

机房专用空调 Tmaster 通讯协议 (V1.60)

1 物理接口

- 1.1 串行通信口可采用 RS485。DB9 孔插座, 6----data+, 8----data-。
- 1.2 信息传输方式为异步方式, 起始位 1 位, 数据位 8 位, 停止位 1 位, 无校验。
- 1.3 采用 RS485 通信口时, 数据传输速率为可选。

2. 信息类型及协议的基本格式

2.1 信息类型

信息分两种类型:

- (1) 由 SU 发出到 SM 的命令信息 (简称命令信息) ;
- (2) 由 SM 返回到 SU 的响应信息 (简称响应信息) 。

2.2 协议的基本格式

| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|-----|-----|-----|------|------|--------|---------|--------|-----|
| 字节数 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | LENID/2 | 2 | 1 |
| 格式 | SOI | VER | ADR | CID1 | CID2 | LENGTH | INFO | CHKSUM | EOI |

基本格式的注解见表 2.2.1、表 2.2.2。

表 2.2.1

| 序号 | 符 号 | 表 示 意 义 | 备注 |
|----|--------|--|-----------|
| 1 | SOI | 起始位标志 (START OF INFORMATION) | (7EH) |
| 2 | VER | 通信协议版本号 | 2.0 (20H) |
| 3 | ADR | 设备地址描述 (1—32) | |
| 4 | CID1 | 控制标识码 (设备类型描述) | (60H) |
| 5 | CID2 | 命令信息: 控制标识码 (数据或动作类型描述) 响应信息: 返回码 RTN (见返回码表 2.2.2) | |
| 6 | LENGTH | INFO 字节长度 (包括 LENID 和 LCHKSUM), 数据格式见 7.3 | |
| 7 | INFO | 命令信息: 控制数据信息 COMMAND INFO 应答信息: 应答数据信息 DATA INFO | |
| 8 | CHKSUM | 校验和码, 数据格式见 2.3 | |
| 9 | EOI | 结束码 | CR (0DH) |

说明:

COMMAND INFO 由以下控制命令码组成:

- COMMAND GROUP (1 字节) : 表示同一类型设备的不同组号;
 COMMAND ID (1 字节) : 表示同一类型设备相同组内的不同监控点;
 COMMAND TYPE (1 字节) : 表示不同的遥控命令中的不同控制命令;
 COMMAND TIME (1 字节) : 表示时间字段。

DATA INFO 由以下应答码组成:

- DATAI: 含有整型数的应答信息;
 DATAF: 含有浮点数的应答信息;
 RUNSTATE: 设备的运行状态;
 WARNSTATE: 设备的告警状态;

DATAFLAG: 标示字节;

DATATIME: 时间字段。

表 2.2.2 返回码 RTN

| 序号 | RTN 值(HEX) | 表示意义 | 备注 |
|----|------------|-----------|----|
| 1 | 00H | 正常 | |
| 2 | 01H | VER 错 | |
| 3 | 02H | CHKSUM 错 | |
| 4 | 03H | LCHKSUM 错 | |
| 5 | 04H | CID2 无效 | |
| 6 | 05H | 命令格式错 | |
| 7 | 06H | 无效数据 | |

2.3 数据格式

2.3.1 基本数据格式

在 2.2 基本格式中的各项除 SOI 和 EOI 是以十六进制解释 (SOI=7EH, EOI=0DH) , 十六进制传输外, 其余各项都是以十六进制解释, 以十六进制—ASCII 码的方式传输, 每个字节用两个 ASCII 码表示, 即高四位一个 ASCII 码表示, 低四位用一个 ASCII 码表示。例:

CID2=4BH, 传送时顺序发送 34H 和 42H 两个字节。

2.3.2 LENGTH 数据格式

LENGTH 的数据格式如下表所示。

| 高字节 | | | | 低字节 | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|---------------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 校验码 LCHKSUM | | | | 长度标示码 LENID (表示 INFO 的传送中 ASCII 码字节数) | | | | | | | | | | | |
| D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |

LENGTH 共 2 个字节, 由 LENID 和 LCHKSUM 组成, LENID 表示 INFO 项的 ASCII 码字节数, 当 LENID=0 时, INFO 为空, 即无该项。LENGTH 传输中先传高字节, 再传低字节, 分四个 ASCII 码传送。

