# 断路器 DL/T645-2007 协议 V2.4

# 公开版

上海睿据科技有限公司

二〇二〇年四月

# 目录

断路器 DL/T645-2007 协议 V2.2....1
目录....1
1. 范围....3
2. 术语定义....3
3. 应用层报文格式....3
3.1. 帧结构....3
3.1.1. 帧格式的数据构成....3
3.1.2. 帧起始符 68H....4
3.1.3. 地址域 A0～A5....4
3.1.4. 控制码 C....4
3.1.5. 数据域长度 L....5
3.1.6. 数据域 DATA....5
3.1.7. 校验码 CS....5
3.1.8. 结束符 16H....5
3.2. 读地址....5
3.2.1. 读地址格式....5
3.2.2. 从站正常应答....5
3.3. 读数据....5
3.3.1. 读命令类型....5
3.3.2. 读数据区格式....6
3.3.3. 读命令编码表....6
表 A.2.1....7
3.4. 写数据....9
3.4.1 写命令类型....9
3.4.2 写数据区格式....9
3.4.3 写命令编码表....10
表 A.2.2....10
3.5. 数据参照表....12
A2.3 表....12
A2.4 表....12
A2.5 表....13
A2.6 表....13
A2.7 表....13
A2.8 表....13
A2.9 表....14
A2.10 表....14
A2.11 表....15
A2.12 表....16
A2.13 表....16
A2.14 表....17
3.6. 通讯速率....17

3.6.1 命令类型.....17
3.6.2 数据帧格式.....18
3.7. 拉闸/合闸动作指令.....19
3.7.1 命令类型.....19
3.7.2 数据帧格式.....19
3.7.3 数据区格式.....20
3.8 广播校时.....21

# 1. 范围

本通讯协议适用B103/B104/B105。

# 2. 术语定义

**数据终端设备**

具有作为数据源、数据宿或者两者兼备，并能按照某一链路协议来完成数据交换控制的功能单元。

# 3. 应用层报文格式

## 3.1. 帧结构

### 3.1.1. 帧格式的数据构成

帧是传送信息的基本单元。帧格式如图 3 所示。

| 说　　明 | 代　码 |
|---|---|
| 帧起始符 | 68H |
| 地址域 | A0 |
| | A1 |
| | A2 |
| | A3 |
| | A4 |
| | A5 |
| 帧起始符 | 68H |
| 控制码 | C |
| 数据域长度 | L |
| 数据域 | DATA |
| 校验码 | CS |
| 结束符 | 16H |

图 3　帧格式

### 3.1.2. 帧起始符 68H

标识一帧信息的开始，其值为 68H=01101000B。

### 3.1.3. 地址域 A0～A5

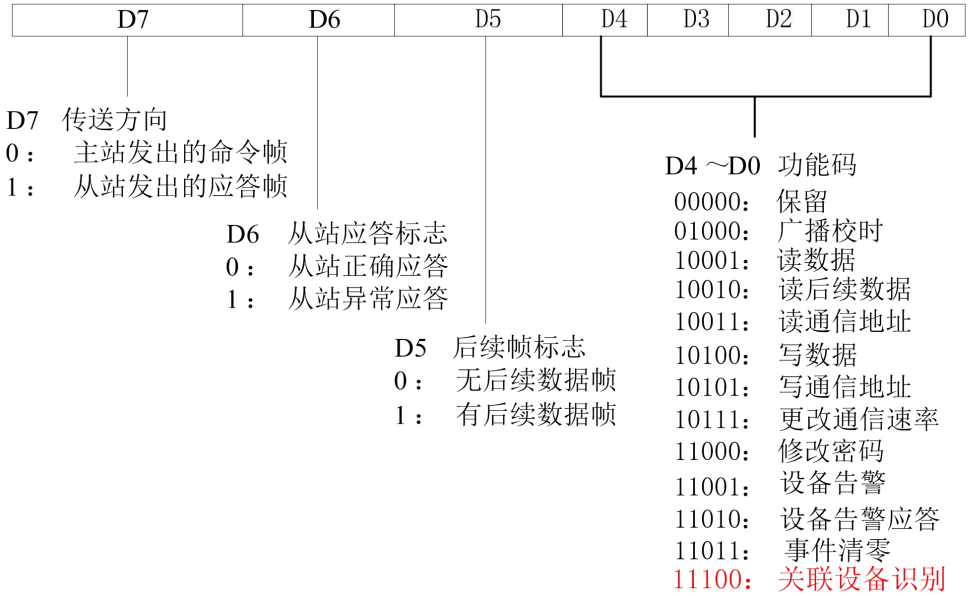
地址域由 6 个字节构成，每字节 2 位 BCD 码，地址长度可达 12 位十进制数。每个从站具有唯一的通信地址，且与物理层信道无关。当使用的地址码长度不足 6 字节时，高位用“0”补足 6 字节。

