- CT（电流互感器）应该尽可能地靠近仪表安装。下表说明了对于不同容量的 CT 推荐的最大距离，假定采用 14 AWG（2mm^2）导线。

CT 容量（VA）	推荐的 CT 到 Nexus®1250/1252 仪表的最大距离（英尺/米）
2.5	10 / 3.0
5	15 / 4.6
7.5	30 / 9.1
10	40 / 12.2
15	60 / 18.3
30	120 / 36.6

警告！当 CT 原边有电流时，CT 副边严禁开路。这可能产生过高的电压，导致 CT 过热。如果 CT 未使用，请在副边予以短路。

- CT 接到 Nexus®1250/1252 仪表的极性是非常重要的，如果极性颠倒，仪表将无法提供准确的读数。CT 极性却决于 CT 引线的正确接线和 CT 在载流导线上的安装方向。虽然短路端子排对于保证仪表的正常运行不是必需的，EIG 公司仍然推荐使用短路端子排，这样在必要时，Nexus®1250/1252 仪表可以方便地从一个带电的电路中拆下。

4.7: CT 接线颠倒

- 对于星形接法，用户可以：
  - 检查 Nexus®1250/1252 仪表显示器上的电流相角读数（参考第 6 章），如果是负值，颠倒 CT 接线。
  - 打开 Communicator Ext 的 Phasors 界面（参考 Communicator Ext 用户手册），检查电压和电流的相位关系，它们应该互相协调。

- 对于三角形接法：
  - 打开 Communicator Ext 的 Phasors 界面（参考 Communicator Ext 用户手册），电流应该偏离线电压 30 度电角度。

4.8: 仪表电源接线

- Nexus®1250/1252 仪表需要一个独立的工作电源。

- 如果使用交流电源：
  1) 火线接到端子 L+。
  2) 零线接到端子 N-。

- 如果使用直流电源：
  1) 正极接到端子 L+。
  2) 负极接到端子 N-。

- 电源选项及相应的尾缀在下表列出：

控制电源	选项尾缀
18~60Vdc	D
90~276Vac/Vdc	D2

- 不要通过直流电源的负极把仪表接地。仪表要求单独接地。

- EIG 公司推荐在电源回路中装设 5A/250V 熔断器。为了增加安全性，推荐在 L+和 N-极均装设熔断器。但如果只有一个熔断器，那么装设在 L+极。

- 电源和接地导线的线规要求不小于 14 AWG（2mm^2）。

注：Nexus®1250/1252 仪表设计有一个运行指示灯（Heartbeat LED），位于仪表前面板右侧上部。当仪表功能正常时，这个红色 LED 以 5 次/秒的速度闪烁，如果仪表功能出现异常，LED 闪烁速度将会变慢，1 次/秒。

4.9: 接线图

- 请根据后面的接线图，选择最适用于您的应用。如果没有您所需要的接线图，请联系 EIG 公司定制接线图。

注：如果您购买的是-G 选项的 Nexus®1250/1252 仪表，输入电压是 300V 相电压，请确保在 Communicator Ext 软件的 Device Profile 的 CT/PT 界面中起动这个选项（详细说明参考 Communicator Ext 用户手册第 3 章）。

图号	说明
4.2	4 线，星形，3 元件，电压直接接入，4CT
4.3	4 线，星形，3 元件，3PT，4CT
4.4	4 线，星形，3 元件，3PT，3CT

4.5	3 线，开口三角形，2 元件，2PT，3CT
4.6	3 线，开口三角形，2 元件，2PT，2CT
4.7	3 线，三角形，2 元件，电压直接接入，3CT
4.8	3 相，4 线，2.5 元件，2PT，3CT
4.9	4 线，3 元件，接地三角形，4CT –G 选项

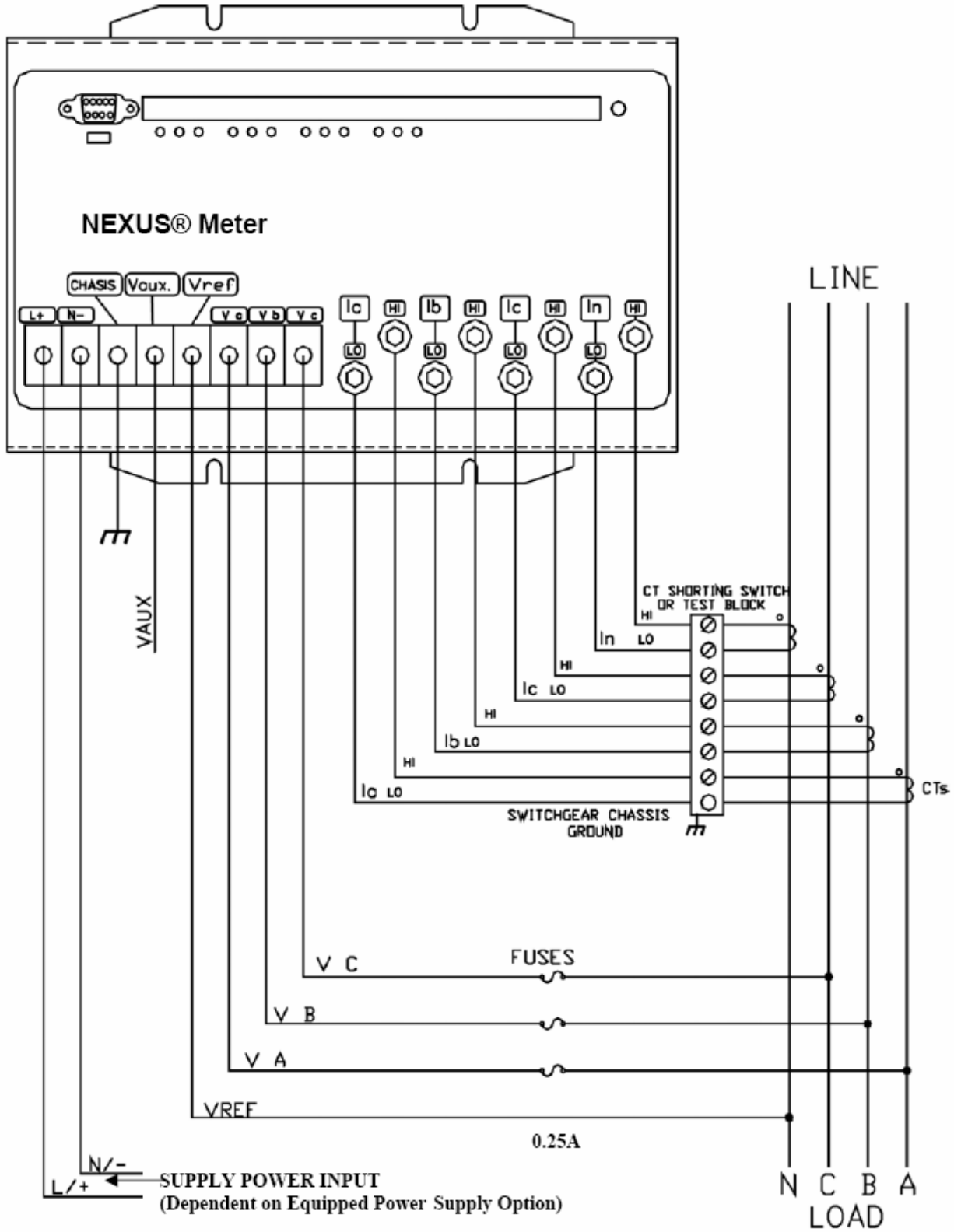


图 4.2：4 线，星形，3 元件，电压直接接入，4CT

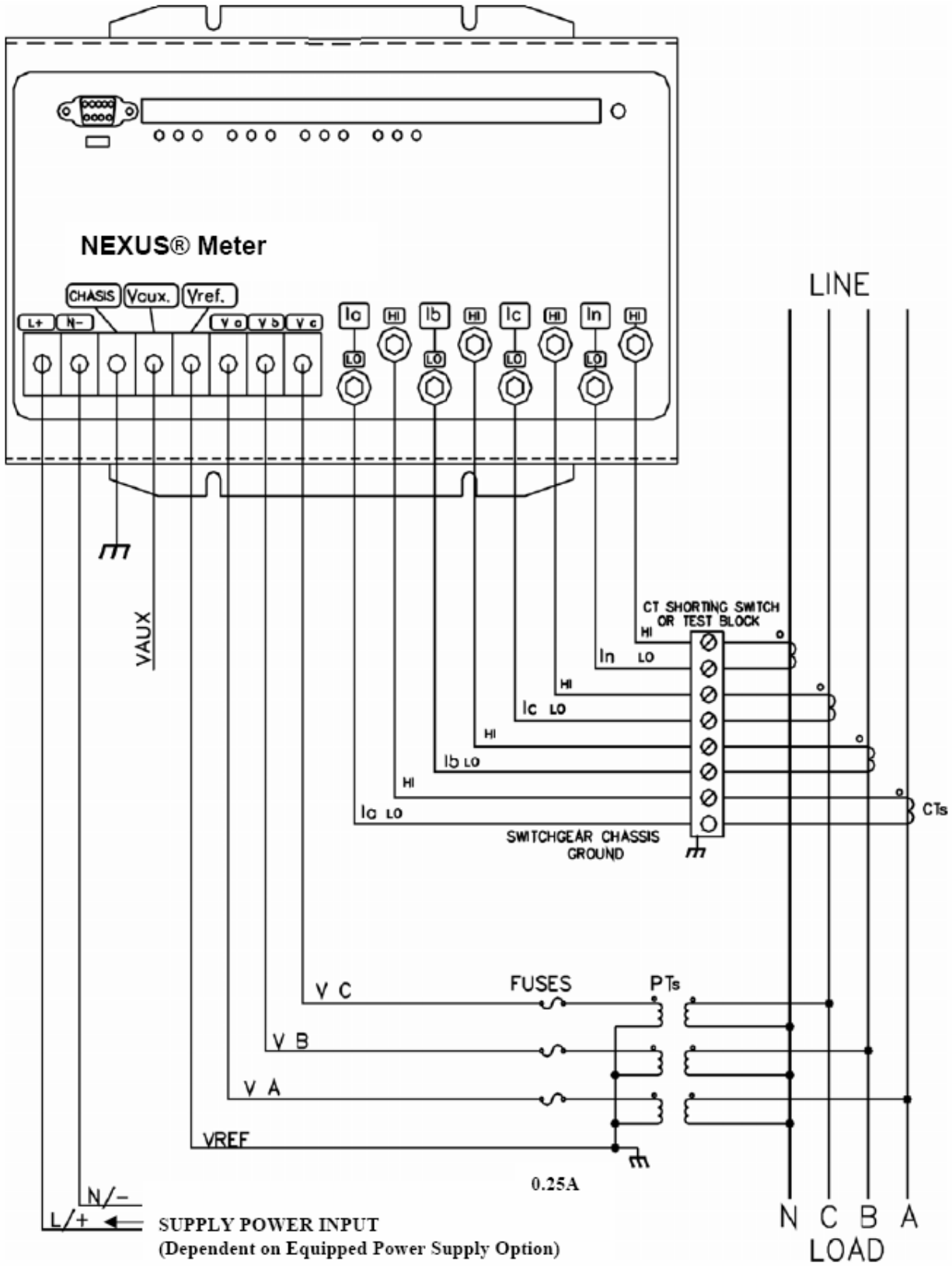


图 4.3：4 线，星形，3 元件，3PT，4CT

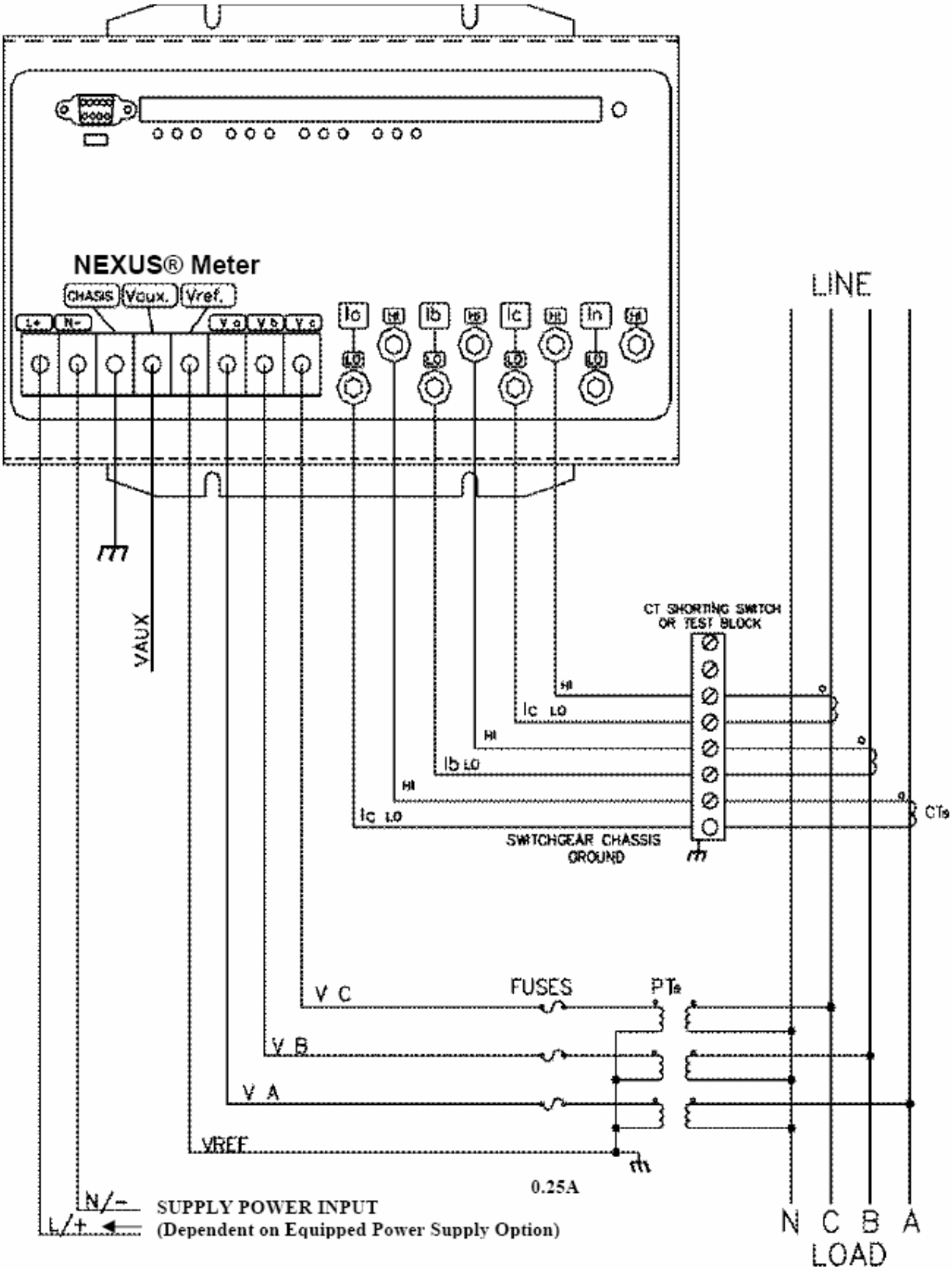


图 4.4：4 线，星形，3 元件，3PT，3CT

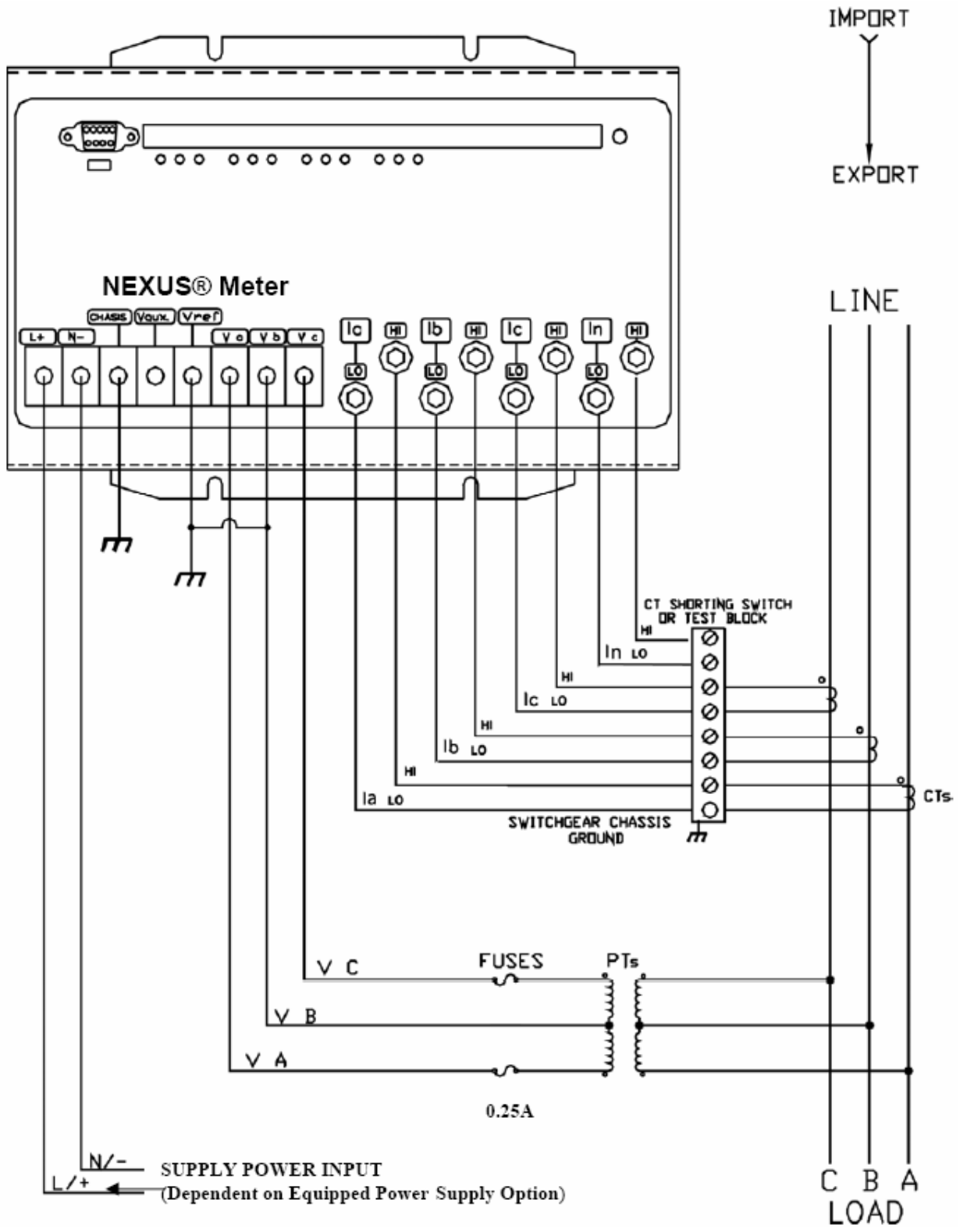


图 4.5：3 线，开口三角形，2 元件，2PT，3CT

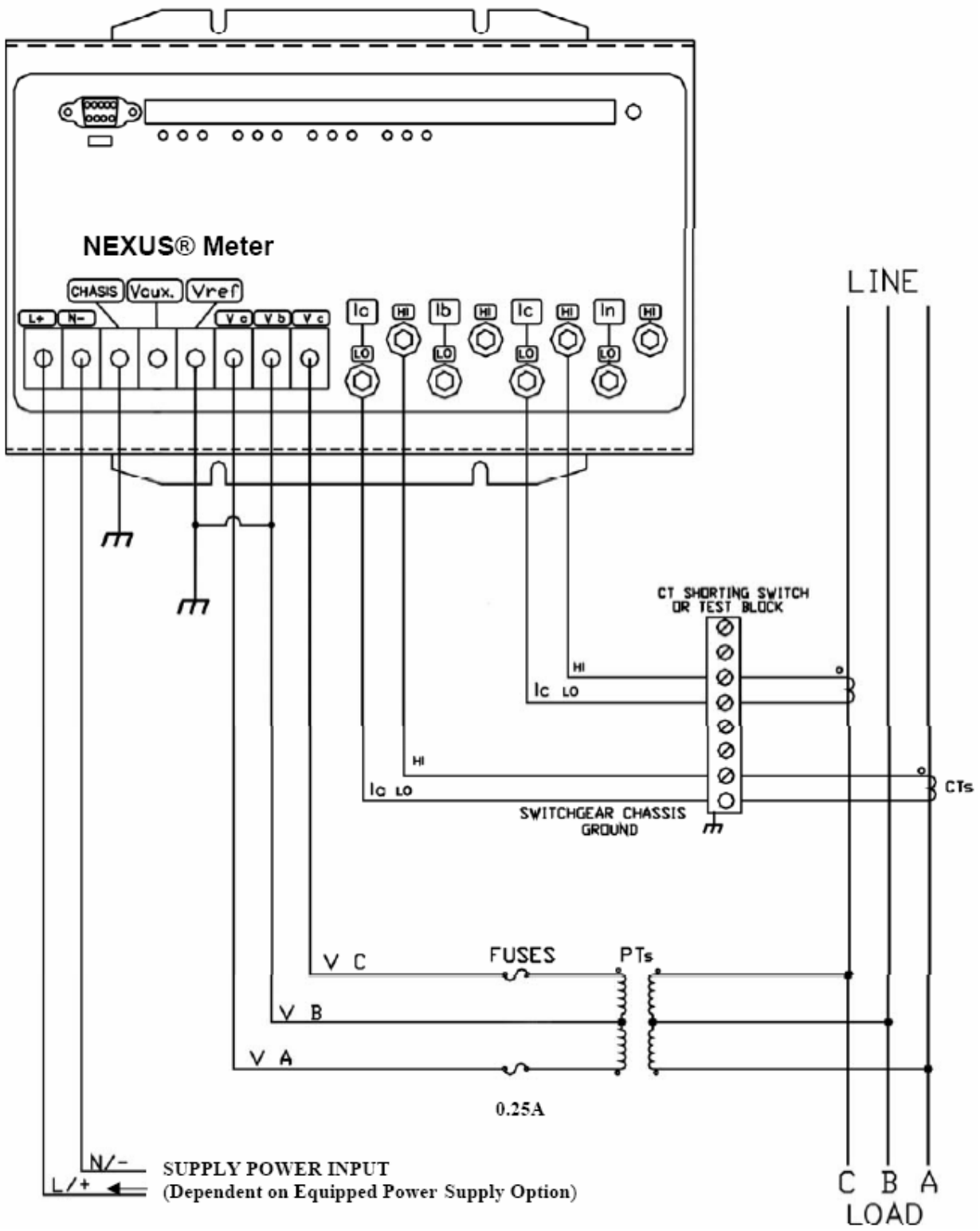


图 4.6：3 线，开口三角形，2 元件，2PT，2CT

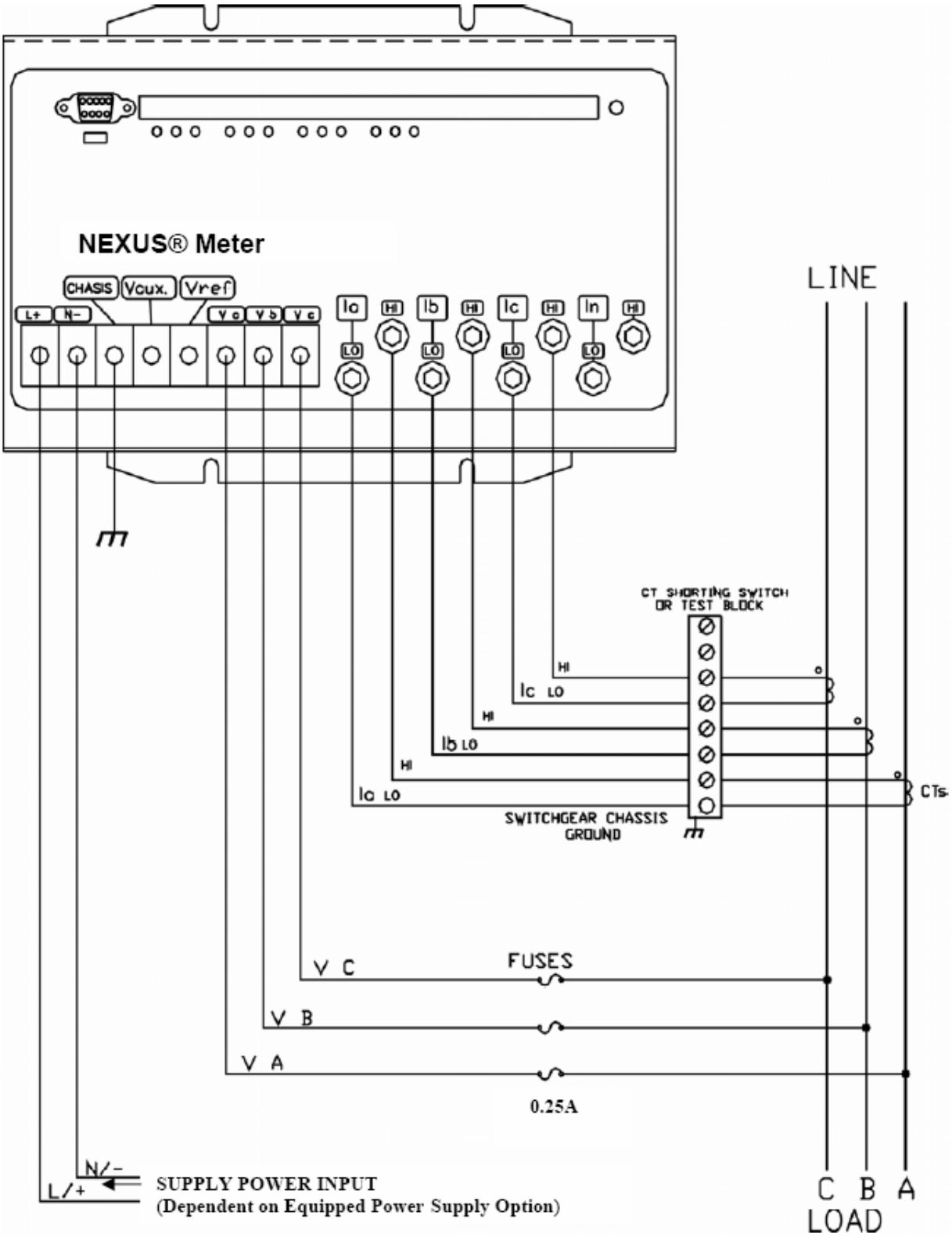


图 4.7：3 线，三角形，2 元件，电压直接接入，3CT

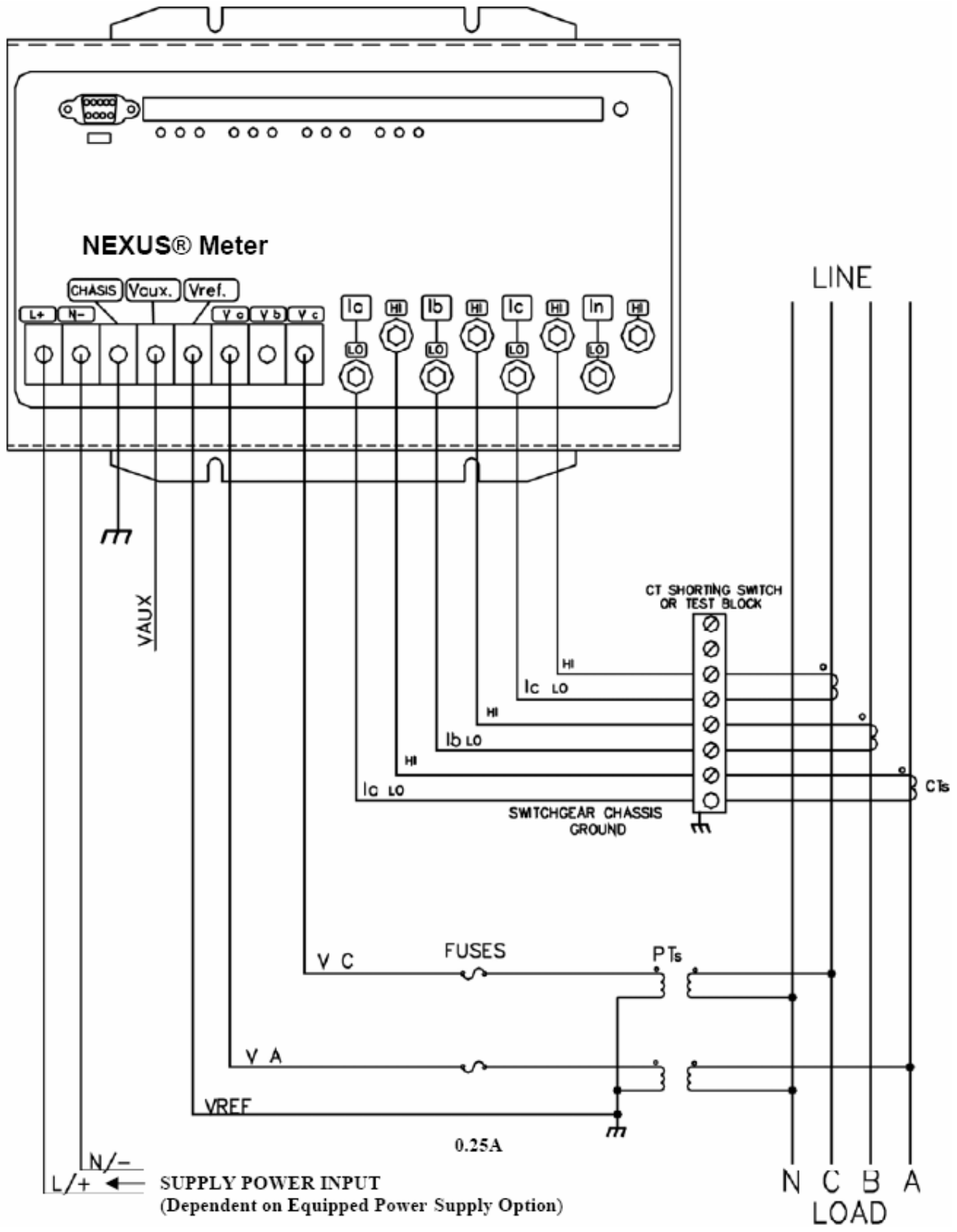


图 4.8：3 相，4 线，2.5 元件，2PT，3CT

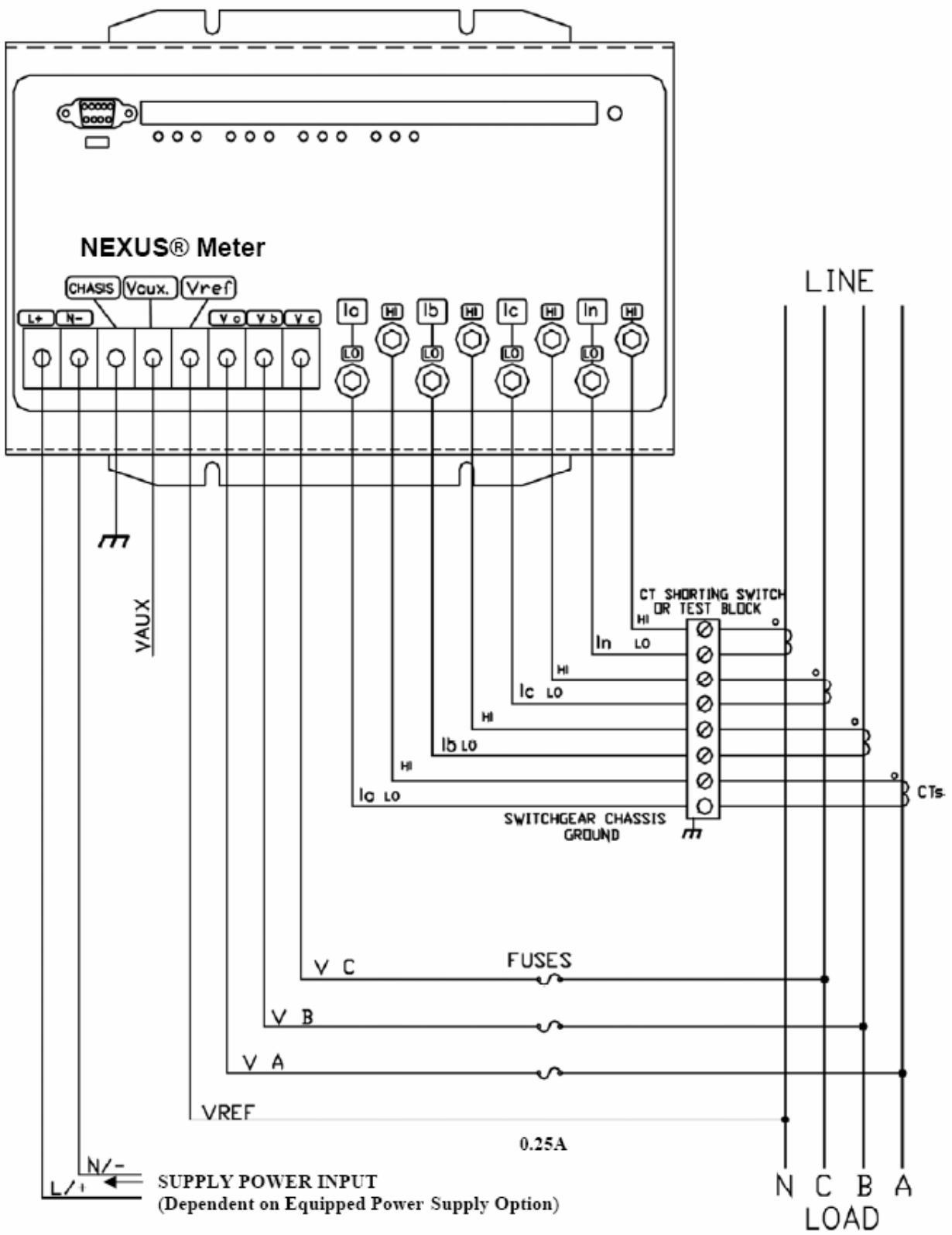


图 4.9：4 线，3 元件，接地三角形，4CT –G 选项

第 5 章
通讯接线

5.1: 通讯概述

- RS232 通讯口用于连接一台 Nexus®1250/1252 仪表到其它设备，例如计算机、RTU 或 PLC。通讯距离最远可达 50 英尺（15.2 米），可通过仪表的通讯口 1 通讯。用户必需通过一个拨动开关来切换到 RS232（见图 5.5）。

