山 东 力 创 科 技 有 限 公 司
SHANDONG LICHUANG SCIENCE&TECHNOLOGY CO.,LTD

ISO9001 国际质量体系认证企业
国家高新技术企业

EX80Z 三相综合电力监控仪
使用说明书

编制：赵增强

校对：

批准：

山东力创科技有限公司

2012 年 09 月 25 日

编制及修改记录

修订日期	版本	编制	修改原因
2012-09	V1.0	赵增强	文件创建

申明

版权所有，未经本公司书面许可，此手册中任何段落，章节内容均不得被摘抄、拷贝或以任何形式复制、传播，否则一切后果由违者自负。

本公司保留一切法律权利。

本公司保留对本手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知，订货前，请向厂商或代理商获取本产品的最新规格。

安全警告

按照说明书指示的使用方法正确使用可以避免产品出现不必要的故障或损坏，并可保证使用者的安全。

1、个人维护、调整或更换易损件时，可能对操作者造成人身伤害。

（1）在维护和检修之前，设备必须断电并接地。

（2）维护工作只能由有资质的人员执行。

请用户严格按照本说明书说明安装和使用本产品，以获得最佳使用效果。

目录

1、概述

2、产品选型

3、技术参数

4、安装指南

4.1 产品的外观及尺寸

4.2 安装方式

4.3 端子定义及接线

4.4 典型应用

5、操作及应用

5.1 测量参数显示

5.2 设置功能显示

5.3 测量项介绍

6、通讯指南

6.1 MODBUS-RTU 通讯协议说明

6.1.1 协议

6.1.2 通讯地址表

6.1.3 通讯应用

6.2 DLT645-2007 协议说明

1、概述

EX80Z 三相综合电力监控仪采样交流采样技术，可直接或间接测量三相电网中的电压、电流、功率、电能等电参数。既可用于本地显示，又能与工控设备连接，组成测控系统。

仪表具有标准的 RS-485 接口，采用标准的 DLT645-2007 电表协议，兼容 MODBUS-RTU 协议。具有 2 路开关量输入及开关量输出。根据不同要求，通过仪表面板按键对变比、通讯等参数进行设置。

EX80Z三相综合电力监控仪可以直接取代常规电力变送器及测量仪表，也可作为自动化系统的前端采集元件（电力变送器），亦可作为配电系统的连续测量和监视单元（小型RTU），其应用范围非常广泛。其应用领域有：变配电自动化、智能型开关盘柜、工业自动化、智能建筑、能源管理系统、大型UPS系统。

仪表具有负荷记录存储功能，

可存储三相电压、三相电流、总有功功率和正向有功电能，一次存储 32 个字节的数据。数据存储间隔可设置，最小 30 分钟存储 1 次，最大 600 分钟（10 小时存储 1 次）。数据的存储空间为 23K。最少可存储 15 天的历史数据。

例如：设置时间间隔为 40 分钟，当前时间为 8：20， （8*60+20）/40 若余数等于 0 则为数据存储时刻点，若余数不等于 0 则不存数据。数据查询：根据数据存储间隔大体判断那个时间点有数据，例如数据存储间隔为 30 分钟，您可在上位机数据查询属性页内设置要查询的时间点，如 11 年 08 月 10 日 15 点 30 分，点击数据查询，若查询的时间点有数据您将看到 11 年 08 月 10 日 15 点 30 分存储的电压、电流、总有功功率和正向有功电能。

2、产品选型

EX80Z 三相综合电力监控仪根据电力测量功能的不同分为四种类型的仪表，分别为：EX80Z-I、 EX80Z-II、 EX80Z-III 和 EX80Z-IV。客户可根据下列选型简表选择理想的仪表。

功能		EX80Z-I	EX80Z-II	EX80Z-III	EX80Z-IV
实时测量值	相电压 U	✓	✓	✓	✓
	线电压 V	✓	✓	✓	✓
	电流 I	✓	✓	✓	✓
	总有功功率 P	✓	✓	✓	✓
	总无功功率 Q		✓	✓	✓
	总视在功率 S		✓	✓	✓
	总功率因数 PF		✓	✓	✓
	各相有功功率 P			✓	✓
	各相无功功率 Q			✓	✓
	各相视在功率 S			✓	✓
	各相功率因数 PF			✓	✓

	频率 F			✓	✓
能量与需量	正向有功电量+kWh	✓	✓	✓	✓
	反向有功电量-kWh		✓	✓	✓
	总有功电量 kWh		✓	✓	✓
	正向无功电量+kVarh		✓	✓	✓
	反向无功电量-kVarh		✓	✓	✓
	总无功电量 kVarh		✓	✓	✓
电力品质	电压三相不平衡度			✓	✓
	电流三相不平衡度			✓	✓
I/O	开关量输入				2 路
	继电器控制输出				2 路
协议	通讯协议	Modbus-RTU 协议/DLT645-2007			
电源	供电电源	AC 85V～264V（50/60Hz）			

3、技术参数

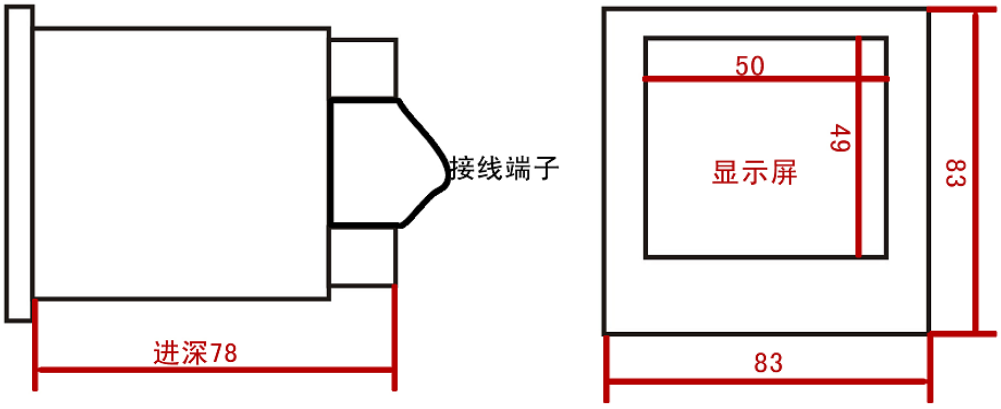
性能			参数
输入测量显示	电压	量程	AC100V 250V 等可选择
		过负荷	1.2 倍量程输入可正确测量；瞬间(<10 周波)电压 3 倍量程不损坏
		精度	RMS 测量 （电压精度:0.2 级）
		阻抗	电压通道≥100kΩ/V
	电流	量程	AC1A、5A 等可选择
		过负荷	1.2 倍量程输入可正确测量；瞬间(<10 周波)电流 5 倍
		精度	RMS 测量 （电流精度:0.2 级）
		阻抗	电流通道≤10MΩ
	频率		三相交流 50/60Hz 电压、电流；输入频率：45～75Hz
	功率		有功、无功精度：0.5 级；
	功率因数		功率因数精度：0.5 级；
	电能		有功 0.5 级 无功 1.0 级
电源	供电电源		AC 85V～264V（50/60Hz）
输出可编程	通讯	输出接口	RS-485 接口，二线制，+15KV ESD 保护
		通讯规约	标准 MODBUS-RTU 通讯规约，645-2007 规约
		数据格式	可设置：10 位，1 位起始位 0，8 位数据位，1 位停止位 1；或 11 位，为奇、偶或无校验可软件设置；
		通讯速率	BPS1200、2400、4800、9600、19.2k，可设置
	显示		LCD 段码显示
环	工作环境		工作温度：-20～60℃