通信地址 999999999999H 为广播地址，只针对特殊命令有效，如广播校时、广播冻结等。广播命令不要求从站应答。

地址域支持缩位寻址，即从若干低位起，剩余高位补 AAH 作为通配符进行读操作，从站应答帧的地址域返回实际通信地址。

地址域传输时低字节在前，高字节在后。

### 3.1.4. 控制码 C




控制码的格式修改如下图 4 所示。

| 位 | D7 | D6 | D5 | D4-D0 |
|---|---|---|---|---|
| 功能 | 传送方向 | 从站应答标志 | 后续帧标志 | 功能码 |
| 释义 | 0:主站发出的命令帧<br>1:从站发出的命令帧 | 0：从站正确应答<br>1：从站异常应答 | 0：无后续数据帧<br>1：有后续数据帧 | 10001：读数据<br>10011：读通讯地址<br>10100：写数据<br>10101：写通讯地址<br>10111：更改通讯速率 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 11100：远程合闸/拉闸 |

图 4 控制码

#### 3.1.5. 数据域长度 L

*L* 为数据域的字节数。读数据时 *L*≤200，写数据时 *L*≤50，*L*=0 表示无数据域。

#### 3.1.6. 数据域 DATA

数据域包括数据标识、密码、操作者代码、数据、帧序号等，其结构随控制码的功能而改变。传输时发送方按字节进行加 33H 处理，接收方按字节进行减 33H 处理。

#### 3.1.7. 校验码 CS

从第一个帧起始符开始到校验码之前的所有各字节的模 256 的和，即各字节二进制算术和，不计超过 256 的溢出值。

#### 3.1.8. 结束符 16H

标识一帧信息的结束，其值为 16H=00010110B。

## 3.2. 读地址

#### 3.2.1. 读地址格式

| 68H | AAH | AAH | AAH | AAH | AAH | AAH | 68H | 13H | 00H | DFH | 16H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

#### 3.2.2. 从站正常应答

| 68H | A0 | ... | A5 | 68H | 93H | L | N1 | ... | N6 | CS | 16H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 数据 | | | | |

地址为 6 个字节，数据区-0x33 操作，$N_1 = N_1$ -0x33，... $N_6 = N_6$ -0x33，然后组成 $N_6\ N_5\ N_4\ N_3\ N_2\ N_1$ 即是读取到的地址。

## 3.3. 读数据

#### 3.3.1. 读命令类型

| 代　码 | 代码类型 | 说　明 |
|---|---|---|
| 11H | 主站请求控制码 | 读数据 |
| 91H | 从站正常应答控制码 | 读数据返回 |
| D1H | 从站异常应答控制码 | 读数据返回异常 |

### 3.3.2. 读数据区格式

3.3.2.1 请求读电能表数据

a) 功能：请求读电能表数据

b) 控制码：C=11H

c) 数据域长度：L=04H+m（数据长度）

d) 帧格式 1（m=0）：



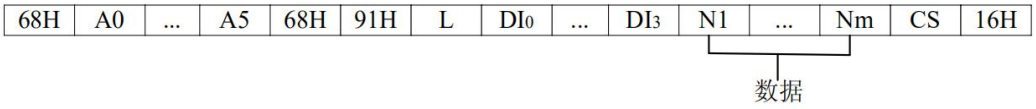

e) 数据标识：数据标识区+0x33 操作，$DI_0 = DI_0 + 0x33$，$DI_1 = DI_1 + 0x33$，$DI_2 = DI_2 + 0x33$，$DI_3 = DI_3 + 0x33$。

3.3.2.2 从站正常应答

a) 控制码：C=91H 无后续数据帧；C=B1H 有后续数据帧。

b) 数据域长度：L=04H+m（数据长度）

c) 帧格式：



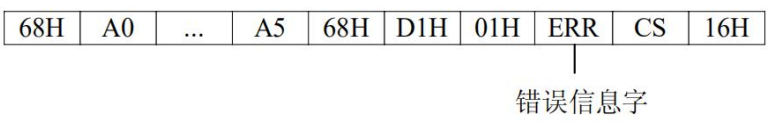

d) 数据：数据区-0x33 操作，$N_1 = N_1 - 0x33$，... $N_m = N_m - 0x33$。根据读取数据在数据表中的长度，从数据域中取相应长度的数据，如：读取电压时，根据表 A2.8 中电压的长度为：2 个字节，就从数据中取 $N_1$ $N_2$,将-0x33 操作后的 $N_1$ $N_2$ 组成 $N_2$ $N_1$,再根据 A2.8 中电压的数据格式解析即可。另：电量参数-整包读取时，先将读取到的所有数据做-0x33 操作，然后再按按表 A2.8 顺序解析，即先读取有功电量 4 个字节 $N_1 \ldots N_4$(已减 0x33)，然后组成 $N_4$ $N_3$ $N_2$ $N_1$，再根据表中有功电量格式，在相应位置加上小数点。