- RS485 通讯口用于连接多台 Nexus®1250/1252 仪表到本地或远方的其它设备。输出模块和 Nexus®显示器也通过 RS485 与 Nexus®仪表相连。所有的 RS485 口的通讯距离最远可达 4000 英尺（1220 米）。Nexus®1250/1252 仪表的通讯口 1~4 采用双绞线，波特率最高可达 115,200 bps。如果把通讯口 1 用于 RS485 通讯，必需通过一个拨动开关来切换到 RS485（见图 5.5）。

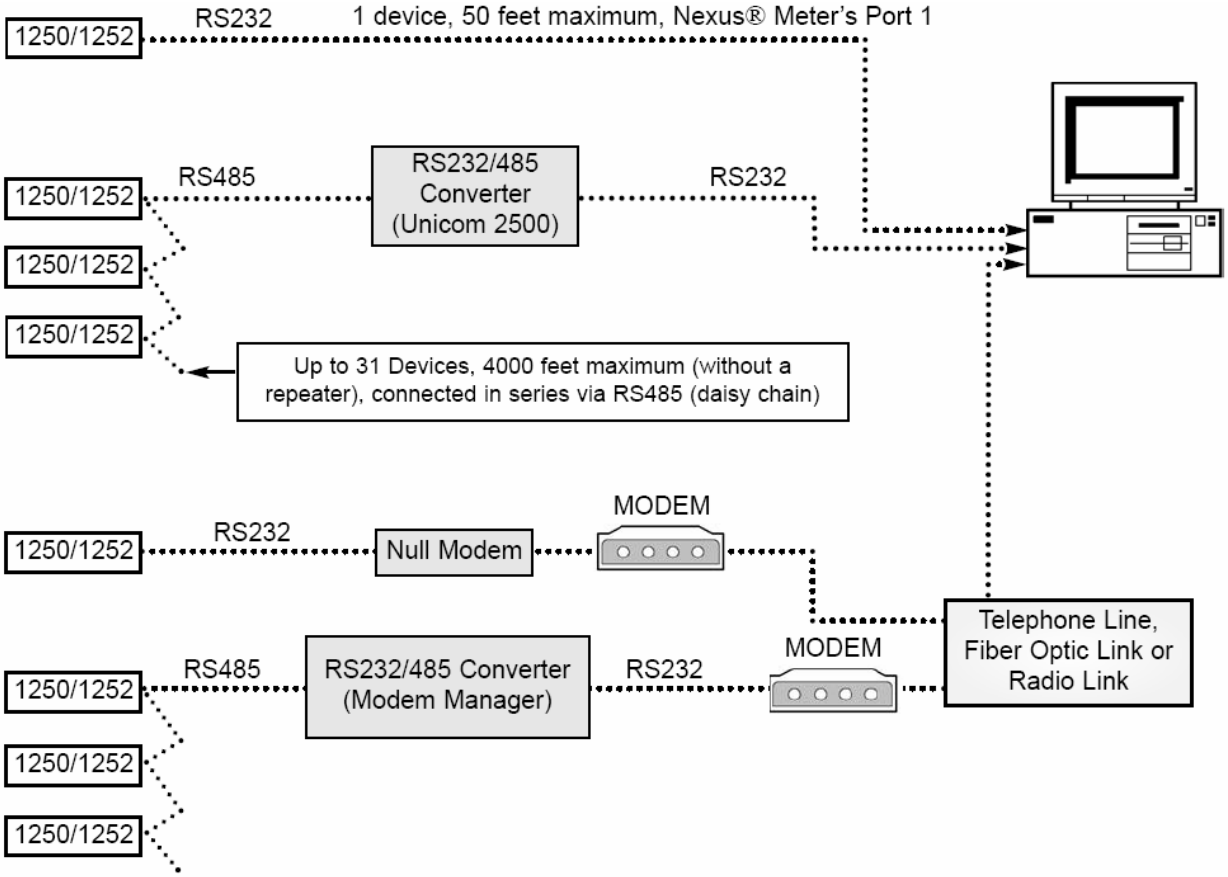


图 5.1：通讯概述

- RJ11 电话线通讯适用于带内置调制解调器（INP2）的 Nexus®1250/1252 仪表与一台计算机通讯。无须其它硬件设备就可实现快速简便的连接。详细说明参考第 10 章。

- RJ45 网络通讯适用于带内置以太网卡（INP200）的 Nexus®1250/1252 仪表与多台计算机同时通讯。无须其它硬件设备就可实现快速简便的连接。详细说明参考第 11 章。

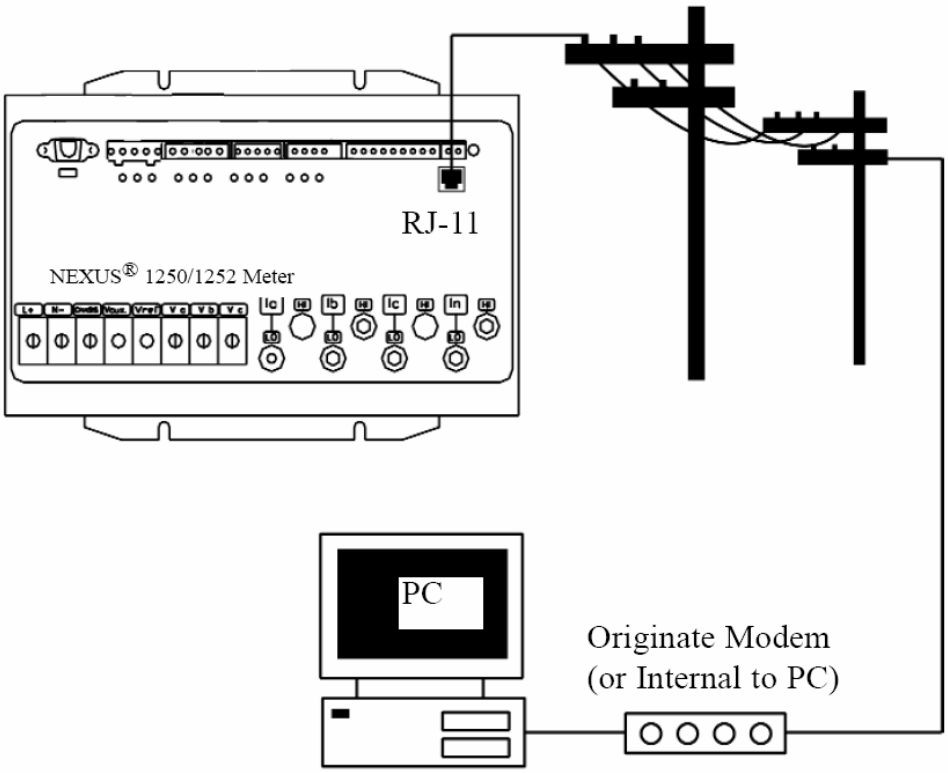


图 5.2：内置调制解调器的 RJ11 通讯

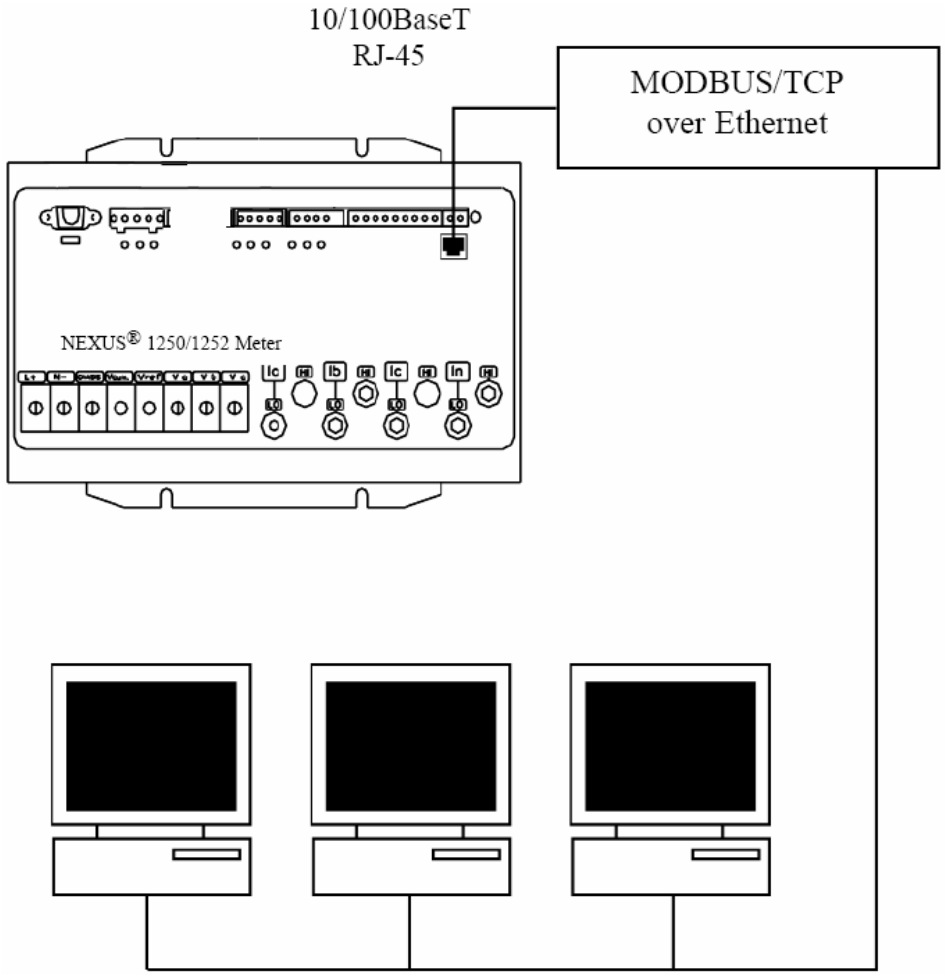
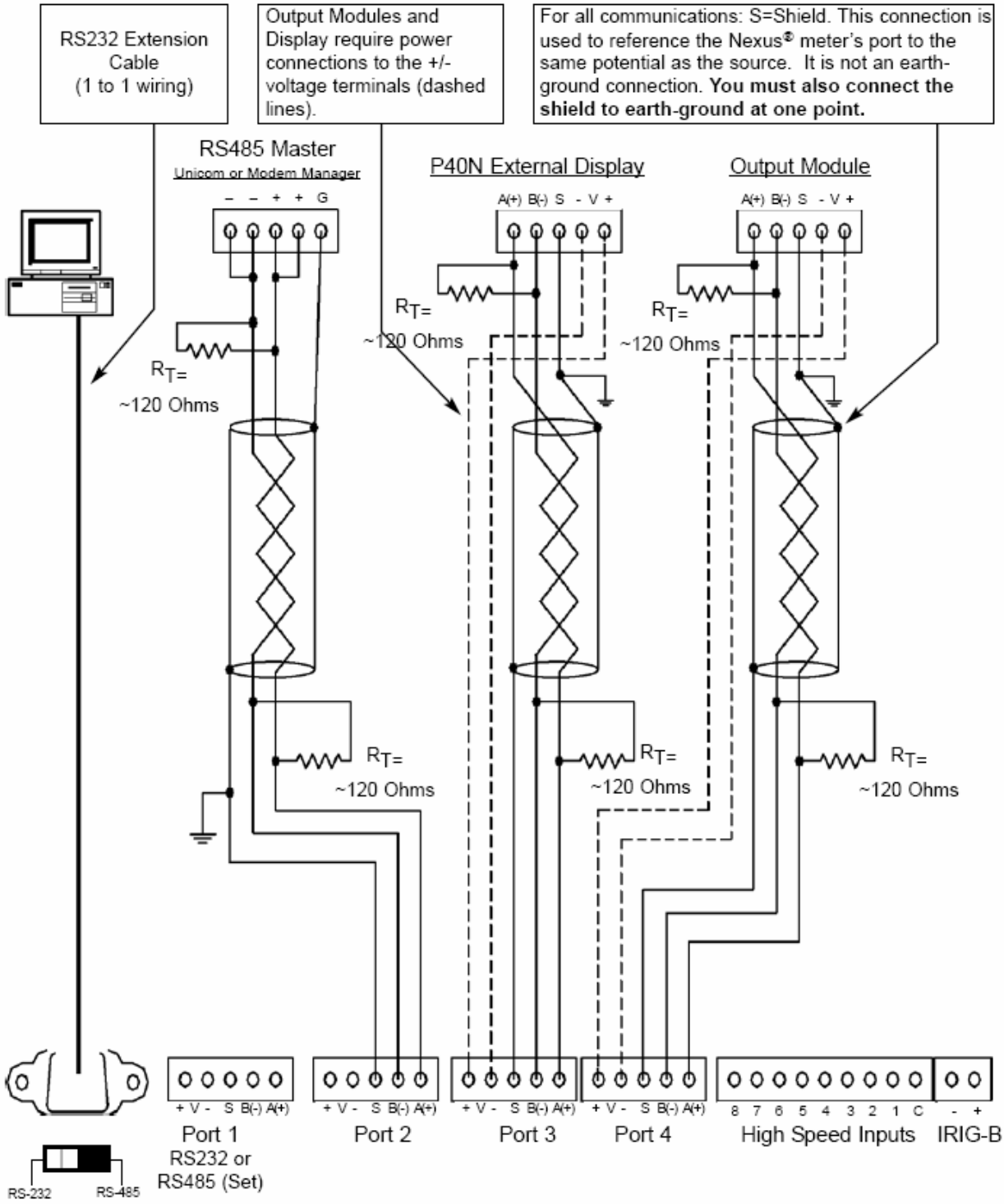


图 5.3：内置以太网卡的 RJ45 通讯



注：用户可以选择任意一个口与 Nexus®显示器或 RS485 主站连接。输出模块必需使用口 4（也可选择口 3）。

Nexus®P40N、P41N 和 P43N 显示器出厂设置采用口 3——详细说明参考 5.7 节。

图 5.4：通讯接线

5.2：RS232 通讯-Nexus®仪表到计算机

- 通讯口 1 用于 RS232 连接，把 RS232 端口下方的拨动开关拨到 RS232 一侧。
- 把 RS232 电缆的一端插到 Nexus®1250/1252 仪表的 9 针阴极接口上，电缆的另一端接到计算机的串行口。
- RS232 通讯标准的最大长度限制为 50 英尺（15.2 米）。
- RS232 口设定为数据通讯设备（DCE）。

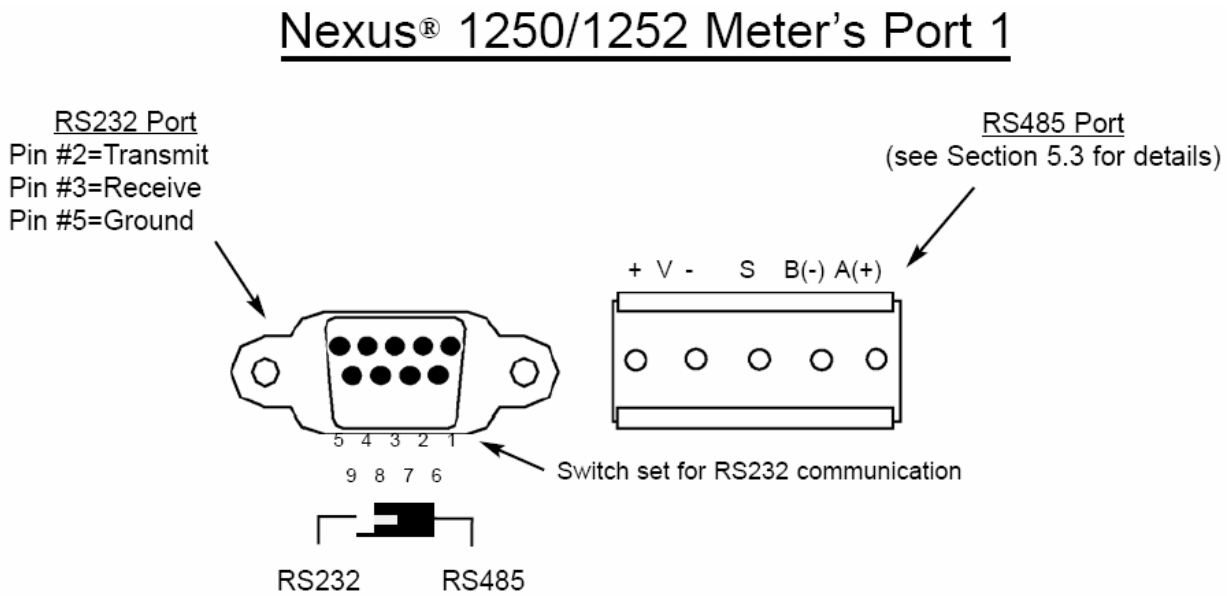


图 5.5：Nexus®1250/1252 仪表通讯口 1-RS232/RS485 通讯

5.3：RS485 通讯基础

- Nexus®1250/1252 仪表的 RS485 口是口 1~4（见上图 5.4）。

+V	电源连接的电压端子：仅用于 Nexus®输出模块和显示器。Nexus®1250/1252 仪表通过+V 端子提供 17Vdc 输出。 注意：不要与需要接受外部供电的设备连接，如计算机，也不要与不需电源就可运行的设备连接。
S	地：该端子是参考地，它不是大地接地端。系统只能有一个大地端，不能有多个地，否则会产生干扰。
A(+)B(-)	两线 RS485 端子：将 Nexus®1250/1252 仪表通讯口的 A(+)端与相关设备的(+)端相连接，A(-)端与相关设备的(-)端相连接。

- RS485 通讯口允许多台设备以总线方式连接，Nexus®1250/1252 仪表的通讯口 1~4 都是 RS485，最大连接长度为 4000 英尺（1219 米）。口 1 是 RS232 和 RS485 复用/可选的。下图是 RS485 的详图。

对所有的 RS485 通讯：

- 采用屏蔽双绞线，导线横截面积 22 AWG（0.33mm²）及以上，单端接地。
- 每个设备和 RS485 总线建立点对点的连接：所有设备的(+)端接(+)端，所有设备的(-)端接(-)端。
- 通讯电缆远离电气干扰源。
- 不要使用星形和 T 形接线（见图 5.7）。一个端子不能连两条以上的线，无论这个设备是转换器还是终端。
- 在计算 RS485 长度时必须将所有分支计算在内。如果不使用 RS485 中继器，最大长度为 4000 英尺（1219 米）。
- 对于较长距离的通讯电缆，通常在其两端装设终端电阻。终端电阻的阻值根据通讯电缆的电气参数来确定。当多台仪表采用菊花链方式连接时，仅在主设备和最后一个从设备上装设终端电阻。

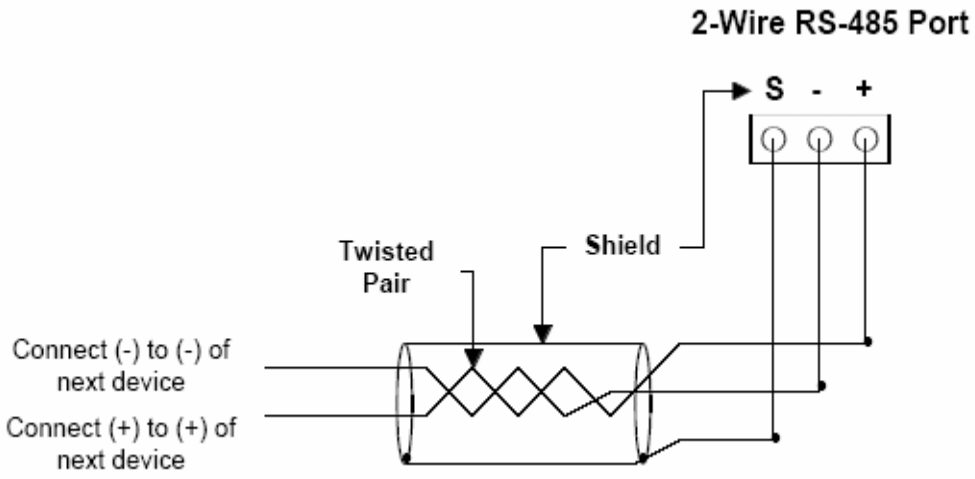
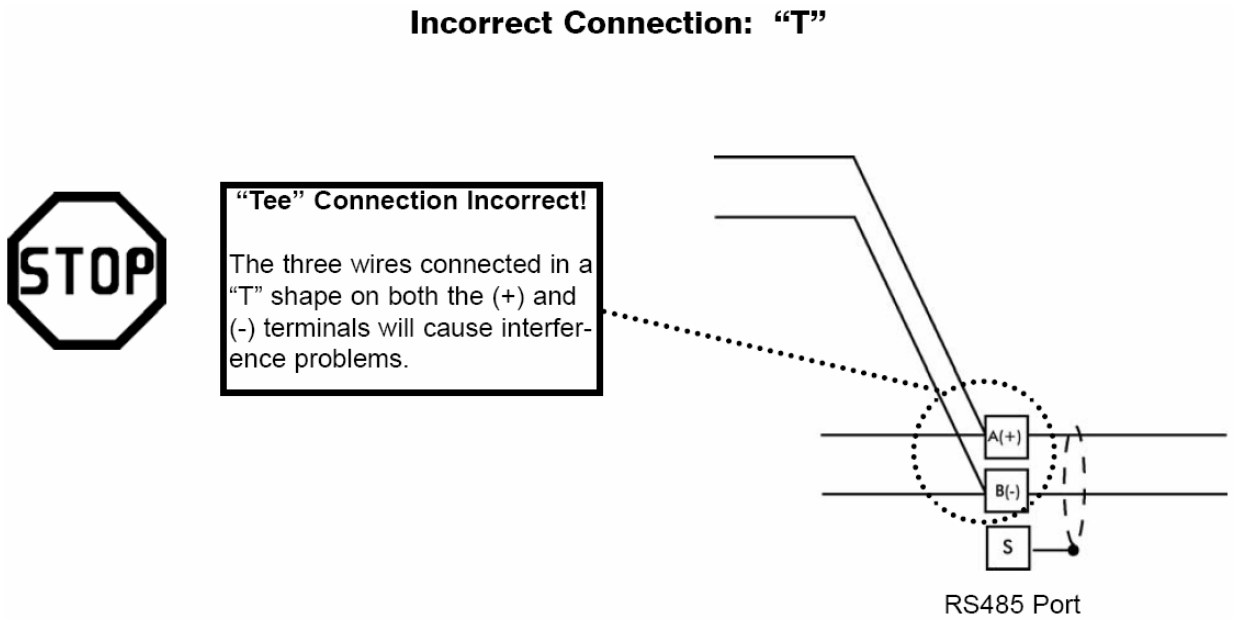


图 5.6：2 线 RS485 通讯口



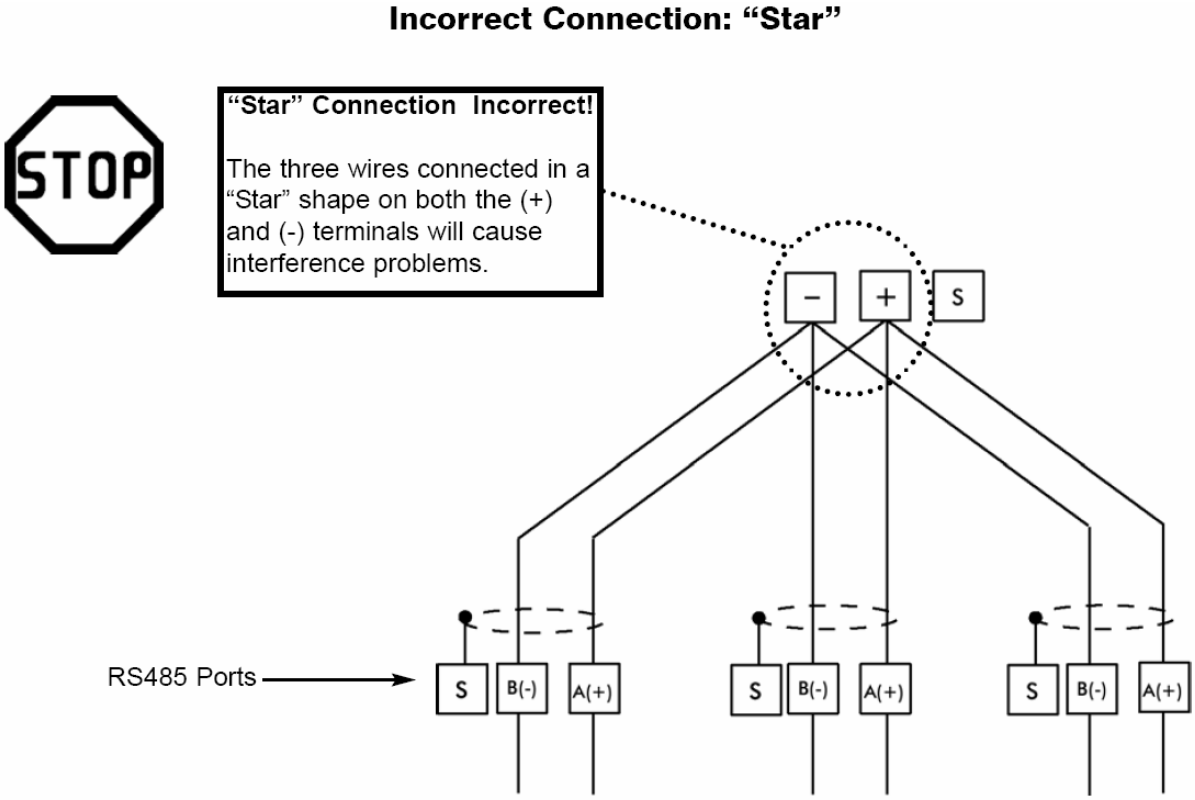


图 5.8：错误的 T 型和星型拓扑图

5.4：RS485 通讯——Nexus®仪表到计算机或 PLC

- 可以使用 Nexus®1250/1252 仪表的任意一个通讯口。如果使用通讯口 1，应把暴动开关拨到 RS485 一侧（见图 5.5）。
- RS485 通讯的最大长度为 4000 英尺（1219 米）。
- 需要使用 RS485/RS232 转换器，例如 EIG 的 Unicom2500。见 5..7.1 节。
- 关于连接 Nexus®1250/1252 仪表到 Modem 的说明，参考 5.14~5.16 节。
- 不要用 V(+)/V(-)端子。它们仅用于为 Nexus®输出模块和显示器提供电源。

5.5：RJ11(电话线)通讯——带内置 Modem 选项(INP2)的 Nexus®仪表到计算机

- 可以通过 RJ11 标准电话线通讯，连接到 Nexus®1250/1252 仪表。详见第 10 章。

5.6：RJ45 通讯——带内置 10/100M 以太网卡选项(INP200)的 Nexus®仪表到多台计算机

- 内置以太网选项符合 IEEE802.3 标准，10BaseT 使用非屏蔽绞线(UTP)。用户可以使用便宜的 RJ45 连接器和 CAT3 及以上电缆进行通讯。详见第 11 章。

5.7：RS485 通讯——Nexus®仪表到 一个 RS485 主站(Unicon 或 Modem Manager)

- 要连接 Nexus®1250/1252 仪表与任一 RS485 主站，需要使用屏蔽双绞线通过 EIG 的 Unicon2500，或 Modem Manager，或其它 RS232/RS485 转换器。

- 通过 Nexus®1250/1252 仪表的 RS485 通讯口 1~4。如果使用口 1，请把拨动开关打到 RS485 一侧（见图 5.5）。把仪表的 A(+)和 B(-)与主站的(+)和(-)连接，主站端需要使用跳线将两个(-)端短接，两个(+)端短接。RS485 通讯的最大长度为 4000 英尺（1219 米）。

- 把屏蔽层在主站端接地(G)。Nexus®1250/1252 仪表上的(S)端被用作参考地，它不是大地端。只能有一端接地。

- 在(+)和(-)端之间接入电阻。RT 大约为 120 欧姆，但该值可能根据线的长度、中继器、连线电阻改变而改变。

5.7.1：Unicom2500 的使用

Unicom2500 用于 RS232/RS485 通讯转换，用于把 Nexus®1250/1252 仪表连接到一台计算机或其它智能装置。详细说明，请参考 Unicom2500 安装和操作手册。

图 5.8 和 5.9 说明了 Unicom2500 如何用于 RS485 连接。

Unicom2500 可以配置用于 4 线或 2 线 RS485 连接。由于 Nexus®仪表采用 2 线连接，用户需要使用一个跳线把它转换成 2 线配置。

如图 5.9 所示，用一个跳线把 RX-和 TX-端子连接起来作为-端，用一个跳线把 RX+和 TX+端子连接起来作为+端。

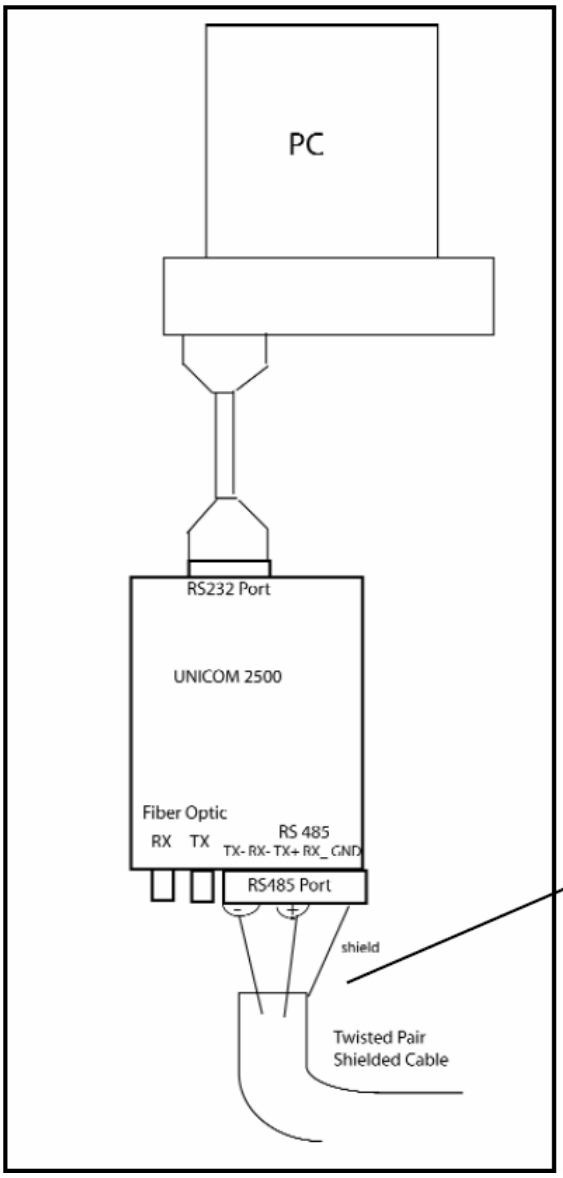


图 5.8：Unicom2500 接线

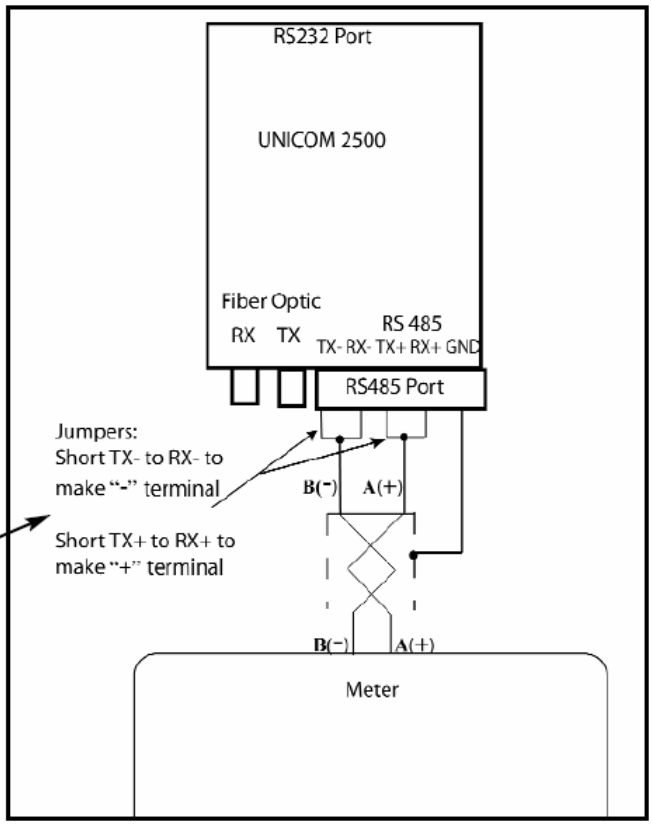


图 5.9：跳线说明

5.8：RS485 通讯——Nexus®仪表到 Nexus®P40N 外部显示器

- 把提供的 RS485 电缆的一端插入 Nexus®1250/1252 仪表的通讯口 3，口 3 的出厂设置与 Nexus®显示器的 9600bps 波特率匹配。如果使用口 3 以外的口，用户必须通过 Communicator Ext 软件（查该软件操作手册）把该口的波特率设为 9600bps。RS485 电缆的另一端插入 Nexus®P40N、P41N 或 P43N 显示器背部的插口。