境	存储环境	存储温度：-30～80℃
	相对湿度	相对湿度≤95%不结露
	绝缘	输出、输入和电源对外壳>5MΩ

4、安装指南

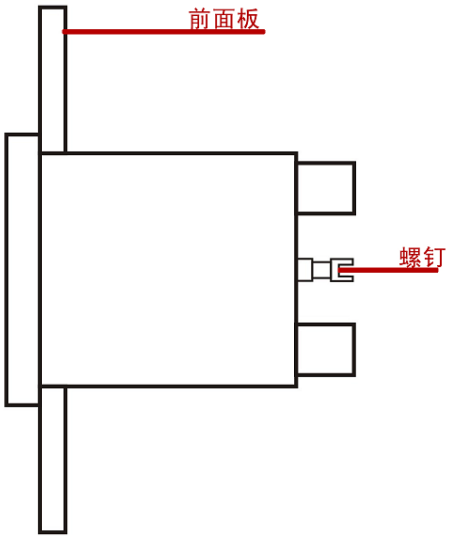
4.1 产品的外观及尺寸

仪表外观



仪表尺寸

4.2 安装方式

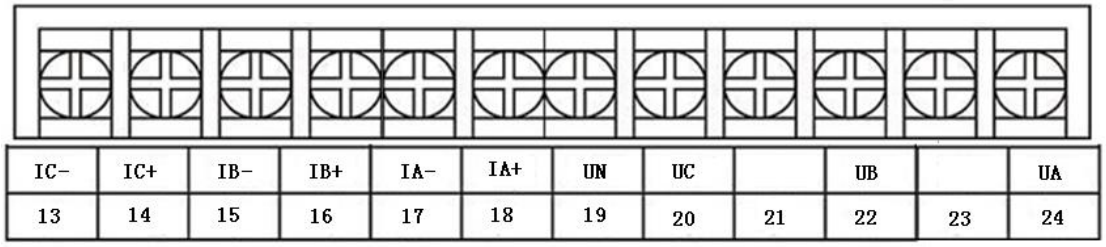


开孔安装尺寸

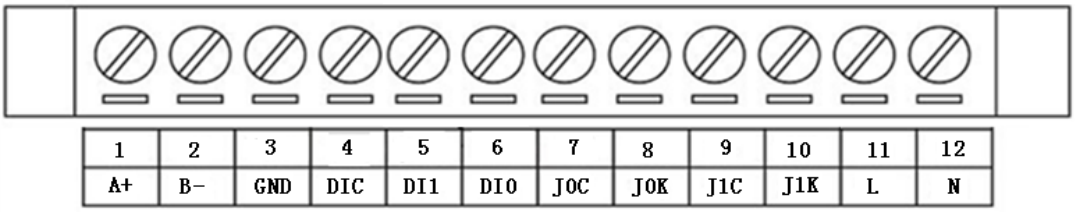
4.3 端子定义及接线

仪表的背板上有两组接线端子排。本手册中将三相电压、电流回路中的三相分别以UA、UB、UC、UN来表示，两组端子排如下图：

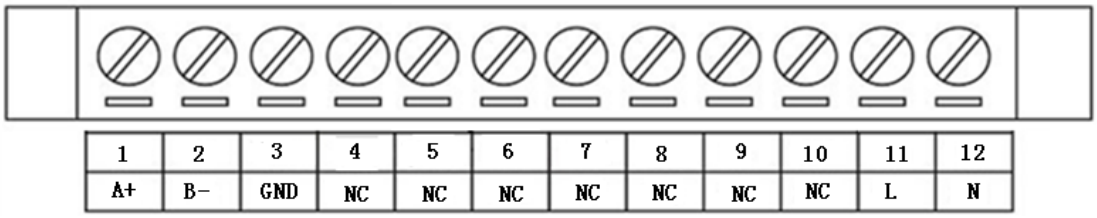
电压、电流输入端子：



通讯、辅助I/O端子：



IV仪表的接线端子



I、II、III型仪表的接线端子

IV 型仪表接线端子功能标示图

端子序号	标示	含义	端子序号	标示	含义
1	A+	485 通讯正端	13	IC-	C 相电流输入-
2	B-	485 通讯负端	14	IC+	C 相电流输入+
3	GND	485 通讯地	15	IB-	B 相电流输入-
4	DIC	开关量输入公共端	16	IB+	B 相电流输入+
5	DI1	开关量输入 1	17	IA-	A 相电流输入-
6	DI0	开关量输入 0	18	IA+	A 相电流输入+
7	J0C	继电器 0 地端	19	UN	相电压输入地
8	J0K	继电器 0 控制端	20	UC	C 相电压输入
9	J1C	继电器 1 地端	21	NC	
10	J1K	继电器 1 控制端	22	UB	B 相电压输入
11	L	交流电 L	23	UN	
12	N	交流电 N	24	UA	A 相电压输入

I、II、III 型仪表接线端子功能标示图

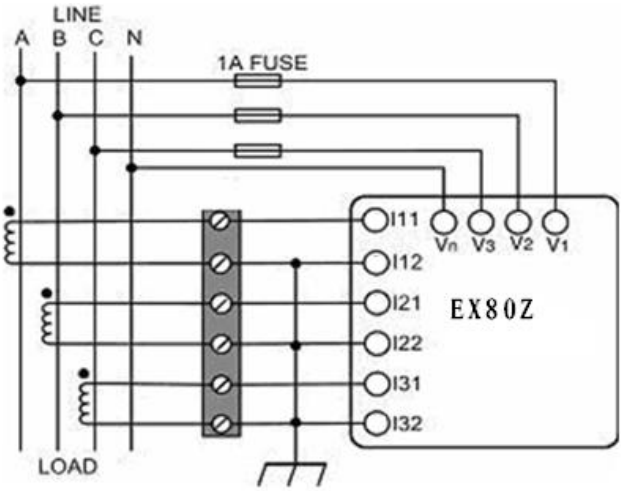
端子序号	标示	含义	端子序号	标示	含义
1	A+	485 通讯正端	13	IC-	C 相电流输入-

2	B-	485 通讯负端	14	IC+	C 相电流输入+
3	GND	485 通讯地	15	IB-	B 相电流输入-
4	NC		16	IB+	B 相电流输入+
5	NC		17	IA-	A 相电流输入-
6	NC		18	IA+	A 相电流输入+
7	NC		19	UN	相电压输入地
8	NC		20	UC	C 相电压输入
9	NC		21	NC	
10	NC		22	UB	B 相电压输入
11	L	交流电 L	23	UN	
12	N	交流电 N	24	UA	A 相电压输入

4.4 典型应用

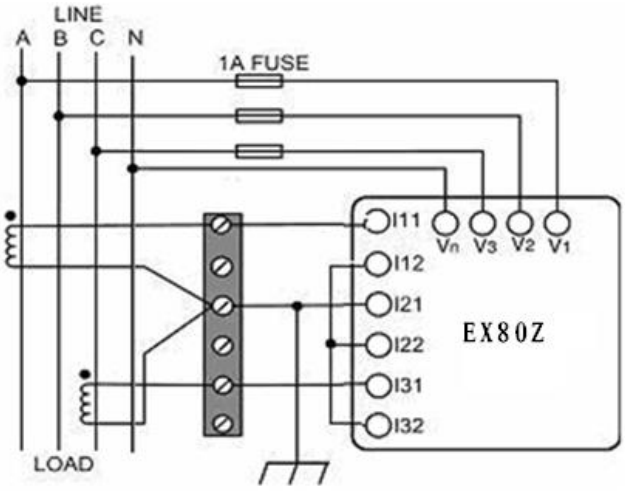
仪表是针对低压电力系统设计的三相综合电力仪表，可以满足下列三相系统三相四线和三相三线的接线方式，下面的图示是在实际系统中常用的三相四线接线方法：