3.3.2.3 从站异常应答

a) 控制码：C=D1H

b) 数据域长度:L=01H

c) 帧格式：




### 3.3.3. 读命令编码表

**数据标识编码表**

读数据标识编码参见表 A.2.1。

表 A.2.1

| 序号 | 标识码 | | | | 数据格式 | 长度 | 码制 | 单位 | 功能 | | 名称 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $DI_3$ | $DI_2$ | $DI_1$ | $DI_0$ | | | | | 读 | 写 | |
| 电量参数-整包读取 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 08 | 02 | 见表 A.2.8 | 44 | | | * | | 电量参数批量读取（读出 A.2.8 全部项目） |
| 电量参数-单独测量数据读取 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 00 | 00 | 00 | 00 | 具体数据结构见表 A.2.8 中相关条目 | 4 | | | * | | 有功电量 |
| 2 | 00 | 0B | 00 | 00 | | 4 | | | * | | 月度有功电量 |
| 3 | 00 | 03 | 00 | 00 | | 4 | | | * | | 无功电量 |
| 4 | 00 | 0E | 00 | 00 | | 4 | | | * | | 月度无功电量 |
| 5 | 02 | 01 | 01 | 00 | | 2 | | | * | | 电压 |
| 6 | 02 | 02 | 01 | 00 | | 3 | | | * | | 电流 |
| 7 | 02 | 03 | 00 | 00 | | 3 | | | * | | 有功功率 |
| 8 | 02 | 04 | 00 | 00 | | 3 | | | * | | 无功功率 |
| 9 | 02 | 06 | 00 | 00 | | 2 | | | * | | 功率因数 |
| 10 | 02 | 80 | 00 | 02 | | 2 | | | * | | 频率 |
| 11 | 04 | 00 | 01 | 01 | | 4 | | | * | | 日期年月日 |
| 12 | 04 | 00 | 01 | 02 | | 3 | | | * | | 时间时分秒 |
| 13 | 02 | 80 | 00 | 07 | | 2 | | | * | | 温度 |
| 14 | 02 | 02 | 04 | 00 | | 2 | | | * | | 漏电流 |
| 15 | 04 | FF | 04 | 05 | | 1 | | | * | | 开关状态 |
| 16 | 04 | FF | 04 | 06 | | 1 | | | * | | 相位角 |
| 保护参数-过压参数 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 01 | 01 | 见表 A.2.3 | 2 | | | * | | 过压阀值 1 |
| 2 | 04 | FF | 01 | 02 | | 2 | | | * | | 过压启动延时时间 1 |
| 3 | 04 | FF | 01 | 03 | | 2 | | | * | | 过压阀值 2 |
| 4 | 04 | FF | 01 | 04 | | 2 | | | * | | 过压启动延时时间 2 |
| 5 | 04 | FF | 01 | 05 | | 2 | | | * | | 过压阀值 3 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 04 | FF | 01 | 06 | | 2 | | | * | | 过压启动延时时间 3 |
| 7 | 04 | FF | 01 | 07 | | 2 | | | * | | 过压阀值 4 |
| 8 | 04 | FF | 01 | 08 | | 2 | | | * | | 过压启动延时时间 4 |
| 9 | 04 | FF | 01 | 09 | | 2 | | | * | | 过压恢复延时时间 |
| 保护参数-欠压参数 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 02 | 01 | 见表 A.2.4 | 2 | | | * | | 欠压阀值 |
| 2 | 04 | FF | 02 | 02 | | 2 | | | * | | 欠压启动延时时间 |
| 3 | 04 | FF | 02 | 03 | | 2 | | | * | | 欠压恢复延时时间 |
| 保护参数-过温参数 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 09 | 01 | 见表 A.2.5 | 2 | | | * | | 过温阀值 |
| 保护参数-过流参数 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 05 | 02 | 见表 A.2.6 | 4 | | | * | | 延时过流阀值 |
| 2 | 04 | FF | 05 | 03 | | 2 | | | * | | 延时过流启动时间 |
| 3 | 04 | FF | 05 | 05 | | 4 | | | * | | 瞬时过流阀值 |
| 4 | 04 | FF | 09 | 06 | | 1 | | | * | | 漏电保护使能 |
| 5 | 04 | FF | 06 | 02 | | 2 | | | * | | 漏电阀值 |
| 6 | 04 | FF | 05 | 04 | | 2 | | | * | | 电流恢复延时时间 |
| 保护参数-电量门限 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 07 | 01 | 见表 A.2.7 | 4 | | | * | | 电量上限(断电值) |
| 2 | 04 | FF | 07 | 02 | | 4 | | | * | | 电量下限(提醒值) |
| 继电器控制 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 04 | 05 | 见表 A.2.9 | 1 | | | * | | 继电器状态 |
| 2 | 04 | FF | 08 | 01 | | 1 | | | * | | 上电合闸状态 |
| 3 | 04 | FF | 06 | 04 | | 1 | | | * | | 漏电自检 |
| 定时功能 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 04 | 01 | 见表 A.2.10 | 1 | | | * | | 定时拉闸使能 |
| 2 | 04 | FF | 04 | 02 | | 1 | | | * | | 定时合闸使能 |
| 3 | 04 | FF | 04 | 03 | | 3 | | | * | | 定时合闸时间 |
| 4 | 04 | FF | 04 | 04 | | 3 | | | * | | 定时拉闸时间 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 04 | FF | 09 | 06 | | 1 | | | * | | 定时漏电自检使能 |
| 6 | 04 | FF | 09 | 07 | | 2 | | | * | | 定时漏电自检日期 |
| 7 | 04 | FF | 09 | 08 | | 36 | | | * | | 时间间隔段电流阀值 |
| 故障分析、事件分析 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 05 | 01 | 见表 A.2.11 | 11 | | | * | | 断电故障/事件分析、开关状态 |
| 软件版本 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 4F | 00 | 0A | 03 | 见表 A.2.12 | 4 | | | * | | 软件版本 |
| 功能投切 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 09 | 0A | 见表 A.2.14 | 2 | | | * | | 功能投切 |