校验码的计算: $D11D10D9D8 + D7D6D5D4 + D3D2D1D0$, 求和后模 16 余数取反加 1。

例:

INFO 项的 ASCII 码字节数为 18, 即 LENID=0000 0001 0010B。

$D11D10D9D8 + D7D6D5D4 + D3D2D1D0 = 0000B + 0001B + 0010B = 0011B$, 模 16 余数为 0011B, 0011B 取反加 1 就是 1101B, 即 LCHKSUM 为 1101B。

可得:

LENGTH 为 1101 0000 0001 0010B, 即 D012H。

2.3.3 CHKSUM 数据格式

CHKSUM 的计算是除 SOI、EOI 和 CHKSUM 外, 其他字符按 ASCII 码值累加求和, 所得结果模 65536 余数取反加 1。

例:

收到或发送的字符序列是: “~1203400456ABCDFEFC72CR” (“~” 为 SOI, “CR” 为 EOI) , 则最后五个字符 “FC72CR” 中的 FC72 是 CHKSUM, 计算方法是:

$$‘1’ + ‘2’ + ‘0’ + \dots + ‘A’ + ‘B’ + \dots + ‘F’ + ‘E’$$

$$= 31H + 32H + 30H + \dots + 41H + 42H + \dots + 46H + 45H$$

= 038EH

其中‘1’表示 1 的 ASCII 码值，‘E’表示 E 的 ASCII 码值。038EH 模 65536 余数是 038EH，038EH 取反加 1 就是 FC72H。

2.3.4 INFO 数据格式

2.3.4.1 整型数 (INTEGER, 2BYTE)

有符号整型数 -32768— +32767

无符号整型数 0 — +65535

两个字节的整型数据传送顺序为先高字节后低字节。

2.3.4.2 无符号字符型 (CHAR, 1BYTE, 0—255)

3. 空调通信协议

3.1 说明

采用定点数时数据类型如下：

| 序号 | 遥测内容 | 数据类型 |
|----|------|-------|
| 1 | 交流电压 | 无符号整型 |
| 2 | 交流电流 | 无符号整型 |
| 3 | 温度 | 有符号整型 |
| 4 | 湿度 | 无符号整型 |
| 5 | 压力 | 无符号整型 |

3.2 通信协议

3.2.1 获取系统数据 (发送命令间隔不得少于 2S)

命令信息

| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|---------|--------|-----|
| 字节数 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | LENID/2 | 2 | 1 |
| 格式 | SOI | VER | ADR | 60H | EOH | LENGTH | | CHKSUM | EOI |

注：LENID=00H

响应信息

| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|----------|--------|-----|
| 字节数 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | LENID/2 | 2 | 1 |
| 格式 | SOI | VER | ADR | 60H | RTN | LENGTH | DATAINFO | CHKSUM | EOI |

注：DATAINFO 内上传数值 (ASCII) 为 30—46 (0—F) 之间，超出视为无效，见表 3.2.1。

表 3.2.1 空调遥测内容及传送顺序

| 序号 | 内容 | DATAI 字节 | 备注 |
|----|-----------|----------|------------|
| 1 | 回风温度 | 2 | 实际值=传输值/10 |
| 2 | 回风湿度 | 2 | 实际值=传输值/10 |
| 3 | 空调开关状态 | 1 | |
| 4 | 空调部件状态 | 1 | |
| 5 | 空调工作状态 | 1 | |
| 6 | 自定义告警类型 1 | 1 | |
| 7 | 自定义告警类型 2 | 1 | |

| | | | |
|----|-----------|---|------------|
| 8 | 自定义告警类型 3 | 1 | |
| 9 | 自定义告警类型 4 | 1 | |
| 10 | 回风温度上限 | 2 | 实际值=传输值 |
| 11 | 回风温度下限 | 2 | 实际值=传输值 |
| 12 | 回风湿度上限 | 2 | 实际值=传输值 |
| 13 | 回风湿度下限 | 2 | 实际值=传输值 |
| 14 | 空调湿度设定 | 2 | 实际值=传输值 |
| 15 | 空调湿度控制比例带 | 2 | 实际值=传输值 |
| 16 | 空调温度设定 | 2 | 实际值=传输值/10 |
| 17 | 空调温度控制比例带 | 2 | 实际值=传输值/10 |
| 18 | 空调工作时间 | 2 | 实际值=传输值 |

