



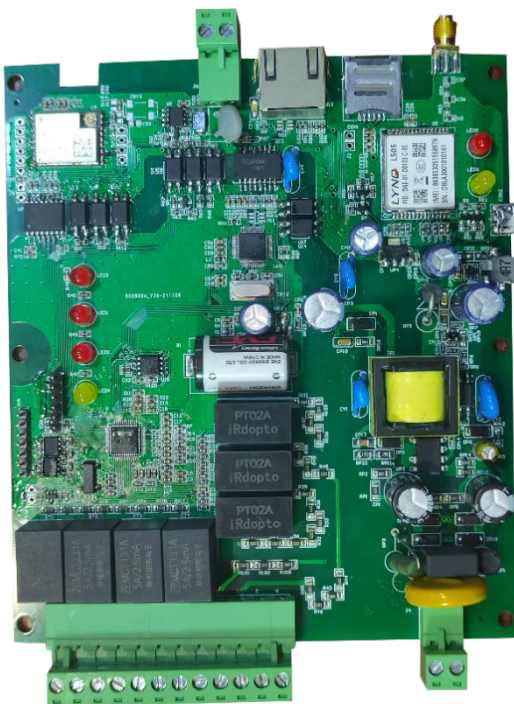
让电测与计量变得简单

IPS9331 三相电测计量智能终端产品手册

PRODUCT MANUAL

V1.1

一、IPS9331 三相电测计量智能终端简介



IPS9331 三相电测计量智能终端是深圳市艾锐达光电有限公司研制开发的拥有完全自主知识产权的三相电计量产品。该产品技术性能完全符合 IEC 62053-21 国家标准中 1 级三相有功电能表的相关技术要求，能直接精确地测量额定频率为 50HZ 或 60HZ 三相交流电网中的电压、电流、功率、功率因数、电量及电能总量等用电相关参数以及用电质量分析相关谐波等相关数据。该产品内置 1 路 4G 通讯接口、1 路 wifi 通讯接口、1 路本地网口、1 路 485 通讯接口、并支持 DLT645-2007/Modbus-TCP/MQTT/MQTTS 通讯协议。方便与各种 AMR 系统联接，具有可靠性好、体积小、重量轻、外形美观、安装方便等特点。

该产品可广泛应用于节能改造、电力、通信、交通、环保、石化、钢铁、动环监控等行业中，用于监测交流设备的电流和电量消耗情况。

1.1 产品概述

- 提供三相全波电压、电流、功率、功率因数、电量及总电量等用电参数
- 提供全波有功、无功、RMS 或 PQS 视在功率
- 提供有功、无功、视在电能
- 提供三相电压、电流的 41 次谐波等数据
- 提供三相失压、过载、过流、失流、过压、欠压、失压、电压电流逆相序、不平衡度等事件检测
- 提供 4G、wifi、以太网、485 通讯接口
- 通信规约采用标准 DLT645-2007、Modbus-TCP、MQTT、MQTTS 协议
- 具有脉冲指示灯和 PF(有功)、QF(无功)输出，便于质量检定
- 三相三线与三相四线硬件兼容，软件可根据需求配置
- 符合欧盟 RoHS 指令 2011/65EU 附录的修订指令(EU)2015/863 要求

1.2 应用场合

目前，公司 IPS 系列产品已经在交流充电桩、智能家居、动环监控 FSU、智能安防、照明监控、智能园区、数字机房、能耗管理、电机保护等领域广泛应用，得到各行业标杆企业的采用和认可。

此产品可方便应用于路灯监控、智能家居、智能家电、节能改造、智能用电管理、安防监控、设备能耗监测、电机保护等诸多行业，是迈入物联网时代的重要配套产品。

1.3 应用说明

- 请根据产品规格型号，参照图示正确接线。接线前要确保断开所有信号源，避免发生危险及损坏设备。检查确认接线无误后，再接通电源测试。
- 接通电源后，电源指示灯常亮，在通讯数据传输时同步闪烁。
- 产品出厂时，485 口、本地网口均设置为默认配置，本机地址：1、波特率 9600bps、数据格式“n, 8, 1”，可通过我们提供的测试软件来更改设置产品参数及产品的一般性测试。本地网口默认 IP：192.168.0.177，网关：192.168.0.1，掩码：255.255.255.0。4G、wifi 需根据用户 MQTT 服务器地址由用户配置。
- 此产品校表通讯接口可以通过本地网口，也可以通过 485 通讯口进行调校。
- 请使用我公司提供的相关软件进行产品的校准，具体见《校表软件使用说明书》。不同规格量程的设置在校表软件中可以设置。
- 此产品板载 CT 版本支持 1(5)A 量程计量，同时支持扩展二级 CT，具体 CT 规格型号由用户根据需求决定，用户需根据扩展 CT 的参数对原数据进行等比例转换。此种方式由于二级 CT 未校准，所以一般受二级 CT 精度影响较大，因此不推荐使用。推荐直接用外置 CT 方式扩展量程。
- 此产品外置 CT 版本可以兼容各种量程规格的 CT，CT 变比的选择按下表推荐选型。只需要校准时在软件上选择对应的 CT 规格参数进行调校即可使用。此种方式性能上要远优于扩展二级 CT 的方式。具体可支持规格和变比等参数如下：

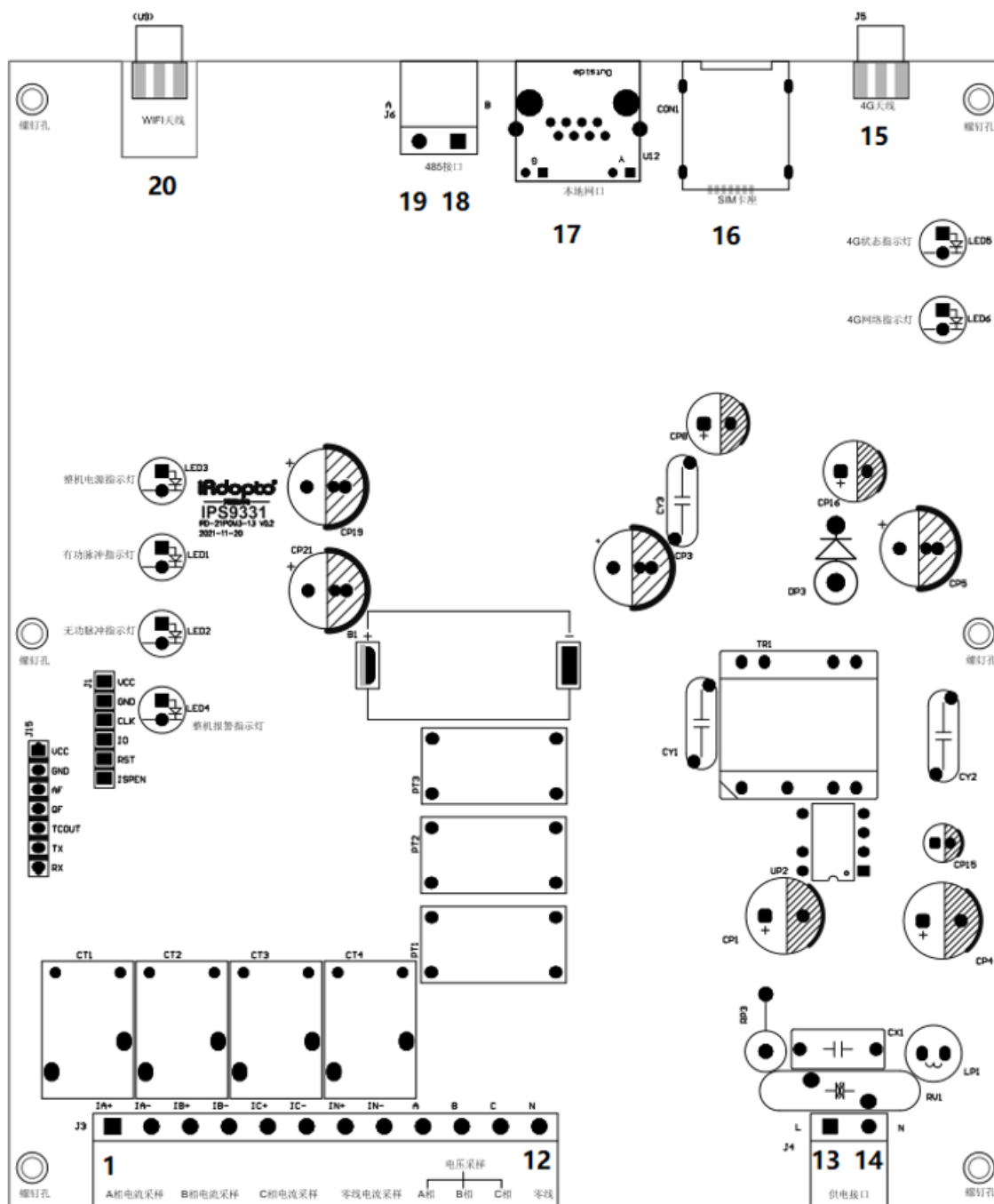
最大电流	CT 变比	脉冲常数	说明
10A	2000	6000	
20A	2000	3000	
40A	2000	1000	
50A	2000	1000	
80A	2000	600	
100A	2000	600	
150A	2000	400	
200A	2000	200	
250A	5000	200	
300A	5000	200	
350A	5000	100	
400A	5000	100	
450A	5000	100	
500A	5000	100	