1） 三相四线使用3只CT连接



3LN,3CT使用3只CT连接图

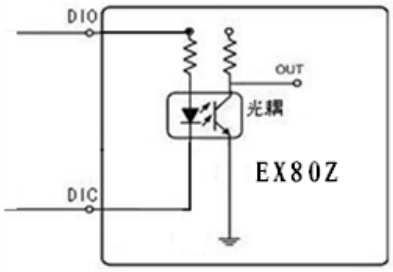
2） 三相四线使用2只CT连接



3LN,3CT使用2只CT连接图

数字(开关)量输入信号的连接（仅IV中有此功能）

开关量采用有源湿接点方式输入，开关量输入电路简化示意图如下：



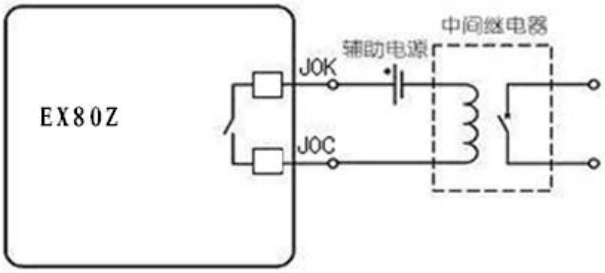
开关量输入电路示意图

当开关K打开时，光电耦合器的二极管侧无电流通过，三极管处于截止状，OUT端为高电平；当开关K闭合时，光电耦合器的二极管侧有电流通过，三极管处于导通状态，OUT端为低电平。

继电器控制输出（仅IV中有此功能）

仪表有两路继电器控制输出，分别是端子J0K，J0C和J1K，J1C，它们常用来远程操作开关或断路器使用。

两组继电器均为Form A型(常开型)电磁继电器；节点容量为5A/30Vdc。当被控线圈电流较大时，我们建议使用中间继电器。如下图示：



继电器控制输出示意图

注意，不可将这两个继电器用作保护继电器使用，如过流继电器

继电器只有锁存输出方式，即稳态方式：继电器输出为“ON”和“OFF”两种状态；

5、 操作及应用

仪表的前面板上有 6 个灵巧的操作按键，这 6 个按键从左至右分别标记为“ Esc”，“Set”“▲”，“▼”，“▸”，“Enter”。通过 6 个按键的操作可以实现不同量测数据的显示以及参数的设置。

5.1 测量参数显示

仪表通常是工作在测量数据显示界面下，各种实时电参数诸如电压、电流、功率等参数会显示在屏幕上。按▲键在测量数据显示区顺次向上显示电压、电流等参数。按▼或▸键在测量数据显示区顺次向下显示电压、电流等参数。每按键一次，便翻动一屏。按下Esc键回到相电压显示界面。

以下的数据显示内容为IV型仪表的显示，I、II及III的显示操作依据前面产品的分类进行显示相关的页面。

第一屏:显示三相相电压值及总有功电量。如右图3.1；

UA=249.9V，UB=249.9V,UC=250.0V;

总有功电量=39.8kWh

再按一下▼键,进入第二屏。

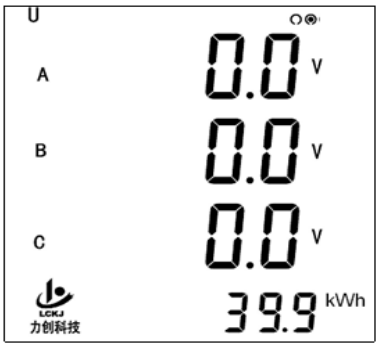


图3.1 三相相电压显示

第二屏：显示三相线电压值及总无功电量。如右图3.2

UAB=432.9V,UBC=432.9V;UCA=432.9V; 总无功电量=34.7kvarh

再按一下▼键,进入第三屏。

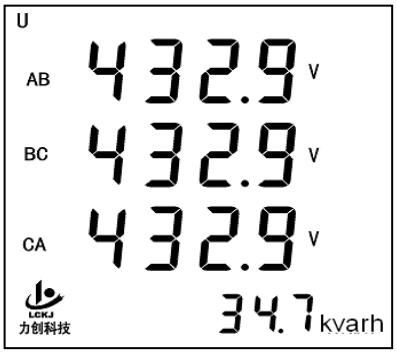


图3.2 三相线电压显示

第三屏：显示三相电流值及正向有功电量，如右图3.3；

IA=5.000A，IB=4.999A,IC=4.999A;正向有功电量=31.3 kWh

再按一下▼键,进入第四屏。

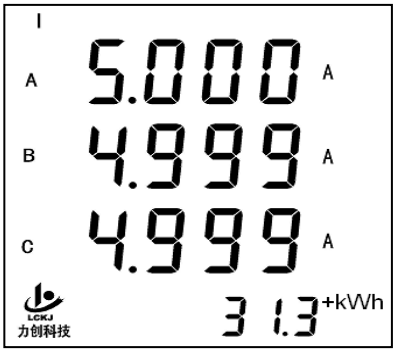


图3.3三相电流值显示

第四屏：显示功率界面及反向有功电量，如右图3.4

P=3.750kW,Q=0.000kvar,S=3.750kVA,

反向有功电量=8.5kWh

再按下▼键,进入第五屏。

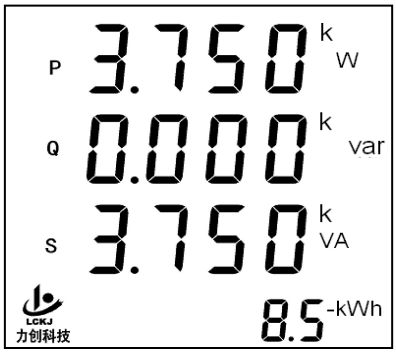


图3.4 功率显示

注：在电流反接、在功率因数为正及电压电流变比较小的情况下，总有功功率和总无功功率都将呈负数显示，如图3.5所示；

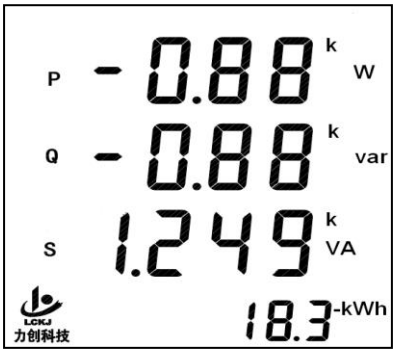


图3.5 P/Q负数显示

通过调整电压电流变比，P/Q最大显示为-999MW/var，当等于或超过-1000 MW/var时将报错，显示如图3.6，上位机可正常显示。

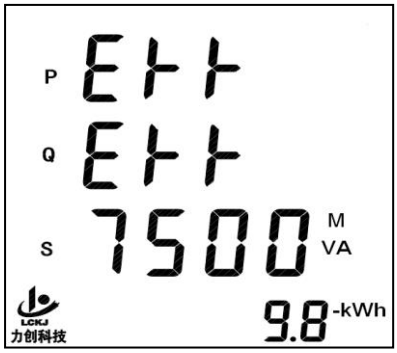


图3.6 P/Q报错显示

第五屏：显示三相有功功率及正向无功电量，如右图3.7

PA=1.249kW,PB=1.249kW,PC=1.249kW,正向无功电量=26.1 kvarh

再按下▼键,进入第六屏。

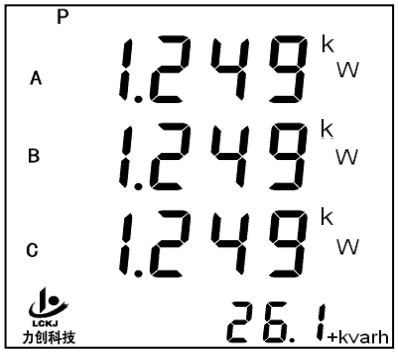


图3.7 三相有功功率显示

注：当电流反接时，各相有功功率都将显示为负数，如图3.8所示，通过调整电压/电流变比，可使各相功率变大，从而小数点和单位也随之变化，最大显示到-999MW，当等于或超过-1000MW时将报错显示，如图3.9所示，上位机可正常显示。