- Nexus®仪表通过通讯电缆为显示器提供 17Vdc 电源，如下图中虚线所示。RS485 通讯的最大距离为 4000 英尺（1219 米）。如果使用的电缆长度超过 200 英尺，必须增加远方电源模块，如 EIG 的 PSIO，并且：

  - 将地(S)与地(S)相连。Nexus®仪表的(S)被用作参考地，它不是大地端，系统只能有一端接地。

- 在(+)和(-)端之间接入电阻，RT 大致为 120 欧姆。

注：终端电阻的使用请参考 5.3 节。

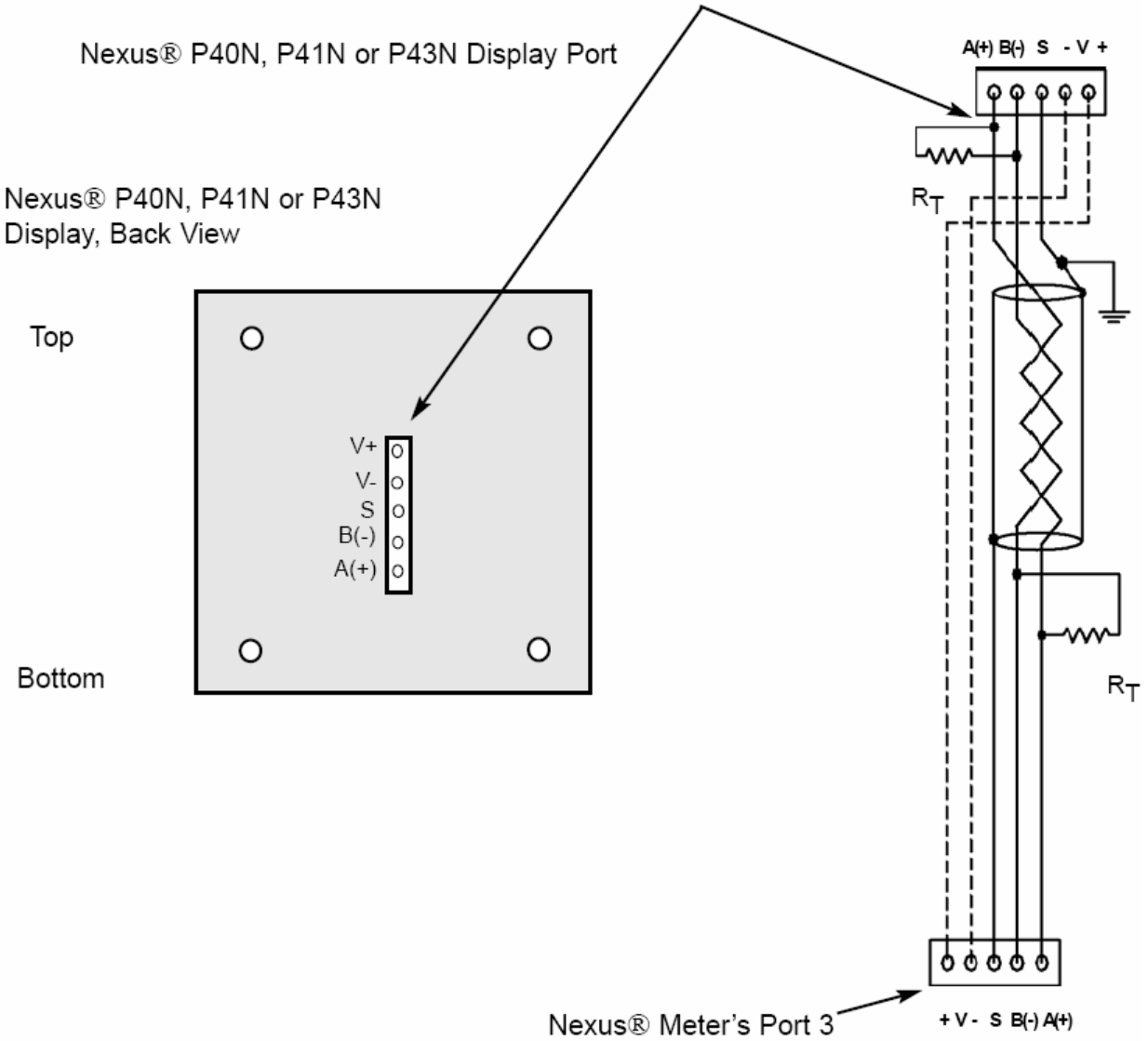
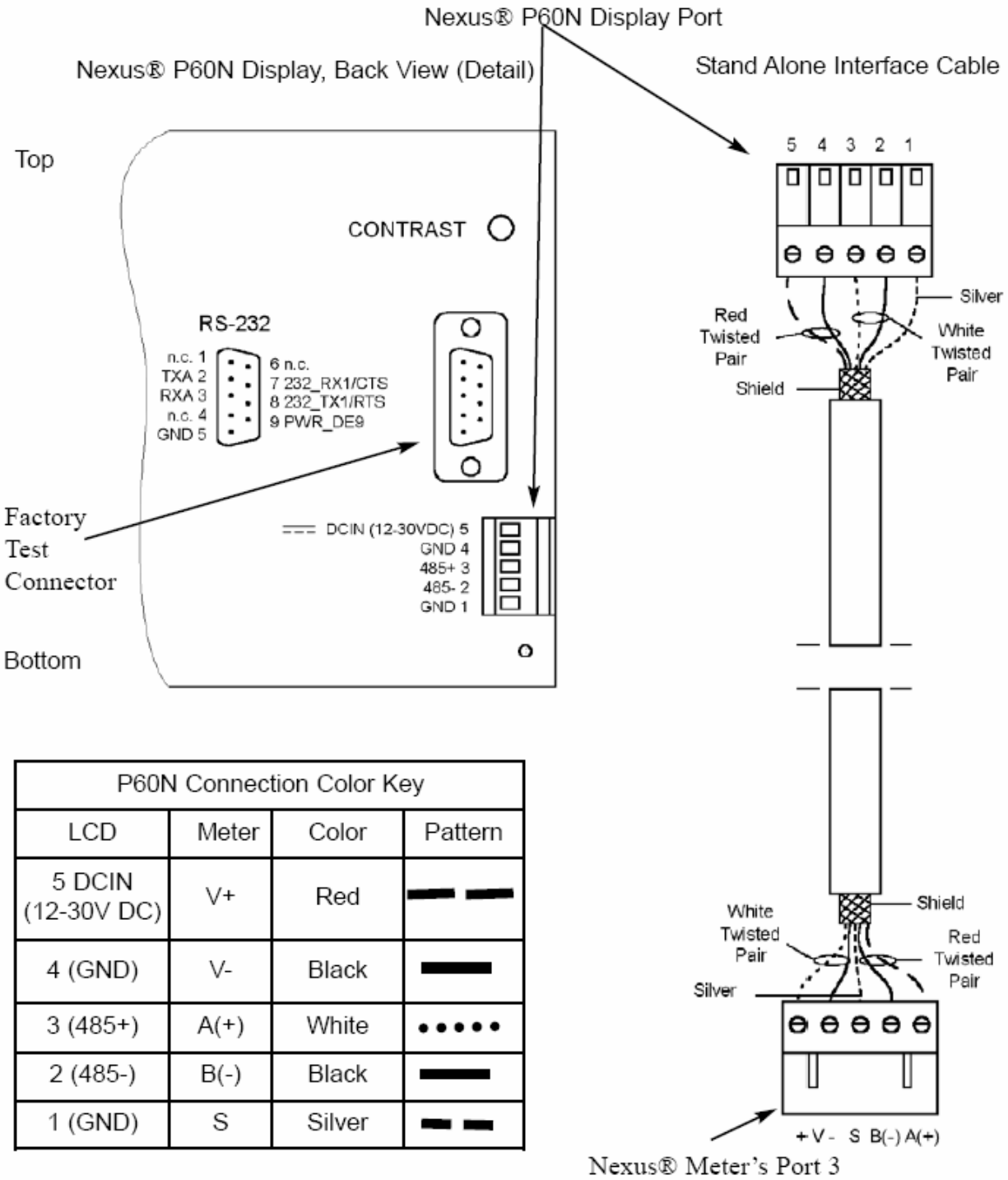


图 5.10：Nexus®仪表与 Nexus®P40N、P41N 或 P43N 连接

5.9：RS485 通讯——Nexus®仪表到 Nexus®P60N 外部显示器

- 在连接 Nexus®P60N 外部触摸屏显示器时，需使用配套的专用通讯电缆。电缆长度为 6 英尺（大约 1.8 米）20 AWG（0.5mm^2），详情见下图。

- 将提供的 RS485 电缆一端插入 Nexus®1250/1252 仪表的通讯口 3，口 3 的出厂设置与 Nexus®显示器的 9600bps 波特率匹配。如果使用口 3 以外的口，用户必须通过 Communicator Ext 软件（查该软件操作手册）把该口的波特率设为 9600bps。RS485 电缆的另一端插入 Nexus®P60N 显示器背部的插口。



P60N Connection Color Key			
LCD	Meter	Color	Pattern
5 DCIN (12-30V DC)	V+	Red	
4 (GND)	V-	Black	
3 (485+)	A(+)	White	
2 (485-)	B(-)	Black	
1 (GND)	S	Silver	

图 5.11: Nexus®仪表连接 Nexus®P60N 触摸屏显示器

5.10：输出模块的通讯连接

- 孔式 RS485 侧口：用于和其它模块的针式 RS485 侧口相连。
- 针式 RS485 侧口：用于和 Nexus®仪表的通讯口 4 相连（见 5.8 节），或用于和其它模块的孔式 RS485 侧口相连。
- 输出口：用于特殊功能的模块。其大小尺寸和针的形状因各模块功能而异。详细内

容请参阅 5.11 节和第 9 章。

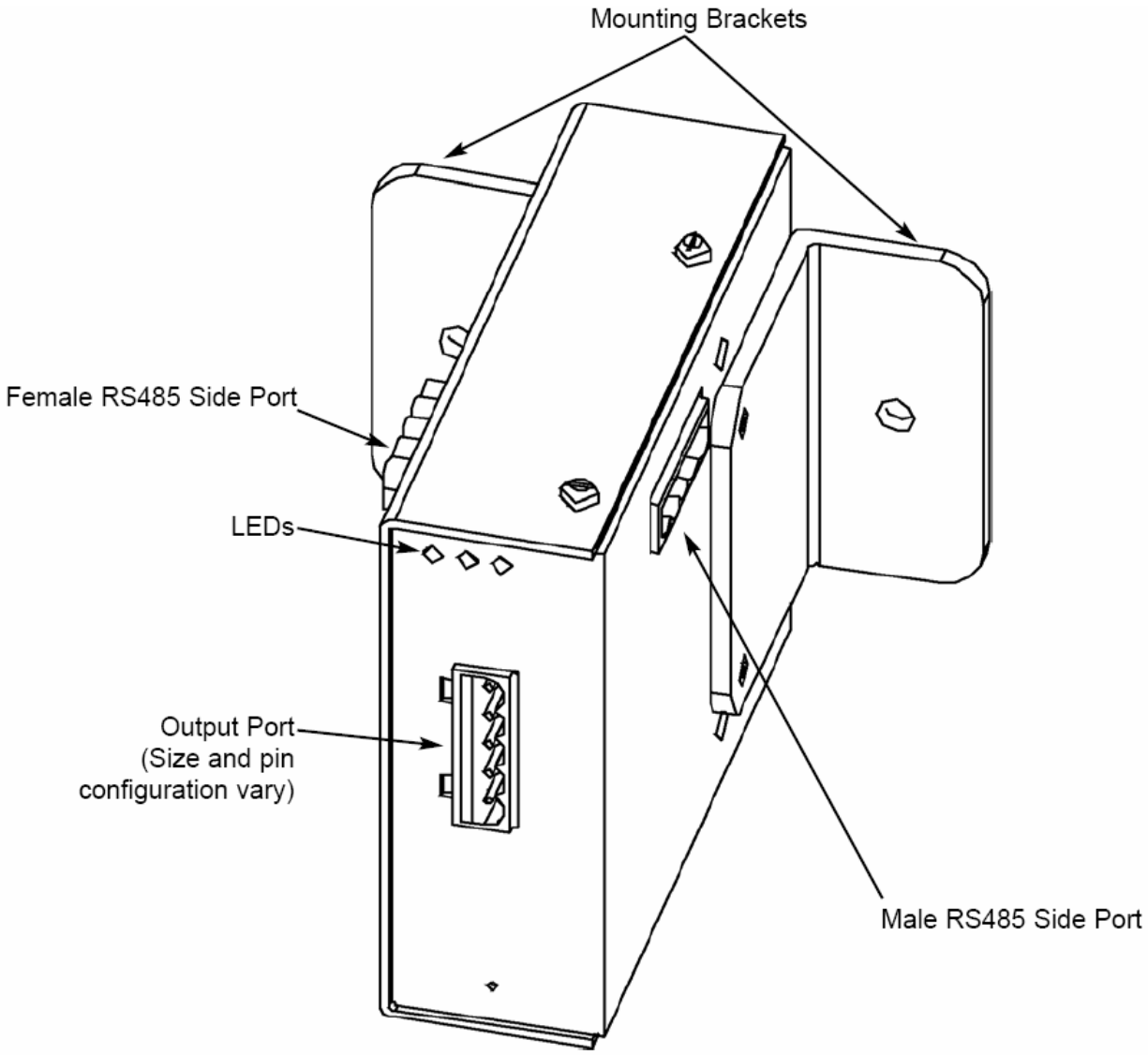


图 5.12：Nexus®输出模块的通讯口

5.11：RS485 通讯——Nexus®仪表到 Nexus®输出模块

配套提供 6 英尺（大约 1.8 米）的电缆。把电缆的一端插入 Nexus®1250/1252 仪表的通讯口 4。

把电缆的另一端插入输出模块的孔式 RS485 侧口（见图 5.9）。连接器只有一种匹配方式，不会插反。

- 通过针式 RS485 侧口与其它的模块相连。Nexus®1250/1252 仪表可以提供 15~20Vdc、50~200mA 直接驱动 4 个输出模块，见下图中虚线所示。参考 5.12 节确定是否需要外接独立的电源（如 EIG 的 PSIO） 给多个输出模块提供电源。RS485 通讯的最大距离为 4000 英尺（1219 米）。如果使用的电缆长度超过 200 英尺，必须增加远方电源模块，如 EIG 的 PSIO，并且：

- 将地(S)与地(S)相连。Nexus®仪表的(S)被用作参考地，它不是大地端，系统只能有一端接地。

- 在(+)和(-)端之间接入电阻，RT 大致为 120 欧姆。

注：终端电阻的使用请参考 5.3 节。

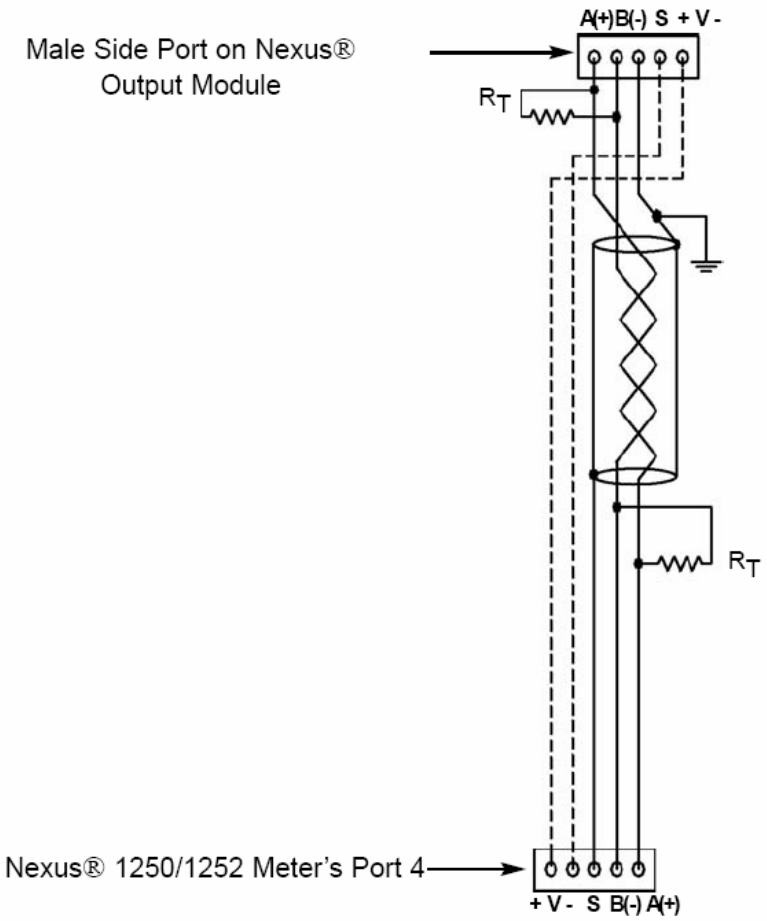


图 5.13：Nexus®1250/1252 仪表与 Nexus®输出模块连接

5.12：功耗计算

■ Nexus®1250/1252 仪表的所有通讯口的负载能力为 12VA。

- 参考下表确定输出模块和显示器的额定功耗。
- 将所使用的输出模块和显示器的功耗相加。
- 比较仪表的负载能力和外部模块的功耗需求，确认是否需附加电源。

注：EIG 推荐使用 PSIO 提供 12V 电源。详见 9.2.1 节。

5.13：输出模块的出厂设置和额定功耗

■ 所有的输出模块在出厂时都设定波特率为 57600bps，及相应的缺省地址。下表列出

了各种输出模块和显示器的出厂设置地址和额定功耗。参考前面的章节（5.12 节）确定是否需外接电源。关于模块的编程设置，请参考 Communicator Ext 软件的用户手册。

输出模块出厂设置和额定功耗			
型号	说明	地址	额定功耗
1mAON4	0~1mA，4 路模拟量输出	128	2.7VA
1mAON8	0~1mA，8 路模拟量输出	128	3.2VA
20mAON4	4~20mA，4 路模拟量输出	132	5.0VA
20mAON8	4~20mA，8 路模拟量输出	132	8.5VA
4RO1	4 路闭锁继电器输出	156	2.7VA
4PO1	4 路 KYZ 脉冲输出	160	2.7VA

Nexus®显示器额定功耗			
型号	说明		额定功耗
P40N、P41N 或 P43N	Nexus® LED 显示器		8VA
P60N	Nexus®触摸屏显示器		5VA

5.14：多个 Nexus®仪表串联

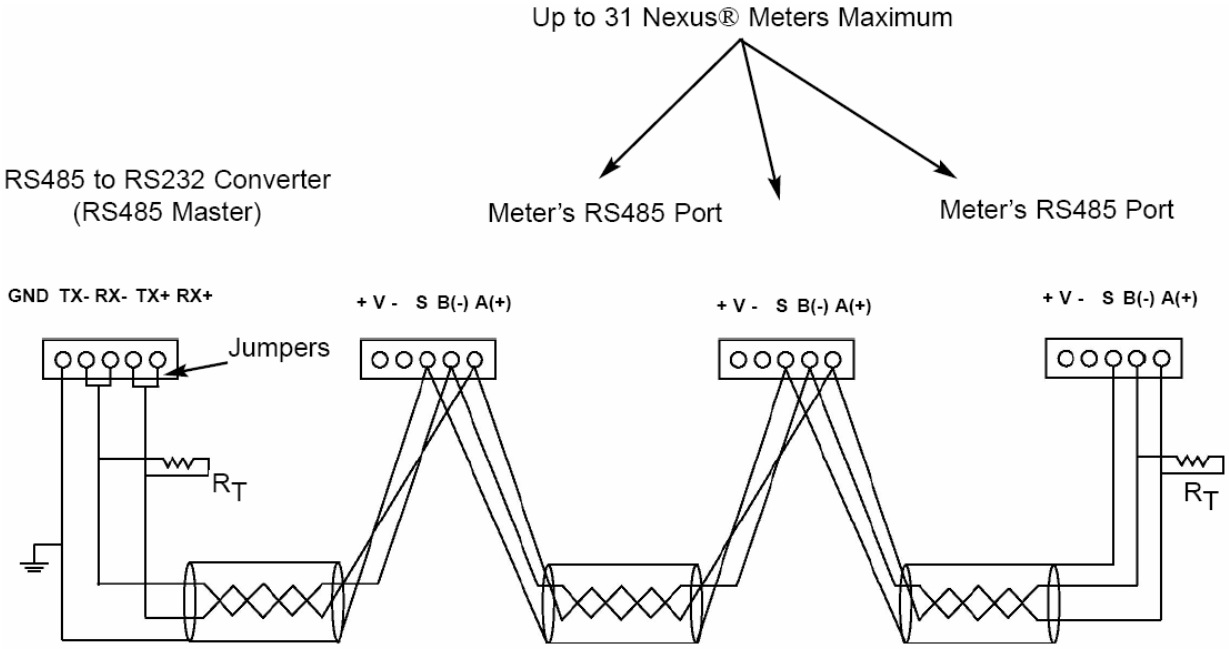


图 5.14：多个 Nexus®仪表串联

- 在一个 RS485 总线上，可以串连多达 31 个 Nexus®仪表。通讯电缆长度不能超过 4000 英尺（1219 米）。在接线时，每个 Nexus®仪表需要分配一个唯一的地址，详细说明请参考 Communicator Ext 软件用户手册。

- 把每个 Nexus®仪表的 A(+)和 B(-)各自连接，RS485 主站需使用跳线（见 5.5 章节）。

- 把 Nexus®仪表的 S 与 RS485 主站的地相连。Nexus®仪表上的(S)被用作参考地，它不是大地端，系统只能有一点接地。

- 在(+)和(-)端之间接入电阻。RT 大致为 120 欧姆，但该值会根据电缆的长度、中继器、连线电阻改变而改变。

- 用户可以使用中继器联网多组串联的 Nexus®仪表。
  注：
  - 一个中继器最多可连接 31 台 Nexus®仪表。
  - 同一个网络中，最多可以包含 31 个中继器。

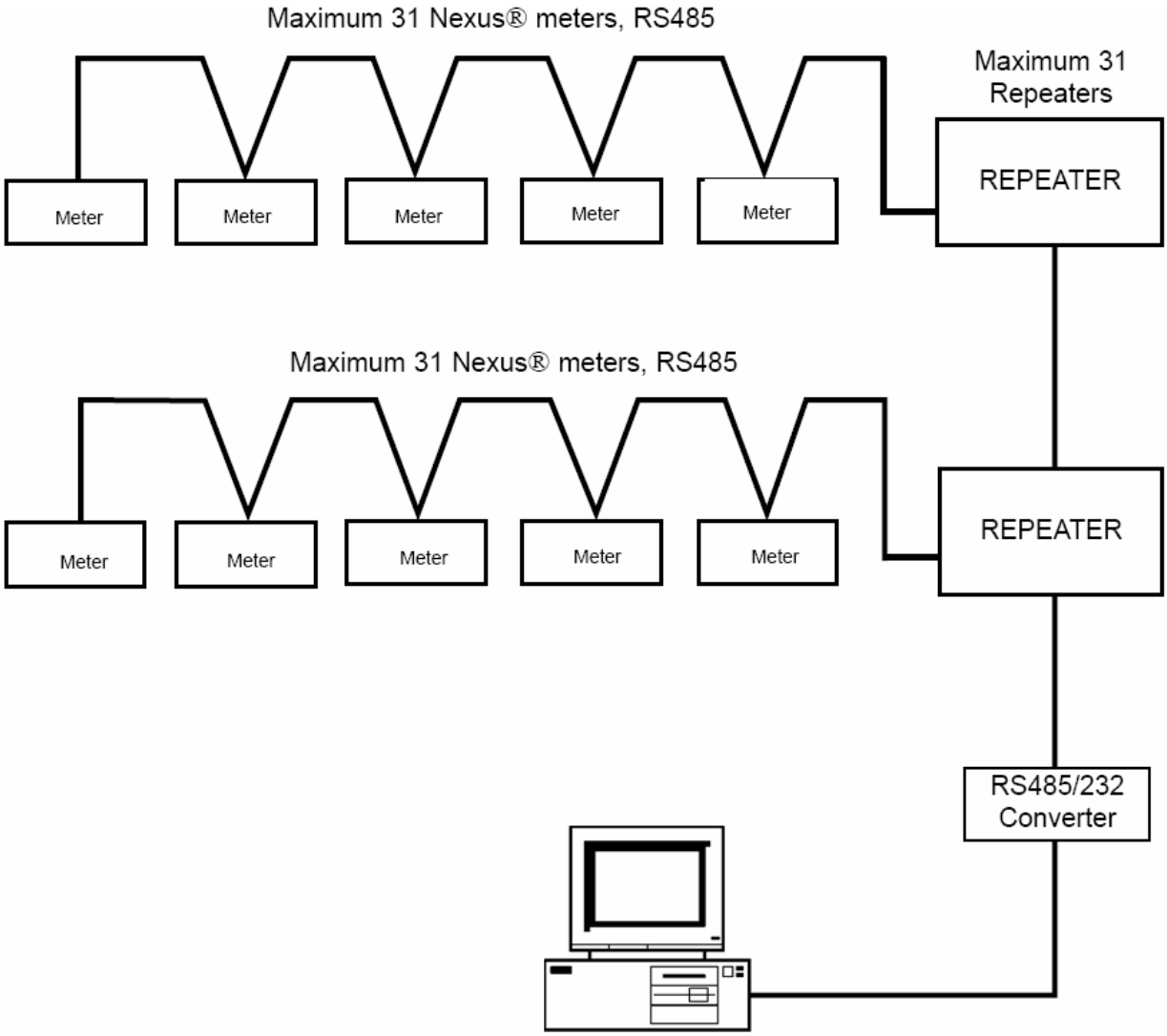


图 5.15：Nexus®仪表网络

5.15：远程通讯概述

- 通过 RJ11（INP2 选项）或 RJ45（INP200 选项）可以远距离连接仪表。5.1 节提供了这些通讯选项的概述，第 10 章说明了 INP2 内部 Modem 选项。第 11 章说明了 INP200 网络选项。

■ 用户可以通过 Modem 连接仪表。EIG 推荐使用 RS485 和 Modem Manager。更多信息参考 5.17 节。

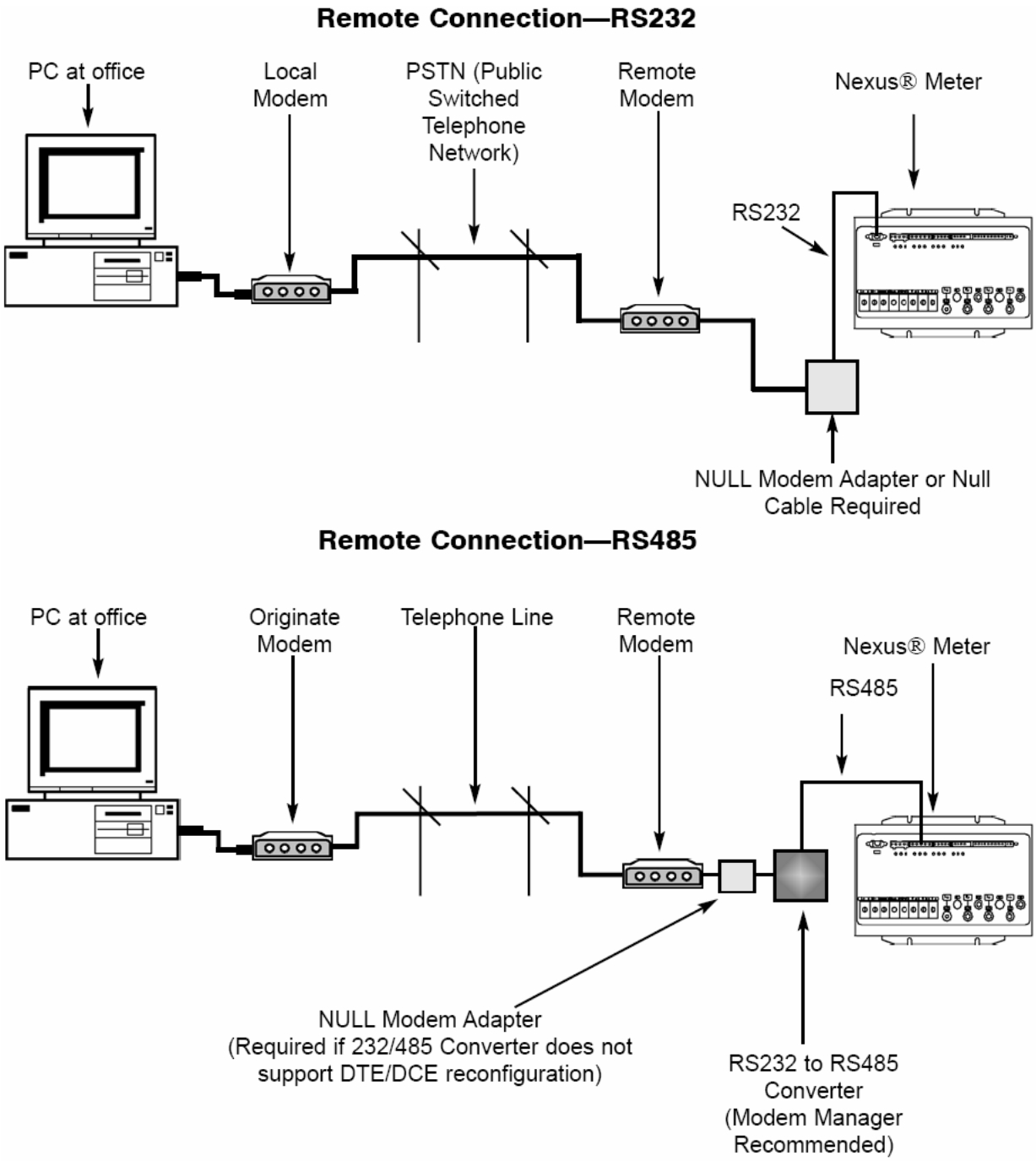


图 5.16：远程通讯——RS232/RS485

5.16：远程通讯——RS232

注：EIG 推荐使用 RS485 和 Modem Manager，参考 5.13 节。

■ 通讯口 1 用于 RS232 通讯时，请检查通讯口下方的拨动开关打到 RS232 位置（见图 5.3）。

- 使用 RS232 通讯电缆，一端插入 Nexus®1250/1252 仪表的通讯口 1，该口是九针孔式。这个口的通讯规约设为 Modbus ASCII，参考 Communicator Ext 软件用户手册的第 3 章。

- RS232 电缆的长度最大可达 50 英尺（大约 15 米）。

- 在使用 RS232 通讯时，Nexus®1250/1252 仪表和远方 Modem 之间需要使用一个空 Modem，空 Modem 允许两个 DCE 设备进行通讯。下图说明具体接法。
- 注：在使用 RS485 协议连接 Nexus®1250/1252 仪表和远方 Modem 时，如果使用 EIG 的 Modem Managerr，可不需使用空 Modem。