二、技术参数

测 量 参 数	
有功精度等级	1.0 级 ^{注1}
电压量程	1-380V $\pm 0.5\%F.S$
电流量程	板载 CT 可支持 1(5)A, 外加二级 CT 扩展到其它所需电流规格; 外置 CT 可支持最大电流 10A、50A、100A、150A、200A、300A、500A, 可任意设置
电流量程扩展	可扩展次级为 100mA 的电流互感器适用更高量程要求
频率	AC50Hz
最小功率变量	0.0001kW
功率因数	可测量
电能	kWh 6 位整数, 2 位小数
二氧化碳	国家标准公式计算
通 讯 功 能	
接口类型	4G、wifi、以太网口、RS485
通讯规约	DLT645-2007、MODBUS-TCP、MQTT、MQTTS
数据格式	默认 “N, 8, 1”
波特率	600bps-19200bps, 默认 9600bps
数据刷新间隔	250ms
指示灯	脉冲指示 (红) / 电源指示 (红) / 报警指示 (黄)
性 能 指 标	
典型功耗	$\leq 2W$
供电电源	220VAC
耐压等级	AC3000Vrms
过载能力	1.2 倍
温度漂移	$\leq 100ppm/^{\circ}C$;
使 用 环 境	
工作温度	$-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$
相对湿度	5~95%, 无结露 (在 $40^{\circ}C$ 下)
海拔高度	0~3000 米
工作环境	无爆炸、腐蚀气体及导电尘埃, 无显著振动和冲击的场所
机 械 尺 寸	
外形尺寸	长 130mmx 宽 150mmx 高 30mm
安装方式	磁吸、螺丝固定

注 1: 此处为相对误差;

三、接口定义



指示灯定义：

- LED1：有功脉冲指示；
- LED2：无功脉冲指示；
- LED3：电源或通讯指示；常亮，有数据包闪烁一次。上电时常亮 1s，表示处于自检状态。
- LED4：报警指示。常亮，表示有负载。闪烁，表示负载超限。上电时常亮 1s，表示处于自检状态。
- LED5：4G 状态指示灯。常亮表示 4G 模块在开机状态，熄灭表示 4G 模块在关机状态。
- LED6：4G 网络指示灯。熄灭表示 4G 网络处在掉电状态；64ms 亮/800ms 熄灭表示 4G 网络关闭状态；64ms 亮/3000ms 熄灭表示在注册网络状态。

引脚定义

编号	名称	特性	引脚定义	功能描述
1	IA+	输入	A 相电流输入正	采用外置互感接入时，注意最大信号不要超过 100mA。
2	IA-	输入	A 相电流输入负	采用外置互感接入时，注意最大信号不要超过 100mA。
3	IB+	输入	B 相电流输入正	采用外置互感接入时，注意最大信号不要超过 100mA。
4	IB-	输入	B 相电流输入负	采用外置互感接入时，注意最大信号不要超过 100mA。
5	IC+	输入	C 相电流输入正	采用外置互感接入时，注意最大信号不要超过 100mA。
6	IC-	输入	C 相电流输入负	采用外置互感接入时，注意最大信号不要超过 100mA。
7	IN+	输入	零线电流输入正	只支持外置互感接入，注意最大信号不要超过 100mA。
8	IN-	输入	零线电流输入负	只支持外置互感接入，注意最大信号不要超过 100mA。
9	A	输入	三相电压 A 相	电压通道 A 相采样输入端口。直接连接三相 A 相。
10	B	输入	三相电压 B 相	电压通道 B 相采样输入端口。直接连接三相 B 相。三相三线接法时，不接。
11	C	输入	三相电压 C 相	电压通道 C 相采样输入端口。直接连接三相 C 相。
12	N	输入	三相电压零线	电压通道零线输入端口。可直接连接三相零线。三相三线接法时，接 B 相。
电源				
13	L	输入	供电火线	220VAC
14	N	输入	供电零线	
485 通讯				
19	485A	/	RS485	可直接接入有极性 RS485 总线。支持 MODBUS-TCP/DT645-2007
18	485B	/		
本地网口				
17	RJ45	/	802. x	标准以太网接口，支持 MODBUS-TCP/DT645-2007 默认 IP: 192.168.0.177，网关 192.168.0.1
远程通讯				
20	Wifi	/	802. x	支持 MQTT、MQTTS，服务器由用户配置。
15	4G	/	802. x	
16	SIM	/	SIM 卡口	

四、数据与通讯

此产品具有丰富的数据，方便用户使用。可以通过 Modbus 协议抄读。

具体的协议说明，请查阅相关标准。以下给出数据项列表。其中，Modbus-TCP 数据值都为 HEX 形式，如一个数据有两个寄存器，则高位在前。DLT645-2007 数据依据相应标准设计。

4.1 基本电能（Modbus 功能码：0x03 读）

以下列表中组合有功默认为正+反有功。组合无功 1 默认为 I 象限+IV 象限无功，组合无功 2 默认为 II 象限+III 象限无功。组合有功电能为有符号型，其他为无符号型。

名称	Modbus (HEX)	DLT645 DI(HEX)	备注
基本电能：（权限 R）	DLT645 协议： DI3 为 0x00 时，单位量纲为 0.01kWh/0.01kVarh/0.01KVAh，长度为 4 字节；		