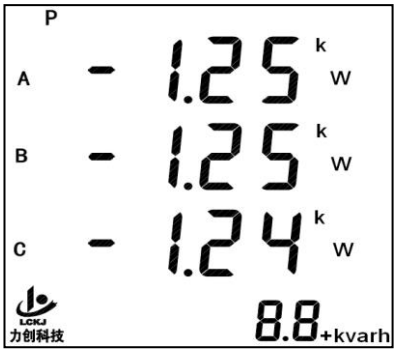


图3.8 各相有功功率负数显示

图3.9 各相有功功率报错显示

第六屏：显示三相无功功率及反向无功电量，如右图3.10，QA=1.082kvar, QB=1.082kvar, QC =1. 082kvar反向无功电量=8.5 kvarh再按一下▼键，进入第七屏。

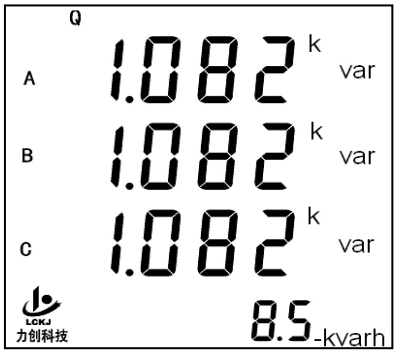


图3.10 三相无功功率显示

注：当电流反接时，各相无功功率都将显示为负数，如图3.11所示，通过调整电压/电流变比，可使各相功率变大，从而小数点和单位也随之变化，最大显示到-999Mvar，当等于或超过-1000Mvar时将报错显示，如图3.12所示，上位机可正常显示。

图3.11 各相无功功率负数显示

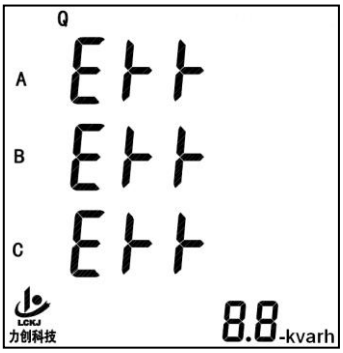


图3.12 各相无功功率报错显示

第七屏：显示三相视在功率及总有功电量，如右图3.13；

SA=1.249kVA, SB=1.249kVA, SC=1.249kVA,

总有功电量=39.9kWh。

再按一下▼键,进入第八屏。

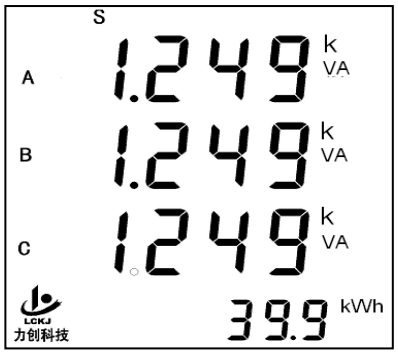


图3.13三相视在功率显示

第八屏：显示三相功率因数及总有功电量，如右图3.14；

PFA=0.500,PFB=0.500,PFC=0.500，总有功电量=39.9kWh

再按一下▼键,进入第九屏。

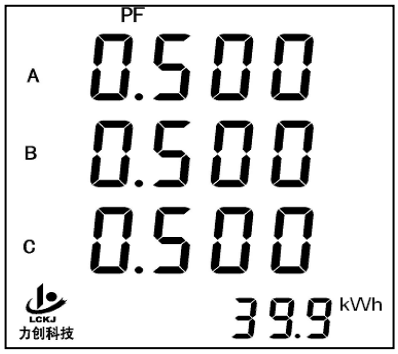


图3.14 三相功率因数显示

注：当电流反接时，功率因数会为负数，如图3.15所示：

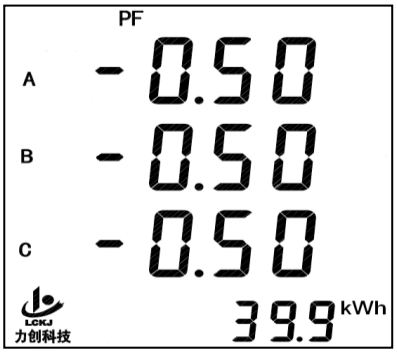


图3.15 三相功率因数负数显示

第九屏：显示总功率因数和不平衡度及总有功电量，如右图3.16所示；PF=0.500,U_UN=0.00%, I_UN=0.01%；总有功电量=39.9kWh

再按一下▼键,进入第十屏。

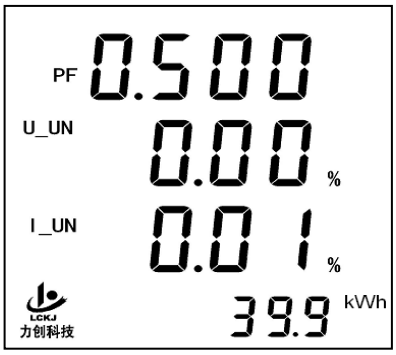


图3.16总功率因数和不平衡度显示

第十屏：显示频率及总有功电量，如右图3.17；

F=49.99,总有功电量=39.9kWh

再按一下▼键,进入第一屏。

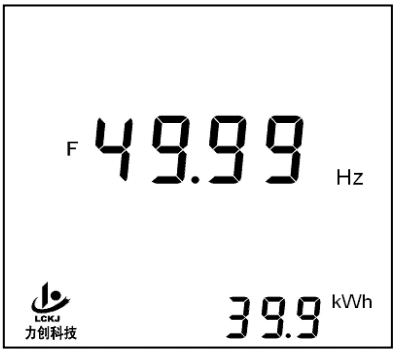


图3.17频率显示

5.2 设置功能显示

在刚开机的时候,此页会停留3s，仪表的版本信息如下所示:E08x为模块名称(E081为I型仪表，E082为II型仪表，E083为III型仪表，E084为IV型仪表）bb为程序版本，01.00为版本号。