- 远方 Modem 需设置为自动应答，波特率为 9600，无流控制。详见 5.19 节和 Communicator Ext 用户手册。

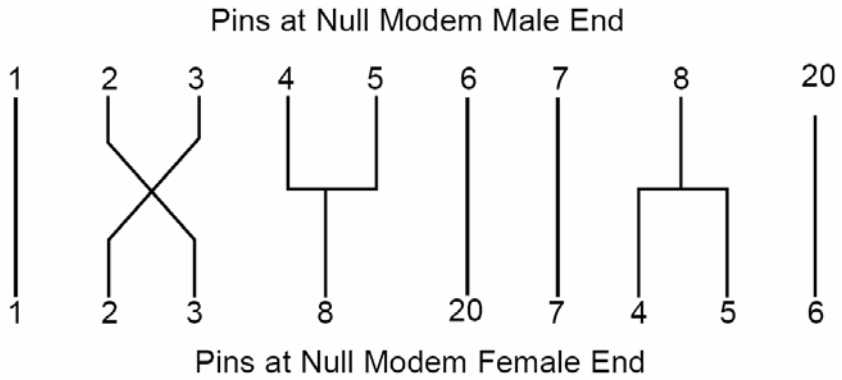


图 5.19：标准的空 Modem 配置

5.17：远程通讯——RS485

- 可以使用 Nexus®1250/1252 仪表任一通讯口。如果使用通讯口 1，请检查拨动开关打到 RS485 位置（见图 5.3）。RS-485 通讯的最大距离为 4000 英尺（1219 米）。

- 使用 Communicator Ext 软件设置通讯口波特率 9600bps，采用 Modbus ASCII 协议。详见 Communicator Ext 软件用户手册的第 3 章。

- 需要使用一个 RS485/RS232 转换器和一个空 Modem，EIG 推荐使用 Modem Manager，它是一个高性能的 RS485/RS232 转换器，能满足不同波特率要求，同时可以不再使用空 Modem（见 5.12 节），自动设置 Modem。如果电话线存在较大的干扰，Modem Manager 可起到数据缓冲的作用，使通讯更可靠。

5.19：远程通讯的 Modem 设置

当使用 Modem 与 RS485/RS232 设备通讯时，用户必须仔细地设置 Modem 直至接通，这是一项复杂工作。

如果不使用 EIG 的 Modem Manager，用户必须按照下面的步骤设置与 Nexus®1250/1252 仪表的通讯。参考 Modem 使用手册，按照 5.19 节选择调制接调器的字符串。

■ 与计算机相连的 Modem（本地 Modem）：

- 恢复 Modem 的出厂设置，这将擦除以前所有设置参数。
- 设置 Modem 为显示结果代码，计算机需要使用这个代码。
- 设置 Modem 为语言结果代码，计算机需要使用这个代码。
- 设置 Modem 使用 DTR 信号，这对于保证计算机到本地 Modem 的连接是必须的。
- 设置 Modem 为允许流控制，这对于保证远方 Modem 到 Nexus®1250/1252 仪表的连接是必须的。
- 向 Modem 写入新的起动字符文件，这些字符将被保存在非易失性存储器中，一旦 Modem 通电，这些字符将生效。

■ 与 Nexus®1250/1252 仪表相连的 Modem（远方 Modem）：

- 恢复 Modem 的出厂设置，这将擦除以前所有设置参数。
- 设置 Modem 为自动应答 N 次响铃，这将设定远方调制接调器在 N 次响铃后应答。
- 设置 Modem 忽略 DTR 信号，这对于保证 Nexus®1250/1252 仪表到本地 Modem 的连接是必须的。
- 设置 Modem 为禁止流控制。
- 向 Modem 写入新的起动字符文件，这些字符将被保存在非易失性存储器中，一旦 Modem 通电，这些字符将生效。
- 在设置远方 Modem 作为一个终端时，确保终端的波特率与 Nexus®1250/1252 仪表的波特率一致。

5.19: 选择的 Modem 字符串

Modem	字符串/设置
Cardinal modem:	AT&FE0F8&K0N0S37=9
Zoom/Faxmodem VFX V.32BIS(14.4K):	AT&F0&K0S0=1&W0&Y0
Zoom/Faxmodem 56Kx Dual Mode:	AT&F0&K0&C0S0=1&W0&Y0
USRobotics Sportster 33.6 Faxmodem:	AT&F0&N6&W0Y0 (for 9600 baud)
DIP switch setting:	Up Up Down Down Up Up Up Down
USRobotics Sportster 56K Faxmodem:	AT&F0&W0Y0
DIP switch setting:	Up Up Down Down Up Up Up Down

5.20: 高速输入连接

■ Nexus®1250/1252 仪表内置的高速输入可以用作多种方式：
- 接收来自其它仪表输出的 KYZ 信号，实现电量累积。
- 监视断路器状态接点或触发记录。

- 设置作为历史日志 2 的输入触发器。

■ 关于各种不同的功能设置，参考 Communicator Ext 用户手册。

■ 高速输入信号可以是干节点或湿节点，对湿节点信号，通常串接一个额定 15Vdc，干湿接点无须设置就可使用。

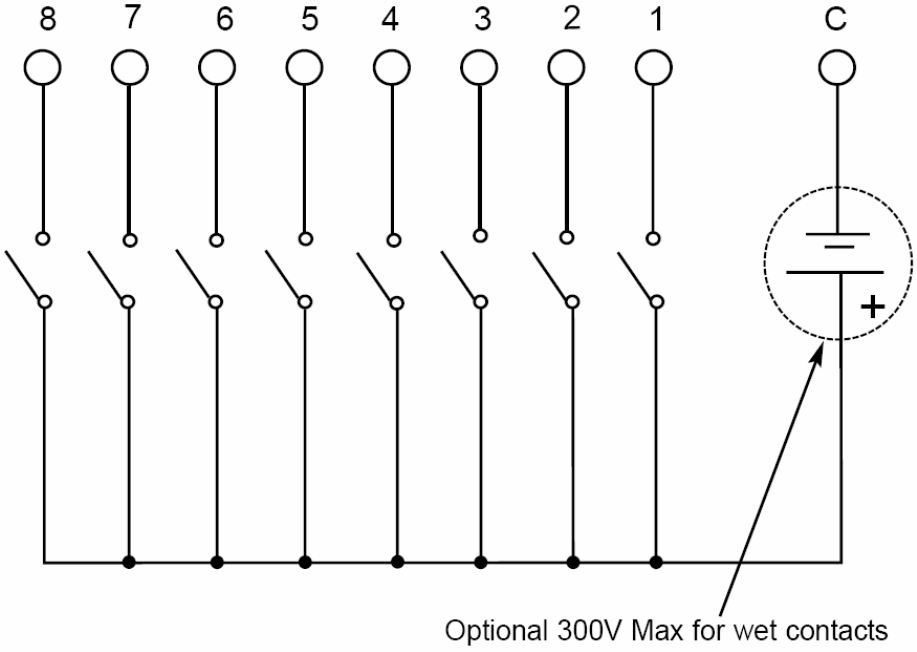


图 5.19：高速输入接线

5.12: IRIG-B 接线

■ IRIG-B 是一个标准的时间码，时钟同步精度在 1 毫秒以内。IRIG-B 时间发生装置与 GPS 全球定位系统一起对处于不同地理位置的 Nexus®1250/1252 仪表进行对时。Nexus®1250/1252 仪表采用来自卫星控制时钟（如 Arbiter 1093B）的未调制的信号。详细的安装说明请参考卫星控制时钟用户手册。下列的安装步骤和要点也许有用。

■ 把仪表的端子+与信号发生器的端子+相连，把仪表的端子-与信号发生器的端子-相连。

■ 安装：在仪表安装式设置时间参数。

1) 从 Communicator Ext Device Profile 菜单：
   a) 单击 General Setting > Time Settings > one of the Time Setting lines，打开 Time Setting 界面。
   b) 设置 Time Zone（时区）和 Daylight Savings（夏令时），选择 AutoDST 或 Enable 并设置日期。
   c) 单击 Update Device Profile，保存新的设置（详细说明参考 Communicator Ext 用户手册）。
2) 在接线前，检查仪表时钟的日期是否正确（或与正确时间的偏差小于两个月），这为设备提供正确的年份（GPS 不提供年份）。

3) 把仪表的端子+与信号发生器的端子+相连，把仪表的端子-与信号发生器的端子-相连。

■ 故障排除：最常出现的错误是+、-两根线接反。如果出现问题，试着颠倒接线。

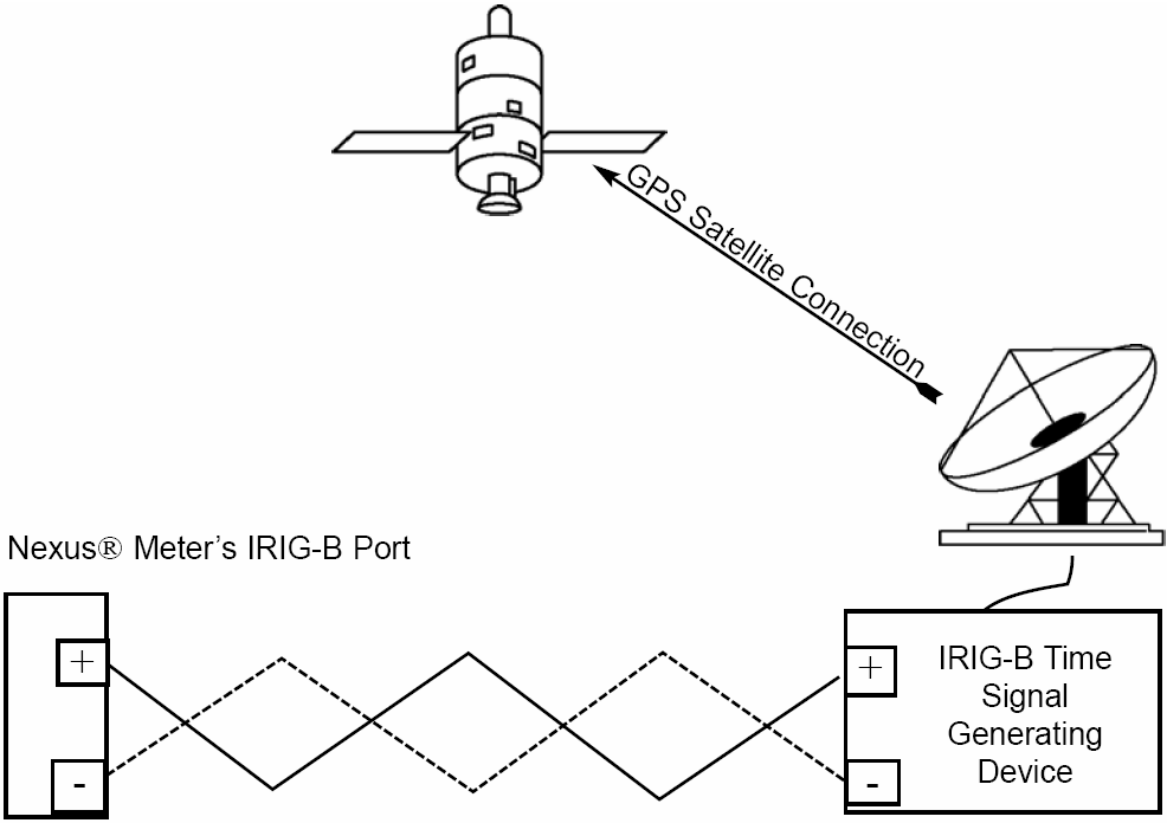


图 5.20：IRIG-B 连接

第 6 章
Nexus®仪表外部显示器的使用

6.1: 概述

- Nexus®1250/1252 仪表具有 4 种外接显示器可供选择。P40N、P41N 和 P43N 是 LED 显示器，可方便地显示 Nexus®仪表中的数据。P60N 是触摸屏显示器，不但可以提供读数，还可以提供图形化的触摸操作界面。

- 把一个 Nexus®仪表外部显示器插到仪表的口 3 或口 4，通过通讯电缆给显示器供电。显示器的通讯速率是 9,600 bps，口 3 的出厂设置即为 9,600 bps 波特率（参考第 5 章）。如果显示器插到其它口上，则需要使用 Communicator Ext 软件把这个口的波特率设为 9,600 bps。详见 Communicator Ext 软件用户手册的第 3 章。

6.2：Nexus®P40N、P41N 和 P43N LED 显示器

- P40N LED 显示器可以单独使用，也可以用作一组显示器的主显示器，P40N 可以为从显示器 P41N 和 P43N 准备数据，它每秒向 Nexus®仪表发出一次请求，所有从显示器所需要的数据都按照这个请求发回到主显示器，然后主显示器再以正确的格式发送数据到从显示器。

- P41N 和 P43N 从显示器听从于主显示器，当接收到正确的数据时，在界面上显示并刷新数据。这些从显示器没有按键，只能接受数据。如果超过 5 秒没有数据，界面底部会显示“Communication Lost”。他们可以接收并显示下列数据：
  - 电流显示器（P41N）：A、B、C 相电流
  - 功率显示器（P43N）：有功功率、无功功率、功率因数

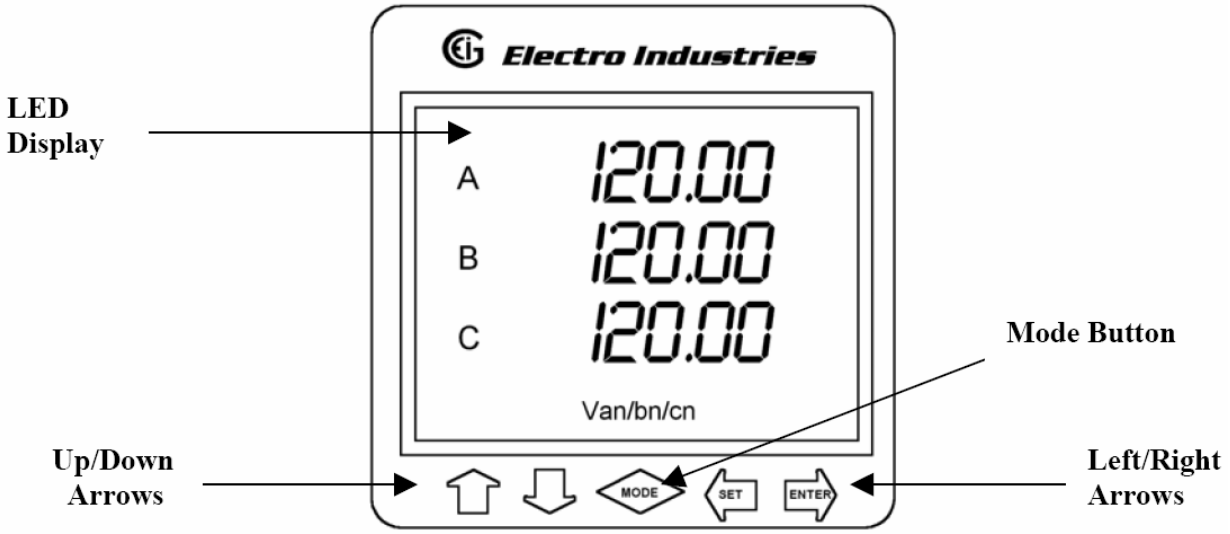


图 6.1：P40N LED 显示器

6.2.1：连接多个显示器

■ 可以使用一根电缆（2 根线用于 RS485，2 根线用于电源，再加 1 个屏蔽层）连接这些显示器。Nexus®仪表的一个通讯口可以提供 12VA 的功率。每个 P40N、P41N 和 P43N 要求 3.3VA（最大 3.8VA）的功耗。主显示器 P40N 是通讯网络中的主设备，因此主显示器 P40N 应该在菊花链的末端，如图 6.2 所示。

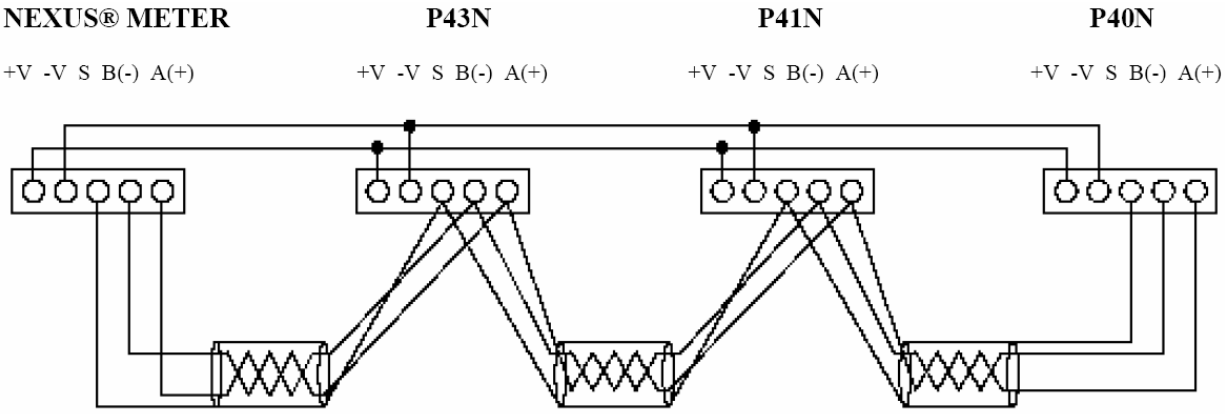


图 6.2：P40N 显示器菊花链接线

注：图 6.2 中为清楚起见，电源线分别画出，实际接线时所有的线为一根电缆。

■ 图 6.3 和 6.4 是 P41N 和 P43N 显示器。

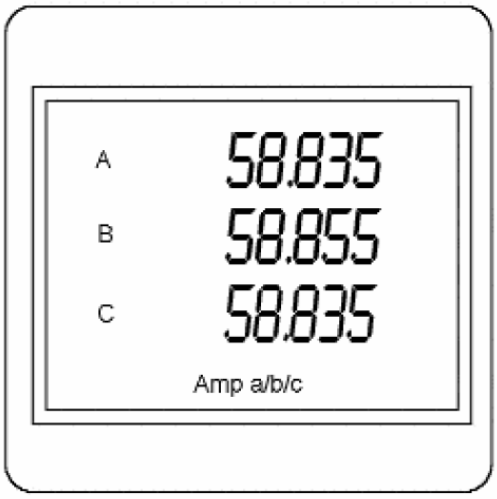


图 6.3：P41N 显示器

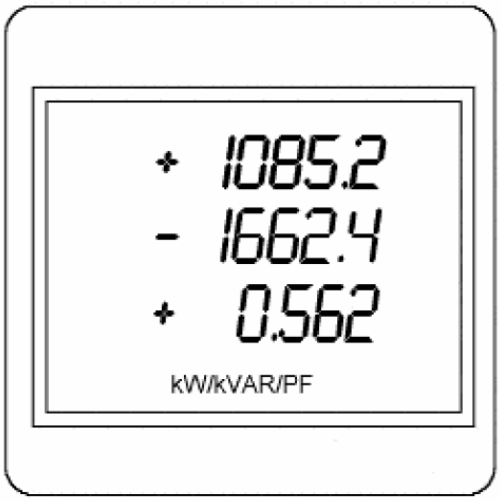


图 6.4：P43N 显示器

6.2.2：P40N 显示器模式

■ P40N LED 显示器有 3 种模式：
- 动态读数模式（ 6.3 节和 6.4 节）
- Nexus®信息模式（ 6.5 节和 6.6 节）
- 显示功能模式（6.7 节和 6.8 节）

■ 每种模式分成几个组，每组包含多个读数。
- 使用 MODE 键可来回切换不同模式。
- 使用 UP/DOWN 上/下箭头可在同一模式的不同组中来回切换。
- 使用 LEFT/RIGHT 左/右箭头可在同一组的不同读数中来回切换。

- 使用 Communicator Ext 软件可以刷新 P40N 显示器的固件。详细说明参考 Communicator Ext 用户手册。

6.3：动态读数模式

外接显示器加电后自动处于动态读数模式，通过 MODE 键可将其它模式切换到动态读数模式，通过上/下箭头可在该模式下的不同组之间切换，动态读数模式的导航图详见第 6.4 节。

- 第 1 组：相-线电压 (通过左/右箭头可按以下顺序读数)
  - AN/BN/CN 电压
  - 最大 AN/BN/CN 电压
  - 最小 AN/BN/CN 电压
  - AN/BN/CN 电压 %THD
  - 最大 AN/BN/CN 电压 %THD
  - 最小 AN/BN/CN 电压 %THD

- 第 2 组：相-相电压 (通过左/右箭头可按以下顺序读数)
  - AB/BC/CA 电压
  - 最大 AB/BC/CA 电压
  - 最小 AB/BC/CA 电压

- 第 3 组：电流 (通过左/右箭头可按以下顺序读数)
  - A/B/C 电流
  - 最大电流
  - 最小电流
  - 电流 %THD
  - 最大电流 %THD
  - 最小电流 %THD
  - 电流 N 计算值 / N 测量值
  - 最大电流 N 计算值 / N 测量值

- 第 4 组：Watt/VAR (通过左/右箭头可按以下顺序读数)
  - kWatt/kVAR
  - 最大 +kWatt/+kVAR/CoIn kVAR
  - 最大 -kWatt/-kVAR/CoIn kVAR
  - 固定窗口平均的最大 +kWatt/+kVAR/CoIn kVAR
  - 预测滑动窗口的最大 +kWatt/+kVAR/CoIn kVAR

- 第 5 组：VA/功率因数/频率 (通过左/右箭头可按以下顺序读数)
  - kVA/滞后功率因数/Hz
  - 最大 kVA/Hz
  - 最小 kVA/Hz
  - 最大第一象限总功率因数
  - 最小第一象限总功率因数

- 最大第二象限总功率因数
- 最小第二象限总功率因数
- 最大第三象限总功率因数
- 最小第三象限总功率因数
- 最大第四象限总功率因数
- 最小第四象限总功率因数

■ 第 6 组：传送电量 (通过左/右箭头可按以下顺序读数)
- 第一象限+第四象限正千瓦时 (原边)
- 第一象限正千伏安时 (原边)
- 第一象限正千乏时 (原边)
- 第四象限正千伏安时 (原边)
- 第四象限负千乏时 (原边)

■ 第 7 组：接收电量 (通过左/右箭头可按以下顺序读数)
- 第二象限+第三象限负千瓦时 (原边)
- 第二象限正千伏安时 (原边)
- 第二象限正千乏时 (原边)
- 第三象限正千伏安时 (原边)
- 第三象限负千乏时 (原边)

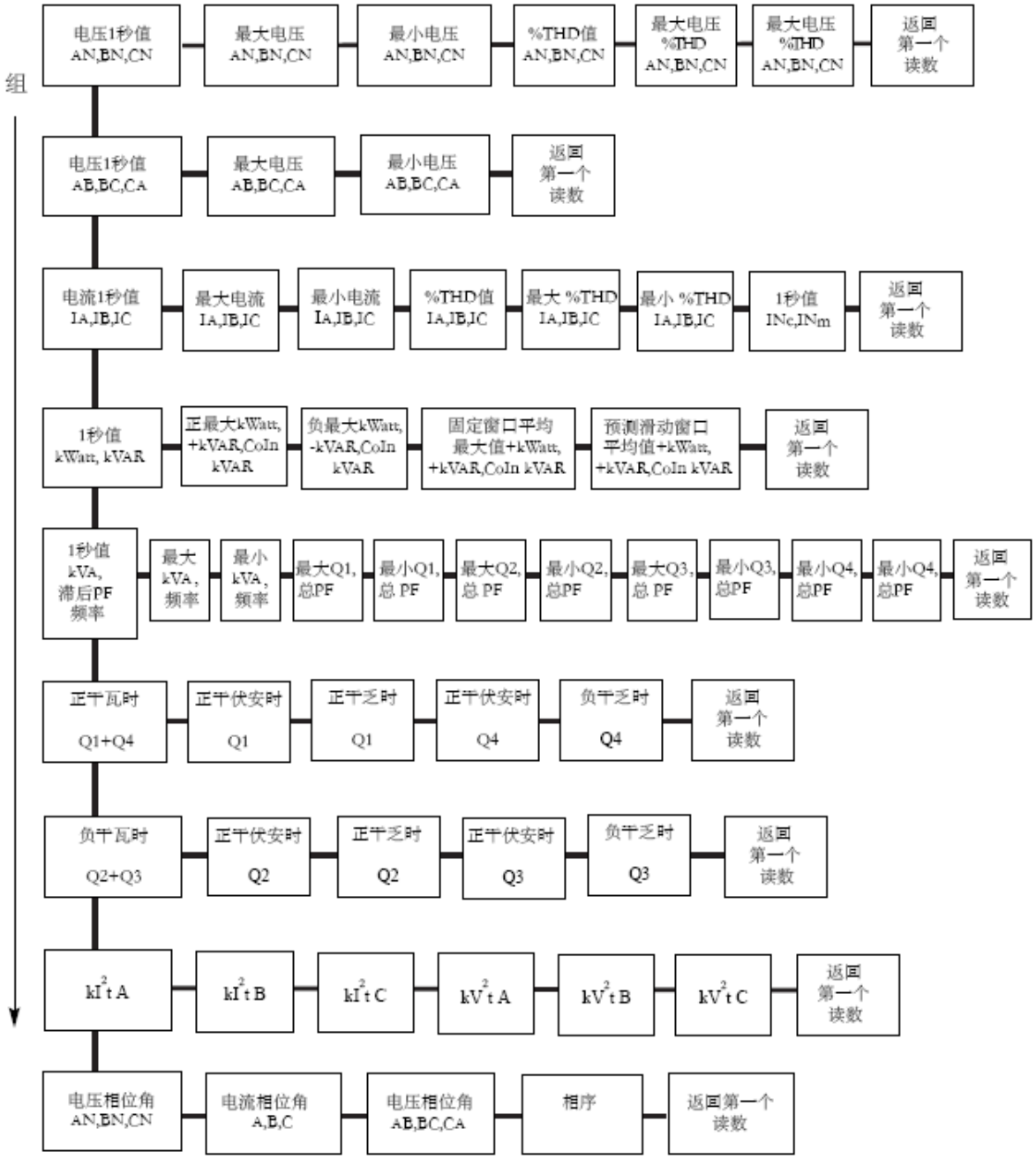
■ 第 8 组：累计 (通过左/右箭头可按以下顺序读数)
- kI^2t A
- kI^2t B
- kI^2t C
- kV^2t A
- kV^2t B
- kV^2t C

■ 第 9 组：相位角 (通过左/右箭头可按以下顺序读数)
- 电压相位角 Van/bn/cn
- 电流相位角 Ia/b/c
- 电压相位角 Vab/bc/ca
- 相序

6.4：动态读数模式导航图

■ 用左/右箭头可切换读数。

■ 用上/下箭头可在不同组之间来回切换组。



6.5：Nexus®信息模式

- 通过 MODE 键可将其它模式切换到 Nexus®信息模式，通过上/下箭头可在该模式下的不同组之间切换，Nexus®信息模式的导航图详见第 6.6 节。

- 第 1 组：装置时间
  - 仪表时间

- 第 2 组：通讯设置 (通过左/右箭头可按以下顺序读数)
  - 口 1 通讯设置：波特率 / 地址 / 协议
  - 口 2 通讯设置：波特率 / 地址 / 协议

- 口 3 通讯设置：波特率 / 地址 / 协议
- 口 4 通讯设置：波特率 / 地址 / 协议

■ 第 3 组：PT、CT 变比 (通过左/右箭头可按以下顺序读数)
- PT 变比
- CT 变比

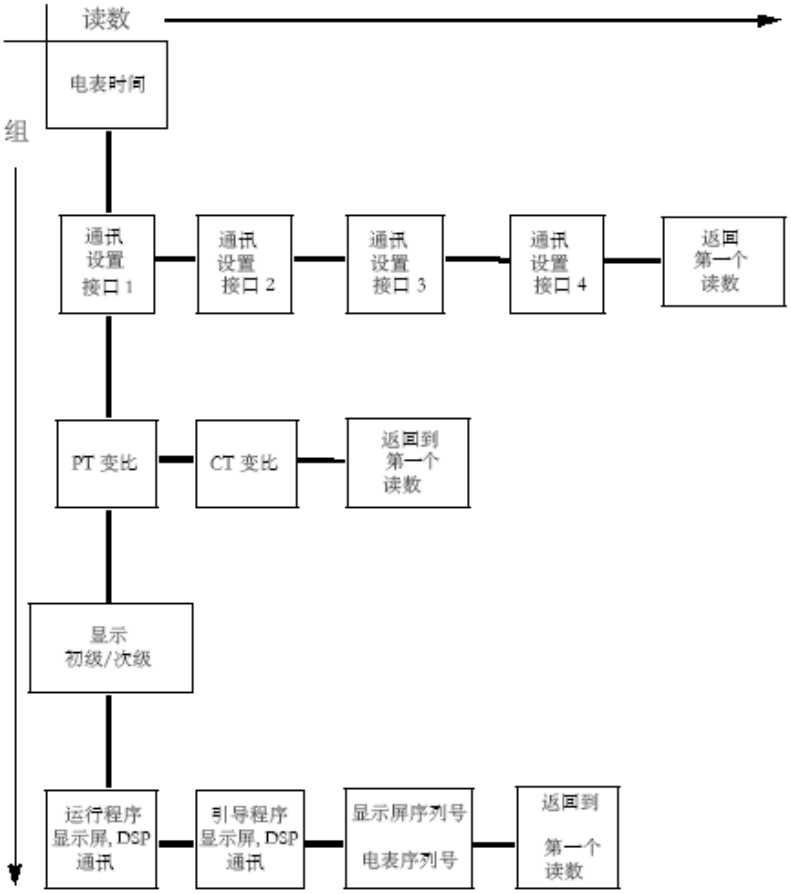
■ 第 4 组：外接显示器
- 原边/副边
- 可以通过 Communicator Ext 软件设置在外部显示器上显示原边或副边(详见软件用户手册)。选择原边时，显示器将显示原边的读数，这些读数基于用户设置的 PT 变比和 CT 变比。选择副边时，将显示副边的读数。

■ 第 5 组：固件版本和序列号 (通过左/右箭头可按以下顺序读数)
- 外部显示器运行程序/DSP 运行程序/通讯运行程序
- 外部显示器引导程序/DSP 引导程序/通讯引导程序
- 外部显示器序列号；Nexus®仪表序列号

6.6：信息模式导航图

■ 用上/下箭头可在不同组之间来回切换。

■ 用左/右箭头可切换读数。



6.7：显示功能模式

- 通过 MODE 键可将其它模式切换到显示功能模式，通过上/下箭头可在该模式下的不同组之间切换，显示功能模式的导航图详见第 6.8 节。

- 第 1 组：复位最大/最小值
  注：如果在 Communicator Ext 软件中启动了密码保护的功能，那么在复位最大/最小值时会需要输入密码。首先按 ENTER 键输入密码，按上/下箭头每次选择一个字母，每次字母都会从 A 开始，按上箭头时字母会从 A-Z 然后是 0-9，按下箭头时字母会从 A 到 9-0 然后是 Z-A，按 SET 选择要输入的每个字母，当显示屏上显示出完整的密码后，按 ENTER。如果密码正确，那么再按一次 ENTER 就可以复位电量读数。
  按 ENTER 键复位最大/最小值。

- 第 2 组：复位电量
  注：如果在 Communicator Ext 软件中启动了密码保护的功能，那么在复位最大/ 最小值时会需要输入密码。首先按 ENTER 键输入密码，按上/下箭头每次选择一个字母，每次字母都会从 A 开始，按上箭头时字母会从 A-Z 然后是 0-9，按下箭头时字母会从 A 到 9-0 然后是 Z-A，按 SET 选择要输入的每个字母，当显示屏上显示出完整的密码后，按 ENTER。如果密码正确，那么再按一次 ENTER 就可以复位电量读数。
  按 ENTER 键复位最大/最小值。

- 第 3 组：显示波特率/地址

- 第 4 组：显示通讯协议

- 第 5 组：仅限于 EIG 使用

- 第 6 组：仅限于 EIG 使用

- 第 7 组：试灯
  - 按 ENTER 键进行 LED 测试。

- 第 8 组：显示切换开/关
  - 按 ENTER 可将切换功能设为“开”或“关”。切换功能设为“开”时， P40N 显示屏会从动态读数模式中每组的的第一个读数开始切换；如果切换中途按键，切换便会暂停 1 分钟。

6.8：显示功能模式导航图

- 用上/下箭头可在不同组之间来回切换。

6.9：P60N 触摸屏显示器

- P60N 触摸屏显示器加电即可使用，按屏幕顶部的按键可读取下列各组读数，按底部的按键可读取显示屏和仪表的限制值、读取/改变设置，通过 RESET 可以复位最大/最小值、需求值、小时、I^2T 和 V^2T 计数、所有记录以及当前时段和当前月的 TOU 数据。

- 所有显示窗口都有一个可回到主窗口的 MAIN 键，还有一个可进入下一组读数的 NEXT 键，有些窗口还有另外的导航键可进行其它读数。导航图见第 6.10 节。