# 3.4.写数据

## 3.4.1 写命令类型

| 代　码 | 代码类型 | 说　明 |
|---|---|---|
| 1 4 H | 主站请求控制码 | 写数据 |
| 9 4 H | 从站正常应答控制码 | 写数据返回 |
| D 4 H | 从站异常应答控制码 | 写数据返回异常 |

## 3.4.2 写数据区格式

### 3.4.2.1 主站请求帧

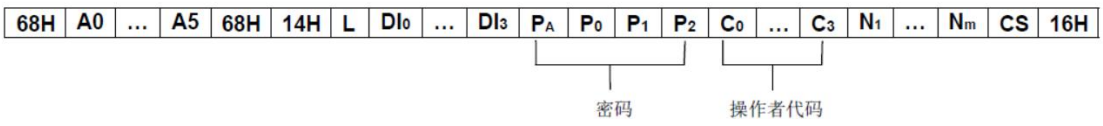
a） 功能：主站向从站请求设置数据(或编程)

b） 控制码：C=14H

c） 数据域长度：L =04H+04H（密码）+04H（操作者代码）+m(数据长度)

d） 数据域：$DI_0DI_1DI_2DI_3$+PAP0P1P2+C0C1C2C3+DATA（$N_1...N_m$）

e） 帧格式：




f）数据域0x33操作：数据域（$DI_0DI_1DI_2DI_3$+PAP0P1P2+C0C1C2C3+$N_1...N_m$）中每一帧+0x33。

注1：P0P1P2为密码，PA表示该密码权限。

注2：C0C1C2C3是操作者代码，为要求记录操作人员信息的项目提供数据。

注3：数据域+0x33操作：数据域每一帧+0x33。

### 3.4.2.2 从站正常应答帧

a） 控制码：C=94H

b） 数据域长度：L=00H

c） 帧格式：

| 68H | A0 | ... | A5 | 68H | 94H | 00H | CS | 16H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

### 3.4.2.3 从站异常应答帧

a） 控制码：C=D4H

b） 数据域长度：L=01H

c） 帧格式：

| 68H | A0 | ... | A5 | 68H | D4H | 01H | ERR | CS | 16H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## 3.4.3 写命令编码表

写数据标识编码参见表 A.2.2。

表 A.2.2

| 序号 | 标识码 | | | | 密码 | 代码 | 数据格式 | 长度 | 码制 | 单位 | 功能 | | 名称 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | 读 | 写 | |
| | DI3 | DI2 | DI1 | DI0 | PAP0P1P2 | C0C1C2C3 | | | | | | | |
| 保护参数-过压参数 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 01 | 01 | 02101010 | 11111111 | 见表 A.2.3 | 2 | | | | * | 过压阀值 1 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 04 | FF | 01 | 02 | | | | 2 | | | | * | 过压启动延时时间 1 |
| 3 | 04 | FF | 01 | 03 | | | | 2 | | | | * | 过压阀值 2 |
| 4 | 04 | FF | 01 | 04 | | | | 2 | | | | * | 过压启动延时时间 2 |
| 5 | 04 | FF | 01 | 05 | | | | 2 | | | | * | 过压阀值 3 |
| 6 | 04 | FF | 01 | 06 | | | | 2 | | | | * | 过压启动延时时间 3 |
| 7 | 04 | FF | 01 | 07 | | | | 2 | | | | * | 过压阀值 4 |
| 8 | 04 | FF | 01 | 08 | | | | 2 | | | | * | 过压启动延时时间 4 |
| 9 | 04 | FF | 01 | 09 | | | | 2 | | | | * | 过压恢复延时时间 |
| 保护参数-欠压参数 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 02 | 01 | 02101010 | 11111111 | 见表 A.2.4 | 2 | | | | * | 欠压阀值 |
| 2 | 04 | FF | 02 | 02 | | | | 2 | | | | * | 欠压启动延时时间 |
| 3 | 04 | FF | 02 | 03 | | | | 2 | | | | * | 欠压恢复延时时间 |
| 保护参数-过温参数 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 09 | 01 | 02101010 | 11111111 | 见表 A.2.5 | 2 | | | | * | 过温阀值 |
| 保护参数-过流参数 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 05 | 02 | 02101010 | 11111111 | 见表 A.2.6 | 4 | | | | * | 延时过流阀值 |
| 2 | 04 | FF | 05 | 03 | | | | 2 | | | | * | 延时过流启动时间 |
| 3 | 04 | FF | 05 | 05 | | | | 4 | | | | * | 瞬时过流阀值 |
| 4 | 04 | FF | 09 | 06 | | | | 1 | | | | * | 漏电保护使能 |
| 5 | 04 | FF | 06 | 02 | | | | 2 | | | | * | 漏电阀值 |
| 6 | 04 | FF | 05 | 04 | | | | 2 | | | | * | 电流恢复延时时间 |
| 保护参数-电量门限 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 07 | 01 | 02101010 | 11111111 | 见表 A.2.7 | 4 | | | | * | 电量上限(断电值) |
| 2 | 04 | FF | 07 | 02 | | | | 4 | | | | * | 电量下限(提醒值) |
| 继电器控制 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 08 | 01 | 02101010 | 11111111 | 见表 A.2.9 | 1 | | | | * | 上电合闸状态 |
| 定时功能 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 04 | 01 | 02101010 | 11111111 | 见表 A.2.10 | 1 | | | | * | 定时拉闸使能 |
| 2 | 04 | FF | 04 | 02 | | | | 1 | | | | * | 定时合闸使能 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 04 | FF | 04 | 03 | | | | 3 | | | | * | 定时合闸时间 |
| 4 | 04 | FF | 04 | 04 | | | | 3 | | | | * | 定时拉闸时间 |
| 5 | 04 | FF | 09 | 06 | | | | 1 | | | | * | 定时漏电自检使能 |
| 6 | 04 | FF | 09 | 07 | | | | 2 | | | | * | 定时漏电自检日期 |
| 7 | 04 | FF | 09 | 08 | | | | 48 | | | | * | 时间间隔段电流阀值 |
| 设置日期和时间 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | 00 | 01 | 01 | 02101010 | 11111111 | 见表 A.2.13 | 4 | | | | * | 设置日期 |
| 2 | 04 | 00 | 01 | 02 | | | | 3 | | | | * | 设置时间 |
| 功能投切 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 04 | FF | 09 | 0A | 02101010 | 11111111 | 见表 A.2.14 | 2 | | | | * | 设置功能投切 |