	DI3 为 0x80 时, 单位量纲为 0.001kWh/0.001kVarh/0.001KVAh, 长度为 5 字节; Modbus 协议: 寄存器地址从 0000H 开始, 单位量纲为 0.01kWh/0.01kVarh/0.01KVAh; 寄存器地址从 9000H 开始, 单位量纲为 0.001kWh/0.001kVarh/0.001KVAh;		
组合有功总电能	0000-0001/9000-9001	00000000/80000000	
组合有功总电能费率 1	0100-0101/9100-9101	00000100/80000100	
.....	...	...	
组合有功总电能费率 4	0400-0401/9400-9401	00000400/80000400	
正向有功总电能	0002-0003/9002-9003	00010000/80010000	
正向有功总电能费率 1	0102-0103/9102-9103	00010100/80010100	
.....	...	...	
正向有功总电能费率 4	0402-0403/9402-9403	00010400/80010400	
反向有功总电能	0004-0005/9004-9005	00020000/80020000	
反向有功总电能费率 1	0104-0105/9104-9105	00020100/80020100	
.....	...	...	
反向有功总电能费率 4	0404-0405/9404-9405	00020400/80020400	
组合无功 1 电能	0006-0007/9006-9007	00030000/80030000	
组合无功 1 电能费率 1	0106-0107/9106-9107	00030100/80030100	
.....	...	...	
组合无功 1 电能费率 4	0406-0407/9406-9407	00030400/80030400	
组合无功 2 电能	0008-0009/9008-9009	00040000/80040000	
组合无功 2 电能费率 1	0108-0109/9108-9109	00040100/80040100	
.....	...	...	
组合无功 2 电能费率 4	0408-0409/9408-9409	00040400/80040400	
第一象限无功总电能	000A-000B/900A-900B	00050000/80050000	
第一象限无功总电能费率 1	010A-010B/910A-910B	00050100/80050100	
.....	...	...	
第一象限无功总电能费率 4	040A-040B/940A-940B	00050400/80050400	
第二象限无功总电能	000C-000D/900C-900D	00060000/80060000	
第二象限无功总电能费率 1	010C-010D/910C-910D	00060100/80060100	
.....	...	...	
第二象限无功总电能费率 4	040C-040D/940C-940D	00060400/80060400	
第三象限无功总电能	000E-000F/900E-900F	00070000/80070000	
第三象限无功总电能费率 1	010E-010F/910E-910F	00070100/80070100	
.....	...	...	
第三象限无功总电能费率 4	040E-040F/940E-940F	00070400/80070400	
第四象限无功总电能	0010-0011/9010-9011	00080000/80080000	
第四象限无功总电能费率 1	0110-0111/9110-9111	00080100/80080100	
.....	...	...	
第四象限无功总电能费率 4	0410-0411/9410-9411	00080400/80080400	
正向视在总电能	0012-0013/9012-9013	00090000/80090000	
反向视在总电能	0014-0015/9014-9015	000A0000/800A0000	
A 相组合有功总电能	0016-0017/9016-9017	00140000/80140000	
A 相正向有功总电能	0018-0019/9018-9019	00150000/80150000	
A 相反向有功总电能	001A-001B/901A-901B	00160000/80160000	

A 相组合无功 1 电能	001C-001D/901C-901D	00170000/80170000	
A 相组合无功 2 电能	001E-001F/901E-901F	00180000/80180000	
A 相第一象限无功总电能	0020-0021/9020-9021	00190000/80190000	
A 相第二象限无功总电能	0022-0023/9022-9023	001A0000/801A0000	
A 相第三象限无功总电能	0024-0025/9024-9025	001B0000/801B0000	
A 相第四象限无功总电能	0026-0027/9026-9027	001C0000/801C0000	
A 相正向视在总电能	0028-0029/9028-9029	001D0000/801D0000	
A 相反向视在总电能	002A-002B/902A-902B	001E0000/801E0000	
B 相组合有功总电能	002C-002D/902C-902D	00280000/80280000	
B 相正向有功总电能	002E-002F/902E-902F	00290000/80290000	
B 相反向有功总电能	0030-0031/9030-9031	002A0000/802A0000	
B 相组合无功 1 电能	0032-0033/9032-9033	002B0000/802B0000	
B 相组合无功 2 电能	0034-0035/9034-9035	002C0000/802C0000	
B 相第一象限无功总电能	0036-0037/9036-9037	002D0000/802D0000	
B 相第二象限无功总电能	0038-0039/9038-9039	002E0000/802E0000	
B 相第三象限无功总电能	003A-003B/903A-903B	002F0000/802F0000	
B 相第四象限无功总电能	003C-003D/903C-903D	00300000/80300000	
B 相正向视在总电能	003E-003F/903E-903F	00310000/80310000	
B 相反向视在总电能	0040-0041/9040-9041	00320000/80320000	
C 相组合有功总电能	0042-0043/9042-9043	003C0000/803C0000	
C 相正向有功总电能	0044-0045/9044-9045	003D0000/803D0000	
C 相反向有功总电能	0046-0047/9046-9047	003E0000/803E0000	
C 相组合无功 1 电能	0048-0049/9048-9049	003F0000/803F0000	
C 相组合无功 2 电能	004A-004B/904A-904B	00400000/80400000	
C 相第一象限无功总电能	004C-004D/904C-904D	00410000/80410000	
C 相第二象限无功总电能	004E-004F/904E-904F	00420000/80420000	
C 相第三象限无功总电能	0050-0051/9050-9051	00430000/80430000	
C 相第四象限无功总电能	0052-0053/9052-9053	00440000/80440000	
C 相正向视在总电能	0054-0055/9054-9055	00450000/80450000	
C 相反向视在总电能	0056-0057/9056-9057	00460000/80460000	

4.2 瞬时量 (Modbus 功能码: 0x03 读)

以下列表中功率、电流、功率因素为有符号型, 其他数据为无符号型。

名称(权限: R)	寄存器地址 (HEX)	DLT645 DI (HEX)	单位量纲
总有功功率	2000-2001	02030000	0.0001kW
总无功功率	2002-2003	02040000	0.0001kVar
总视在功率	2004-2005	02050000	0.0001kVA
总功率因素	2006	02060000	0.001
A 相电压	2007	02010100	0.1V
A 相电流	2008-2009	02020100	0.001A
A 相有功功率	200A-200B	02030100	0.0001kW
A 相无功功率	200C-200D	02040100	0.0001kVar
A 相视在功率	200E-200F	02050100	0.0001kVA
A 相功率因素	2010	02060100	0.001