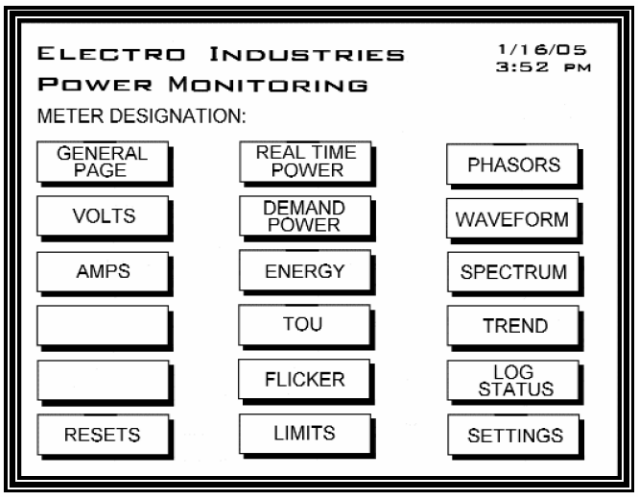
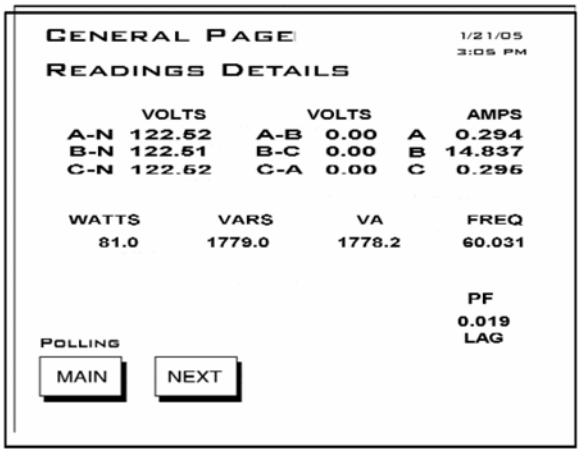


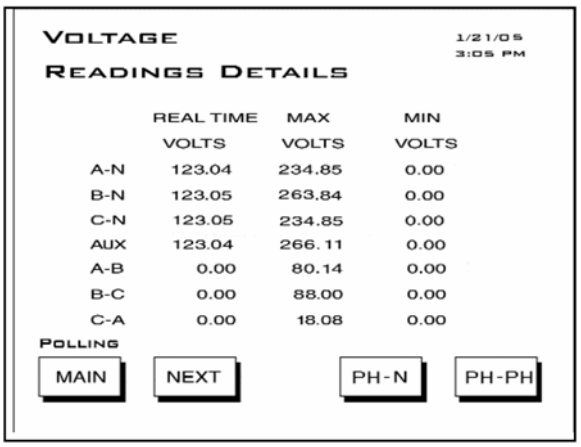
图 6.2：P60N 触摸屏显示器主界面

- **GENERAL PAGE**(汇总界面)：实时读数汇总
  - AN/BN/CN/AB/BC/CA 电压
  - A/B/C 电流
  - 有功功率
  - 无功功率
  - 视在功率
  - 频率
  - 功率因数



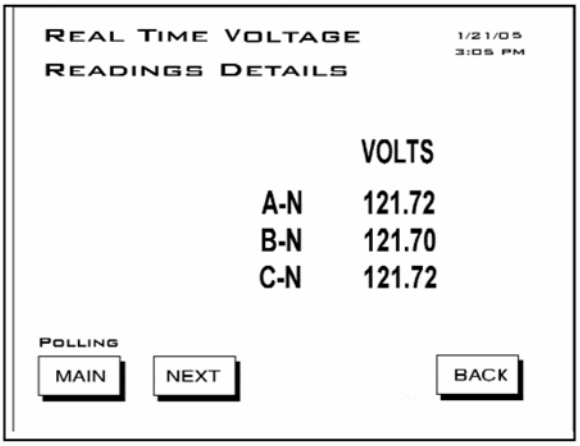
- **VOLTS**(电压)：详细电压读数
  - AN/BN/CN/AB/BC/CA 电压实时读数
  - A AN/BN/CN/AB/BC/CA 电压最大值
  - AN/BN/CN/AB/BC/CA 电压最小值

  触摸 **PH-N** 或 **PH-PH** 可以查看详细的线电压或相电压读数。



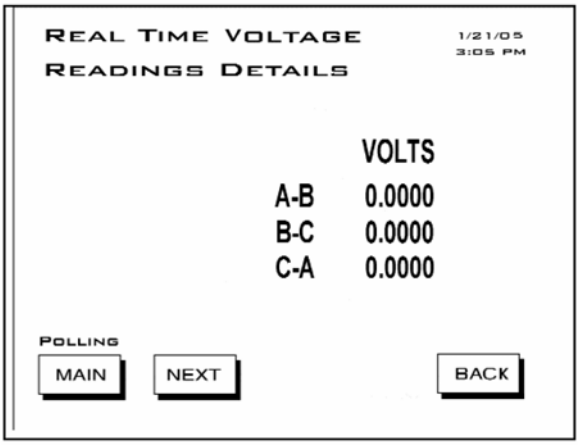
■ **VOLTS**(电压)：相电压读数
- AN/BN/CN 电压

触摸 **Back** 可返回 **Volts** 主界面。



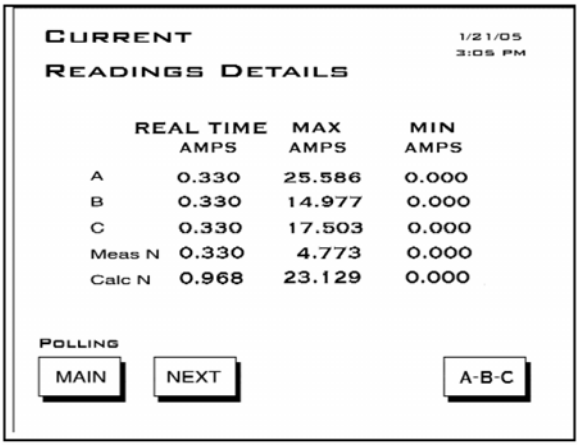
■ **VOLTS**(电压)：线电压读数
- AB/BC/CA 电压

触摸 **Back** 可返回 **Volts** 主界面。



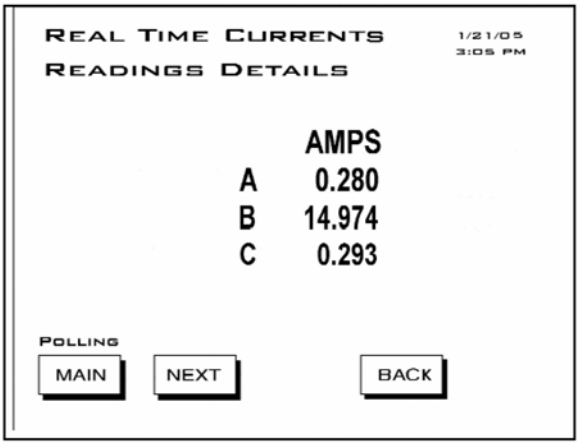
■ **AMPS**(电流)：详细的电流读数
- A/B/C 实时电流读数
- A/B/C 最大电流读数
- A/B/C 最小电流读数
- 中性线电流测量值和计算值
- 中性线电流测量值和计算值的最大值

触摸 A-B-C 可查看详细电流读数。



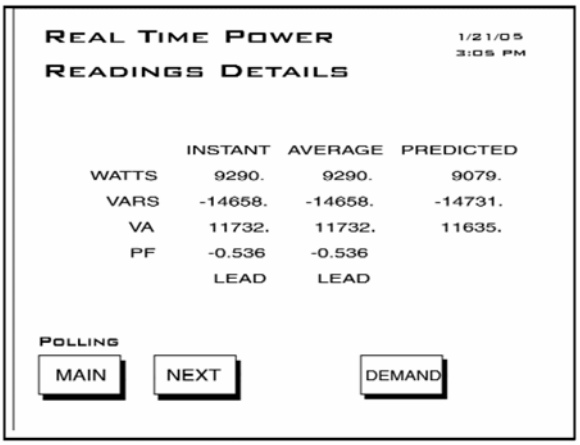
■ **AMPS**(电流)：电流读数 A-B-C
- A/B/C 实时读数

触摸 Back 可回到 Amps 主界面。



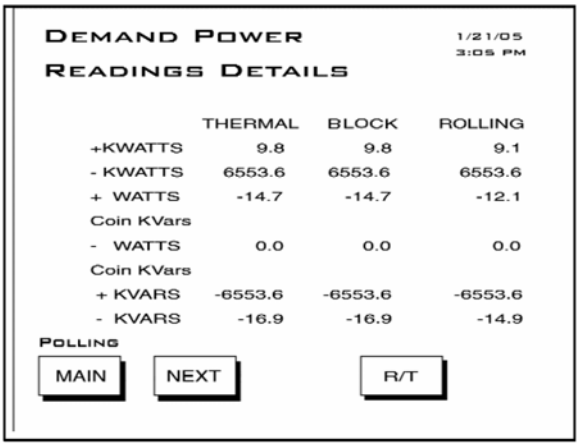
- **REAL TIME POWER**(实时功率)：实时功率详细读数
  - 瞬时 kWatt/kVAR/VA/PF
  - 平均 kWatt/kVAR/VA/PF
  - 预测 kWatt/kVAR/VA/PF

  按 **DEMAND**(需量)按钮可以进入 **Demand Power**(需量功率)界面。



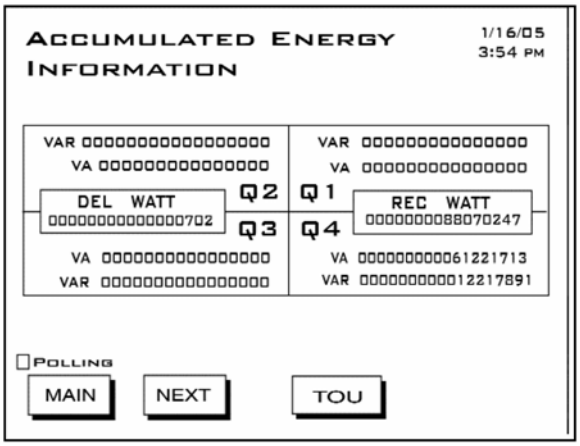
- **DEMAND POWER**(需量功率)：需量功率详细读数
  - 热窗口的平均最大 +kWatt/+kVAR/CoIn kVAR
  - 固定窗口的平均最大 +kWatt/+kVAR/CoIn kVAR
  - 预测滚动窗口的最大 +kWatt/+kVAR/CoIn kVAR

  按 **R/T** 按钮可以进入 **Real Time Power**(实时功率)界面。



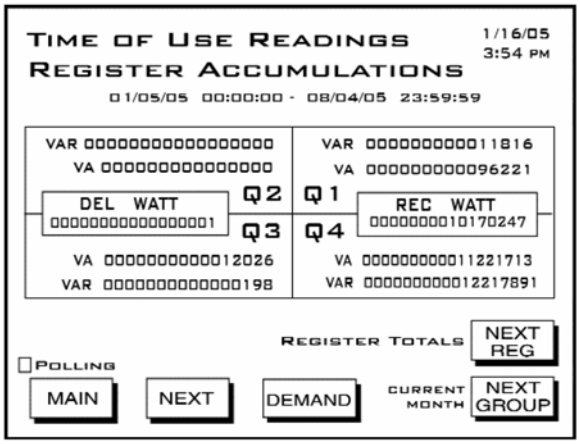
- ENERGY(电量)：累计电量信息
  - 第二象限+第三象限负千瓦时(原边)
  - 第二象限正千伏安时(原边)
  - 第二象限正千乏时(原边)
  - 第三象限正千伏安时(原边)
  - 第三象限负千乏时(原边)
  - 第一象限+第四象限正千瓦时(原边)
  - 所有象限的正千伏安时(原边)

  按 **TOU** 按钮可以查看 **TOU Register Accumulations**(分时计费寄存器累计)。



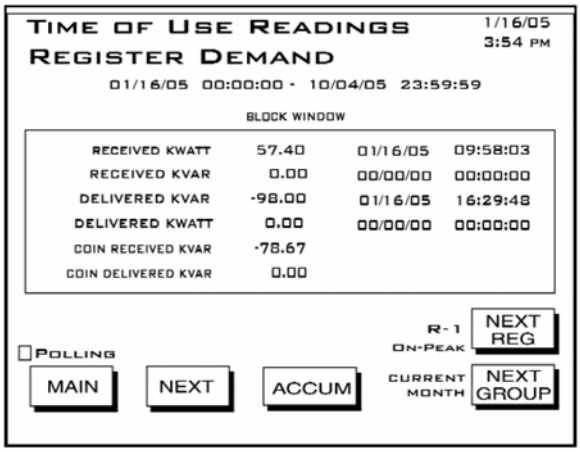
- **TOU**：分时计费寄存器的累计
  - 第二象限+第三象限-kWatthr(原边)
  - 第二象限+kVAhr (原边)
  - 第二象限+kVARhr (原边)
  - 第三象限+kVAhr (原边)
  - 第三象限-kVARhr (原边)
  - 第一象限+第四象限+kWatthr(原边)
  - 第一和第四象限+kVAhr (原边)
  - 第四象限-kVARhr (原边)

  按 **Demand** 按钮可以查看 **Register Demand** 界面。
  按 **Next Reg** 按钮可以滚动查看寄存器 1~8 读数。
  按 **Next Group** 可以滚动查看上季、上月、本季和本月读数。



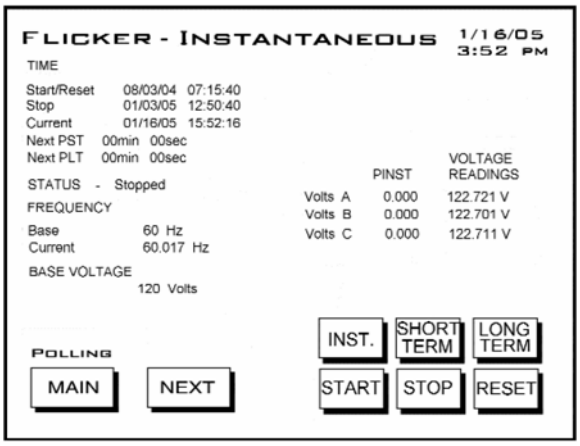
- **TOU**：寄存器需量
  - 固定窗口 +kWatth, +kVARhr、-kWatth、-kVARh、Coin +kVARh、Coin-kVARh

  按 Accum 按钮可以查看 TOU 累计读数。
  按 **Next Reg** 按钮可以滚动查看寄存器 1~8 读数。
  按 **Next Group** 可以滚动查看上季、上月、本季和本月读数。



- **FLICKER-INSTANTANEOUS**：瞬时闪变
  - 起动/复位、停止、当前、下一个 Pst、下一个 Plt 时间
  - 状态（起动或停止）
  - 频率
  - 基准电压

  按 **Short Term** 或 **Long Term** 可以查看其它闪变界面。
  注：如果状态是“停止”，则显示“起动”按钮；如果状态是“起动”，则显示“停止”按钮。

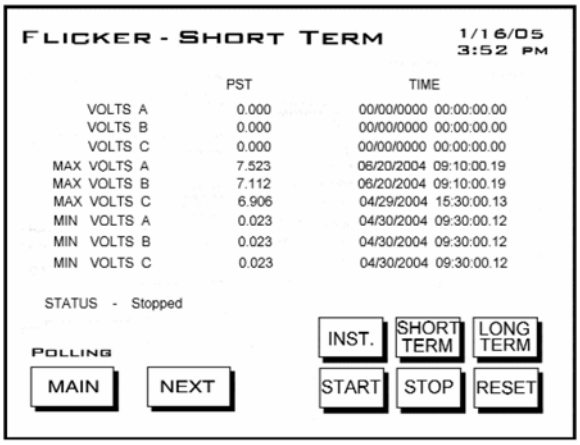


■ **FLICKER-SHORT TERM**：短时闪变

- A/B/C 电压
- A/B/C 电压最大值
- A/B/C 电压最小值

按 **Inst** 或 **Long Term** 可以查看其它闪变界面。

注：如果状态是“停止”，则显示“起动”按钮；如果状态是“起动”，则显示“停止”按钮。

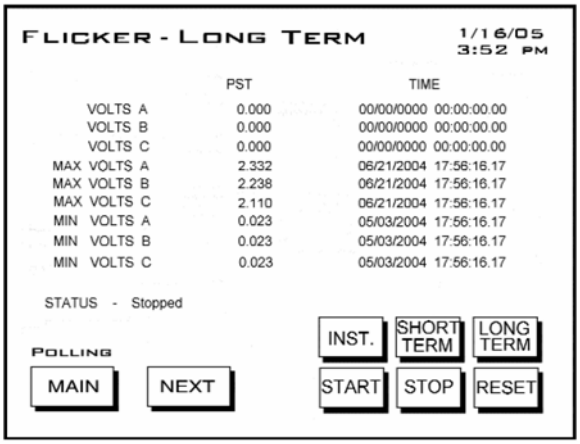


■ **FLICKER-LONG TERM**：长时闪变

- A/B/C 电压
- A/B/C 电压最大值
- A/B/C 电压最小值

按 **Inst** 或 **Short Term** 可以查看其它闪变界面。

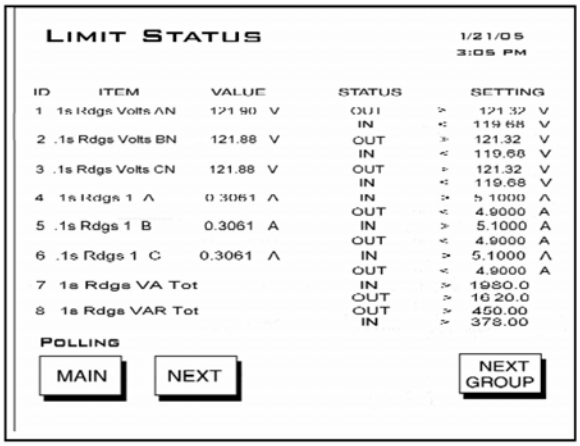
注：如果状态是“停止”，则显示“起动”按钮；如果状态是“起动”，则显示“停止”按钮。



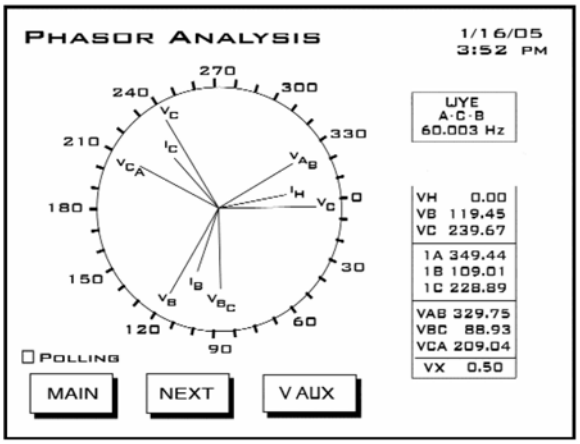
■ **LIMIT STATUS**：限制值状态

- 显示仪表的当前限制值状态，ID 为 1-32。
- 显示每组限制值的读数类型、数值、状态（在限制值以内或以外）和设置。
- 第一个界面显示 ID 1~8 的数据。

按 **Next Group** 按钮可以滚动查看下一界面，ID 9~16 的数据，再按 **Next Group** 按钮可以查看 ID 17~24 和 25~32 的数据。

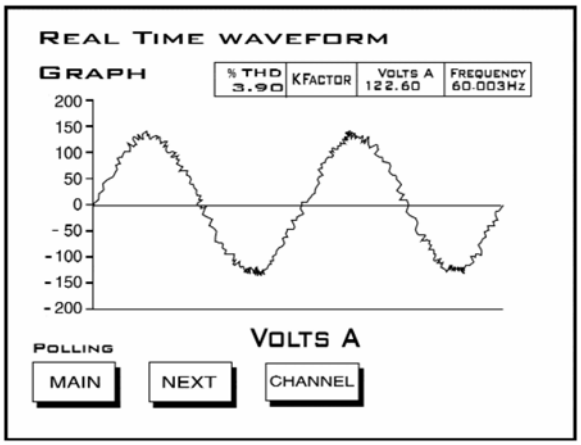


- **PHASOR ANALYSIS**：相位分析，显示电压电流的相位关系
  - 相序
  - Van/Vbn/Vcn 相角
  - Ia/Ib/Ic 相角
  - Vab/Vbc/Vca 相角

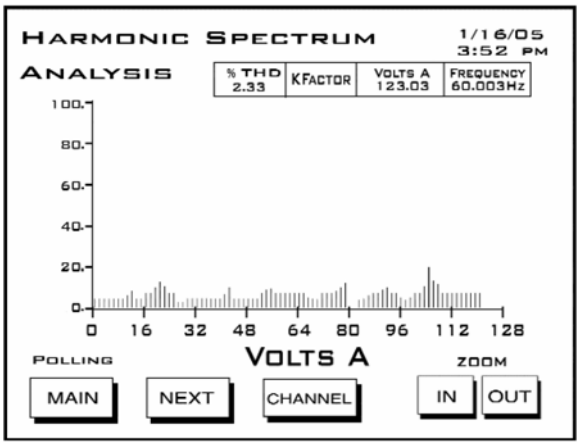


- **REAL TIME WAVEFORM**：实时波形
  - Va/Vb/Vc 通道
  - Ia/Ib/Ic 通道
  - 所选通道的%THD、K 系数、频率

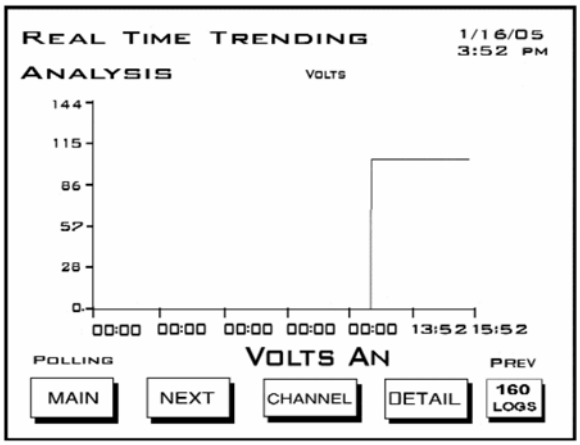
  按 **Channel** 按钮可以滚动查看其它通道。



- **HARMONICS SPECTRUM ANALYSIS**：谐波频谱分析
  - 单击 **Channel** 按钮，选择一个通道，即可显示所选通道的图形和读数。
  - 可以通过单击 **In** 或 **Out** 来缩放查看详细情况。



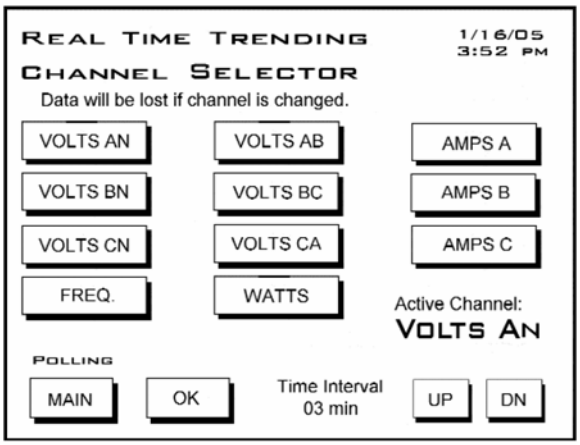
- **REAL TIME TRENDING ANALYSIS**：实时趋势分析
  - 单击 **Channel** 按钮，出现通道选择界面。
  - 选择一个通道，单击 **OK**，返回，即可显示所选通道的趋势。
  - 单击 **Detail** 按钮，可以查看所选通道的日志细节，显示所选通道的日志列表。
  - 单击 **Previous Logs** 可以查看其它日志。



- **REAL TIME TRENDING CHANNEL SELECTOR**：实时趋势通道选择
  - 单击 **Channel** 按钮可以选择通道，即可显示当前通道的数据。

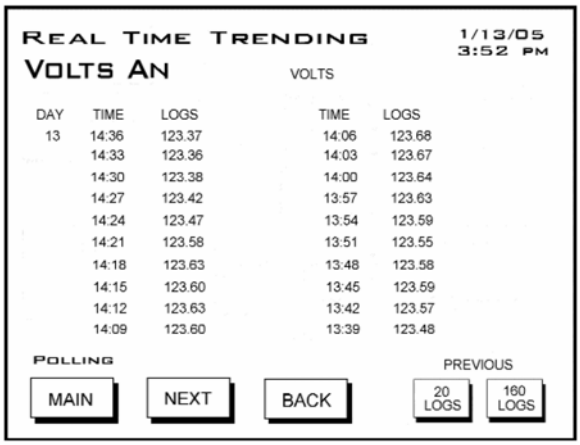
  注：通道改变后，上一个通道数据即会消失。

  - 在趋势界面底端会显示时间间隔，如果要增大时间间隔，单击 **Up** 按钮，要减小时间间隔，单击 **Dn** 按钮。

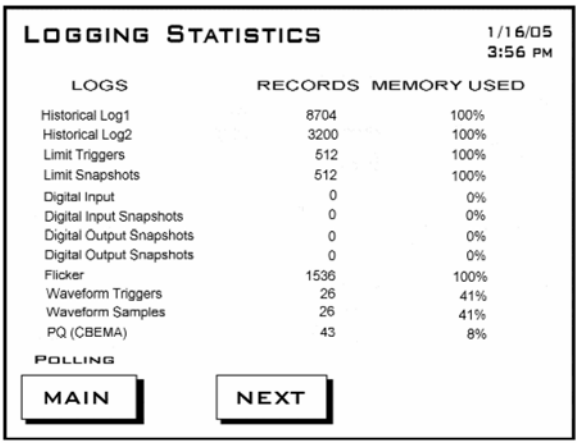


- **REAL TIME TRENDING DETAIL**：实时趋势细节
  - 所选通道的日志数据列表（右图为 Van 电压通道）。

  单击 **Back** 可返回趋势分析界面。
  单击 **Previous Logs** 可以查看其它日志。

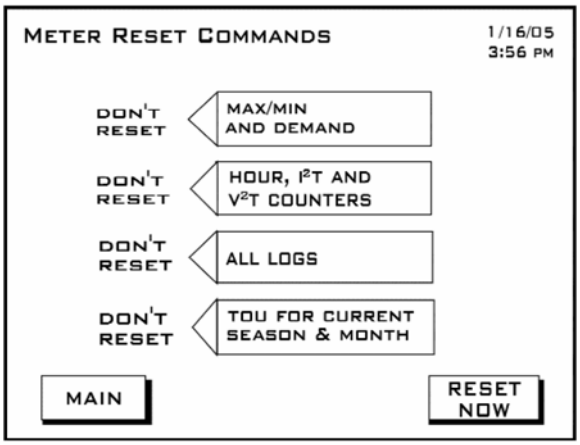


■ **LOGGING STATISTICS**：日志统计
仪表日志的概览
列表显示每个日志的记录数量和占用的存储器大小



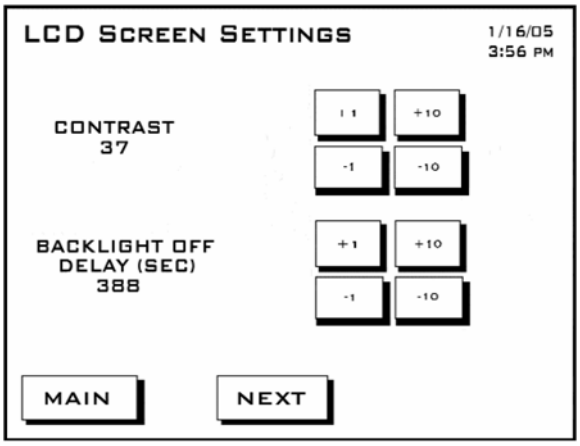
■ **METER RESET COMMANDS**：仪表复位命令
警告！复位将导致数据永远消失。
单击打算复位的窗口，把 **Don't Reset** 改为 **Reset**。
单击 **Reset Now** 按钮，出现 **OK**。
单击 **OK**，刷新界面。

- 最大值/最小值和需量
- Hour、I^2T 和 V^2T 计数器
- 全部日志
- 当前 TOU

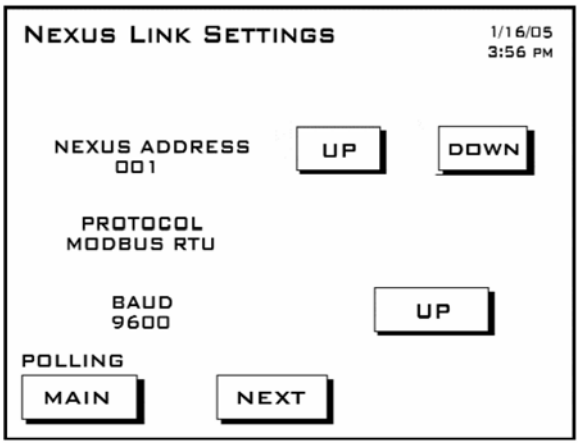


■ **LCD SCREEN SETTING**：LCD 显示器设置
- 对比度：单击 **Up/Down** 按钮可以增/减设定值。

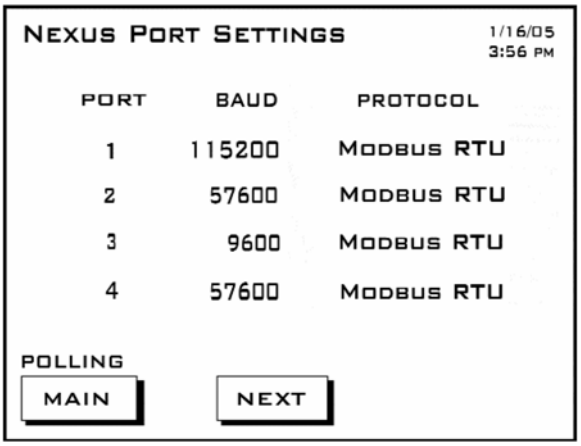
注：对比度 37 是最优设定值。
- 背光关闭延时：背光关闭的延时秒数。单击 **Up/Down** 按钮可以增/减设定值



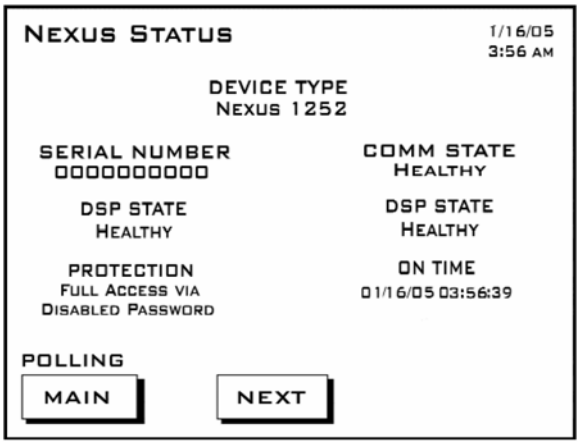
- **NEXUS LINK SETTING**：仪表通讯设置
  - 仪表地址：000~255。单击 **Up/Down** 按钮可以增/减设定值。
  - 协议
  - 波特率



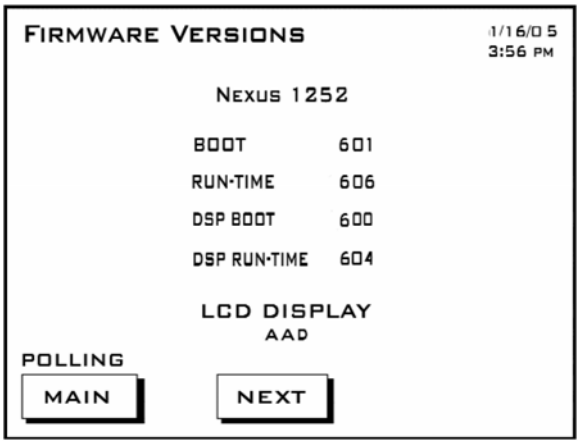
- **NEXUS PORT SETTING**：仪表通讯口设置
  - 通讯口 1（波特率和协议）
  - 通讯口 2（波特率和协议）
  - 通讯口 3（波特率和协议）
  - 通讯口 4（波特率和协议）



- **NEXUS METER STATUS**：仪表信息
  - 装置型号：1250 或 1252
  - 序列号：仪表序列号数字
  - 通讯状态：正常或异常
  - Nv Ram：4MB
  - DSP 状态：正常或异常
  - 密码保护：密码启用或禁止
  - 时间：当前日期和时间



- **FIRMWARE VERSION**：固件版本
  这个界面显示仪表和显示器的当前固件的版本。
  - Nexus 仪表
    - Boot：601
    - Run-time：606
    - DSP Boot：600
    - DSP Run-time：604
  - LCD 显示器：AAD



第 7 章
变压器损耗补偿

7.1: 概述

- 在爱迪生电气研究所出版的“电气计量手册”中，损耗补偿的定义如下：
  对下述情况下计量读数的校正：计量点和使用点在物理意义上分开时，会造成测量损耗，包括导线及变压器的 I^2R 损耗以及铁芯损耗，这些损耗会使计量计数增大或减小。