## 3.5. 数据参照表

## A2.3 表

表 A.2.3

| 序号 | 项目 | 格式 | 字节数 | 单位 | 默认参数 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 过压阀值 1 | NNN.N | 2 | V | 275.0 |
| 2 | 过压启动延时时间 1 | XX | 2 | S | 10 |
| 3 | 过压阀值 2 | NNN.N | 2 | V | 300.0 |
| 4 | 过压启动延时时间 2 | XX | 2 | S | 2 |
| 5 | 过压阀值 3 | NNN.N | 2 | V | 350.0 |
| 6 | 过压启动延时时间 3 | XX | 2 | mS | 500 |
| 7 | 过压阀值 4 | NNN.N | 2 | V | 400.0 |
| 8 | 过压启动延时时间 4 | XX | 2 | mS | 100 |
| 9 | 过压恢复延时时间 | XX | 2 | S | 25 |

备注：数据格式 N 为 BCD，数据格式 X 为 HEX。

## A2.4 表

表 A.2.4

| 序号 | 项目 | 格式 | 字节数 | 单位 | 默认参数 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 欠压阀值 | NNN.N | 2 | V | 160.0 |
| 2 | 欠压启动延时时间 | XX | 2 | 100mS | 30 |
| 3 | 过压恢复延时时间 | XX | 2 | S | 25 |

备注：数据格式 N 为 BCD，数据格式 X 为 HEX。

# A2.5 表

表 A.2.5

| 序号 | 项目 | 格式 | 字节数 | 单位 | 备注 1 | 备注 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 过温阀值 | NNN.N | 2 | ℃ | | |

备注：数据格式 N 为 BCD

# A2.6 表

表 A.2.6

| 序号 | 项目 | 格式 | 字节数 | 单位 | 缺省参数 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 延时过流阀值 | NNN.NNN | 4 | A | 030.000 | |
| 2 | 延时过流启动时间 | XX | 2 | S | 20 | |
| 3 | 瞬时过流阀值 | NNN.NNN | 4 | S | 200.000 | |
| 4 | 漏电保护使能 | XX | 1 | | 使能 | BIT0:漏电自检使能<br>BIT1：漏电保护使能 |
| 5 | 漏电阀值 | NNN | 2 | mA | 20 | |
| 6 | 电流恢复延时时间 | XX | 2 | S | 25 | |

备注：数据格式 N 为 BCD，数据格式 X 为 HEX。

# A2.7 表

表 A.2.7

| 序号 | 项目 | 格式 | 字节数 | 单位 | 默认参数 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 电量上限（断电值） | NNNNNN.NN | 4 | KWH | 999999.99 |
| 2 | 电量下限（提醒值） | NNNNNN.NN | 4 | KWH | 999999.99 |