A 相二氧化碳排放量	2011-2012	02810100	0.001kg
A 相报警状态	2013	02820100	意义具体见 4.10 中报警状态
B 相电压	2014	02010200	0.1V
B 相电流	2015-2016	02020200	0.001A
B 相有功功率	2017-2018	02030200	0.0001kW
B 相无功功率	2019-201A	02040200	0.0001kVar
B 相视在功率	201B-201C	02050200	0.0001kVA
B 相功率因素	201D	02060200	0.001
B 相二氧化碳排放量	201E-201F	02810200	0.001kg
B 相报警状态	2020	02820200	意义具体见 4.10 中报警状态
C 相电压	2021	02010300	0.1V
C 相电流	2022-2023	02020300	0.001A
C 相有功功率	2024-2025	02030300	0.0001kW
C 相无功功率	2026-2027	02040300	0.0001kVar
C 相视在功率	2028-2029	02050300	0.0001kVA
C 相功率因素	202A	02060300	0.001
C 相二氧化碳排放量	202B-202C	02810300	0.001kg
C 相报警状态	202D	02820300	意义具体见 4.10 中报警状态
电网频率	202E	02800002	0.01HZ
总二氧化碳排放量	2030-2031	02810000	0.001kg
A 相电压角度	2032	020C0100	0.1°
B 相电压角度	2033	020C0200	0.1°
C 相电压角度	2034	020C0300	0.1°
A 相相角	2035	02070100	0.1°
B 相相角	2036	02070200	0.1°
C 相相角	2037	02070300	0.1°
零线电流	2038-2039	02800050 (XXXXX. XXX)	0.001A
线电压 Uab	203A	02310100 (XXXXX. X)	0.1V
线电流 Ia	203B-203C	02320100 (XXXXX. XXX)	0.001A
线电压 Ubc	203D	02310200 (XXXXX. X)	0.1V
线电流 Ib	203E-203F	02320200 (XXXXX. XXX)	0.001A
线电压 Uca	2040	02310300 (XXXXX. X)	0.1V
线电流 Ic	2041-2042	02320300 (XXXXX. XXX)	0.001A
三相电压不平衡度	2043	02800030 (XX. XX)	0.01%
三相电流不平衡度	2044	02800031 (XX. XX)	0.01%
电网报警状态	2045	02820400 (XXXX)	意义具体见 4.10 中报警状态
当前正向有功需量	2046-2047	02800058 (XXXX. XXXX)	0.0001KW
当前反向有功需量	2048-2049	02800059 (XXXX. XXXX)	0.0001KW
当前正向无功需量	204A-204B	0280005A (XXXX. XXXX)	0.0001kVar
当前反向无功需量	204C-204D	0280005B (XXXX. XXXX)	0.0001kVar
谐波相关:	量纲单位: 0.01%		
A 相电压 1 次谐波含量	1201	020A0101	
.....2~40 次	1202~1228		
A 相电压 41 次谐波含量	1229	020A0129	

B 相电压 1 次谐波含量	1231	020A0201	
.....2~40 次	1232~1258		
B 相电压 41 次谐波含量	1259	020A0229	
C 相电压 1 次谐波含量	1261	020A0301	
.....2~40 次	1262~1288		
C 相电压 41 次谐波含量	1289	020A0329	
A 相电流 1 次谐波含量	1291	020B0101	
.....2~40 次	1292~12B8		
A 相电流 41 次谐波含量	12B9	020B0129	
B 相电流 1 次谐波含量	12C1	020B0201	
.....2~40 次	12C2~12E8		
B 相电流 41 次谐波含量	12E9	020B0229	
C 相电流 1 次谐波含量	12F1	020B0301	
.....2~40 次	12F2~1318		
C 相电流 41 次谐波含量	1319	020B0329	
A 相电压波形失真度	1321	02080100	
B 相电压波形失真度	1322	02080200	
C 相电压波形失真度	1323	02080300	
A 相电流波形失真度	1324	02090100	
B 相电流波形失真度	1325	02090200	
C 相电流波形失真度	1326	02090300	

现有 DL645T 协议下电压、电流、功率输出范围有限，为适应各种电压电流规格，扩展 DLT645 协议下的电压、电流、功率高精度数据：

名称(权限：R)	DLT645 DI (HEX)	数据格式	单位量纲
总有功功率	02230000	XXXX.XXXX	0.0001kW
总无功功率	02240000	XXXX.XXXX	0.0001kVar
总视在功率	02250000	XXXX.XXXX	0.0001kVA
A 相电压	02210100	XXXX.XXXX	0.0001V
A 相电流	02220100	XXXX.XXXX	0.0001A
A 相有功功率	02230100	XXXX.XXXX	0.0001kW
A 相无功功率	02240100	XXXX.XXXX	0.0001kVar
A 相视在功率	02250100	XXXX.XXXX	0.0001kVA
B 相电压	02210200	XXXX.XXXX	0.0001V
B 相电流	02220200	XXXX.XXXX	0.0001A
B 相有功功率	02230200	XXXX.XXXX	0.0001kW
B 相无功功率	02240200	XXXX.XXXX	0.0001kVar
B 相视在功率	02250200	XXXX.XXXX	0.0001kVA
C 相电压	02210300	XXXX.XXXX	0.0001V
C 相电流	02220300	XXXX.XXXX	0.0001A
C 相有功功率	02230300	XXXX.XXXX	0.0001kW
C 相无功功率	02240300	XXXX.XXXX	0.0001kVar
C 相视在功率	02250300	XXXX.XXXX	0.0001kVA

4.3 电表基本信息(Modbus 功能码: 0x03 读/0x06 写/0x10 写多个)

名称	寄存器地址	DLT645 DI (HEX)	备注
模块地址 (R/W)	4000	04000401	高 8 位 00, 低 8 位为 645 通信地址的最低字节
电压变比 (R/W)	4001	04000307	最大为 9999
电流变比 (R/W)	4002	04000306	最大为 9999
波特率 1 (R/W)	4003	04000703	高 8 位为 00, 低 8 位: 0x02 表示 600, 0x04 表示 1200, 0x08 表示 2400, 0x10 表示 4800, 0x20 表示 9600, 0x40 表示 19200
校验位 1 (R/W)	4006	04810013	高 8 位为 00, 低 8 位: 0x01 表示奇校验, 0x02 表示偶校验, 0x00 表示无校验
接线方式 (R/W)	400A	04810002	高 8 位为 00, 低 8 位: 0x55 表示三相四线制, 0xAA 表示三相三线制
额定电压 (R)	400E	04000404	0. 1V
额定电流 (R)	400F-4010	04000405	0. 001A
最大电流 (R)	4011	04000406	0. 1A
软件版本 (R)	4012	04810003	
型号 (R)	4013	04810007	
电表运行状态字 1 (R)	4015	04000501	645 协议可通过 DI:040005FF 一次性读取
电表运行状态字 2-6 (R)	4016-401A		
电表运行状态字 7 (R)	401B	04000507	
工作状态 (R)	401C	04000508	
二氧化碳排放因子 (R/W)	4022	04810006	0. 0001KgCo2/kWh
电表运行状态字 1 报警配置字 (R/W)	4023	0481000B	具体用法见 状态字/报警配置字
电表运行状态字 2-6 报警配置字 (R/W)	4024-4028		
电表运行状态字 7 报警配置字 (R/W)	4029	04810011	
工作状态报警配置字 (R/W)	402A	04810012	
日期 (R/W)	402B-402C	04000101	年/月/日/星期
时间 (R/W)	402D-402E	04000102	时/分/秒/
脉冲常数 (R)	402F-4030	04000409	

4.4 参变量(Modbus 功能码: 0x03 读/0x06 写/0x10 写多个)