- 损耗补偿可用于仪表的物理位置与发生所有权转让的电气位置不一致时。这种情况通常发生于仪表接在变压器的低压侧，而实际所有权转让却发生在变压器的高压侧。示意图如图 7.1。

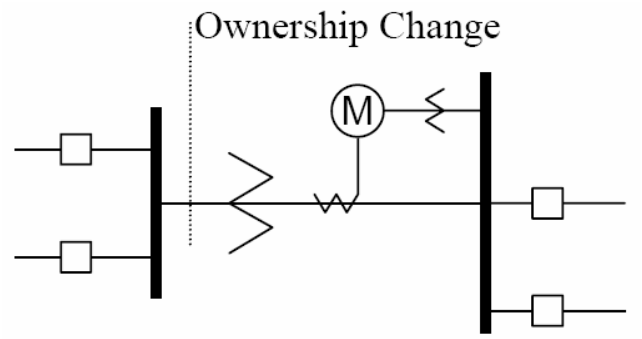


图 7.1：低压侧计量要求损耗补偿

- 即使所有权转让是发生在高压侧，但是一般将仪表装在变压器的低压侧会更便宜，而且，有时某些限制会影响低压侧计量的要求。

- 在发生所有权转让的几英里长的传输线上安装计量设备并不现实，所以要用到损耗补偿。所有权转让有可能发生在传输线的中途某点，那里是没有子站设备的，所以必须对仪表读数进行补偿。如图 7.2。

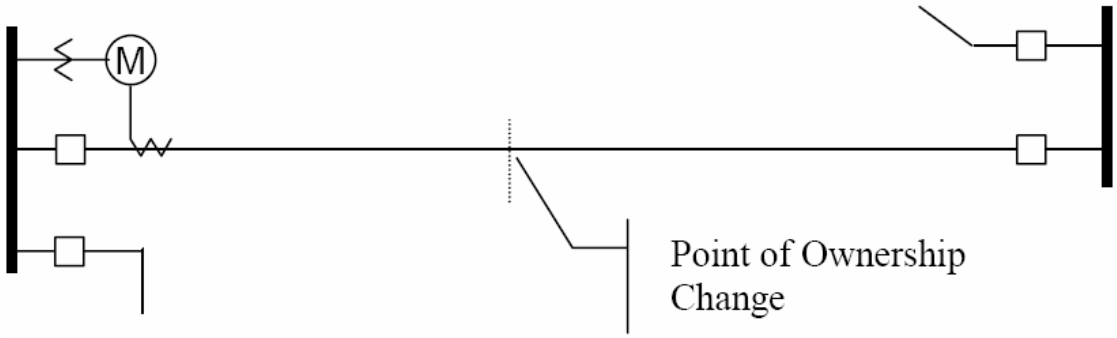


图 7.2：混合所有权线路计量需要损耗补偿

- 单个仪表不能直接测量变压器或传输线的损耗，但是它可以计算出损耗来进行校正，然后对仪表所在位置测得的电量进行损耗的加或减。Nexus®1250/1252 仪表正是

采用这种方法进行损耗补偿。Nexus®1250/1252 仪表的变压器和线路损耗补偿功能的使用，请参考 Communicator Ext 用户手册附录 B 中的详细描述。

- 变压器损耗和传输线损耗计算出的校正值相类似。一般来说，要对空载损耗和满载损耗作出评估，从而计算出一个不同损耗水平时的校正系数。但是，这两种情况下的校正系数在编程写入仪表时必须区分开来，因此本章将会分别介绍两种算法。

- Nexus®1250/1252 仪表在计算损耗补偿时，既考虑了有功损耗，也考虑了无功损耗。它的计算基于以下公式，这些公式计算了由铁和铜造成的有功(瓦)损耗和无功(乏)损耗。(反映在设备变压器的副边)。

- 副边有功总损耗 =(((电压测量值/计算点的电压)^2 x %LWFE) + ((电流测量值/计算点的电流)^2 x %LWCU)) x 副边额定视在功率

- 副边无功总损耗=(((电压测量值/计算点的电压)^4 x %LVFE) + ((电流测量值/计算点的电流)^2 x %LVCU)) x 副边额定视在功率

- 下节将阐明如何从变压器和仪表的参数得出%LWFE, %LWCU, %LVFE, %LVCU 的值。

- 对于计算出的损耗补偿值，是将它从有功功率和无功功率的测量值中加上还是减去，仪表在编程后可以就此作出判断，它通过加/减设置以及对电量流向的定义，从而对损耗作出处理，将它从接收的电量中加上或减去(这取决于是选择“加”还是“减”)。例如，损耗是设成“加”，接收的电量是 2000kW，损耗是 20kW，那么考虑损耗补偿后的测量值就应该是 2020kW；同理，如果送出的电量测量值是 2000kW，那么考虑损耗补偿后的值就应该是 1980kW。

- 因为变压器损耗补偿是最通用的一种损耗补偿法，所以本表就是采用这种设计方法。本表采用同样原理计算线路损耗，只是百分比值的算法不同，详见下节。

- Nexus®1250/1252 仪表的变压器损耗补偿：
  - 对每次测量的每一相都进行计算，即使不平衡负荷也能准确处理。
  - 采用数字运算，不受环境干扰，而电磁补偿器的精度则会受到环境影响。
  - 采用双向损耗补偿。
  - 无需另外接线，补偿在仪表内部完成。
  - 进行损耗补偿时不增加额外的功耗。

- 损耗补偿应用于每相有功/无功功率的 1 秒计数，而下列值都是以此为基础，因此损耗补偿会应用于这些值：
  - 总功率
  - 每相需量及总需量(温度，固定窗口，滑动窗口及预测窗口)
  - 最大及最小需量
  - 总电量
  - 总电量的 KYZ 输出

注：仪表处于测试模式时，损耗补偿不起作用。

7.2: Nexus®1250/1252 仪表变压器损耗补偿

- Nexus®1250/1252 仪表通过对一些系数的数学运算，可对有功功率和无功功率进行补偿。
  - 这些参数可以从 Device Profile 的 Transformer Loss (变压器损耗)界面的 TLC 计算器获取。
  - 也可以按照 Communicator Ext 用户手册附录 B 的表格手工运算，即“变压器损耗补偿百分比的计算”表格。

  在 Communicator Ext 软件的 Device Profile 窗口输入这些值。(如果用 TLC 计算器，可自动输入)。

- 通过 Communicator Ext 软件，可对铜和铁造成的损耗进行变压器损耗补偿。这种补偿可以单独进行，也可以同时进行。损耗可在计数中加上或减去。

- 损耗补偿值的计算必须依据仪表的安装情况，因此在规范变压器损耗值时，要考虑仪表的基础电压和电流，还有安装时的相数。对于三相仪表，安装要按相-线电压和相电流来规范；而对于 2 相仪表，安装要按相-相电压和相电流来规范。

7.2.1: 三元件安装时的损耗补偿

- 根据变压器厂家测试报告上提供的损耗和阻抗来进行损耗补偿。一般测试报告会包括以下内容：
  - 制造商
  - 序列号
  - 变压器额定 MVA(自冷却的)
  - 测试电压
  - 空载损耗功率
  - 带负载损耗功率(或满载损耗功率)
  - % 励磁电流，100%电压时
  - % 阻抗

- 变压器额定 MVA 一般取变压器绕组中最小的额定 MVA(自冷却的值或额定 OA)，测试电压一般是次级或低压绕组的标称电压。对三相变压器而言，这些值一般就是三相额定值和相-相电压。全部测量都以这两个值为基础，计算损耗补偿百分比的一部分内容就是将基于变压器等级的变压器损耗值转换为基于仪表的损耗值。

- 要正确计算损耗补偿，还要求了解仪表的安装情况。计算补偿损耗设备需要以下安装信息：
  - 仪表相数
  - 电压变比(PTR)
  - 电流变比(CTR)
  - 仪表基准电压
  - 仪表基准电流

- 本节适用于三相 Nexus 仪表的安装。因此：
  - 仪表相数 = 3
  - 仪表基准电压 = 120 V

- 仪表基准电流 = 5 A

7.2.1.1: 三相损耗补偿计算表格

公司		站名	
日期		变压器绕组号	
变压器制造商		变压器序列号	
计算			

■ 变压器参数(在变压器制造商的测试报告里)

绕组	电压	MVA	接线
HV -高			D - Y
Xv -低			D - Y
YV - Tertiary			D - Y

值	功率损耗		
	三相	单相	单相功率 kW
空载损耗			
有载损耗			

输入三相或单相值，将三相值除以 3 可得到单相值。将单相损耗的瓦数除以 1000 可以得到千瓦数。

值	三相 MVA	单相 MVA	单相 kVA
自冷却的额定值			

输入三相或单相值，将三相值除以 3 便得到单相值。将单相 kVA 值除以 1000 便是单相 MVA 值。

%励磁电流	
%阻抗	

值	相-相	相-线
测试电压 (伏)		
满载电流 (安)		

测试电压一般是指三相变压器的相-相电压，将相-相电压除以 3 便得到相-线电压。满载电流的计算是将单相额定功率除以相-线电压，再除以 1000。

■ 仪表/安装参数

变压器	分子	分母	变比

PT			
CT			
功率比： (PT 变比) 乘以 (CT 变比)			

输入每个变压器的分子和分母，例如，PT 变比为 7200/1200，分子是 7200，分母是 120，比值是 60 (7200/120 = 60/1)。

仪表副边电压 V	120
仪表副边电流 A	5

■ 基准转换系数

参数	变压器	变比	设备变压器次级	表基准值	表 / 变压器
电压				120	
电流				5	

将前面计算的相-线测试电压值填写到“变压器电压”栏，将前面计算的满载电流填写到“变压器电流”栏，将前面计算的 PT 和 CT 的变比填写到“变比”栏。在“设备变压器次级”栏填写设备用电源变压器次级的基准电压和基准电流，将变压器电压和变压器电流除以“变比”栏可得到这些值，将“表基准值”除以“设备变压器次级”的值便得到“表/变压器”栏的值。

■ 变压器上的负载损耗

空载损耗功率 (kW) = 单相空载损耗功率 kW = _____

空载损耗有功功率 (kVA) = (%励磁电流) * (单相自冷式额定功率) / 100

= (_____) * (_____) / 100

= _____ kVA

空载损耗无功功率 (kVAR) = SQRT((空载损耗有功功率 kVA)2 - (空载损耗功率 kW)2)

= SQRT((_____) 2 - (_____)2)

= SQRT((_____) - (_____))

= SQRT (_____)

= _____

满载损耗功率 (kW) = 单相满载损耗功率 Kw = _____

满载损耗有功功率 (kVA) = (%阻抗) * (单相自冷式额定功率 kVA) / 100

= (_____) * (_____) / 100

= _____ kVA

满载损耗无功功率 (kVAR) = SQRT((满载损耗有功功率 kVA) 2 - (满载损耗功率 kW) 2)

= SQRT((_____) 2 - (_____)2)

= SQRT((_____) - (_____))

= SQRT (_____)

= _____

■ 表基准值的标准损耗

参数	变压器基准值	M/T 系数	M/T 系数值	指数	M/T 系数的指数冥	表基准值
空载损耗功率 kW		V		^2		
空载无功损耗 kVAR		V		^4		
有载损耗功率 kW		I		^2		
有载无功损耗 kVAR		I		^2		

将前面的计算结果填写到“变压器基准值”栏，将基准转换系数填写到“M/T 系数”栏，按“指数”栏的值计算出 M/T 系数的指数冥。

将 M/T 系数的指数冥乘以变压器的基准值便是“表基准值”

■ 损耗功率百分比

表的基准功率 kVA = 600 * (PT 变比) * (CT 变比) / 1000
= 600 * (_____) * (_____) / 1000
=_____

■ 计算有载损耗值

参数	表基准值	表基准 kVA	% 表基准损耗	参数
空载损耗功率 kW				% Loss Watts FE
空载无功损耗 kVAR				% Loss VARs FE
有载损耗功率 kW				% Loss Watts CU
有载无功损耗 kVAR				% Loss VARs CU

将标准损耗填写到“表基准值”栏，"表基准 kVA"栏中填入前面的计算结果，将“表基准值”除以“表基准 kVA”再乘以 100 便是“%表基准 kVA”。

用 Communicator Ext 软件将损耗功率百分比值输入到 Nexus 仪表中。

第 8 章
分时计费功能

8.1：概述

- 分时计费(TOU)系统的结构应该考虑到用电量还有用电的时段。Nexus®1250/1252 仪表的 TOU 功能，以及 Communicator Ext 软件，用于设置费率结构。Nexus®1250/1252 仪表的 TOU 可根据设置来进行分时数据的计数。

- 有关 Nexus®1250/1252 仪表 TOU 日历及处理 TOU 数据的编程，详见 Communicator Ext 用户手册。

8.2：TOU 日历

Nexus TOU 日历可对 TOU 数据累计设定参数。Nexus®1250/1252 仪表可存贮最多 20 年的日历，计算机中存贮的日历文件数量则不受限制。

用户可以在 TOU 日历文件中对日历年的每一天分别设定一个编程的时间表，例如，“平日”、“周末”、“假日”。用户可以创建 16 个不同的 TOU 时间表。

TOU 时间表将一天 24 小时从 00:00:00 到 23:59:59 分为 15 分钟的时间段，有 8 个可编程的计数器，用户可以将每个时间段设成这 8 个计数器的任何一个，例如“峰”、“谷”、“平”。

- Nexus®1250/1252 仪表可存贮：
  - 按季计数，一年最多四季。
  - 按月计数

- 按季计数和按月计数均可跨年度，季和月可由编程来定义其起始/计费日，同时这也是前季或月结束的日期。
  - 每季在下一季开始前一天的午夜结束
  - 每月在当月计费日的午夜结束

  - 如果一个年度结束时没有新的日历，TOU 计数将自动停止。如果下一年度有日历，TOU 计数会继续进行，直到下月计费日或下一季开始。计数可跨年度。

  如果没有出现下一年，年度最终计数将会于 12:31:23:59:59 结束。

8.3：TOU 的上季和上月

- Nexus®1250/1252 仪表可存贮上一季和上一月的计数。在一个计费时段结束时，当前季和当前月就会被当成上一季和上一月而存贮起来，计数器清零，计数复位，开始采用存贮在日历中的下一轮 TOU 时间表以及计数器分配。

- 可以读取以前的和当前的累计数。

8.4：TOU 日历的更新、读取和替换

- Communicator Ext 软件可从 Nexus®1250/1252 仪表中读取 TOU 日历，也可从计算机的硬盘读取和编辑。

- Nexus®1250/1252 仪表可存贮最多 20 年的日历，可以一次读取它们。在使用当前日历的同时，也可进行新日历的存贮。

- 在更新日历时，计数不会停止。 如果需要更换的日历正在使用，那么当前时段的计数会继续进行到设定的结束日期。那里的时间就会成为新的起始时间，并开始使用新日历。

- 替换正在使用的日期将会使当前计数复位，这种复位只是将当前的累计计数器清零，因此当前计数就会将当前日期作为起始日期，一直计数到新日历中的下一个结束日期。以前的计数一旦存贮以后就可以进行读取，不会复位。关于怎样复位 TOU 的计数，详见 Communicator Ext 用户手册。

- 一个指定时段结束时，当前计数会被存贮，计数器清零，下一时段便开始了。当跨年度时，如果有第二个日历，便会用上它。为保持连贯性，必须有下一年的日历来接替旧日历。

8.5：夏时制及需量

- 采用夏时制时，必须在 Nexus 电表的 Device Profile 中将夏时制激活，输入相关日期，或者采用缺省的日期，即 4 月的第一个星期天 1:59:59 (变成 3:00:00) 以及 10 月的最后一天星期天 1:59:59 (变成 1:00:00)。参考 Communicator Ext 用户手册。或者你可以使用自动 DST，可自动设置夏时制(仅对美国而言)。

- 必须给计数值选择一个固定窗口或滑动窗口平均值算法。

- Nexus®1250/1252 仪表的 Device Profile 设置成夏时制时钟以后，实时需求的计算会继续进行，无需调整。

第 9 章
Nexus®外部输出模块

9.1: 硬件概述

■ 所有的 Nexus®外部输出模块包含以下几个部分：

- 孔式 RS485 侧口：用于连接另一模块的针式 RS485 侧口。
- 针式 RS485 侧口：用于连接仪表的口 4 或另一模块的孔式 RS485 侧口，接线图见图 9.2。
- 输出口：其功能与模块型号有关，不同模块对应的接口尺寸和引脚都会不同。
- 复位键： 按住 3 秒便将波特率复位到 57,600，按住 30 秒将地址复位到 247。
- LED：闪烁时表示模块正常运行。
- 安装支架(MBIO) ：用于将一个或多个模块安装在一个平面上

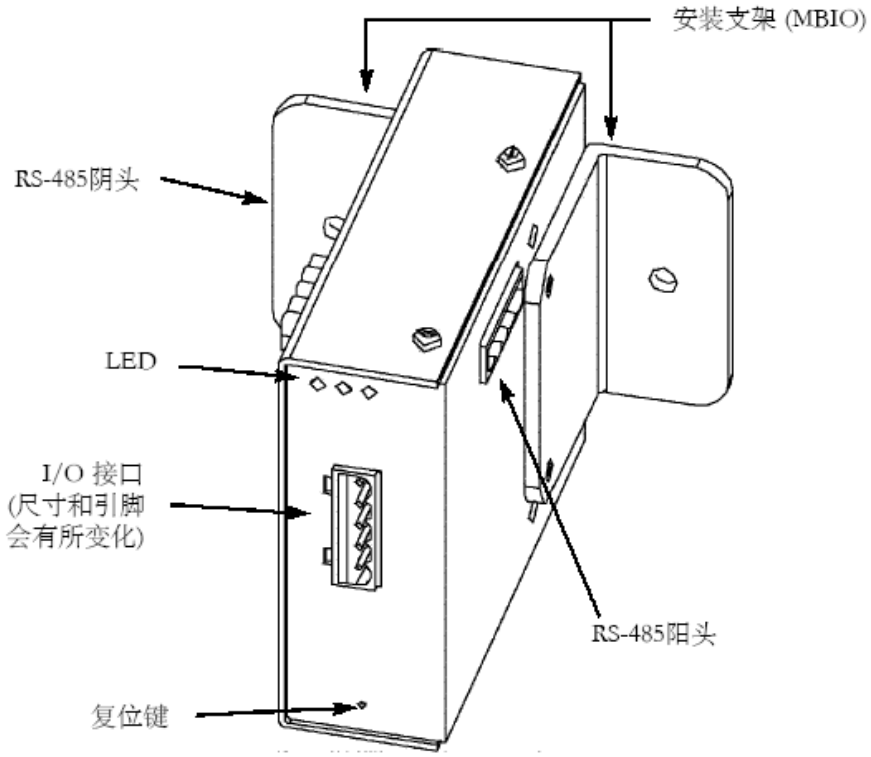
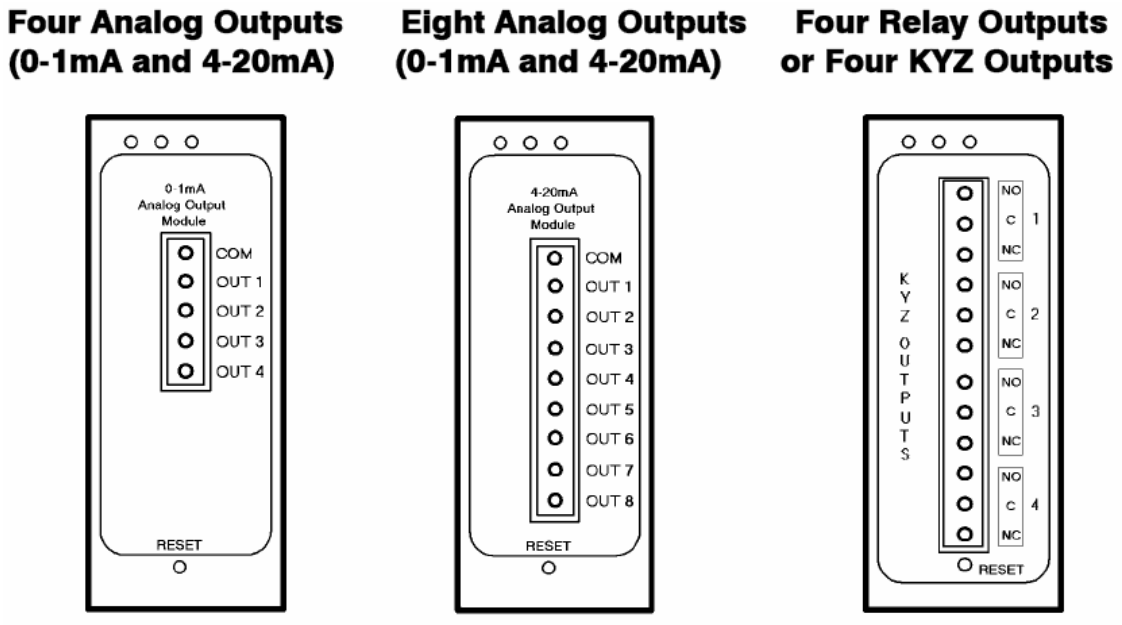


图 9.1：输出模块的组成

9.1.1：接口概况

■ 输出模块的接口用于连接其它的装置。

■ 输出模块的接口有三种配置，见下图：



9.2：安装外部输出模块

- 输出模块必须接到 Nexus®1250/1252 仪表的口 3 或口 4。仪表附带提供了 1.8 米长的 RS485 电缆，将电缆的一头插到仪表的口 3 或口 4，另一头插到输出模块的针式 RS485 侧口。见图 9.2。

- 关于多个输出模块的使用请参考 9.3 节。

注：终端电阻仅在需要时使用，例如通讯距离超过 500 英尺（大约 150 米）。仪表内部具有一定的终端阻值，可以支持短距离应用。

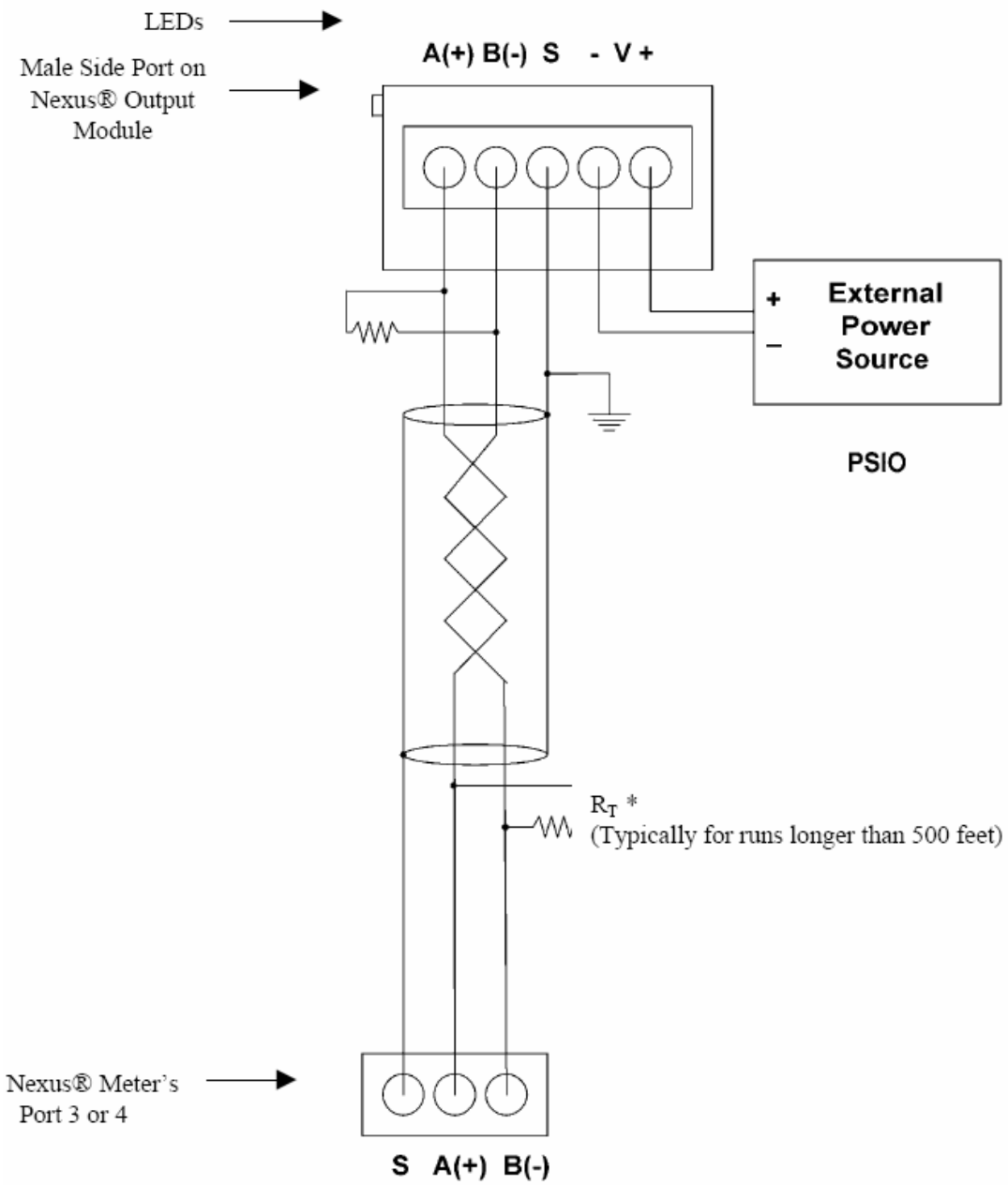


图 9.2：Nexus®仪表和输出模块的连接

9.2.1：输出模块电源

- 取决于模块的种类（参考本章后面的模块技术规范），Nexus®1250/1252 仪表自身最多可以为 4 个输出模块供电，如果使用了更多的模块，必须使用外部电源，例如 EIG 的 PSIO（12V）。请参考 5.12 和 5.13 节确定所需的功率。RS485 最大通讯距离为 1220 米。

- 安装步骤如下：
  - 把仪表上的 A(+)和 B(-)端子接到针式 RS485 的 A(+)和 B(-)端子，(S)接到(S)端子，仪表上的(S)端子是用来将仪表接口保持在同一电平，这不是一个接地的连接，必须将屏蔽层在一点接地。
  - 每端在 A(+)和 B(-)间接一个终端电阻，RT 阻值大约是 120 欧。

- 注：关于终端电阻的说明请参考 5.3 节。
- 电源模块前面的端子接到电源。

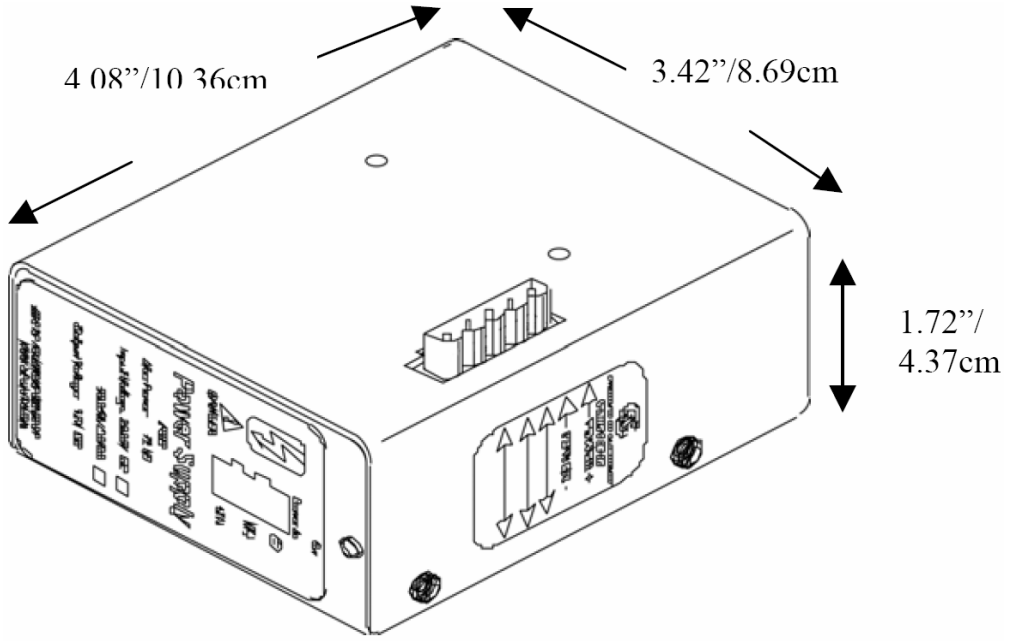


图 9.3：PSIO 电源模块（侧视图）

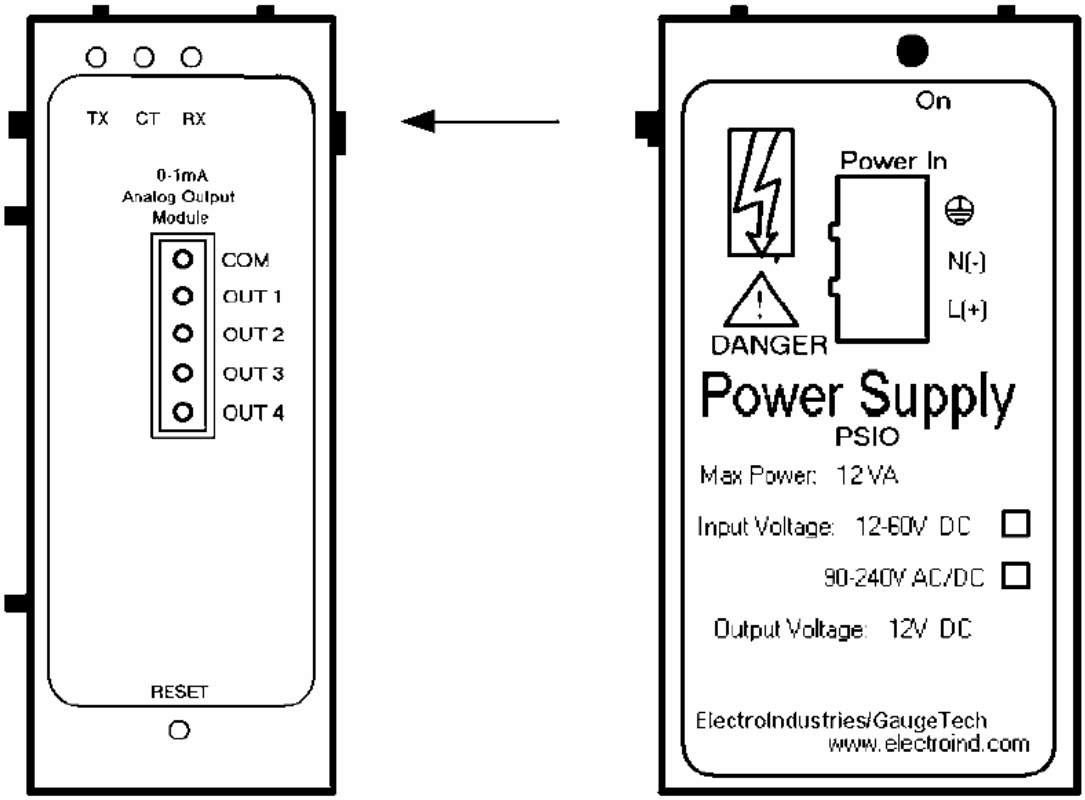


图 9.4：PSIO 到输出模块的功率流向

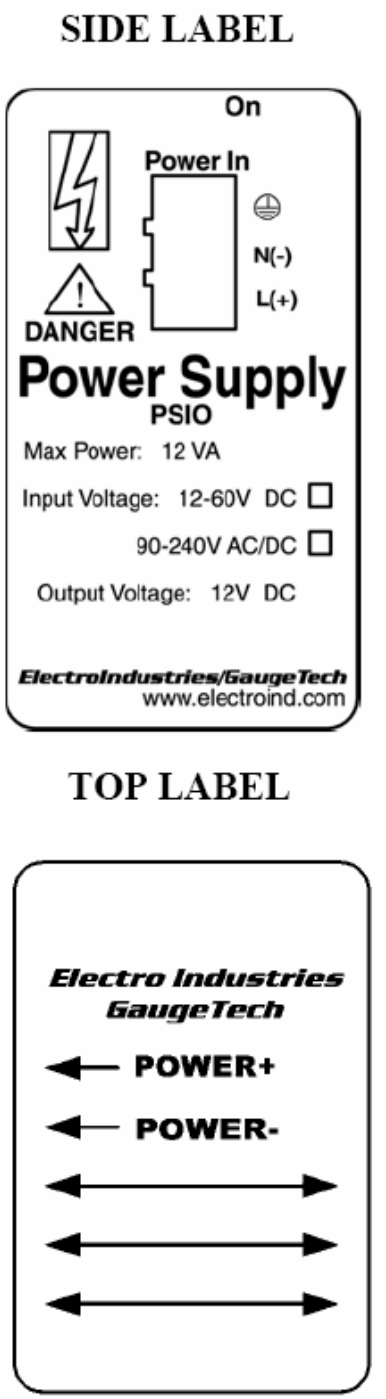


图 9.5：PSIO 标签

9.3：PSIO 和多个输出模块

注：PSIO 必需安装在输出模块的右侧（从标签方向看过去），如下图所示。

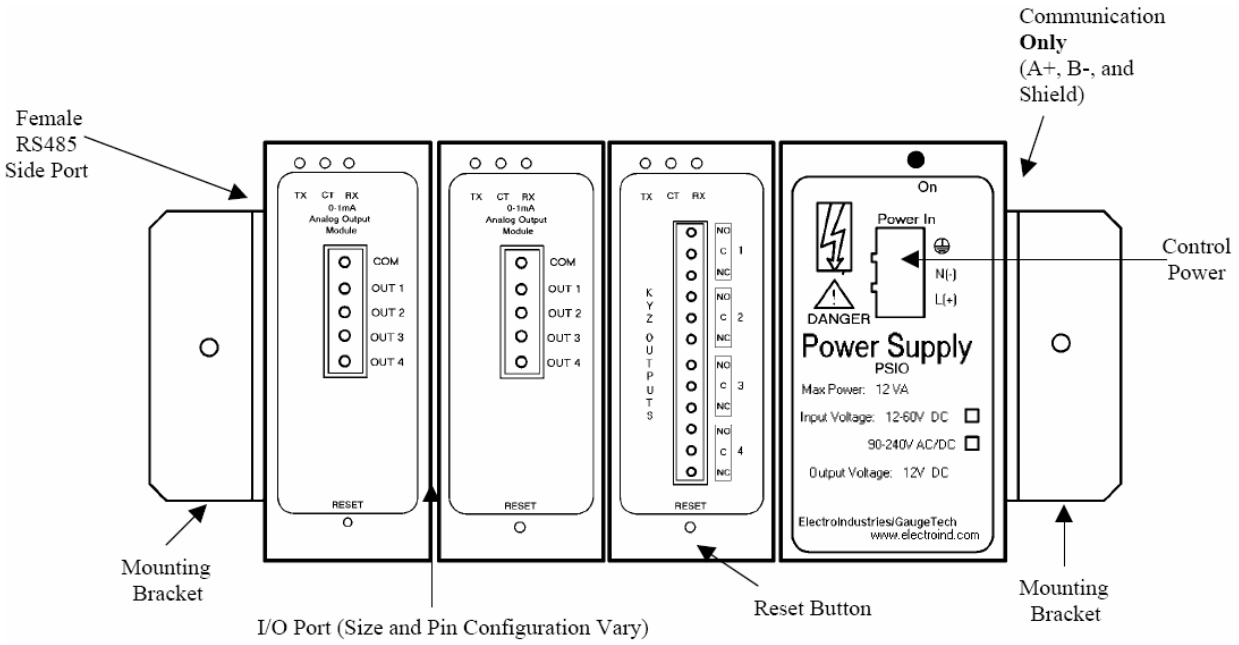


图 9.6：PSIO 和多个输出模块

9.3.1：多个模块的安装步骤

1) 一组内的每个模块必需分配一个唯一的地址。关于如何设置和编程输出模块，请参考 Communicator Ext 软件用户手册。

2) 根据使用的模块数量，确定需要多少电源（例如 PSIO）。详见 9.2.1 节。

3) 从最左边的模块开始，用起子把第一个输出模块拧紧到左侧的安装支架上。

4) 把下一个输出模块的 RS485 母头插到这个模块的 RS485 公头上，并拧紧。然后依次继续安装其它模块（见图 9.1）。如果需要附加电源模块，把它安装在一组 4 个输出模块的最右侧（见图 9.3）。