图3.18 模块信息显示

5.2.1 功能显示

开关量输入显示

在开关量输入端子悬空时，测试应显示为开路；开关量显示如图 3.19 所示

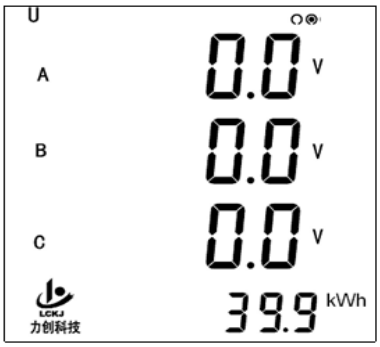


图3.19开关量输入开路显示

将 DI0-DI1 与 DIC 短接，测试输入应显示为短接；如下图 3.20 显示 DI1 路开关量输入。

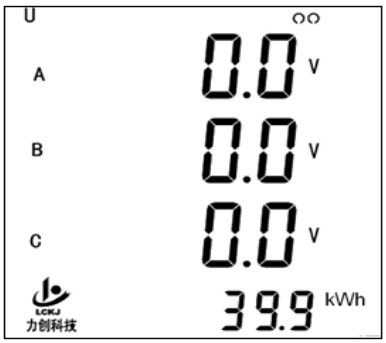


图3.20开关量输入显示

继电器输出显示

在继电器输出开路时，测试应显示开路，显示如图3.21所示

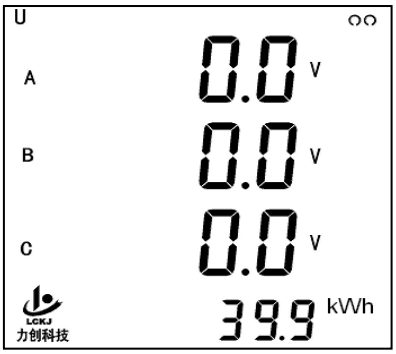


图3.21继电器输出开路显示

在继电器输出时，测试应显示短路，如下图 3.22 显示 J0 路继电器输出。

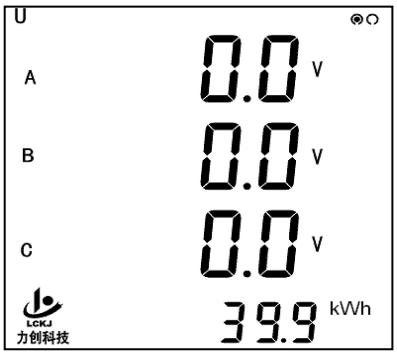


图3.22继电器输出显示

电流方向显示

在电流正常接入时，Rev不显示，电流反相接入时，Rev显示，如图3.23所示。

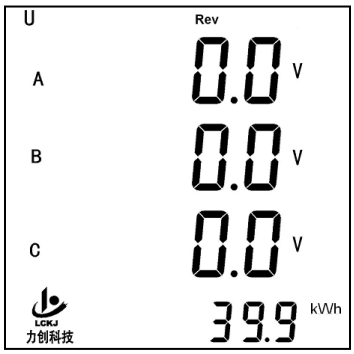


图3.23电流反相显示

5.2.2 设置显示

按下Set键，将进入面板设置界面，可设置的参数有：地址、波特率、电压变比、电流变比、电流穿心方向、带密码的电能清零及密码重新设置等，在任何设置界面30s无按键按下将跳转到电参数采集显示界面。下面介绍其设置及显示的界面。此部分内容为全系列共有

功能。

模块地址及波特率设置

进入面板设置菜单的第一页为地址及波特率设置，显示如图3.24所示。

其中中间001表示地址，可设置范围为1-247；下面的06表示波特率，可设置范围为03-07。

此页的按键功能为：Esc键退出到电参数采集显示界面，▲键将闪烁的数码减1，▼键将闪烁的数码管加1，▸键将闪烁的数码管循环右移，Enter键将保存当前设置，并进入下一个设置页。

Modbus-RTU 通讯协议规定同一线路上模块地址不能重复。

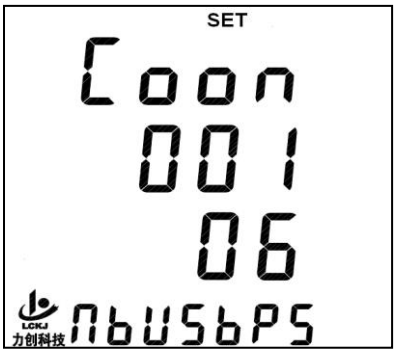


图3.24 地址波特率设置界面

模块电压变比及电流变比设置

在上一页的基础上按下Enter键将进入电压变比和电流变比设置界面，显示如图3.25所示。其中上面间0001表示电压变比，可设置范围为1-1000，下面的0001表示电流变比，可设置范围为0001-2000。

此页的按键功能为：Esc键退出到电参数采集显示界面，▲键将闪烁的数码减1，▼键将闪烁的数码管加1，▸键将闪烁的数码管循环右移，Enter键将保存当前设置，并进入下一个设置页。

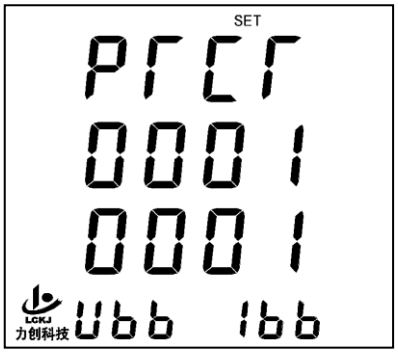


图3.25 电压变比电流变比设置界面

模块电流穿心方向设置

在上一页的基础上按下Enter键将进入电流穿心方向设置界面，显示如图3.26所示。

左侧表示A、B、C相，右侧0表示电流正常传入，1表示将相应相的电流反向传入。

此页的按键功能为：Esc键退出到电参数采集显示界面，▲键将闪烁的数码置0，▼键将闪烁的数码管置1，▸键将闪烁的数码管循环下移，Enter键将保存当前设置，并进入下一个设置页。

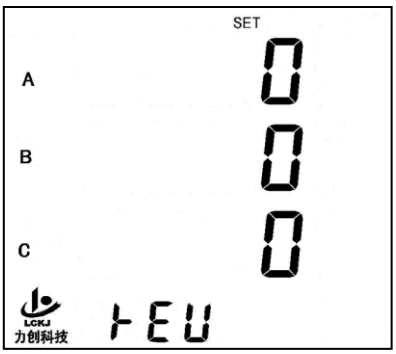


图3.26 电流穿心方向设置界面

模块密码输入

在上一页的基础上按下Enter键将进入密码输入界面，显示如图3.27。其中中间一排为密码，出厂设置密码为0000，可输入范围为0000-9999，只有密码输入正确，才能进入电能清零及重设密码界面，否则将报错，如图3.28所示，输入密码三次均错误，将跳出到电参数采集显示界面。

此页的按键功能为：Esc键退出到电参数采集显示界面，▲键将闪烁的数码减1，▼键将闪烁的数码管加1，▸键将闪烁的数码管循环右移，Enter键将保存当前设置，并进入下一个设置页。

图3.27 密码输入界面

图3.28输入密码错误界面

模块电能清零设置

输入正确的密码后，按下Enter键将进入电能清零界面，II/III/IV显示如图3.29所示，I显示界面如图3.30。中间字符表示是否清除电能，右下侧显示的为总有功电能，其中I右下侧为正向有功电能，当进入电能清零界面时，只有按下▸键，进入电能清零界面，后将有一排零在闪烁，如图3.21/3.32所示。