名称 (权限: R/W)	寄存器地址	DLT645 DI (HEX)	备注
失压事件电压触发上限	4041	04090101	0. 1V
失压事件电压恢复下限	4042	04090102	0. 1V
失压事件电流触发下限	4043-4044	04090103	0. 0001A
失压事件判定延时时间	4045	04090104	s
欠压事件电压触发上限	4046	04090201	0. 1V
欠压事件判定延时时间	4047	04090202	s
过压事件电压触发下限	4048	04090301	0. 1V
过压事件判定延时时间	4049	04090302	s
断相事件电压触发上限	404A	04090401	0. 1V
断相事件电流触发上限	404B-404C	04090402	0. 0001A
断相事件判定延时时间	404D	04090403	s
电压不平衡率限值	404E	04090501	0. 01%
电压不平衡率判定延时时间	404F	04090502	s
电流不平衡率限值	4050	04090601	0. 01%
电流不平衡率判定延时时间	4051	04090602	s
失流事件电压触发下限	4052	04090701	0. 1V
失流事件电流触发上限	4053-4054	04090702	0. 0001A
失流事件电流触发下限	4055-4056	04090703	0. 0001A
失流事件判定延时时间	4057	04090704	s
过流事件电流触发下限	4058	04090801	0. 1A
过流事件判定延时时间	4059	04090802	s
断流事件电压触发下限	405A	04090901	0. 1V
断流事件电流触发上限	405B-405C	04090902	0. 0001A
断流事件判定延时时间	405D	04090903	s
过载事件有功功率触发下限	405E-405F	04090B01	0. 0001kW
过载事件判定延时时间	4060	04090B02	s
总功率因数超下限阈值	4061	04090E01	0. 001
总功率因数超下限判定延时时间	4062	04090E02	s

4.5 清零、进出厂内等(Modbus 功能码: 0x06 写)

名称	寄存器地址 (HEX)	DLT645 实现方式
总清零	6000 (值为 0xAAAA)	利用控制码: C=1AH, 见 645-2007 协议
事件清零	6001 (值为 0xAAAA)	利用控制码: C=1BH, 见 645-2007 协议
参数初始化	6002 (值为 0xAAAA)	控制码: C=0AH, DI 为 0xF814C00F
电能清零	6003 (值为 0 清零所有电能)	控制码: C=0AH DI 为 0xF814C010
总清零+参数初始化	6004	控制码: C=0AH DI 为 0xF814C00D
进/退厂内	6005 (0xAAAA 为进厂内, 其他值为退出厂内)	具体见 第五章工作模式 。

4.6 电网相关事件次数、时间（仅支持 645 协议）

名称（权限：R）	DLT645 DI (HEX)	备注
失压总次数	10000001	
失压总累计时间	10000002	
最近 1 次失压发生时刻	10000101	
最近1次失压结束时刻	10000201	
A相失压总次数	10010001	
A相失压总累计时间	10010002	
B相失压总次数	10020001	
B相失压总累计时间	10020002	
C相失压总次数	10030001	
C相失压总累计时间	10030002	
A相欠压总次数	11010001	
A相欠压总累计时间	11010002	
B相欠压总次数	11020001	
B相欠压总累计时间	11020002	
C相欠压总次数	11030001	
C相欠压总累计时间	11030002	
A相过压总次数	12010001	
A相过压总累计时间	12010002	
B相过压总次数	12020001	
B相过压总累计时间	12020002	
B相过压总次数	12030001	
C相过压总累计时间	12030002	
A相断相总次数	13010001	
A相断相总累计时间	13010002	
B相断相总次数	13020001	
B相断相总累计时间	13020002	
C相断相总次数	13030001	
C相断相总累计时间	13030002	
电压逆相序总次数	14000001	
电压逆相序总累计时间	14000002	
电流逆相序总次数	15000001	
电流逆相序总累计时间	15000002	
电压不平衡总次数	16000001	
电压不平衡总累计时间	16000002	
电流不平衡总次数	17000001	
电流不平衡总累计时间	17000002	
A相失流总次数	18010001	
A相失流总累计时间	18010002	
B相失流总次数	18020001	
B相失流总累计时间	18020002	
C相失流总次数	18030001	

C相失流总累计时间	18030002	
A相过流总次数	19010001	
A相过流总累计时间	19010002	
B相过流总次数	19020001	
B相过流总累计时间	19020002	
C相过流总次数	19030001	
C相过流总累计时间	19030002	
A相断流总次数	1A010001	
A相断流总累计时间	1A010002	
B相断流总次数	1A020001	
B相断流总累计时间	1A020002	
C相断流总次数	1A030001	
C相断流总累计时间	1A030002	
A相过载总次数	1C010001	
A相过载总累计时间	1C010002	
B相过载总次数	1C020001	
B相过载总累计时间	1C020002	
C相过载总次数	1C030001	
C相过载总累计时间	1C030002	
总功率因数超下限总次数	1F000001	
总功率因数超下限总累计时间	1F000002	
掉电总次数	03110000	
编程总次数	03300000	
电表清零总次数	03300100	
事件清零总次数	03300300	

4.7 事件记录（仅支持 645-2007 协议）

名称（权限：R）	DLT645 DI（HEX）	备注
(上1次)A相失压记录	1001FF01	
.....		
(上8次)A相失压记录	1001FF0A	
(上1次)B相失压记录	1002FF01	
.....		
(上8次)B相失压记录	1002FF0A	
(上1次)C相失压记录	1003FF01	
.....		
(上8次)C相失压记录	1003FF0A	
(上1次)A相欠压记录	1101FF01	
.....		
(上8次)A相欠压记录	1101FF0A	
(上1次)B相欠压记录	1102FF01	
.....		
(上8次)B相欠压记录	1102FF0A	

(上1次)C相欠压记录	1103FF01	
.....		
(上8次)C相欠压记录	1103FF0A	
(上1次)A相过压记录	1201FF01	
.....		
(上8次)A相过压记录	1201FF0A	
(上1次)B相过压记录	1202FF01	
.....		
(上8次)B相过压记录	1202FF0A	
(上1次)C相过压记录	1203FF01	
.....		
(上8次)C相过压记录	1203FF0A	
(上1次)A相断相记录	1301FF01	
.....		
(上8次)A相断相记录	1301FF0A	
(上1次)B相断相记录	1302FF01	
.....		
(上8次)B相断相记录	1302FF0A	
(上1次)C相断相记录	1303FF01	
.....		
(上8次)C相断相记录	1303FF0A	
(上1次)电压逆相序记录	1400FF01	
.....		
(上8次)电压逆相序记录	1400FF02	
(上1次)电流逆相序记录	1500FF01	
.....		
(上8次)电流逆相序记录	1500FF02	
(上1次)电压不平衡记录	1600FF01	
.....		
(上8次)电压不平衡记录	1600FF02	
(上1次)电流不平衡记录	1700FF01	
.....		
(上8次)电流不平衡记录	1700FF02	
(上1次)A相失流记录	1801FF01	
.....		
(上8次)A相失流记录	1801FF0A	
(上1次)B相失流记录	1802FF01	
.....		
(上8次)B相失流记录	1802FF0A	
(上1次)C相失流记录	1803FF01	
.....		
(上8次)C相失流记录	1803FF0A	
(上1次)A相过流记录	1901FF01	
.....		
(上8次)A相过流记录	1901FF0A	