备注：数据格式 N 为 BCD。

# A2.8 表

表 A.2.8

| 序号 | 项目 | 格式 | 字节数 | 单位 | 备注 1 | 备注 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 有功电量 | NNNNNN.NN | 4 | Kwh | | |
| 2 | 月度有功电量 | NNNNNN.NN | 4 | Kwh | | |
| 3 | 无功电量 | NNNNNN.NN | 4 | Kvarh | | |
| 4 | 月度无功电量 | NNNNNN.NN | 4 | Kvarh | | |
| 5 | 电压 | NNN.N | 2 | V | | |
| 6 | 电流 | NNN.NNN | 3 | A | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 有功功率 | NN.NNNN | 3 | Kw | | |
| 8 | 无功功率 | NN.NNNN | 3 | Kvarh | | |
| 9 | 功率因数 | N.NNN | 2 | | | |
| 10 | 频率 | NN.NN | 2 | Hz | | |
| 11 | 日期 | NN-NN-NN | 4 | | 读取的数据是：WWDDMMYY，WW 表示星期几（忽略），DDMMYY 转换得 YY-MM-DD。 | |
| 12 | 时间 | NN:NN:NN | 3 | | 读取的数是 ssmmhh,转换得 hh:mm:ss | |
| 13 | 温度 | NNN.N | 2 | ℃ | | |
| 14 | 漏电流 | NNNN | 2 | mA | | |
| 15 | 开关状态 | XX | 1 | | 00:合闸,01:拉闸,02:未知,03:开关故障。 | |
| 16 | 相位角方向 | XX | 1 | | 读取的数据为功率方向，00:正（感性负载），01:负（容性负载）。<br>有功功率不为 0 时，相位角值为：[arctan(无功功率/有功功率)]*180/PI(保留两位小数)，相位角=符号+值。 | |

备注：数据格式 N 为 BCD，数据格式 X 为 HEX

# A2.9 表

表 A.2.9

| 序号 | 项目 | 格式 | 字节数 | 单位 | 备注 1 | 备注 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 继电器状态 | XX | 1 | | 0:合闸,1:拉闸,2:未知,3:开关故障 | |
| 2 | 上电合闸状态 | XX | 1 | | 0:拉闸，1：合闸，2：未操作 | |
| 3 | 漏电自检 | XX | 1 | | 漏电自检前先判断继电器状态，继电器合闸状态才能进行漏电自检。<br>BIT7:0：自检失败，BIT7:1：自检成功<br>BIT0-BIT6:自检漏电值 | |

备注：数据格式 X 为 HEX

# A2.10 表

表 A.2.10

| 序号 | 项目 | 格式 | 字节数 | 单位 | 默认参数 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 定时拉闸使能 | XX | 1 | 0：禁止，1：使能 | 0 |
| 2 | 定时合闸使能 | XX | 1 | 0：禁止，1：使能 | 0 |
| 3 | 定时合闸时间 | NN:NN:NN | 3 | hh:mm:ss | 08:00:00 |
| 4 | 定时拉闸时间 | NN:NN:NN | 3 | hh:mm:ss | 23:00:00 |
| 5 | 定时漏电自检使能 | NN | 1 | BIT0:漏电自检使能<br>BIT1:漏电保护使能 | 禁用 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 定时漏电自检日期 | NNNN | 2 | 每月 NN 日 NN 时 | |
| 7 | 时间间隔段电流阀值 | 起始时分：NNNN<br>终止时分:NNNN<br>电流阀值：XXX.XXX | 48 | 起始时分 2 字节*6<br>终止时分 2 字节*6<br>电流阀值 4 字节*6<br>共 6 个时间间隔段电流阀值 | 电流阀值：50A<br>起始时分：0000；<br>终止时间：2359。 |