此页的按键功能为：Esc键退出到电参数采集显示界面，▲键不起作用，▼键不起作用，

▸键将进入电能清零界面，Enter键将保存当前设置，并进入下一个设置页。按下Enter当在清零界面时电能将清零，否则电能不清零

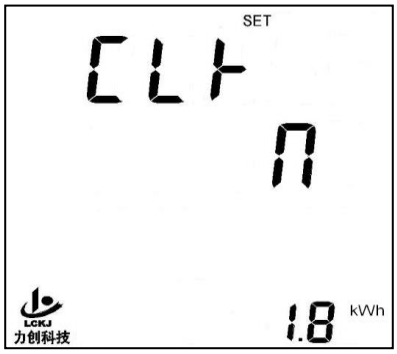


图3.29 EX8-33-II/III/IV电能清零界面

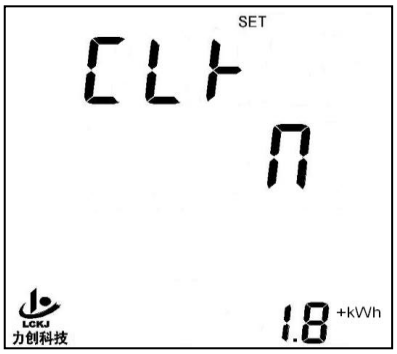


图3.30 EX8-33-I电能清零界面

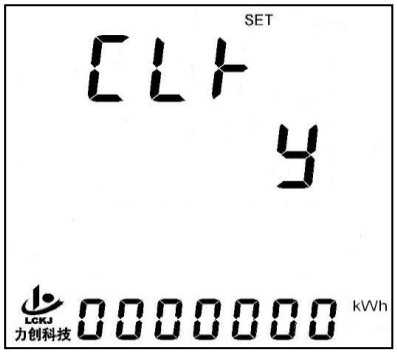


图3.31 II/III/IV电能已清零界面

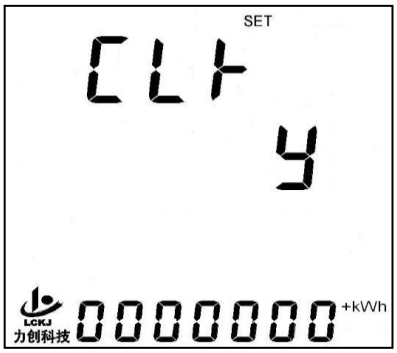


图3.32 I电能已清零界面

模块密码重设

在上一页的基础上按下Enter键将进入密码重置界面，显示如图3.33所示。

中间一排为重新设置的密码，可通过按键进行设置，可设置的密码为0000～9999。

此页的按键功能为：Esc键退出到电参数采集显示界面，▲键将闪烁的数码减1，▼键将闪烁的数码管加1，▸键将闪烁的数码管循环右移，Enter键将保存当前设置，并进入下一个地址波特率设置界面。

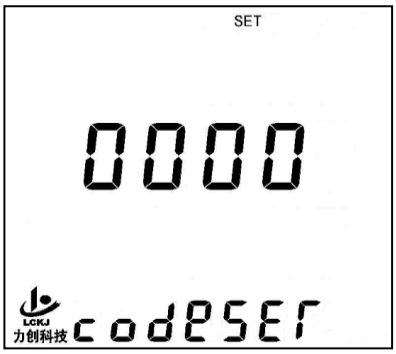


图3.33 密码重设界面

5.3 测量项介绍

仪表测量功能非常丰富，几乎常用的各种电力参数都可以测量，下面将测量参数做简单

介绍：

电压（U）：仪表系列以真有效值的方法测量三相系统的各相电压、线电压。

电流（I）：仪表系列以真有效值的方法测量三相系统的各相电流。

有功功率（P）：仪表系列可测量各分相有功功率和系统有功功率。

无功功率（Q）：仪表系列可测量各分相无功功率和系统无功功率。

视在功率（S）：仪表系列可测量各分相视在功率和系统视在功率。

功率因数（PF）:仪表系列可测量各分相功率因数和系统平均功率因数。

频率（F）：仪表系列以测得的V1相电压频率作为系统频率。

有功电度（kWh）：有功电度是有功功率对于时间的积分。以Kwh为单位。由于功率是有方向的，正值时消耗能量，负值时释放能量。所以有功电度也存在消耗性有功电度和释放性有功电度，总有功电度为正向有功电度的绝对值与反向有功电度的绝对值之和。

无功电度（kvarh）：同有功电度类似，无功电度是无功功率对于时间的积分。以kvarh为单位。由于无功功率也是有方向的，正值时无功功率由电源流向负载（感性），负值时由负载（容性）馈回电源。所以无功电度也存在正负方向，也可称为感性无功电度和容性无功电度，总无功电度为正向无功电度的绝对值与反向无功电度的绝对值之和。

电压不平衡度：仪表系列可以测量电压不平衡度，不平衡度通常以百分比表示。

$$电压不平衡度 = \frac{|U - Uav|_{Max}}{Uav} \times 100\%$$

其中Uav为三相电压（三角形接线时为线电压）有效值的平均值，U为各相电压有效值中与Uav绝对偏差最大的相电压有效值。

电流不平衡度：仪表可以测量电流不平衡度，不平衡度通常以百分比表示。

$$电流不平衡度 = \frac{|I - Iav|_{Max}}{Iav} \times 100\%$$

其中Iav为三相电流有效值的平均值，I为各相电流有效值中与Iav绝对偏差最大的相电流有效值。

6、通讯指南

6.1 MODBUS-RTU 通讯协议说明

MODBUS协议详细定义了数据序列和校验码，这些都是数据交换的必要内 容。MODBUS协议在一根通讯线上使用主从应答式连接（半双工），首先，主计算机发出信号寻址某一台唯一的终端设备（从机），然后，被寻址终端设备发出的应答信号以相反的方向传输给主机。

MODBUS协议只允许在主机（PC机或PLC等）和终端设备之间通讯，而不允许独立的终端设备之间的数据交换，这样各终端设备不会在它们初始化时占据通讯线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。

传输方式

传输方式是一个数据帧内一系列独立的数据结构以及用于传输数据的有限规则，下面定义了与MODBUS 协议RTU方式相兼容的传输方式。

二进制编码(Coding System)	8位
起始位(Start bit)	1位
数据位(Data bits)	8位
校验(Parity)	奇、偶或无校验
停止位(Stop bit)	1位/2位
错误检测(Error checking)	CRC（循环冗余校验）

协议

当数据帧到达终端设备时，该设备去掉数据帧的“信封”(数据头)，读取数据，如果没有错误，就执行数据所请求的任务，然后，它将自己生成的数据加入到取得的“信封”中，把数据帧返回给发送者。返回的响应数据中包含了以下内容：终端从机地址(Address)、被执行了的命令(Function)、执行命令生成的被请求数据(Data)和一个校验码(Check)。发生任何错误都不会有成功的响应。

数据帧格式

Address	Function	Data	Check
8-Bits	8-Bits	N x 8-Bits	16-Bits

数据帧格式

地址（Address）域

地址域在帧的开始部分，由一个字节（8位二进制码）组成，十进制为0～247。这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅仅被寻址到的终端会响应包含了该地址的查询。当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据便告诉了主机哪台终端正与之进行通信。

功能（Function）域

功能域代码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。以下列出了用到的功能码，以及它们的意义和功能。

代码	意义	行为

01	读继电器状态	获得继电器输出的当前状态(ON/OFF)
02	读DI状态	获得数字输入的当前状态(ON/OFF)
03	读寄存器	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
05	控制继电器输出	控制数字(继电器)输出状态(ON/OFF)
16	预置多寄存器	设定二进制值到一系列多个寄存器

功能码

数据(Data)域

数据域包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参量地址或者设置值。例如：功能域码告诉终端读取一个寄存器，数据域则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同内容而有所不同。

注意， 发送序列总是相同的:地址、功能码、数据和与方向有关的出错校验。

错误校验(Check)域

该域允许主机和终端检查传输过程中的错误。有时，由于电噪声和其它干扰，一组数据在从一个设备传输到另一个设备时在线路上可能会发生一些改变，出错校验能够保证主机或者终端不去响应那些传输过程中发生了改变的数据，这就提高了系统的安全性和效率，出错校验使用了16位循环冗余的方法（CRC16）。

错误检测方法

循环冗余校验（CRC）域占用两个字节，包含了一个16位的二进制值。CRC值由传送设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算CRC值，然后与接收到的CRC域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

CRC运算时，首先将一个16位的寄存器预置为全1，然后连续把数据帧中的每个字节中的8位与该寄存器的当前值进行运算，仅仅每个字节的8个数据位参与生成CRC，起始位和终止位以及可能使用的奇偶位都不影响CRC。在生成CRC时，每个字节的8位与寄存器中的内容进行异或，然后将结果向低位移位，高位则用“0”补充，最低位（LSB）移出并检测，如果是1，该寄存器就与一个预设的固定值（A001H）进行一次异或运算，如果最低位为0，不作任何处理。