(上1次)B相过流记录	1902FF01	
.....		
(上8次)B相过流记录	1902FF0A	
(上1次)C相过流记录	1903FF01	
.....		
(上8次)C相过流记录	1903FF0A	
(上1次)A相断流记录	1A01FF01	
.....		
(上8次)A相断流记录	1A01FF0A	
(上1次)B相断流记录	1A02FF01	
.....		
(上8次)B相断流记录	1A02FF0A	
(上1次)C相断流记录	1A03FF01	
.....		
(上8次)C相断流记录	1A03FF0A	
(上1次)A相过载记录	1C01FF01	
.....		
(上8次)A相过载记录	1C01FF0A	
(上1次)B相过载记录	1C02FF01	
.....		
(上8次)B相过载记录	1C02FF0A	
(上1次)C相过载记录	1C03FF01	
.....		
(上8次)C相过载记录	1C03FF0A	
(上1次)总功率因数超下限	1F00FF01	
.....		
(上8次)总功率因数超下限	1F00FF0A	
(上1次)掉电记录	03110001	
.....		
(上8次)掉电记录	0311000A	
(上1次)次编程记录	03300001	
.....		
(上8次)次编程记录	0330000A	
(上1次)电表清零记录	03300101	
.....		
(上8次)电表清零记录	0330010A	
(上1次)事件清零记录	03300301	
.....		
(上8次)事件清零记录	0330030A	

4.8 网络相关

名称	寄存器地址	DLT645 DI (HEX)	备注
MQTT Enable SSL (R/W)	A000	04820002 (XX)	(0-disable, 1-enable)

MQTT Enable CA (R/W)	A001	04820003 (XX)	(0- disable, 1- enable)
MQTT Client ID (R/W)	A002-A00D	04820004 (XX...XX)	24 (Max)
MQTT Username (R/W)	A00E-A015	04820005 (XX...XX)	16 (Max)
MQTT Password (R/W)	A016-A01D	04820006 (XX...XX)	16 (Max)
MQTT server IP address (R/W)	A01E-A029	04820007 (XX...XX)	24 (Max)
MQTT server port (R/W)	A02A	04820008 (XXXXXX)	(0-65535)
MQTT Clean Session (R/W)	A02B	04820009 (XX)	(0、1)
MQTT Keep Alive (R/W)	A02C	0482000A (XXXX)	Unit: second (60-300s)
MQTT Pub Interval (R/W)	A02D	0482000B (XXXX)	Unit: second
MQTT Topic (R/W)	A02E-A06D	0482000C (XX...XX)	128 (Max)
WIFI SSID (R/W)	A06E-A079	0482000E (XX...XX)	24 (Max)
WIFI password (R/W)	A07A-A081	0482000F (XX...XX)	16 (Max)
NTP Server (R/W)	A082-A091	04820010 (XX...XX)	32 (Max)
Local IP address (R/W)	A092-A09D	04820011 (XX...XX)	24 (Max)
Local Gateway (R/W)	A09E-A0A9	04820012 (XX...XX)	24 (Max)
Local IP mask (R/W)	A0AA-A0B5	04820013 (XX...XX)	24 (Max)
Local MAC (R/W)	A0B6-A0C1	04820014 (XX...XX)	24 (Max)
Local Port (R/W)	A0C2	04820015 (XXXXXX)	(0-65535)
MQTT 1stChannel Try Interval (R/W)	A0C3	0482000D (XXXX)	Unit: second
MQTT Data Sequence (R/W)	A0D0-A0F5	04820100 (XX...XX)	76 (Max)

4.9 MQTT 数据上报数据项

序号	内容	序号	内容	序号	内容	序号	内容
0	表号	1	A 相电压	2	B 相电压	3	C 相电压
4	AB 线电压	5	BC 线电压	6	CA 线电压	7	A 相电流
8	B 相电流	9	C 相电流	10	A 相有功功率	11	B 相有功功率
12	C 相有功功率	13	总有功功率	14	A 相无功功率	15	B 相无功功率
16	C 相无功功率	17	总无功功率	18	A 相视在功率	19	B 相视在功率
20	C 相视在功率	21	总视在功率	22	A 相功率因数	23	B 相功率因数
24	C 相功率因数	25	总功率因数	26	频率	27	信号强度
28	正向有功总电能	29	反向有功总电能	30	正向无功总电能	31	反向无功总电能
32	当前正向有功需量	33	电压变比	34	电流变比	35	A 相正向有功总电能
36	A 相反向有功总电能	37	A 相正向无功总电能	38	A 相反向无功总电能	39	B 相正向有功总电能
40	B 相反向有功总电能	41	B 相正向无功总电能	42	B 相反向无功总电能	43	C 相正向有功总电能
44	C 相反向有功总电能	45	C 相正向无功总电能	46	C 相反向无功总电能	47	A 相谐波电压总畸变率
48	B 相谐波电压总畸变率	49	C 相谐波电压总畸变率	50	A 相谐波电流总畸变率	51	B 相谐波电流总畸变率
52	C 相谐波电流总畸变率	53	当前反向有功需量	54	当前正向无功需量	55	当前反向无功需量
56	电压不平衡度	57	电流不平衡度	58	尖时段有功总电能	59	峰时段有功总电能
60	平时段有功总电能	61	谷时段有功总电能	62	第一象限无功电能	63	第二象限无功电能
64	第三象限无功电能	65	第四象限无功电能	66	A 相电压分次谐波 (2-41 次)	67	B 相电压分次谐波 (2-41 次)
68	C 相电压分次谐波 (2-41 次)	69	A 相电流分次谐波 (2-41 次)	70	B 相电流分次谐波 (2-41 次)	71	C 相电流分次谐波 (2-41 次)

72	报警状态	73	工作状态	74	电表心跳	75	表内温度
----	------	----	------	----	------	----	------

4.10 状态字/报警配置字

电表运行状态字 1

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留	保留	无功功率方向	有功功率方向	保留	保留	保留	保留
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留

注：0 代表正向，1 代表反向

电表运行状态字 2

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留	C 相无功功率方向	B 相无功功率方向	A 相无功功率方向	保留	C 相有功功率方向	B 相有功功率方向	A 相有功功率方向
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留

注：0 代表正向，1 代表反向

电表运行状态字 3（操作类）

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留	保留	当前运行时区 (0 第一套, 1 第二套)	保留	保留	保留	保留	当前运行时段 (0 第一套, 1 第二套)
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
保留	保留	保留	保留	保留	保留	电能表类型	

电表运行状态字 4（A 相故障状态）

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
断相	保留	过载	过流	失流	过压	欠压	失压
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	断流

注：0 代表无此类故障，1 代表当前发生此类故障。

电表运行状态字 5（B 相故障状态）

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
断相	保留	过载	过流	失流	过压	欠压	失压
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	断流

注：0 代表无此类故障，1 代表当前发生此类故障。

电表运行状态字 6（C 相故障状态）

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
------	------	------	------	------	------	------	------

断相	保留	过载	过流	失流	过压	欠压	失压
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	断流

注：0代表无此类故障，1代表当前发生此类故障。

电表运行状态字 7（合相故障状态）

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
总功率因素超下限	保留	掉电	保留	电流不平衡	电压不平衡	电流逆相序	电压逆相序
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留

注：0代表无此类故障，1代表当前发生此类故障。

工作状态/工作状态报警配置字

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留	至少有一相无功功率为负	至少有一相有功功率为负	电流逆向序	电压逆向序	C 相失压	B 相失压	A 相失压
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
保留	保留	合相无功功率为负	合相有功功率为负	1: C 相处于潜动 0: C 相处于启动	1: B 相处于潜动 0: B 相处于启动	1: A 相处于潜动 0: A 相处于启动	保留