备注：数据格式 N 为 BCD,数据格式 X 为 HEX

# A2.11 表

表 A.2.11

| 序号 | 项目 | 格式 | 字节数 | 单位 | 备注 1 | | 备注 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 断电故障/开关状态 | XXXXXXXX | 4 | | 0x00000000 | 正常 | |
| | | | | | BIT0=0x01 | 过压拉闸 | 故障 |
| | | | | | BIT1=0x02 | 欠压拉闸 | 故障 |
| | | | | | BIT2=0x04 | 延时过流(过载)拉闸 | 故障 |
| | | | | | BIT3=0x08 | 用电量超额拉闸 | 故障 |
| | | | | | BIT4=0x10 | 定时拉闸 | |
| | | | | | BIT5=0x20 | 远程拉闸 | |
| | | | | | BIT6=0x40 | 超规定自动合闸次数 | 故障 |
| | | | | | BIT7=0x80 | 快速电流拉闸 | 故障 |
| | | | | | BIT8=0x0100 | 手动合闸 | |
| | | | | | BIT9=0x0200 | 手动拉闸 | |
| | | | | | BIT10=0x0400 | 远程合闸 | |
| | | | | | BIT11=0x0800 | 漏电拉闸 | 故障 |
| | | | | | BIT12=0x1000 | 过温拉闸 | 故障 |
| | | | | | BIT13=0x2000 | 漏电自检拉闸 | |
| | | | | | BIT14=0x4000 | 上级保护合闸 | |
| | | | | | BIT15=0x8000 | 上级保护拉闸 | |
| | | | | | BIT16=0x10000 | 定时合闸 | |
| | | | | | BIT17=0x20000 | 漏电自检失败 | 故障 |
| | | | | | BIT18=0x40000 | 开关故障 | 故障 |
| | | | | | BIT19=0x80000 | 过压恢复合闸 | |
| | | | | | BIT20=0x100000 | 欠压恢复合闸 | |
| | | | | | BIT21=0x200000 | 上电合闸 | |
| | | | | | BIT22=0x400000 | 上电拉闸 | |
| | | | | | BIT23=0x800000 | 电弧拉闸 | |
| | | | | | BIT24=0x1000000 | 漏电自检恢复合闸 | |
| | | | | | | | |
| 2 | 事件分析 | XXXXXXXX | 4 | | BIT0=0x01 | 过压 | |
| | | | | | BIT1=0x02 | 欠压 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | BIT2=0x04 | 过流 | |
| | | | | | BIT3=0x08 | 快速过流 | |
| | | | | | BIT4=0x10 | 过温 | |
| | | | | | BIT5=0x20 | 漏电 | |
| | | | | | BIT6=0x40 | 电量超额 | |
| | | | | | BIT7=0x80 | 电量超额提示 | |
| | | | | | BIT8=0x0100 | 过压恢复 | |
| | | | | | BIT9=0x0200 | 欠压恢复 | |
| | | | | | BIT10=0x0400 | 漏电自检拉闸 | |
| | | | | | BIT11=0x0800 | 漏电自检合闸 | |
| | | | | | BIT12=0x1000 | 定时合闸 | |
| | | | | | BIT13=0x2000 | 定时拉闸 | |
| | | | | | BIT14=0x4000 | 命令合闸 | |
| | | | | | BIT15=0x8000 | 命令拉闸 | |
| | | | | | BIT16=0x10000 | 上电合闸 | |
| | | | | | BIT17=0x20000 | 上电拉闸 | |
| | | | | | | | |
| 3 | 开关状态 | XX | 1 | | BIT0-BIT3 ：0:合闸,1:拉闸,2:未知，3：故障 | 开关状态 | |
| | | | | | 上级开关（BIT4-BIT7):0:合闸，1：拉闸 | 上级开关状态 | |
| 4 | 操作流水号 | XXXX | 2 | | | 操作流水号,即开关状态改变的次数（十六进制）。 | |

数据格式 X 为 HEX

# A2.12 表

表 A.2.12

| 序号 | 项目 | 格式 | 字节数 | 单位 | 备注 1 | 备注 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 软件版本 | XXXXXXXX | 4 | | 解析时数据域-0x33 操作后即可，前两字节为型号，后两字节为断路器版本号。 | |

备注：数据格式 X 为 HEX

# A2.13 表

表 A.2.13

| 序号 | 项目 | 格式 | 字节数 | 单位 | 备注 1 | 备注 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 日期 | YYMMDDWW | 4 | 年,月,日,0x00 | WWDDMMYY,即星期(其中 0 代表星期天)、日、月、 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 年。<br>WW 保留直接发 0，不校验。 | |
| 2 | 时间 | hhmmss | 3 | 时分秒 | | |

备注：数据格式为 BCD

# A2.14 表

表 A.2.14

| 序号 | 项目 | 格式 | 字节数 | 单位 | 备注 1 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 功能投切 | | 2 | | 数据说明见下表。<br>4 系列因为没有控制装置不支持功能投切；<br>功能投切功能要求断路器版本号不低于 0203。<br>其中 1 系列不支持功能投切中的开关禁止项。 | |

根据数据位设置保护功能投切，置 1 该项保护功能投入（使能），置 0 该项保护功能切出（禁止）。从位序第 0~16 位功能如下）：

| 字节 | BIT | 功能 | 默认值 |
|---|---|---|---|
| MSB | 15 | 过压保护 | 交流：1 直流：0 |
| | 14 | 欠压保护 | 交流：1 直流：0 |
| | 13 | 电流保护（快速和延时同时保护） | 交流：1 直流：0 |
| | 12 | 剩余电流保护 | 交流：1 直流：0 |
| | 11 | 过温度保护 | 交流：1 直流：0 |
| | 10 | 电量上限保护 | 交流：1 直流：0 |
| | 9 | 三相不平衡保护 | 交流：1 |
| | 8 | 电弧故障保护 | 交流：1 |
| LSB | 7 | 雷击浪涌保护 | 交流：1 |
| | 6 | 阻性大负载保护 | 交流：1 |
| | 5 | 待机电流设备拔出保护 | 交流：1 |
| | 4 | 开关禁止 | 交流：0 直流：0 |
| | 3 | 保留 | |
| | 2 | 保留 | |
| | 1 | 保留 | |
| | 0 | 保留 | |

# 3.6. 通讯速率

## 3.6.1 命令类型

| 代　码 | 代码类型 | 说　明 |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 17H | 主站请求控制码 | 更改通讯速率 |
| 97H | 从站正常应答控制码 | 更改通讯速率返回 |
| D7H | 从站异常应答控制码 | 更改通讯速率返回异常 |