   注：如果用户需要低电压电源，也可以使用 PB1。PB1 必需单独安装。

5) 所有的输出模块安装好后，把它们拧紧在一起，作为一个单元。

6) 安装右侧的固定支架。

7) 把输出模块组安装到一个平面上，确保所有的模块连接牢固。

9.4：出厂设置和复位键

■ 出厂时，所有的输出模块都有一个预设的地址，波特率均为 57,600 bps。地址如下：

模块型号	说明	出厂设置地址

1mAON4	0~1mA，4 路模拟量输出	128
1mAON8	0~1mA，8 路模拟量输出	128
20mAON4	4~20mA，4 路模拟量输出	132
20mAON8	4~20mA，8 路模拟量输出	132
4RO1	4 路闭锁继电器输出	156
4PO1	4 路 KYZ 脉冲输出	160

- 复位键：遇到通讯故障或者不能确认模块地址和波特率时，按下 RESET 键并保持 3 秒钟，模块将复位到 247 的缺省地址，保持 30 秒钟将复位到 57,600 bps 波特率。

9.5：模拟量变送器信号输出模块

模拟变送器信号输出模块规格	
型号	1mAON4：4 路模拟输出，0±1mA
	1mAON8：8 路模拟输出，0±1mA
	20mAON4：4 路模拟输出，4–20mA
	20mAON8：8 路模拟输出，4–20mA
精度	满刻度的 0.1%
量程	可编程
通讯	RS-485, Modbus RTU
	波特率可编程：4800~57500 波特
电源要求	15~20Vdc，50~200mA；Nexus®1250/1252 仪表本身可为 2 个输出模块供电。
工作温度	-20~80℃
最大负载阻抗	0±1mA：10k Ω； 4–20mA：500 Ω
出厂设置	Modbus 地址：1mAON4，0-1mA：128；1mAON8，0-1mA：128；20mAON4，4-20mA：132；20mAON8，4-20mA：132
	波特率：57600
缺省设置(复位键)	Modbus 地址：247
	波特率：57600

9.5.1：说明

- 模拟变送器信号输出模块(0±1mA or 4–20mA) 可设置为 4 路或 8 路输出。

- Nexus®1250/1252 仪表自身可以给 2 个模拟量输出模块供电，电源及通讯详见图 9.2。如果使用了附加电源模块 PSIO，参见第 5.12 和 5.13 节中的步骤以判断是否需要一个单独的电源。

■ 所有输出共享一个公共点，这也是一种(接地的)绝缘连接。

9.5.2：正常工作模式

■ 对于 0~1mA 和 4~20mA 模拟量输出模块来说，其正常工作模式是相同的，除了模块执行的其它操作。

模块可以：
1) 通过通讯接收新的数值。
2) 按照上一步接收道德数值输出电流。

0~1mA 模块在正常工作模式下多一个步骤：
3) 读取 A/D 的数据，计算平均值，并针对上面的步骤 2 进行调整。

■ 模块的缺省工作参数如下：

地址：247 (F7H)
波特率：57,600 bps
传输延时：0

9.6：数字干接点继电器输出(Form C)模块

数字干接点继电器输出(Form C)模块规格	
型号	4RO1：4 路闭锁继电器输出
通讯	RS485，Modbus RTU
	波特率可编程：4800~57600 波特
电源	15~20Vdc，50~200mA；Nexus®1250/1252 仪表本身可为 4 个输出模块供电。
工作温度	-20~80℃
最大开关电流	5A RMS@240V AC, 3A@125V DC
最大开关电压	240V AC or 125V DC
每路输出的接点类型	SPDT
出厂设置	Modbus 地址：156
	波特率：57600
	延时：0
缺省设置(复位键盘)	Modbus 地址：247
	波特率：57600
	传输延时：20ms

9.6.1：概述

■ 继电器输出模块包含 4 路自锁继电器输出，在正常工作模式下，模块接受命令，控制继电器输出。继电器输出模块由 Communicator Ext 软件设置的限制值来触发，详细说明请参考 Communicator Ext 软件用户手册。

■ Nexus®1250/1252 仪表自身可为最多 4 个继电器输出模块提供电源，关于电源和通讯的说明，见 9.2 节。参考 5.12、5.13 节，判断是否需要一个附加的电源模块，如 EIG 的 PSIO。

■ 掉电时，每个闭锁继电器会保持其状态。

9.6.2：通讯

■ 按照命令读写 4 个寄存器。

■ 模块的缺省工作参数如下：

地址：247 (F7H)
波特率：57,600 bps
传输延时：20ms

9.6.3：正常工作模式

■ 正常工作模式只由一步组成：模块接收新的命令，控制继电器输出。

9.7：数字固态脉冲输出（KYZ）模块

数字固态脉输出（KYZ）模块参数	
型号	4PO1
通讯	RS485，Modbus RTU
	可编程波特率： 4800~57600 波特率
电源	15~20Vdc，50~200mA；Nexus®1250/1252 仪表本身可为 4 个输出模块供电。
工作温度	-20~80℃
最大脉冲速率	每秒 20 次
出厂设置	Modbus 地址：160
	波特率：57600
	延时：0
缺省设置(复位键)	Modbus 地址：247
	波特率：57600
	延时：20ms

9.7.1：概述

- KYZ 脉冲输出模块具有 4 路 KYZ 脉冲输出，接收 4 个寄存器的读写指令。KYZ 脉冲输出模块可由用户编程反映无功电能、有功电能或视在电能。

- Nexus®1250/1252 仪表自身可为最多 4 个 KYZ 脉冲输出模块提供电源，关于电源和通讯的说明，见 9.2 节。参考 5.12、5.13 节，判断是否需要一个附加的电源模块，如 EIG 的 PSIO。

- NC = 常闭，NO = 常开，C = 公共端。

9.7.2：通讯

- 按照命令读写 4 个寄存器。

- 模块的缺省工作参数如下：

  地址：247 (F7H)
  波特率：57,600 bps
  传输延时：20ms

9.7.3：正常工作模式

- 这个模块可以不断地提供电能读数，在电能每累加到一定程度时，模块的每个通道就会产生一个脉冲。

- 正常工作模式由 3 步组成。

9.8：技术规范

- 模拟量变送器信号输出（Nexus®1250/1252 仪表最多可以使用 2 个这种模块）。
  - 1mAON4：4 路模拟量输出，可标定，双向
  - 1mAON8：8 路模拟量输出，可标定，双向
  - 20mAON4：4 路模拟量输出，可标定
  - 20mAON8：8 路模拟量输出，可标定

- 数字干接点继电器输出（仪表可以使用多个模块）。
  - 4RO1：4 路继电器输出，10A，125Vdc，30Vdc，Form C。

- 数字固态脉冲输出（仪表可以使用多个模块）。
  - 4PO1：4 路固态脉冲输出，Form A，KYZ 脉冲。

- 其它输出模块辅件：
  - PSIO：外部电源模块，如果 Nexus®1250/1252 仪表外接超过 2~4 个输出模块，这个是需要的，根据所连接的输出模块的类型。

- MBIO：输出模块表面安装的支架。

第 10 章
Nexus®仪表内置 Modem 选件（INP2）

10.1: 硬件概述

- Nexus®1250/1252 仪表的 INP2 选件，即内置 Modem，具有标准的 Nexus®1250/1252 仪表的所有功能，并且可以通过标准电话线连接到计算机。不需要附加的硬件就可建立通讯。

- 如果需要，Nexus®1250/1252 仪表的内部扩展口可以配置一个波特率 56K 的内置 Modem。这使 Nexus®1250/1252 仪表无需附加的硬件，就可实现拨入和拨出功能，这非常适用于小范围的的远程应用。

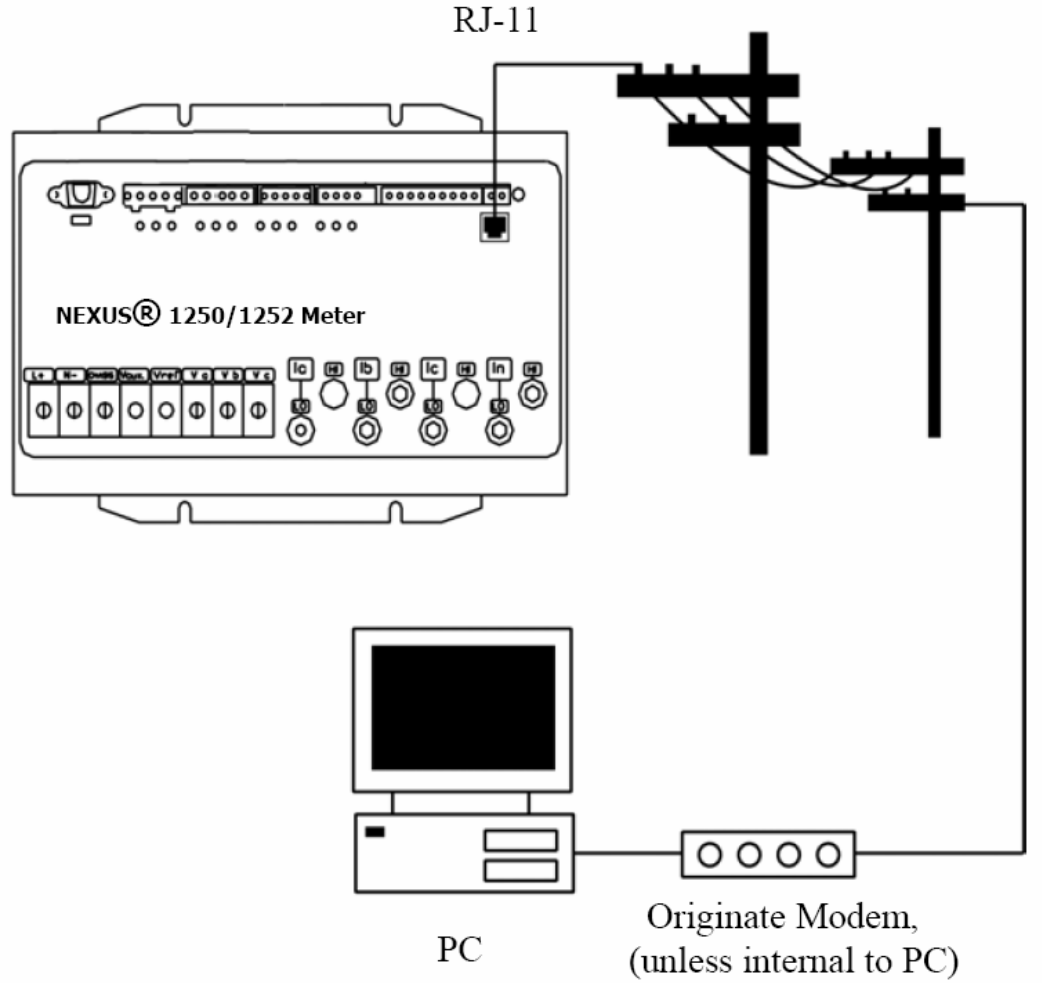


图 10.1：带有内置 Modem 的 Nexus®1250/1252 仪表

10.2：硬件连接

- 采用 RJ11 标准电话线可以连接 Nexus®1250/1252 仪表。将 RJ11 线插入 Nexus®1250/1252 仪表前面内置 Modem 的 RJ11 口中即可。RJ11 连接几乎不受任何限制，因为它采用的是 PSTN（公共开关电话线网络）。

10.3：拨入功能

- Modem 会持续监视电话线上的进来的电话信号。当监测到有进来的电话信号时，Modem 会等待用户预先设定的响铃次数，并应答。Modem 也可设定密码检查，从而不想接入的电话信号排除在外。

- 当进入的电话成功接通后，通讯的控制权被电话软件程序所取代。Modem 会响应计算机的命令，下载数据或进行其它由设备密码授权的活动。

10.4：拨出功能

- 拨出功能允许仪表自动报告某些事件而无需用户的干预。Modem 正常工作时会询问仪表，检查仪表是否有非正常现象或有需要报告的事件状态存在。Modem 检查下列的状态和预编程的事件（通过 Communicator Ext 软件设置），从而决定是否需要拨出电话信号。
  - 是否有限值越限?
  - 高速输入状态是否改变?
  - 是否有波形记录?
  - 是否有电能质量事件发生?
  - 开关量输出状态是否有变化?
  - 历史数据记录是否将溢出?
  - 其它事件记录是否将溢出?
  - 其它记录是否将溢出?
  - Modem 密码是否失效?
  - 与仪表的通讯是否失败?

- 如果任意一种被监视的事件出现，Modem 将自动产生电话信号，并将它发到指定的地址，形成一个报告或执行其它功能。对数据记录溢出的状态，仪表将自动下载将溢出的数据记录。Modem 可以编程设定为拨出两个电话号码并形成报告，从而构成主备冗余。

- Modem 可以编程设定为用 ASCII 字符串识别，当这个字符串出现，Modem 将该字符串发往计算机，计算机确认后可以识别仪表并建立连接。

第 11 章
Nexus®仪表内置网络选件（INP200）
采用 Rapid Response™（快速响应）技术

11.1: 硬件概述

■ 带有内部网络选件的 Nexus®1250/1252 仪表，具有标准的 Nexus®仪表的所有功能，外加连接到多台计算机的功能，它采用以太网和 Modbus PCT 通讯，提供 DNP LAN/WAN 通讯。无需附加的硬件，即可建立从网络到 Nexus®仪表的连接。INP200 以太网卡采用 100M 设计，使用 EIG 的 Rapid Response™（快速响应）技术，优化了下载速度。

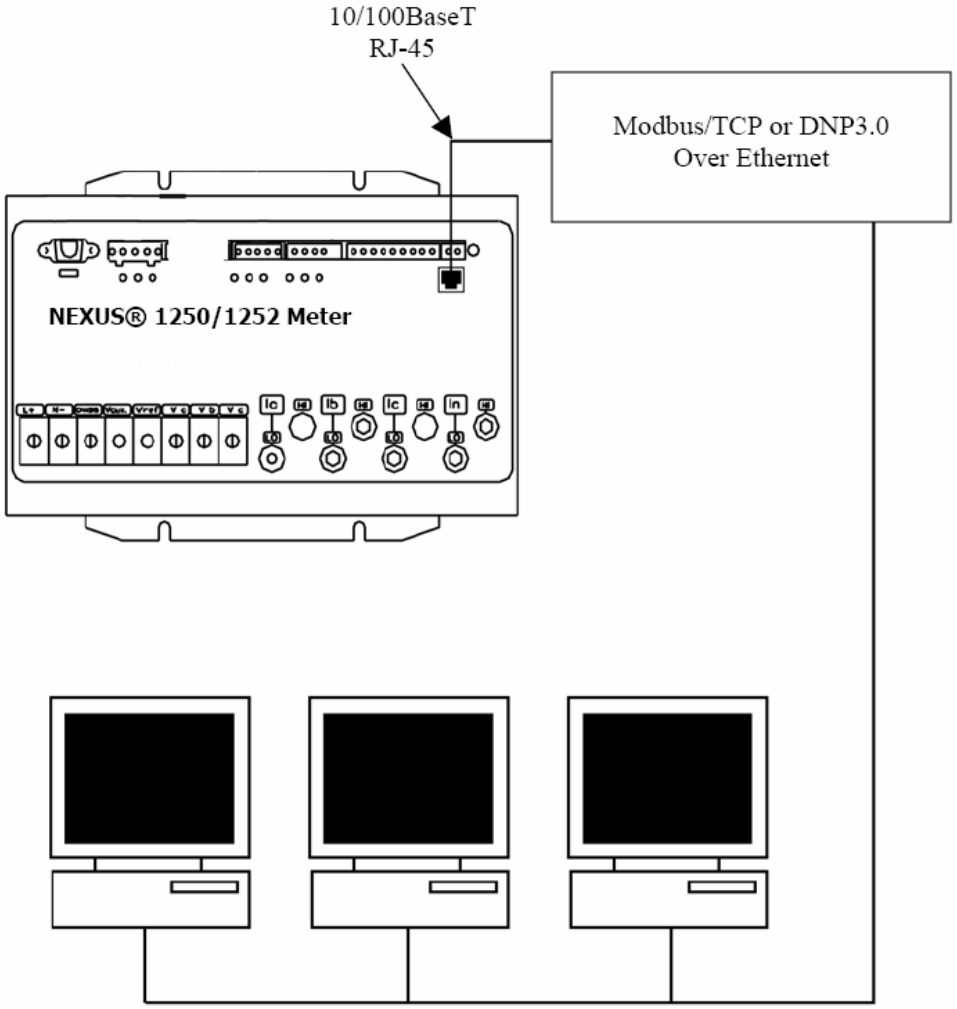


图 11.1：带有内置网络选件的 Nexus®1250/1252 仪表

- Nexus®1250/1252 仪表的内置网络选件一个功能强大的通讯工具：
  - 符合 IEEE 802.3 TCP/IP 以太网标准
  - 采用简单、廉价的 10/100M 网线连接
  - 直接插入内置的 RJ45 网口
  - 可编程为任意 IP 地址、子网掩码和网关
  - 采用工业标准 Modbus TCP 和 DNP LAN/WAN 协议通讯
- 内置网络选件允许多台计算机同时连接到 Nexus®1250/1252 仪表。SCADA、MV90 和 RTU 等设备可以同时访问 Nexus®1250/1252 仪表。
- 内置网络选件允许多个用户同时运行 Communicator Ext 软件来访问仪表。

11.2：网络连接

- 使用标准的 RJ45 10/100BaseT 电缆可以直接连接 Nexus®1250/1252 仪表，RJ45 线接到 INP100 以太网选件的 RJ45 接口中，位于 Nexus®1250/1252 仪表的前面右上角。
- 按照下列的步骤，设置 IP 地址（详细说明请参考 Communicator Ext 软件用户手册）。

  1) 在 Device Profile 界面，双击 General Setting > Communications，然后双击任一通讯口，打开 Communications Settings 界面。

  2) 在 Network Settings 部分输入下列数据（如果不知道这些数据，请咨询系统管理员）：
     IP Address: 10.0.01 (例)
     Subnet Mask: 255.255.255.0 (例)
     Default Gateway: 0.0.0.0 (例)

  3) 单击 OK，返回 Device Profile 界面。

- 设置好上述参数后，按照下列步骤，使用装置地址 1 和分配的 IP 地址，Communicator Ext 可以通过网络连接仪表：

  1) 打开 Communicator Ext。

  2) 单击工具栏中的 Connect 图标，出现 Connect 界面。

  3) 单击界面顶部的 Network 按钮，出现以下信息：

Device Address：1
Host：仪表的 IP 地址
Network Port：502
Protocol：Modbus TCP

4) 单击界面底部的 Connect 按钮，Communicator Ext 即可通过网络连接到仪表。

注：内置网络选件从 INP100（已停用）改为 INP200 后，Nexus®1250/1252 仪表不再支持 WEB 访问、E-mail、FTP 和 DHCP。

第 12 章
闪变分析

12.1: 概述

- 闪变是当光源的照度改变，人眼会感知到的一种视感差异。闪变最主要的影响是人会感到头痛、烦躁，甚至有时会造成癫痫。

- IEC 61000-4-5 和以前的 IEC 868 描述了如和确定闪变的强度。这个现象与个人的反应和感知有紧密的联系。它只能通过统计的方法，对观察者的闪变视感作抽样调查。

- Nexus®1250 仪表和 Nexus®1252-V1 具有闪变监测和分析功能。Nexus®1252-V2 具有 EN50160 闪变和其它电能质量测量分析功能。关于闪变监测的详细说明，请参考 Communicator Ext 用户手册的第 16 和 17 章。

10.2: 工作原理

- 闪变往往是由电压波动引起的，而造成电压波动的原因是由于负荷的变化，例如电弧炉、激光打印机和微波炉等。为建立人的眼脑对闪变的复杂的感知模型，先由电网产生信号，经过以下几个模块的处理过程，见图 12.1。

  - 模块 1 由量化电路和自动增益控制方程组成。将输入电压量化并送到模块 2、3 和 4。对特定频率为 50Hz 的，其电压均方根值为 230 伏。

  - 模块 2 计算电压的平方值，并按参考值量化，重现电压的波动状况。这个过程起到了模拟人眼的作用。

  - 模块 3 由两级滤波器和测量范围选择器构成。实现方法是用 LOG 分类器来分类所有量程的数据，所以增益选择器会自动实现，无需在模块中显示。第一级滤波器消除直流分量并将主频率分量乘以 2，从而产生未经调制的输出。

    第一级滤波器由一个 0.05Hz 的低通滤波器和带 6 个极点的其低通频率为 35Hz 的巴特沃斯低通滤波器构成。第二级滤波器是加权的滤波器来模拟人的视觉感观系统。

  - 模块 4 由一个平方器和一个低通滤波器构成。人通过眼脑对闪变的感知通过一个非线性的反应来模拟。

  - 模块 5 为在线统计分析闪变的等级。模块 5 直接计算参数 Pst 和 Plt。

- 闪变的值有以下几中形式：瞬时闪变值、长时闪变值、短时闪变值。每个值的详细说明如下：

  - 瞬时闪变评估

从模块 4 输出 1.00 相当于人眼闪变感知参考度阀值，即 50%概率密度值。这个值叫感知单位(PU)，用 Pinst 表示。这是一个实时值，一值在更新。

- 短时间闪变评估

从模块 5 输出 1.00 相当于 IEC 1000-3-3 中定义的对烦躁感知度的常用门槛值。为评估闪变的严重程度，需要定义两个参数，一个是短时闪变值 Pst(在本章节中定义)，另一个是长时间闪变 Plt(在下一章节中定义)。

对 Pst 标准的时间长度为 10 分钟，Pst 从闪变分析仪的模块 5 的分类器的概率统计中或取。下面是使用的公式：

$$P_{st} = \sqrt{0.0314P_{0.1} + 0.0525P_{1s} + 0.0657P_{3s} + 0.28P_{10s} + 0.08P_{50s}}$$

其中 P(0.1)、P(1)、P(3)、P(10)、P(50)是在指定的时间内观察到的闪变等级超过 0.1、1、2、20、50%的百分比值。公式中的后缀 S 表示采用了平滑的方法。平滑的公式如下：

P(1s) = (P(.7) + P(1) + P(1.5))/3
P(3s) = (P(2.2) + P(3) + P(4))/3
P(10s) = (P(6) + P(8) + P(10) + P(13) + P(17))/5
P(50s) = (P(30) + P(50) + P(80))/3

在闪变测量仪中用固定的 0.3 秒的内存时间，来保证 P(0.1)的值不会变化太块，所以对 P(0.1)这个百分比值不需要采用平滑的方法。

- 长时闪变评估

在短时间闪变值计算时，其时间间隔长度为 10 分钟，它适用于计算负荷波动时间较短的情况。当闪变为长时间而且负荷变化波动大时,需要提供长时间的闪变值来评估。因此长时间闪变值 Plt 是通过在一个长时间间隔内的短时间闪变值计算而来，其定义是用 2 小时内的 12 个基于 10 分钟的短时间闪变值计算，公式为

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{\sum_{i=1}^{N} P_{sti}^{3}}{N}}$$

Psti(i = 1,2,3…)是连续的 12 个短时闪变值 Pst。

■ 总结

闪变：周期性的电压变化造成照明电亮度的变化。
Pinst 瞬时闪变值，这个值用感知单位(PU)表示。
Pst：基于 10 分钟的分析值。
Plt：基于 12 个 Pst 的值。
测量步骤：

1) 源信号，带幅值变化
2) 平方解调
3) 带权滤波
4) 一阶低通滤波器
5) 统计计算

■ 可提供的数据

短时闪变值有 Pst、Pst Max、Pst Min

长时闪变值有 Plt、Plt Max、Plt Min

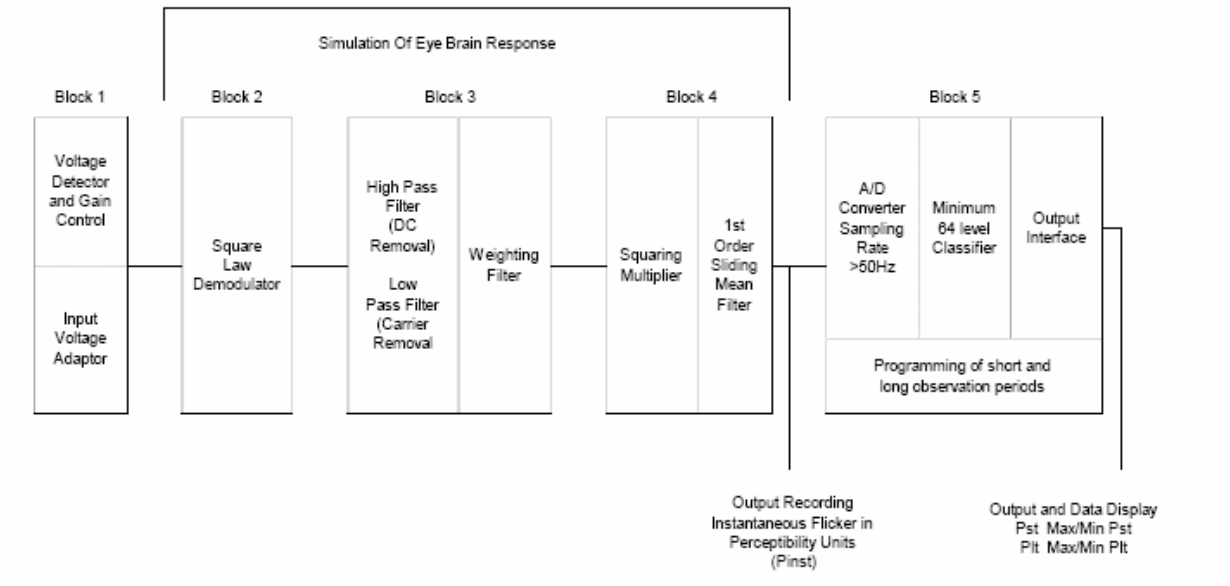


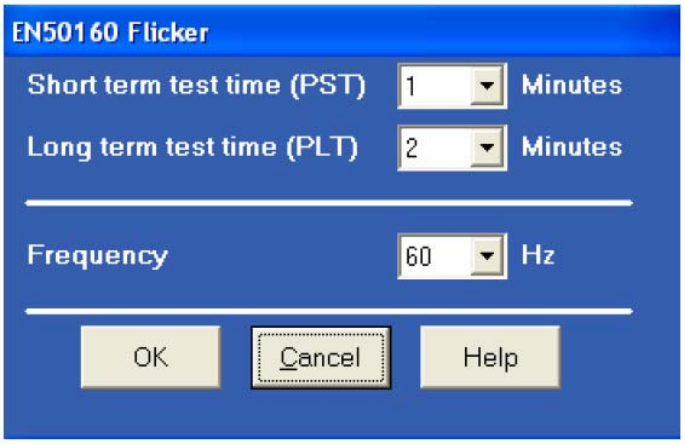
图 12.1：眼脑反应的仿真

12.3 闪变设置（Nexus®1250 和 Nexus®1252-V1）

用户需要设置一些参数来正确地设置闪变。注：对于 Nexus®1252-V2 参考 12.9 节关于 EN50160 电能质量分析的说明，包括闪变。

1) 在 Communicator Ext 软件的图表中单击 Profile。

2) 在 Device Profile 界面中，双击 Power Quality and Alarm Settings > EN50160 Flicker，将会出现如下界面：



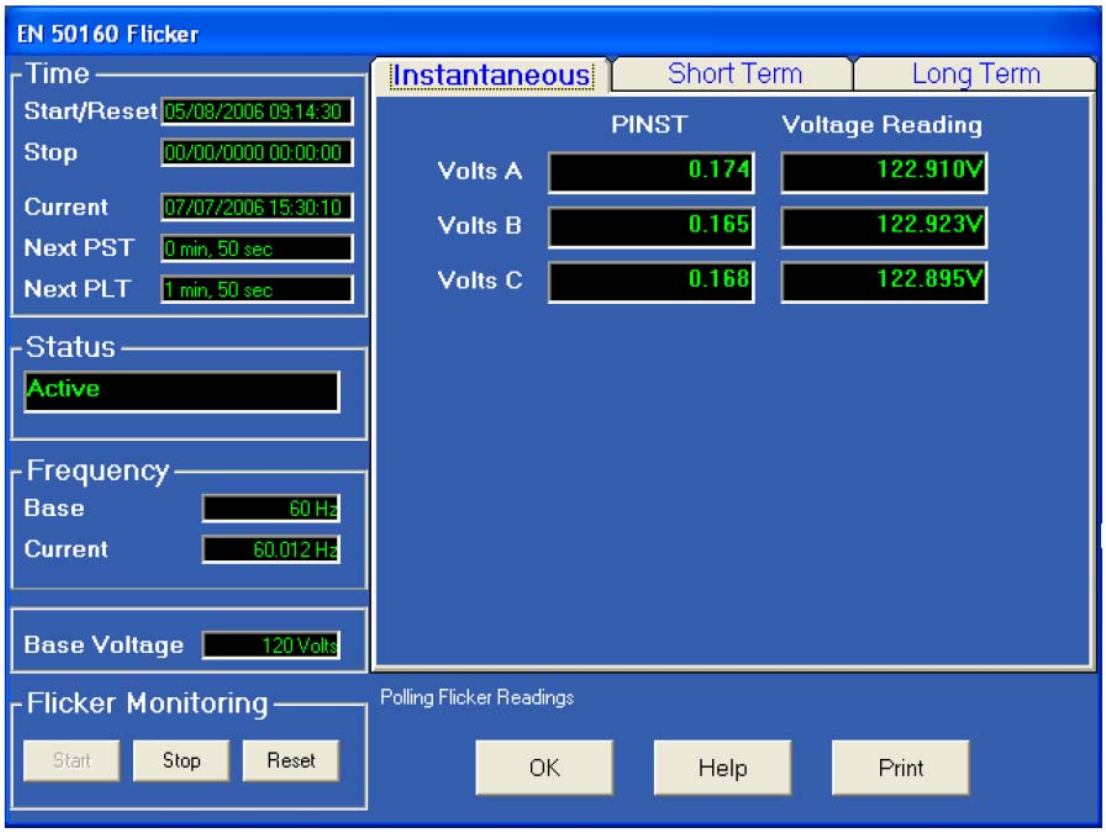
- 选择 Pst 时间范围 1 到 10 分钟，标准测量时间通常为 10 分钟。
- 选择 Plt 时间范围 1 到 240 分钟，标准测量时间通常是 12 个 Pst 时间(120 分钟)。Plt 时间总是大于多个 Pst 时间。前面章节已阐述。