注：0代表无此类故障，1代表当前发生此类故障。

报警状态

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留	保留	保留	保留	保留	保留	1 电流报警 0 电流正常	1 电压报警 0 电压正常

电网报警状态

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留	保留	保留	过载	断流	过流	欠压	过压
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
电流逆相序	电压逆相序	C 相失压	B 相失压	A 相失压	C 相失流	B 相失流	A 相失流

4.11 扩展数据标识编码（DL/T645-2007）

表 1 电能量数据扩展标识编码表

数据标识				数据格式	数据长度 (字节)	单位	功能		数据项名称
DI ₃	DI ₂	DI ₁	DI ₀				读	写	
00	14	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)A 相组合有功总电能

00	28	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)B相组合有功总电能
00	3C	00	00	XXXXXX.XX	4	kWh	*		(当前)C相组合有功总电能

表 2 变量数据扩展标识编码表

数据标识				数据格式	数据长度 (字节)	单位	功能		数据项名称
DI ₃	DI ₂	DI ₁	DI ₀				读	写	
02	81	00 01 02 03 FF	00	XXXXX.XXX	4	kg	*		总二氧化碳排放量 A相二氧化碳排放量 B相二氧化碳排放量 C相二氧化碳排放量 二氧化碳排放量数据块
02	82	01 02 03 04 FF	00	XX XX XX XXXX	1 1 1 2		*		A相报警状态 B相报警状态 C相报警状态 电网报警状态 报警及继电器状态数据块
02	80	00	50 58 59 5A 5B	XXXXX.XXX XXXX.XXXX XXXX.XXXX XXXX.XXXX XXXX.XXXX	4 4 4 4 4	A kW kW kvar kvar	*	*	零线电流 当前正向有功需量 当前反向有功需量 当前正向无功需量 当前反向无功需量
02	31	01 02 03 FF	00	XXXXX.X	3	V	*		线电压 Uab 线电压 Ubc 线电压 Uca 线电压数据块
02	32	01 02 03 FF	00	XXXXX.XXX	4	A	*		线电流 Ia 线电流 Ib 线电流 Ic 线电流数据块

表 3 参变量数据扩展标识编码表

数据标识				数据格式	数据长度 (字节)	单位	功能		数据项名称
DI ₃	DI ₂	DI ₁	DI ₀				读	写	
04	81	00	01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A	XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2		*	*	Modbus 协议标识版本号 接线方式 软件版本号 电压量程 符号标识(内部用) 二氧化碳排放因子 0.0001KgCo2/kWh 型号 通讯方式 协议版本号 输入检测

			0B	XXXX	2	*	*	电表运行状态字 1 配置字
			0C	XXXX	2	*	*	电表运行状态字 2 配置字
			0D	XXXX	2	*	*	电表运行状态字 3 配置字
			0E	XXXX	2	*	*	电表运行状态字 4 配置字
			0F	XXXX	2	*	*	电表运行状态字 5 配置字
			10	XXXX	2	*	*	电表运行状态字 6 配置字
			11	XXXX	2	*	*	电表运行状态字 7 配置字
			12	XXXX	2	*	*	工作状态配置字
			13	XXXX	2	*	*	校验位 1
			14	XXXX	2	*	*	校验位 2
04	00	05	08	XXXX	2	*		工作状态
04	00	00	00	XX	1	*		当前费率号
			10	XX	1	*		当前日时段表号
04	82	01	00	XX...	76(Max)	*	*	MQTT Data Sequence
04	82	00	02	XX	1	*	*	MQTT Enable SSL (0- disable, 1- enable)
			03	XX	1	*	*	MQTT Enable CA(0- disable, 1- enable)
			04	XX...	24(Max)	*	*	MQTT Client ID
			05	XX...	16(Max)	*	*	MQTT Username
			06	XX...	16(Max)	*	*	MQTT Password
			07	XX...	24(Max)	*	*	MQTT server IP address
			08	XXXXXX	3	*	*	MQTT server port
			09	XX	1	*	*	MQTT Clean Session (0-1)
			0A	XXXX	2	*	*	MQTT Keep Alive(Unit: sec)
			0B	XXXX	2	*	*	MQTT Pub Interval(Unit: sec)
			0C	XX...	128(Max)	*	*	MQTT Topic
			0D	XXXX	2	*	*	MQTT 1stChannel Try Interval (Unit: sec)
			0E	XX...	24(Max)	*	*	WIFI SSID
			0F	XX...	16(Max)	*	*	WIFI password
			11	XX...	24(Max)	*	*	Local IP address
			12	XX...	24(Max)	*	*	Local Gateway
			13	XX...	24(Max)	*	*	Local IP mask
			14	XX...	24(Max)	*	*	Local MAC
			15	XXXXXX	3	*	*	Local Port
			16	XX	1	*	*	MQTT channel enable(0-None, 1-wifi, 2-4g, 3-wifi&4g)
			DD	XX	1	*		MQTT Current channel(0- None, 1-wifi, 2-4G)
			DE			*		MQTT WIFI connect state&RSSI
				XX	1			WIFI current connect state
				XX	1			WIFI top connect state
				XXXX	2			WIFI RSSI(最高位为符号位)
			DF					MQTT 4G connect state&RSSI
				XX	1	*		4G current connect state
				XX	1			4G top connect state
				XXXX	2			4G RSSI(最高位为符号位)

4.12 通讯报文举例

Modbus 协议是一项应用层报文传输协议，包括 ASCII、RTU、TCP 三种报文类型。

标准的 Modbus 协议物理层接口有 RS232、RS422、RS485 和以太网接口，采用 master/slave 方式通信。

本仪表采用 Modbus-TCP 协议，Modbus-TCP 的数据帧可分为两部分：MBAP+PDU。

1) MBAP 为报文头，长度为 7 字节，组成如下：

事务处理标识	协议标识	长度	单元标识符
2 字节	2 字节	2 字节	1 字节

其中各项内容解释如下：

内容	解释
事务处理标识	可以理解为报文的序列号，一般每次通信之后就要加 1 以区别不同的通信数据报文。
协议标识符	00 00 表示 Modbus TCP 协议。
长度	表示接下来的数据长度，单位为字节。
单元标识符	可以理解为设备地址。

设备地址：由一个字节组成，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相应的查询。

2) PDU 由功能码+数据组成。功能码为 1 字节，数据长度不定，由具体功能决定。

Modbus 的操作对象有四种：线圈、离散输入、保持寄存器、输入寄存器。

根据对象的不同，Modbus 的功能码有：

功能码	含义
0x01	读线圈
0x05	写单个线圈
0x0F	写多个线圈
0x02	读离散量输入
0x04	读输入寄存器
0x03	读保持寄存器
0x06	写单个保持寄存器

功能码	含义
0x10	写多个保持寄存器

功能代码：告诉了被寻址到的终端执行何种功能。

数据段：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、参考地址或者设置值。

4.12.1 Modbus_TCP 通讯报文举例

1) 功能码 0x03：读多路寄存器

例子：主机要读取地址为 01，开始地址为 0048H 的 2 个从机寄存器数据

主机发送：	00 01	00 00	00 06	01	03	00 48	00 02
	序列号	TCP 协议	长度	地址	功能码	起始地址	数据长度
从机响应：	00 01	00 00	00 07	01	03	04	HH HH HH HH
	序列号	TCP 协议	长度	地址	功能码	返回字节数	寄存器数据 1 寄存器数据 2