## 3.6.2 数据帧格式

| 序号 | 标识码 | | | | 数据格式 | 长度 | 码制 | 单位 | 功能 | | 名称 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $DI_3$ | $DI_2$ | $DI_1$ | $DI_0$ | | | | | 读 | 写 | |
| 1 | | | | | NN | 1 | BCD | bps | | * | 传输波特率代码 |

备注：数据格式 N 为 BCD

命令：04：1200；08：2400；20：9600；默认值是 20：9600

### 3.6.2.1 主站请求帧

a） 功能：更改电能表当前通信速率为其他标准速率

b） 控制码：C=17H

c） 数据域长度：L=01H

d） 帧格式：

| 68H | A0 | … | A5 | 68H | 17H | 01H | Z | CS | 16H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

通信速率特征字

### 3.6.2.2 从站正常应答帧

a） 控制码：C=97H

b） 数据域长度：L=01H

c） 帧格式：

| 68H | A0 | … | A5 | 68H | 97H | 01H | Z | CS | 16H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

注： 正常应答帧中的 Z 与请求帧中的通信速率特征字必须相同。

#### 3.6.2.3 从站异常应答帧

a） 控制码：C=D7H

b） 数据域长度：L=01H

c） 帧格式：

| 68H | A0 | … | A5 | 68H | D7H | 01H | ERR | CS | 16H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## 3.7. 拉闸/合闸动作指令

### 3.7.1 命令类型

| 代　码 | 代码类型 | 说　明 |
|---|---|---|
| 1CH | 主站请求控制码 | 拉闸合闸 |
| 9CH | 从站正常应答控制码 | 拉闸合闸返回 |
| DCH | 从站异常应答控制码 | 拉闸合闸返回异常 |

### 3.7.2 数据帧格式

#### 3.7.2.1 主站请求帧

a）功能：跳闸、合闸允许、报警、报警解除、保电和保电解除。
b）控制码：C=1CH
c）数据域长度：L=08H+m(数据长度)
d）帧格式：

| 68H | A0 | … | A5 | 68H | 1CH | L | PA | P0 | P1 | P2 | C0 | … | C3 | N1 | … | Nm | CS | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

注1：N1为控制命令类型，N1=1AH代表跳闸，N1=1BH代表合闸允许。N2保留。N3～N8代表命令有效截止时间，数据格式为ssmmhhDDMMYY。
注2：本命令无须硬件配合。
注 3：不带安全认证密级为 02，N1～Nm 为明文。带安全认证密级为 98，N1～Nm 为密文。

### 3.7.2.2 从站正常应答帧

a）控制码：C=9CH
b）数据域长度：L=00H
c）帧格式：

| 68H | A0 | … | A5 | 68H | 9CH | 00 | CS | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

### 3.7.2.3 从站异常应答帧

a）控制码：C=DCH
b）数据域长度：L=01H
c）帧格式

| 68H | A0 | … | A5 | 68H | DCH | 01 | ERR | CS | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

【条文解释】

该命令用于对智能电表进行跳合闸、保电、报警控制之用。命令帧格式遵循DL/T645-2007 的要求，控制码定义为1CH，PA 为密级，P0～P2 为密码，C0～C3 为操作者代码，N1～Nm 为数据区，具体操作指令由数据区来定义。

数据区中用一个字节N1 定义了三类控制操作指令：跳闸/合闸允许、报警/报警解除、保电/保电解除，N1 取不同的值来表示不同的操作。N2 作为保留字节，以方便以后的扩充备案。根据智能电表的类型，该命令支持两种类型的安全控制策略，以密级PA 来作区分。

a） 对于普通表，PA=02。在这种控制策略下，控制命令将以明文的方式下发，电表验证对应密级的密码P0～P2，验证通过后按照明文定义的指令执行相应操作；在这种情况下，m=8，N3～N8 代表命令有效截止时间，格式为ssmmhhDDMMYY，当电表当前时间已经超过这个时间时，该命令将被认为无效，不被执行，命令有效截止时间由主站根据信道的时延特性进行设置。

b）异常应答时，将错误信息字 Bit2 置 1，即“密码错/未授权”。

## 3.7.3 数据区格式

拉闸/合闸编码规则

| 密级 | 密码 | 操作者代码 | 命令 | 保留 | 有效截至时间 |
|---|---|---|---|---|---|

| PA | P0 | P1 | P2 | C0 | C1 | C2 | C3 | N1 | N2 | N3-N8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 02 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 1A=拉闸<br>1B=合闸 | 保留 | ssmmhhDDMMYY<br>（秒分时日月年） |

## 3.8 广播校时

a） 功能：强制从站与主站时间同步

b） 控制码：C=08H

c） 数据域长度：L=06H

d） 数据域：YYMMDDhhmmss(年.月.日.时.分.秒)

e） 帧格式：

| 68H | 99H | ... | 99H | 68H | 08H | 06H | ss | mm | hh | DD | MM | YY | CS | 16H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 秒 | 分 | 时 | 日 | 月 | 年 | | |

注1：广播校时不要求应答。

注2：不推荐在午夜0时校时，以免影响在0时进行的某些例行操作。