上述处理重复进行，直到执行完了8次移位操作，当最后一位（第8位）移完以后，下一个8位字节与寄存器的当前值进行异或运算，同样进行上述的另一个8次移位异或操作，当数据帧中的所有字节都作了处理，生成的最终值就是CRC值。

生成一个CRC的流程为：

1、预置一个16位寄存器为0FFFFH（全1），称之为CRC寄存器。
2、把数据帧中的第一个字节的8位与CRC寄存器中的低字节进 行异或运算，结果存回CRC寄存器。
3、将CRC寄存器向右移一位，最高位填以0，最低位移出并检测。
4、如果最低位为0：重复第三步（下一次移位）；如果最低位为1：将CRC寄存器与一个预设的固定值（A001H）进行异或运算。
5、重复第三步和第四步直到8次移位。这样处理完了一个完整的八位。
6、重复第2步到第5步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。
7、最终CRC寄存器得值就是CRC的值。

如果用户需要了解更详细的有关Modbus的信息,可访问www.modbus.org获取更

详细的信息。

6.1.2 通讯地址表

通信地址表参照 EX80Z 三相综合电力监控仪的分类对应寄存器，在不同型号中显示的参数不尽相同，其显示部分地址相同，不显示部分的地址不做参考。

系统参数寄存器:

系统只读参数寄存器地址和通讯数据表（功能码 03H,只读）：

序号	寄存器地址	参数符号	说明
1	0000H	XH（模块型号）	E081:表示型号为：EX80Z-Ⅰ
			E082:表示型号为：EX80Z-Ⅱ
			E083:表示型号为：EX80Z-Ⅲ
			E084:表示型号为：EX80Z-Ⅳ
3	0001H	U0	电压量程：1～1000V 对应 1～1000 默认值 250
4	0002H	I0	电流量程：0.1～1000 数值 1～10000 默认 5A 值为 50

系统配置参数寄存器地址和通讯数据表（功能码 03H 读、10H 写）：

序号	寄存器地址	参数符号	说明
1	0003H	ADDR 、BPS	高字节 8 位为地址，1～247；0 为广播地址； 低字节的高 2 位为数据格式位，为“00”表示为 10 位即“n,8,1”； 为“01”表示为 11 位，偶校验，即“e,8,1”； 为“10”表示为 11 位，奇校验，即“o,8,1”； 为“11”表示为 11 位，无校验，2 停止位，即“n,8,2”； 低字节的低 4 位为波特率：03～07 表示 1200～19200BPS； 默认值 6
2	0004H	Ubb	电压变比：1～1000 默认值 1
3	0005H	Ibb	电流变比：1～2000 默认值 1
4	0006H	T_S	高 8 位为实时数据更新周期：40mS～1000mS，对应参数值为 4～100，默认值 50； 低 8 位的 Bit0、Bit1、Bit2 分别表示 A、B、C 相的电流穿心方向，位值为“0”表示正常接入，位值为“1”表示此相电流为反向接入，模块测量时则自动将此相电流调整 180 度；当现场接线方向错误而不方便更改时则无需改变接线，只需调整此配置即可调整测量电流方向；其他位保留；
8	0007H		高 8 位为背光点亮时间；范围为 0-100S,对应参数值为 0-100，默认值 30，设置为 0 背光长亮；低 8 位保留；
9	0008H	Minute or second	高字节为存储时间的秒 00-59 低地址存储时间的分 00-59，
10	0009H	hour or Week	高字节为存储时间的小时 00-23， 低字节为存储时间的星期 0-6

11	000AH	day or Month	高字节为存储时间的日 1-31，低字节为存储时间的月 1-12
12	000BH	Year	高字节为存储时间的年 00-99
			时钟都为 BCD 码

注： *1、模块实时数据更新周期 T_S 被设置为新值后，必须重新上电使模块按新的参数运行；系统配置参数值设定后不要频繁更改；*

电能量寄存器地址和通讯数据表（功能码 03H 读、10H 写）：

序号	寄存器地址	参数符号	说明
1	000CH	+kWh	正向有功总电能（高位）
	000DH		正向有功总电能（低位）
2	000EH	-kWh	反向有功总电能（高位）
	000FH		反向有功总电能（低位）
3	0010H	+kvarh	正向无功总电能（高位）
	0011H		正向无功总电能（低位）
4	0012H	- kvarh	反向无功总电能（高位）
	0013H		反向无功总电能（低位）
5	0014H	kWh	有功总电能（高位）
	0015H		有功总电能（低位）
6	0016H	kvarh	无功总电能（高位）
	0017H		无功总电能（低位）
	001CH		低字节用于累加和的校验和。禁止读写操作
	001DH		645 地址的低字节
	001EH		645 地址的中字节
	001FH		645 地址的高字节
9	0020H	Minute or second	高字节为存储时间的秒 00-59 低地址存储时间的分 00-59，
10	0021H	hour or day	高字节为存储时间的小时 00-23， 低字节为存储时间的日 1-31
11	0022H	Week or Month	高字节为存储时间的星期 0-6，低字节为存储时间的月 1-12
12	0023H	Year	高字节为存储时间的年 00-99
			0020H-0023H 时钟转存寄存器（禁止使用）
13	0024H	存储间隔	30 分钟-600 分钟 默认值 30 分钟 使用过程尽量设置为 10 的倍数，便于数据的查询。
14	0025H		当前时间的累积和：即 8：30 =8*60+30=510，只读不可写
15	0026H		铁电存储数据的地址指针
16	0027H		读取历史数据时数据地址指针缓存区

注: *1、每个脉冲当量为：模块 U0*I0 /10800000 度；当仪表模块直接接入时，其电能示*

数即为实际用电量；当电能表配用电流或电压互感器接入式，在读取电能示数值后必须乘以电压互感器及电流互感器倍率才是实际用电量。

2、电量底数只能清零，不可配置；

数据存储使用的临时寄存器:

序号	电量符号	存储临时 RAM 地址	读取临时 RAM 地址	说明
1	Year	0028H	0034H	低字节为年
2	Month 和 day	0029H	0035H	高字节为月 低字节为天
3	Hour 和 minutes	002AH	0036H	高字节为小时 低字节为分钟
4	Ua	002BH	0037H	A 相相电压
5	Ub	002CH	0038H	B 相相电压
6	Uc	002DH	0039H	C 相相电压
7	Ia	002EH	003AH	A 相电流
8	Ib	002FH	003BH	B 相电流
9	Ic	0030H	003CH	C 相电流
10	P	0031H	003DH	有功功率
11	+kwh	0032H	003EH	正向有功电能
		0033H	003FH	

模块电量等寄存器（功能码 03H）

模块测量电量寄存器地址和通讯数据表（功能码 03H，只读）:

序号	电量符号	瞬时值地址	说明	参数类型及计算说明
1	Ua	0040H	A 相相电压	无符号数；值＝DATA*U0*Ubb/10000;单位：V;
2	Ub	0041H	B 相相电压	
3	Uc	0042H	C 相相电压	
4	Uab	0043H	AB 线电压	无符号数；值＝DATA*U0*Ubb/10000;单位：V;
5	Ubc	0044H	BC 线电压	
6	Uca	0045H	AC 线电压	
7	Ia	0046H	A 相电流	无符号数；值＝DATA*I0*Ibb/10000;单位：A;
8	Ib	0047H	B 相电流	
9	Ic	0048H	C 相电流	
10	P	0049H	有功功率	补码方式数据；值＝DATA*U0*Ubb*I0*Ibb*3/10000;单位：W,Var;
11	Q	004AH	无功功率	
12	S	004BH	视在功率	无符号数；值＝DATA*U0*Ubb*I0*Ibb*3/10000;单位：VA;
13	PF	004CH	功率因数	补码方式数据；值＝DATA/10000
14	F	004DH	频率	无符号数；值＝DATA/100；单位：Hz;