2) 功能码 0x10：写多路寄存器

例子：主机要把 0000, 0000 保存到地址为 000C, 000D 的从机寄存器去（从机地址码为 0x01）

主机发送：	00 02	00 00	00 0B	01	10	00 0C	00 02	04	00 00	00 00
	序列号	TCP 协议	长度	地址	功能码	起始地址	写寄存器数量	字节计数	数据 1	数据 2
从机响应：	00 02	00 00	00 06	01	10	00 0C	00 02			
	序列号	TCP 协议	长度	地址	功能码	起始地址	写寄存器数量			

说明：参数时，注意不要写入非法数据（即超过数据范围限制的数据值）；

4.12.2 DL/T645 通讯报文举例

请参考《DL/T645-2007 多功能电能表通信协议》。

4.13 MQTT 参数说明

序号	参数		参数说明
1	MQTT 连接参数	MQTT Enable SSL	是否启用 SSL，0-关闭，1-开启。默认开启
2		MQTT Enable CA	是否启用证书，0-关闭，1-开启。默认开启（证书由客户指定，生产时批量导入）
3		MQTT Client ID	客户 ID，ASCII 码，最大长度 24。默认“db001”
4		MQTT Username	用户名，ASCII 码，最大长度 16。默认“test”
5		MQTT Password	连接密码，ASCII 码，最大长度 16。默认“test”
6		MQTT server IP address	服务器 IP 地址，ASCII 码，最大长度 24。默认“103.21.143.112”

7		MQTT server port	服务器端口，取值范围 0~65535。默认 1883
8		MQTT Clean Session	是否自动清理会话，0-不自动清理，1-自动清理。默认自动清理
9		MQTT Keep Alive	连接维持时间，取值范围 60s~300s。默认 60s
10	MQTT Pub Interval		数据推送间隔，取值范围 0s~9999s。默认 5s
11	MQTT Topic		用于推送的主题，ASCII 码，最大长度 128。默认“/report-property”
11	MQTT 1stChannel Try Interval		主信道尝试间隔，取值范围 0s~9999s。默认 1800s。当 wifi 和 4g 信道均使能时，wifi 为主信道，4g 为辅信道。若 wifi 连接失败，会启用 4g 信道。若 4g 能成功连接服务器，则将 4g 信道作为当前信道，进行数据推送。之后每间隔一段时间，尝试使用 wifi 信道重新连接服务器，如能成功，则切回 wifi 信道。
12	MQTT channel enable		信道使能，0-关闭 wifi 和 4g；1-开启 WiFi，关闭 4g；2-关闭 wifi，开启 4g；3-开启 wifi 和 4g。默认 3-开启 wifi 和 4g
13	MQTT Current channel		当前信道（只读），0-无信道，1-wifi，2-4g
14	MQTT WIFI connect state&RSSI WIFI current connect state WIFI top connect state WIFI RSSI		Wifi 当前连接状态,最高连接状态和信号强度（只读） 连接状态：0-网络未打开，1-网络已打开，2-已连接服务器
15	MQTT 4G connect state&RSSI 4G current connect state 4G top connect state 4G RSSI		4g 当前连接状态,最高连接状态和信号强度（只读） 连接状态：0-网络未打开，1-网络已打开，2-已连接服务器

五、工作模式

工作模式	进入方式
厂内模式	新终端方式：新终端第一次上电默认进入厂内 (EEPROM 格式化即为新终端) 方式一：发送 645 命令 方式二：发送 Modbus_TCP 命令
出厂模式	方法一：依据新终端方式进入厂内的，在进厂内后累计上电运行 168 小时后自动退出 方法二：通过命令进入厂内的，在进厂内后累计上电运行 96 小时后自动退出 方式三：发送 645 命令退出。 方式四：发送 Modbus_TCP 命令退出。

5.1 645 协议进出厂内帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	1FH	L	DI0	...	DI3	PA	P0	P1	P2	N1	...	Nm	CS	16H
										密码（默认密码为全 0）								

数据标识				数据格式		数据长度 (字节)	单位	功能		数据项名称
DI3	DI2	DI1	DI0					读	写	
80	54	14	16	写	=0 退出， =1 进入	1			*	进入/退出厂内模式

进入厂内模式：FE FEFEE 68 01 11 11 11 11 68 1F 09 49 47 87 B3 33 33 33 33 34 18 16

退出厂内模式：FE FEFEFE 68 01 11 11 11 11 11 68 1F 09 49 47 87 B3 33 33 33 33 17 16

5.2 Modbus 协议进出厂内帧格式：

功能	控制码	寄存器地址	数据值
进厂内	06	6005H	0xAAAA
退出厂内	06	6005H	非 0xAAAA 的其他值

进入厂内模式：00 00 00 00 00 06 01 06 60 05 AA AA

退出厂内模式：00 00 00 00 00 06 01 06 60 05 00 00

5.3 厂内模式说明

必须进厂内模式下才能进行的操作有：

- 校表；
- 线制切换（三相四线或者三相三线）。线制有变化时，终端会自动进行清零操作；
- 总清零；
- 清电能；
- 清事件；
- 参数初始化；

5.4 出厂模式说明

厂内模式下，达到累计上电运行时间门限或者发送命令退出厂内后，线制、电能、事件等均无法再修改或清除。除非重新进入厂内模式。

出厂后，645 协议可以通过判断密码权限来确定能否进行参数修改。通过 645 协议或者 Modbus 协议修改参数，都会产生编程记录。

六、产品应用接线图

板载 CT 版本接线示意图(引脚位置仅供参考，以实物为准)



七、工艺要求

- 对本产品焊接时，焊接最高温度 $<350^{\circ}\text{C}$ ，焊接时长 ≤ 5 秒。
- 本产品内含石英晶体，严禁对本产品使用超声波清洗。
- 本产品板面喷有三防漆进行保护，严禁清洗产品板面。

八、注意事项

1. 请根据产品规格型号，参照图示正确接线。接线前要确保断开所有信号源及电源，避免发生危险及损坏设备。检查确认接线无误后，再接通电源测试。
2. 电压回路或 PT 的二次回路不可短路。
3. 在 CT 一次侧有电流时，CT 的二次回路严禁开路；严禁带电接线或拔下端子。
4. 产品在有强电磁干扰的环境中使用，请注意输入输出信号线的屏蔽。
5. 集中安装时，最小安装间隔不应小于 10mm。
6. 本系列产品内部未设置防雷击电路，当终端的输入、输出馈线暴露于室外恶劣气候环境之中时，应注意采取防雷措施。
7. 请勿损坏或修改产品的标签、标志，请勿拆卸或改装产品，否则本公司将不再对该产品提供“三包”（包换、包退、包修）服务。
8. 本手册图片仅为当前版本，本公司为提升产品性能有权修改软件及硬件版本而不另行通知。
9. 本手册最终解释权归本公司所有，公司保留修改本手册中资料、数据、技术细节等的权利。

说明

本手册已经过仔细核对，但不排除有少量文字与内容错误的可能性，如有发现，请与本公司客服联系。对于手册更改恕不另行通知。

官网：<http://www.irdopto.com/>

技术支持邮箱：Wang.Changgen@ireader-opto.com

固话：0755-26902860

地址：深圳市南山区西丽街道松白路 1008 号港鸿基高新智能产业园 A 栋 503



[扫一扫进入官方网站]



[扫一扫关注公众号]