- 选择工作频率，根据闪变标准，50Hz 是可以使用的频率，60Hz 也是可用的频率。记住电压是额定的，对 50Hz 系统，电压是 230 伏，对 60Hz 系统，电压是 120 伏。

3) 完成设置后，单击 OK，单击 Help 可以获得关于这个功能的更多信息。

12.4: EN50160 闪变界面

1) 在 Communicator Ext 的主菜单中，选择 Real-Time Poll > Power Quality and Alarms > Flicker，将会出现下列界面：



<u>主界面：</u>
这里描述了主界面的功能，这些功能可在界面左侧看到。

<u>时间：</u>

- 开始/复位是让闪变测量启动和复位。闪变复位时，最大值和最小值被清除，重新开始计算闪变的短时间值和长时间值。开始也是和复位有同样的效果，短时间值和长时间值重新启动，最大值和最小值被清除。
- 停止是将闪变测量关闭。
- 当前是当前时间。
- 下一个 Pst 是离下一个短时间值可读取的时间。
- 下一个 Plt 是离下一个长时间值可读取的时间。

<u>状态：</u>

- 指示当前工状态，ON 是起动，OFF 是停止。

频率：

Base 是在 EN50160 闪变界面中选择的工作频率 50 或 60Hz。

Current 是输入电压的实时频率测量值。

基准电压：

- 基准电压是根据所选择的频率得到的系统电压（50Hz 系统是 230 伏，60Hz 系统是 120 伏）。

闪变测量：

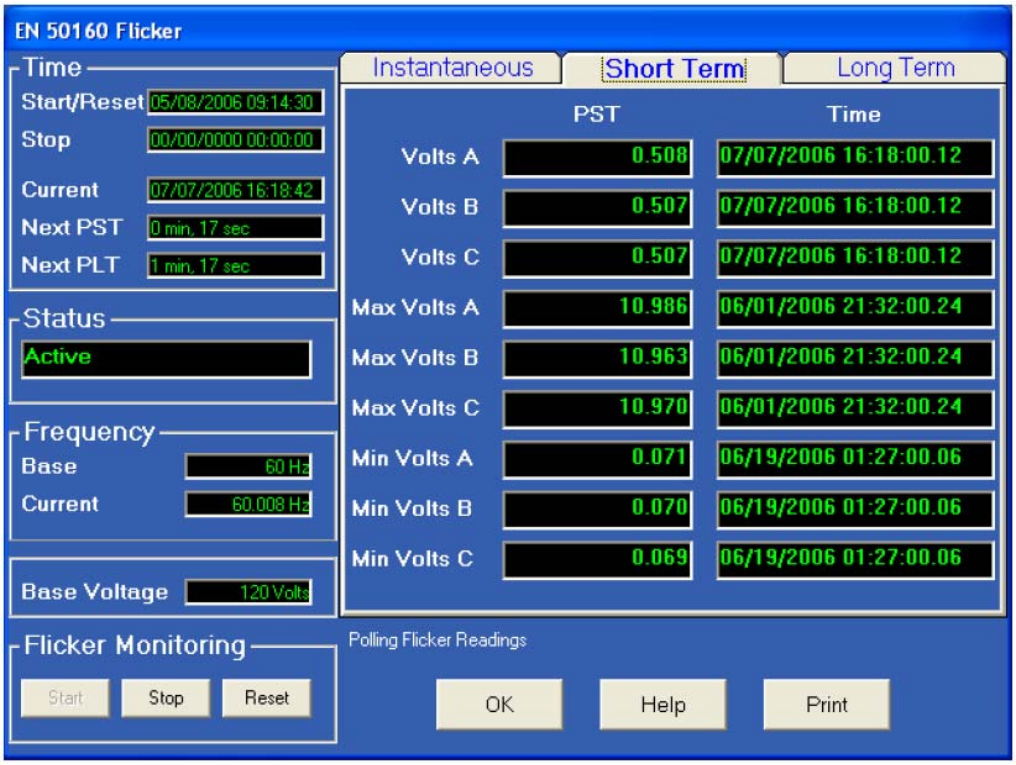
- 单击停止按钮会让闪变测量停在当前的值的状态。停止的时间被记录下来，最大值和最小值被清除。
- 单击开始按钮会让闪变测量启动，开始的时间被记录下来。
- 单击复位按钮会让闪变测量复位，最大值和最小值被清除，从新计算闪变长时间值和短时间值的时间。

单击界面顶部的标签，可在瞬时闪变、短时闪变和长时闪变之间切换，见界面右侧所示。

瞬时闪变值：

- 参考上面主屏幕中的关于瞬时闪变值的章节。如果你目前在长时间闪变和短时间闪变的屏幕，你可以点击瞬时闪变值的标签进入显示瞬时闪变值的屏幕。
- 界面上会显示 PU 值、A 相、B 相、C 相电压的瞬时闪变值，并实时更新。相应的电压也会在该屏幕中显示作为参考。

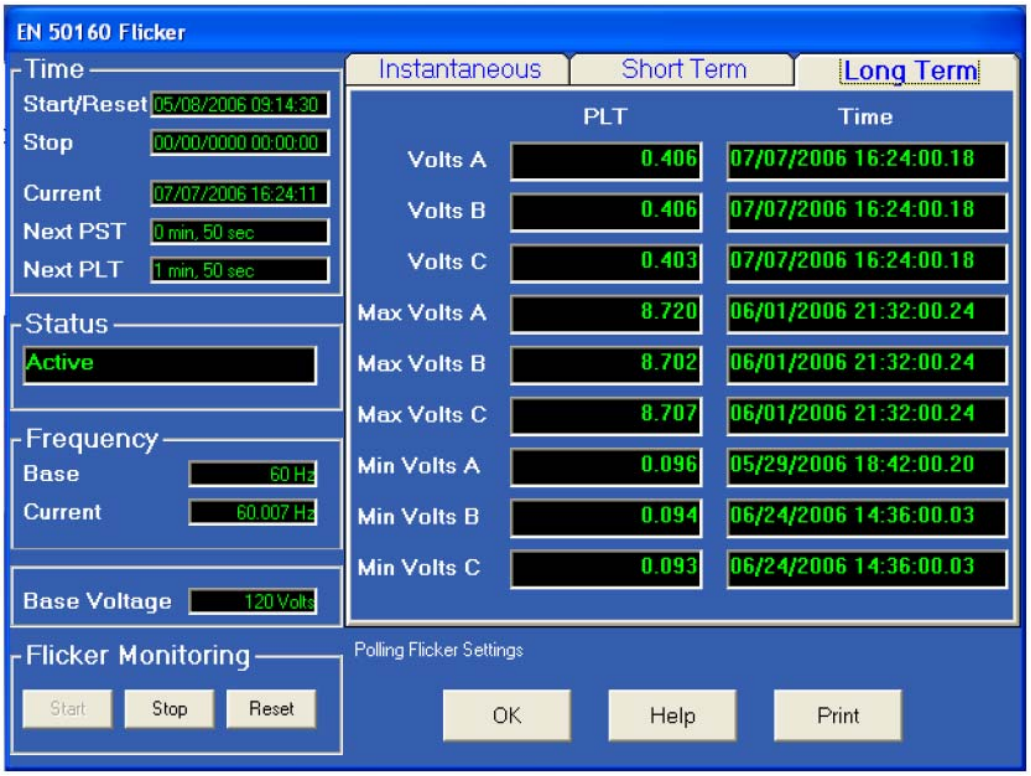
短时闪变读数：



- 单击短时闪变的标签，进入显示短时闪变读数的界面，这个界面包含三组 Pst 读数。

- 显示的 Pst 读数：
  - Va、Vb、Vc 的当前 Pst 值和计算时间。
  - 自上次复位后 Va、Vb、Vc 的当前 Pst Max 值和上次复位的时间。
  - 自上次复位后 Va、Vb、Vc 的当前 Pst Min 值和上次复位的时间。

<u>长时间闪变值：</u>



- 单击长时闪变的标签，进入显示长时闪变读数的界面，这个界面包含三组 Plt 读数。
- 显示的 Plt 读数：
  - Va、Vb、Vc 的当前 Plt 值和计算时间。
  - 自上次复位后 Va、Vb、Vc 的当前 Plt Max 值和上次复位的时间。
  - 自上次复位后 Va、Vb、Vc 的当前 Plt Min 值和上次复位的时间。

2) 单击 OK 可以退出 EN50160 闪变界面，单击 Help 可以获得关于闪变的更多信息。，单击 Print 可以打印当前读数界面。

12.5 数据日志

Nexus®1250/1252 仪表具有定时记录闪变值的功能。闪变值将被记录在一个独立的历史记录中。当闪变投入，该记录会存储闪变的值及其对应的时间、短时闪变值、短时闪变最大值、短时闪变最小值、长时闪变值、长时闪变最大值、长时闪变最小值、启动/复位和停止的时间将被记录下来，所有的值可通过历史记录浏览器下载并可形成图表，或输出到其它程序，如 Excel。所有的值都是预设定的而且不能改变。

12.6 数据轮询

瞬时闪变值、短时闪变值、短时闪变最大值、短时闪变最小值、长时闪变值、长时闪变最大值、长时闪变最小值都可以通过通讯口查询获取。请参考 Nexus®1250/1252 仪表的 Modbus 和 DNP 映射表，查找对应的寄存器。

12.7 日志浏览器

1) 在 Communicator Ext 软件主界面中，单击 Open Logs 图标，打开 Log Viewer。
2) 在界面顶部的菜单中，选择仪表名称、时间范围和数据值。
3) 单击 Flicker 图标。

这个值及其对应的时标(当这个值计算的时间)在表格中显示。选择屏幕下方的按钮产生图表或输出数据到其它程序中。

- 图表的数据包括 Va、Vb、Vc 的短时闪变值和长时闪变值。
- 显示的数据包括 Va、Vb、Vc 的的短时闪变最大/最小值和长时闪变最大/最小值。

注：最大值和最小值只能显示，不能做成图形， 但允许输出。

12.8 性能说明

短时闪变值和长时闪变值的时间由时钟同步(如果平均 10 分钟，那么计算时间为 0、10、20 分钟的时刻)，实际上第一个的平均时间可以短于所选的时间以适应最初的时钟同步。

如果选择了错误的系统频率(如系统为 60Hz，选择了 50Hz)，闪变测量会继续执行，但计算值是无效的，所以选择时请小心。

当设置被保存后，闪变测量在运行但设备掉电，当设备投电后，闪变测量会继续运行，在数据历史记录中会有一段间断。

最大和最小值会被保存，即使设备掉电数据也不会丢失。

闪变测量符合 IEC 61000-4-15 标准和早期的 IEC 868。如果需要请参考这些技术资料。

根据技术标准，对 50Hz 系统电压为 230V，对 60Hz 系统电压为 120V。如果输入的电压不符合上述要求，系统会统一归算到 230V 或 120V 进行计算。

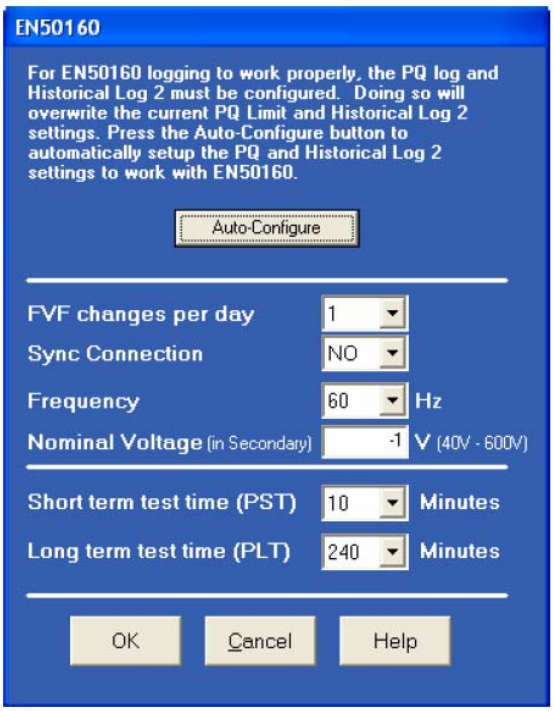
12.9 EN50160 电能质量分析（Nexus®1252-V2）

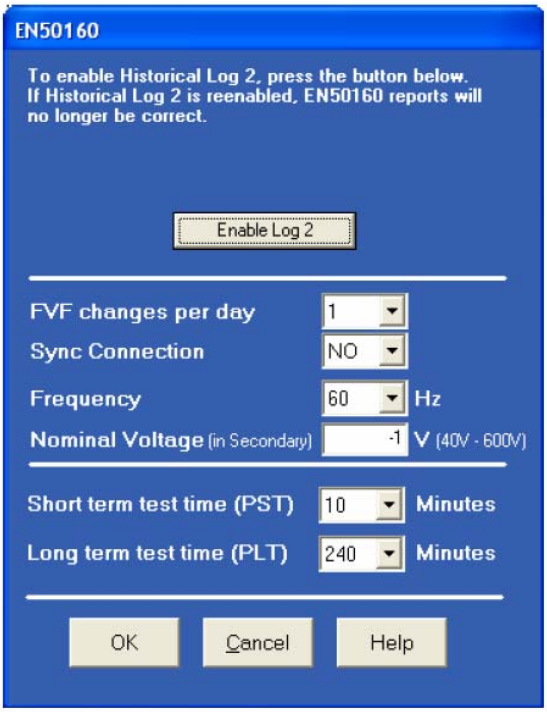
如果 Nexus®1252 仪表的固件版本是 V2，那么可以进入 EN50160 电能质量分析功能，包括 EN50160 闪变测量。

12.9.1 EN50160 配置

1) 在 Communicator Ext 图标栏上，单击 **Profile**。

2) 在 Device Profile 界面上，双击 **Power Quality and Alarm Settings > EN50160**，根据您的当前设置，将会出现下列界面其中之一：





3) Nexus®1252-V2 可以使用历史日志 2 记录 EN50160 测试的结果。如果还没有选择 EN50160 日志，将会出现左边的界面；如果已经选择，将会出现右侧的界面。
   - 要设置 EN50160 记录，单击 **Auto-Configure**，历史日志 2 现在将会只用于 EN50160 日志。
   - 如果 EN50160 记录已经起动，您想禁止它，单击 **Enable Log 2**，即可禁止历史日志 2 的 EN50160 日志。然后可以正常配置历史日志 2（参考 Communicator Ext 用户手册 3.6 节）。

   注：仪表需要一周的时间来收集 EN50160 分析所必需的数据。

4) EN50160 分析需要进行下列设置：
   - **FVF**：选择一天内可以接受的快速电压波动次数。
   - **Sync Connection**：如果一个系统与另外一个系统同步连接，选择 **Yes**。如果没有同步连接，选择 **No**。
   - **Frequency**：选择频率（50Hz 或 60Hz）。
   - Nominal Voltage (in Secondary)：输入额定副边电压，例如 60Hz 选择 120V，50Hz 选择 230V。
   - **Short Term Test Time**：选择短时闪变 Pst 的时间，可选的范围是 1~10 分钟。
   - **Long Term Test Time**：选择长时闪变 Plt 的时间，可选的范围是 10~240 分钟，步长为 10（10、20、30 分钟等）。

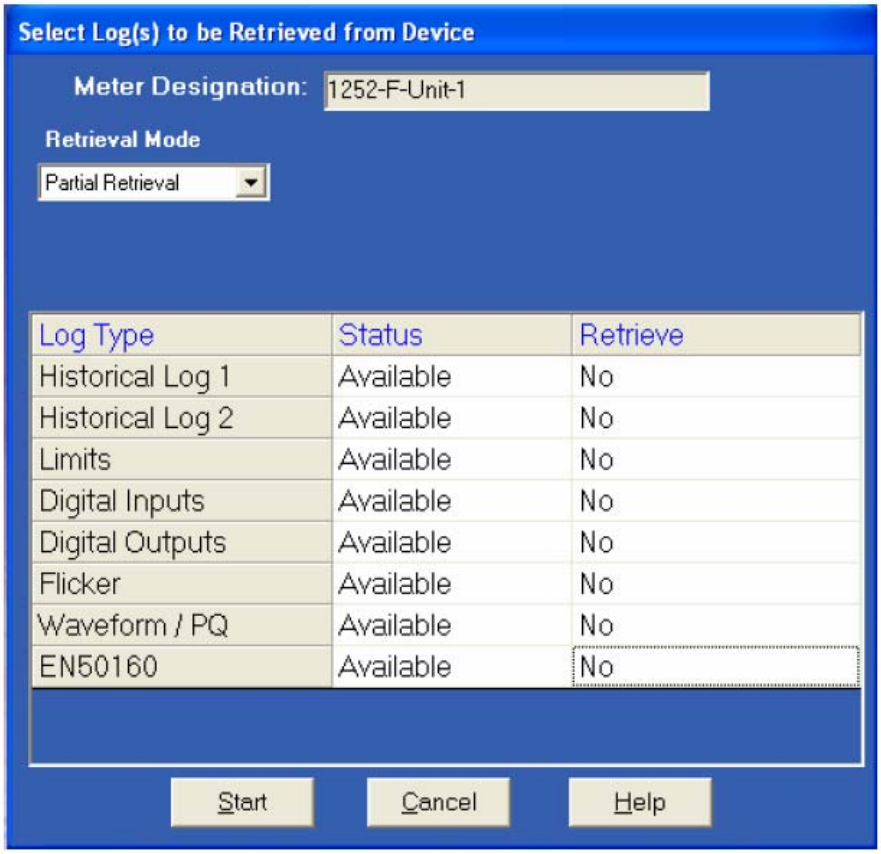
5) 单击 **OK**。

6) 单击 **Update Device** 把设置保存到仪表中，返回 Communicator Ext 主界面。

12.9.2 EN50160 和 IEC61000-4-30 分析

注：在进行 EN50160 电能质量分析前，至少需要一周的日志数据。

1) 在 Communicator Ext 软件的菜单栏上，单击 **Logs > Retrive Logs from Device(s)**，或单击 **Retrive Logs** 图标，将会出现下列界面：



2) 双击 **EN50160** 右侧的 **No**。

3) 弹出一个窗口，显示信息“**Updated Related Logs (PQ and Historical Log 2)**”，单击 **OK**。

4) 双击 **Historical Log 2**、**Waveform/PQ** 和 **EN50160** 日志后面的 **No**，把它们全部改为 **Yes**。单击 **Start**，开始下载日志。Communicator Ext 将会下载选中的日志，并自动创建一个数据库。

5) **Log Viewer** 界面出现（关于 **Log Viewer** 的详细说明请参考 Communicator Ext 用户手册，第 8 章，8.4 节）。

6) 单击 **EN50160** 按钮，出现一个界面显示所需要的数据点，单击 **Yes**。

7) 显示仪表收集的各周数据列表，包括：
   - 每周起止时间

- 仪表名称
- 额定频率/电压
- 各项电能质量指标通过/不通过

选择任意一周。

8) 单击界面底部的 **IEC 61000-4-30** 按钮，软件进行全面的分析，然后显示 **EN50160 HTML Viewer** 界面。关于 **EN50160 HTML Viewer** 的详细说明，参考 Communicator Ext 用户手册第 16 章。

术语表

0.1 秒值：	这些值是根据大约 50 毫秒（60Hz 系统的 3 个周期）的采样数据计算出来的显示参数有效值。
1 秒值：	这些值是根据 1 秒（60Hz 系统的 60 个周期）的采样数据计算出来的显示参数有效值。
告警：	仪表中可能导致触发或呼叫出现的一个事件或工况。
指示器：	一个短标签，显示特定参数或数值，例如 kWh。
电流平均值：	电流平均值是在一个指定的时间间隔周期内对应于热平均值的一个计算值。时间间隔按照用户在仪表中的设置参数。典型的时间间隔是 15 分钟，因此电流平均值是电流在前 15 分钟内的热平均值。热平均值在每个时间间隔周期中增加到实际值的 90%。例如，如果接入一个恒定的 100A 负载，热平均值在一个时间间隔周期后会显示为 90A，在两个时间间隔周期后为 99A，三个时间间隔周期后为 99.9A。
输入脉冲累计平均值：	当使用输入脉冲累计时，平均值是指输入脉冲的固定窗口平均值。
功率平均值：	功率（有功功率、无功功率、视在功率）平均值是在一个指定的时间间隔周期内对应于热平均值的一个计算值。时间间隔按照用户在仪表中的设置参数。典型的时间间隔是 15 分钟，因此有功功率平均值是有功功率在前 15 分钟内的热平均值。热平均值在每个时间间隔周期中增加到实际值的 90%。例如，如果接入一个恒定的 100kW 负载，热平均值在一个时间间隔周期后会显示为 90kW，在两个时间间隔周期后为 99kW，三个时间间隔周期后为 99.9kW。
位：	计算机信息的单位，代表一个二选一的结果（例如 Yes/No、On/Off）。 或者物理上代表一个电气脉冲，指示数据的有或无。
二进制：	一种计数系统，具有 2 个基本单位（数字 0 和 1）。
有功功率固定窗口平均值：	固定窗口平均值是在一个指定的时间间隔周期内对应于有功功率平均值的一个计算值，典型的时间间隔是 15 分钟。这个计算出来的平均值符合大部分电力公司用户有功功率需量的算法（见滚动窗口平均值）。
字节：	8 个二进制数字的组合，一般用于计算机（或电子设备），典型的应用是用来表示字符。

CBEMA 曲线：　最初由计算机商业设备制造商协会建立的电压质量曲线。CBEMA 曲线用来表示可能导致计算机设备错误或故障的电压扰动情况。这个曲线表示电压超出包络线的幅值和持续时间（参考 ITIC 曲线）。

通道：　负荷曲线中单个参数的存储。

冷负荷起动：　这个数值是指从控制电源恢复到用户希望继续进行需量累计的延迟时间。

CRC：　循环冗余校验（Modbus 通讯）是一个错误校验算法，使从设备确定一个主设备发出的请求命令数据包是否在传输时出错。如果计算值和请求数据包中的数值不匹配，从设备将忽略请求命令。

CT 变比：　电流互感器变比用于根据计算仪用互感器副边的电流值折算出原边的电流值。

累积需量：　在计费周期复位时刻之前的前一个计费周期最大需量读数之和。最近的计费周期的最大需量加到以前的最大需量累计总和。

需量：　有功功率或类似量在一个特定时间周期内的平均值。

需量间隔：　需量计算索采用的特定时间间隔周期。

显示器：　仪表上用户自定义的可视的数据显示。

DNP 3.0：　一个基于现有开放标准的高度灵活、非专有的协议。DNP3.0 是目前在电力设备中应用较多的协议。DNP 是 Distributed NetworkProtocol（分布式网络协议）的简称，由美国 IEEE 的电力工程协会（PES）在 IEC 的基础上制定成为美国的通信标准，在全球有着广泛的应用。DNP3.0 是开放式协议，既可用于 SCADA 系统，也可应用于分布式的自动化（DA）系统。该协议高度灵活并且末端开放，不含任何目标硬件的专用结构，适合高可靠，中等速度和中等吞吐量的应用。

EEPROM：　非易失性存储器。电可擦除可编程只读存储器可在电源中断期间仍然保存数据，无需电池。也指仪表的快闪存储器。

电能寄存器：　监视任意电能量的可编程的记录。例如：有功电能、无功电能、视在电能等。

以太网：　在一个公共的高速通讯链路中连接两个或多个设备的一种 LAN 网络。一个以太网 LAN 由至少一个 HUB 设备（网络链路）和以星形配置连接到它的多个设备组成。以太网最常用的版本是按照 IEEE 802.3 标准定义的 10 BaseT 或 100 BaseT。然而，目前还有其它几个版本可用。

异常响应：	如果从机遇到无效命令或其它问题，从从机到主机发送的一个错误代码（Modbus 通讯）数据包。
闪变：	闪变是光源强度变化所导致的人眼视觉系统的感觉。IEC 61000-4-15 和以前的 IEC 868 描述了测量闪变敏感度的方法。
谐波：	整数倍数的基波电流和电压的测量值。
电度脉冲：	位于 Nexus®仪表前面板上的电能指示灯，按照可编程的 Ke 值产生脉冲。
I^2T 阈值：	数据将不会累计，直到电流达到设置的等级。
整数：	自然数及其负数和零。
内置 Modem：	可选的安装于仪表外壳内的 Modem，使用 RJ11 电话线连接。
无效寄存器：	在 Nexus®仪表 Modbus 点表中寄存器之间的缝隙，例如 08320 后的下一个寄存器是 34817。未映射的寄存器不存储信息，因此称为无效寄存器。
ITIC 曲线：	CBEMA 曲线的更新版本，反映计算机设备性能的最新研究。曲线由一系列折线组成，但是仍然按照可能导致故障或损坏的电压幅值和持续时间来定义。
Ke：	KWh/脉冲，也即电能。
kWh：	千瓦时，kW 乘以间隔小时。
KYZ 输出：	以一定速率输出的 0 和 1 变化输出，反映测量值的幅值。
LCD：	液晶显示器。
LED：	发光二极管。
主机：	在 Modbus 通讯中，主机以请求包的形式，初始化和控制到从机的所有的信息传输。从机只响应每条请求。
最大需量：	在一个计费周期内任意间隔周期计算的最大需量。
Modbus ASCII：	Modbus 协议的可选版本，采用不同的数据传输格式。这个版本不像 RTU 版本一样，不依赖于严格的时间。它对于电话线通讯应用（通过 Modem）来说是最好的选择。

Modbus RTU：	Modbus 最通用的形式。Modbus RTU 是一个开放的协议，很多现场设备支持，允许多个设备以一个通用的语言进行通讯。数据传输采用同步二进制格式，具有更高的吞吐量，因此性能更好。
网络：	两个或多个设备之间的通讯连接，允许这些设备互相发送和接收数据。在大多数应用场合中，网络采用串行通讯或 LAN 通讯。
NVRAM：	非易失性随机存储器，可在断电后保持存储的数据。Nexus®仪表中使用的高速 NVRAM 用于收集测量信息，保证信息不会丢失。
光电口：	Nexus®1262/1272/1500 仪表上采用的红外通讯口。使用一个 ANSI C12.13 Type Ⅱ磁吸附光电通讯耦合器（例如 EIG 的 A7Z），和一根 RS232 电缆从耦合器连接到 PC，即可使用 Communicator Ext 软件和仪表进行通讯。目前也有 USB 接口的光电头可用（例如 EIG 的 A9U）。
数据包：	作为一个传输单位的短的、固定长度的数据段。例如：一串 8 位字符。
% THD：	总谐波畸变率百分比。
协议：	两节在同一个网络中的两个或多个设备之间所使用的语言。
PT 变比：	电压互感器变比用于根据计算仪用互感器副边的电压值折算出原边的电压值。也称为 VT 变比。
脉冲：	2 线脉冲系统电路的闭合和打开，或 3 线系统的闭合侧或打开侧（相当于两个脉冲）。
Q 读数：	Q 是有功功率表加入 60 度滞后电压所获得的量，数值在 Uncompensated Power & Q Readings（未补偿的有功功率和 Q 读数）界面显示。
象限（Nexus®仪表中的可编程值和系数）：	有功功率和无功功率的流向典型地可以使用 XY 坐标系统来表示。XY 平面的四角称为象限，右上角称为第一象限，其它象限以逆时针方向编号。下面是四个象限的位置：第一象限-右上角，第二象限-左上角，第三象限-左下角，第四象限-右下角。在第一象限和第四象限有功功率流向是正的，在第一象限和第二象限，无功功率流向是正的。最常见的负载工况是：第一象限-有功功率为正，无功功率为正，感性负载，滞后或正功率因数；第二象限-有功功率为负，无功功率为正，容性负载，超前或负功率因数。
RAM：	随机存储器。
寄存器：	存储和记录数据的单位。

寄存器复位：　寄存器到达最大值后复位到零的点。

复位：　清除日志，或新的（缺省的）值写入计数器、定时器。

滑动窗口平均功率：　滑动窗口平均值是按照用户设置的时间间隔内（来自特定数量的子间隔周期）的计算平均功率。例如在 15 分钟间隔周期中，采用 3 个连续的 5 分钟子间隔周期的和，计算平均值。这种需量算法被一些电力公司所采用，以避免客户通过简单地在两个间隔周期中分布峰值需量，以降低 kW 需量。

RS232：　一种连接两个设备并使它们之间进行通讯的串行网络连接。RS232 只能连接两个点。设备之间的距离限制非常短。目前的许多标准推荐的最大距离是 50 英尺，但是一些用户可以在最远 100 英尺的距离成功地通讯。典型的通讯速率是 1,200 bps 到 57,600 bps。Nexus®1500 仪表的口 1 支持 RS232 通讯。

RS485：　一种连接两个或多个设备并使它们之间进行通讯的串行网络连接。RS485 允许一点到多点通讯，设备之间的距离一般大约在 2000 到 3000 英尺，典型的通讯速率是 1,200 bps 到 115,200 bps。

RTC：　实时时钟。

骤降：　一种电压有效值低于额定值并持续一定时间（典型值从 1/2 周期到 1 分钟）的电压质量事件。

副边额定值：　不适用任何 CT 或 VT 变比的任意寄存器或脉冲输出。

串行口：　一种用于直接和 PC 连接的通讯口。

从机：　在 Modbus 通讯中，从机只接收来自主机的请求包，并响应请求。从机不能初始化通讯。

骤升：　一种电压有效值高于额定值并持续一定时间（典型值从 1/2 周期到 1 分钟）的电压质量事件。

TDD：　电流波形的总需量畸变率。谐波电流有效值和最大需量负荷电流的比值。
注：谐波界面上显示的 TDD 是 Communicator Ext 软件采用最大平均需量计算出来的。

$$I \cdot TDD = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + I_5^2 + \cdots}}{I_L} \times 100\%$$

THD（总谐波畸变率）：　总谐波畸变率是电压或电流的谐波的综合影响指标，THD 采用基波的百分比来表示。例如，3% THD 表示全部谐波畸变的幅值等于基波幅值的 3%。显示的% THD 是由仪表直接计算的。

时标：　一条事件发生时间的存储值，时标包括年、月、日、时、分、秒，和夏时制说明。

TOU：　分时计费，复费率。

未补偿功率：　未采用变压器损耗补偿调整的视在功率、有功功率和无功功率读数。

V^2T 阈值：　当电压降低到预设的等级后，数据将会停止累计。

电压不平衡：　某相电压对三相平均电压的比值。

电压质量事件：　某相电压的异常工况，仪表可以记录的事件包括骤降、骤升、中断和不平衡。

VT 变比：　用户标定仪表互感器原边电压数值的电压互感器变比，也称作 PT 变比。

Vab 电压：　Vab、Vbc 和 Vca 是线电压测量值，这些电压是在仪表的三相电压输入之间测量获得的。

Van 电压：　Van、Vbn 和 Vcn 是相电压测量值，这些电压是在仪表的三相电压输入和 Vn 输入之间测量获得的。从技术上来说，即使仪表采用三角形接法，没有 Vn 输入接线，这些电压也是可以“测量”的。但是在这种配置中，这些电压的实际意义不大，一般不做记录。

Vaux 电压：　这是 Nexus 仪表的第四路电压输入，测量 Vaux 和 Vref 输入之间的电压。这个输入可以标定为任意数值，但是实际输入到仪表的电压应该和加到 Va、Vb 和 Vc 端子上的电压幅值相同。

Electro Industries/GaugeTech
The Leader in Power Monitoring and Smart Grid Solutions

EIG 公司总部: 1800 Shames Drive, Westbury, New York 11590
Tel.: +1 516 334 0870, Fax: +1 516 338 4741
E-mail: sales@electroind.com, Website: www.electroind.com

EIG 上海代表处: 上海市徐汇区柳州路 427 号(200233)
电话: 021-5108 7949，传真: 021-5168 7951
E-mail: sales@electroind.com.cn, 中文网站: www.electroind.com.cn