15	Pa	004EH	A 相有功功率	补码方式数据；值＝DATA*U0*Ubb*I0*Ibb/10000；单位：W；
16	Pb	004FH	B 相有功功率	
17	Pc	0050H	C 相有功功率	
18	Qa	0051H	A 相无功功率	补码方式数据；值＝DATA*U0*Ubb*I0*Ibb/10000；单位：var；
19	Qb	0052H	B 相无功功率	
20	Qc	0053H	C 相无功功率	
21	Sa	0054H	A 相视在功率	无符号数；值＝DATA*U0*Ubb*I0*Ibb/10000;单位：VA；
22	Sb	0055H	B 相视在功率	
23	Sc	0056H	C 相视在功率	
24	PFa	0057H	A 相功率因数	补码方式数据；值＝DATA/10000
25	PFb	0058H	B 相功率因数	
26	PFc	0059H	C 相功率因数	
27	U_UN	005AH	电压不平衡度	0～10000；对应 0.00%～100.0%
28	I_UN	005BH	电流不平衡度	0～10000；对应 0.00%～100.0%
29		005CH	保留	

注：*每个寄存器地址对应的数据为 2 个字节，所有数据为十六进制数，为其满量程的百分数；*

模块开关量通讯数据表（遥信、遥控）（仅 IV 型有此功能）：

开关量输出状态位位地址及通讯数据表（用“01”功能码，只读）：

输出状态名称	状态位地址	说明	备注
DO0	0000H	第 0 路继电器输出状态	位状态值为“0”表示此路开关量输出为“0”，“OFF”，即继电器为断开状态，即为“分”状态； 位状态值为“1” 表示此路开关量输出为“1”，“ON”，即继电器为闭合状态，即为“合”状态；
DO1	0001H	第 1 路继电器输出状态	
备用	0002H～0007H		

开关量输入状态位地址及通讯数据表（用“02”功能码，只读）：

开关量名称	状态位地址	说明	备注
DI0	0000H	第 0 路开关量输入	位状态值为“0”表示输入为 0～+0.5V 或短接； 位状态值为“1”表示输入为+8V～+30V 或开路
DI1	0001H	第 1 路开关量输入	

6.1.2 通讯应用

通讯协议中读取的寄存器的值都为 16 进制的数据，需将寄存器中的值 经过系列的计算转换为实际的电参数输出值，下面以总有功功率和正向有功电能为例进行详细说明。

总有功功率：

例如：寄存器中的 DATA 值为 2710H，先将 2710H 转化为十进制数据 10000，则总有功功率的实际值 P=10000*250*5*3/1000=3.75kwh.

正向有功电能：

例如：寄存器中 DATA 值为 12345678H,先将每个字节数据转化为十进制数据，12H=18,34H=52,56H=86,78H=120,

电能值=(18*256^3+52^2+86^1+120*256^0)*250*5/10800000=35349.525kwh.

6.2 DLT645-2007 协议说明

此产品具有 DLT645-2007 协议，具体的协议格式在此不做详细的解释，仅列出仪表内部的常规协议。

1、广播命令读地址

2、广播命令写地址

3、更改模块的波特率

4、读取当前电压值

5、读取当前电流值

6、读取当前有功功率值

7、读取当前频率值

8、读取当前无功功率值

9、读取当前视在功率值

10、读取当前功率因数值

11、读取当前正、反向有功、无功电能值

12、读取第 4 类负荷记录的数据

仪表存储的负荷记录电参数为：A 相电压、B 相电压、C 相电压、A 相电流、B 相电流、C 相电流、总有功功率和正向有功电能，共 18 个字节的数据。

负荷记录的数据格式：

负荷记录协议 （第 4 类负荷记录协议可参照多功能电能表通信协议 DLT645-2007）

负荷记录传输格式

负荷记录起始码：A0H，A0H（或 E0H，E0H：本数据块不正确），2 字节；
负荷记录字节数：1 字节（十六进制）；
负荷记录存储时间：年、月、日、时、分，5 字节；
电压、电流、频率：17 字节；
块分隔码：AAH，1 字节；
有、无功功率：24 字节；

块分隔码：AAH，1 字节；
功率因数：8 字节；
块分隔码：AAH，1 字节；
有、无功总电能：16 字节；
块分隔码：AAH，1 字节；
四象限无功总电能：16 字节；
块分隔码：AAH，1 字节；
当前需量：6 字节；
块分隔码：AAH，1 字节；
负荷记录累加校验码：1 字节（从第一个 A0H 开始到最后一个数据块结束码）；
负荷记录结束码：E5H,1 字节。
当负荷记录模式字中未选某类数据时，此类数据为空，直接以AAH结束。

负荷记录数据结构

电压、电流、频率

A、B、C 相电压（每相 2 字节，共 6 字节，单位：0.1V）
A、B、C 相电流（每相 3 字节，共 9 字节，单位：0.001A）
频率（2 字节，单位：0.01Hz）

有、无功功率

总及 A、B、C 相有功功率（每个 3 字节，共 12 字节，单位：0.0001kW）
总及 A、B、C 相无功功率（每个 3 字节，共 12 字节，单位：0.0001kvar）

功率因数

总及 A、B、C 相功率因数（每个 2 字节，共 8 字节，单位：0.001）

有、无功总电能

正向有功总电能（4 字节，单位：0.01kWh）
反向有功总电能（4 字节，单位：0.01kWh）
组合无功 1 总电能（4 字节，单位：0.01kvarh）
组合无功 2 总电能（4 字节，单位：0.01kvarh）

四象限无功总电能

第一象限无功总电能（4 字节，单位：0.01kvarh）
第二象限无功总电能（4 字节，单位：0.01kvarh）
第三象限无功总电能（4 字节，单位：0.01kvarh）
第四象限无功总电能（4 字节，单位：0.01kvarh）

当前需量

当前有功需量（3 字节，单位：0.0001kW）
当前无功需量（3 字节，单位：0.0001kvar）

其详细的通讯命令参照 DLT645-2007 协议说明。

6.3 力创自定义协议存储数据

命令：4AH、59H、ADDR、01H、year、month、day、hour、minute、CHK、0DH

响应：6AH、79H、ADDR、CMD、LONGER、DATA2、CHK、0DH

读取时可根据协议中的模块地址 ADDR 来区分读取是那块模块的数据， 01H 为读取存储电

参数协议功能码，其后 5 个字节为读取的时间信息。CHK 为单字节校验和，0DH 为结束码

响应 1：若采集的时间点有数据

LONGER=23　数据长度 23 个字节

DATA2：时间信息（5 byte 年、月、日、时、分,格式同时间设置项）+ 后续数据（18byte A 相电压、B 相电压、C 相电压、A 相电流、B 相电流、C 相电流、总有功功率和正向有功电能）

CHK 为校验和，即 DATA2 数据域的和，高位丢掉。

响应 2：若采集的时间点没有有数据

LONGER =1, 没有有效数据

DATA2=0;

————SHANDONG LICHUANG SCIENCE AND TECHNOLOGY CO.,LTD

山东力创科技有限公司

地址：山东莱芜高新技术产业开发区凤凰路 009 号

邮编：271100

电话：400-0334456　0634-6251390

传真：0634-6251399

http://www.sdlckj.com