空调湿度如上传 8001 (HEX) 则表示无此参数

空调湿度设定如上传 0013 (HEX) 则表示无此参数

空调开关状态字节含义: 00H: 关机 01H: 开机

空调部件状态

| B0 | B1 | B2 | B3 |
|----------|----------|----------|----------|
| 风机状态 | 压缩机 1 状态 | 压缩机 2 状态 | 加热器 1 状态 |
| B4 | B5 | B6 | |
| 加热器 2 状态 | 除湿状态 | 加湿器状态 | |

状态字节含义: 00H: 关机 01H: 开机

空调工作状态

| 00H | 01H | 02H | 03H | 04H | 05H |
|------|------|------|------|------|-----|
| 告警关机 | 手动 | 逻辑关机 | 空调关机 | 告警待机 | 待机 |
| 06H | 07H | 08H | 09H | 0AH | |
| 静默关机 | 空调开机 | 警告开机 | 报警开机 | 静默 | |

自定义告警类型描述: 自定义告警类型为当前空调存在的四个最新告警, 含义如下:

FFH: 正常 其余字节告警定义见告警附表 **ALARM LIST**

3.2.2 遥控

命令信息

| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|--------------|--------|-----|
| 字节数 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | LENID/2 | 2 | 1 |
| 格式 | SOI | VER | ADR | 60H | 45H | LENGTH | COMMAND INFO | CHKSUM | EOI |

注: LENID=02H, COMMAND INFO 为 1 个字节, 由 COMMAND TYPE 组成。

COMMAND TYPE=10H, 遥控空调开机;

COMMAND TYPE=1FH, 遥控空调关机;

响应信息

| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|---------|--------|-----|
| 字节数 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | LENID/2 | 2 | 1 |
| 格式 | SOI | VER | ADR | 60H | RTN | LENGTH | | CHKSUM | EOI |

注: LENID=00H

3.2.3 设定参数 (定点数)

命令信息

| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|--------------|--------|-----|
| 字节数 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | LENID/2 | 2 | 1 |
| 格式 | SOI | VER | ADR | 60H | 49H | LENGTH | COMMAND INFO | CHKSUM | EOI |

注: LENID=06H, COMMAND INFO 由 COMMAND TYPE 和 COMMAND DATA1 组成, 见表 3.2.6。

响应信息

| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|---------|--------|-----|
| 字节数 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | LENID/2 | 2 | 1 |
| 格式 | SOI | VER | ADR | 60H | RTN | LENGTH | | CHKSUM | EOI |

注: LENID=00H

表 3.2.6 空调参数类型表

| 序号 | 内 容 | COMMAND TYPE | 备注 |
|----|--------|--------------|------------|
| 1 | 空调开机温度 | 80H | 未用 |
| 2 | 空调关机温度 | 81H | 未用 |
| 3 | 回风温度上限 | 82H | 实际值=传输值 |
| 4 | 回风温度下限 | 83H | 实际值=传输值 |
| 5 | 回风湿度上限 | 84H | 实际值=传输值 |
| 6 | 回风湿度下限 | 85H | 实际值=传输值 |
| 7 | 空调温度设定 | E0H | 实际值=传输值/10 |
| 8 | 空调湿度设定 | E1H | 实际值=传输值 |
| 9 | 告警确认复位 | E2H | (0000H) |

APPENDIX:

ALARM LIST

| 报警代码 (十进制) | 报警信息 | |
|------------|-------------------------------------|---------------------|
| 160 A0 | GENERAL ALARM | 空调报警 (00-复位, 01-确认) |
| A1 | COM.1 HIGH PRESSURE | 压缩机 1 高压 (报警) |
| A2 | COM.1 LOW PRESSURE | 压缩机 1 低压 (报警) |
| A3 | HIGH CHILLED WATER | 冷冻水温过高 (警告) |
| A4 | LOW CHILLED WATER | 冷冻水流过低 (警告) |
| A5 | ELECTRICAL HEATERS OVERHEATED | 电加热过热 (报警) |
| A6 | FAN FAILURE | 风机故障 (警告) |
| A7 | FAN FAILURE | 风机故障 (报警) |
| A8 | CLOGGED FILTERS | 过滤器堵塞 (警告) |
| A9 | WATER LEAKAGE | 漏水 (警告) |
| A10 | WATER LEAKAGE | 漏水 (报警) |
| A11 | USER INPUT 1 TRIGGERED | 用户输入 1 触发 (警告) |
| A12 | USER INPUT 1 TRIGGERED | 用户输入 1 触发 (报警) |
| A13 | HUMIDIFIER FAILURE | 加湿器故障 (警告) |
| A14 | HUMIDIFIER HIGH CURRENT | 加湿器电流过大 (警告) |
| A15 | HUMIDIFIER FAILURE | 加湿器故障 (警告) |
| A16 | HUMIDIFIER FAILURE | 加湿器故障 (警告) |
| A17 | HUMIDIFIER CYLINDER WORN | 加湿器罐体老化 (警告) |
| A18 | HIGH ROOM TEMPERTURE | 机房温度过高 (警告) |
| A19 | LOW ROOM TEMPERTURE | 机房温度过低 (警告) |
| A20 | HIGH ROOM HUMIDITY | 机房湿度过高 (警告) |
| A21 | LOW ROOM HUMIDITY | 机房湿度过低 (警告) |
| A22 | HIGH ROOM TEMPERTURE | 机房温度过高 (报警) |
| A23 | LOW ROOM TEMPERTURE | 机房温度过低 (报警) |
| A24 | HIGH ROOM HUMIDITY | 机房湿度过高 (报警) |
| A25 | LOW ROOM HUMIDITY | 机房湿度过低 (报警) |
| A26 | CONDITIONER WORKING HOURS EXCEEDED | 空调工作时间超限 (警告) |
| A27 | COMPRESSOR 1 WORKING HOURS EXCEEDED | 压缩机 1 工作时间超限 (警告) |
| A28 | HUNIDIFIER WORKING HOURS EXCEEDED | 加湿器工作时间超限 (警告) |
| A29 | PTC SENSOR FAILURE | PTC 传感器故障 (警告) |
| A30 | ROOM SENSOR FAILURE | 温湿度传感器故障 (警告) |
| A31 | ROOM SENSOR FAILURE | 温湿度传感器故障 (报警) |
| A32 | EEAP SENSOR FAILURE | EEAP 传感器故障 (警告) |
| A33 | WATER PRESENCE SENSOR FAILURE | 水传感器故障 (警告) |
| A34 | NET WORK FAILURE | 网络故障 (警告) |
| A35 | OUT OF MEMORY | 内存出错 (警告) |
| A36 | UNIT ON | 系统工作 (信息) |

| | | |
|-----|-----------------------------------|-------------------|
| A37 | UNIT OFF | 系统关闭 (信息) |
| A38 | SLEEP MODE | 静默模式 (信息) |
| A39 | STANDBY MODE | 待机模式 (信息) |
| A40 | POWER ON UNIT LOGIN | 电源接通系统登录 (信息) |
| A41 | POWER OFF | 电源关闭 (信息) |
| A42 | UNIT 1 disconnected | 系统 1 连接故障 (警告) |
| A43 | UNIT 2 disconnected | 系统 2 连接故障 (警告) |
| A44 | UNIT 3 disconnected | 系统 3 连接故障 (警告) |
| A45 | UNIT 4 disconnected | 系统 4 连接故障 (警告) |
| A46 | UNIT 5 disconnected | 系统 5 连接故障 (警告) |
| A47 | UNIT 6 disconnected | 系统 6 连接故障 (警告) |
| A48 | UNIT 7 disconnected | 系统 7 连接故障 (警告) |
| A49 | UNIT 8 disconnected | 系统 8 连接故障 (警告) |
| A50 | UNIT 9 disconnected | 系统 9 连接故障 (警告) |
| A51 | UNIT 10 disconnected | 系统 10 连接故障 (警告) |
| A52 | UNIT 11 disconnected | 系统 11 连接故障 (警告) |
| A53 | UNIT 12 disconnected | 系统 12 连接故障 (警告) |
| A54 | UNIT 13 disconnected | 系统 13 连接故障 (警告) |
| A55 | UNIT 14 disconnected | 系统 14 连接故障 (警告) |
| A56 | UNIT 15 disconnected | 系统 15 连接故障 (警告) |
| A57 | UNIT 16 disconnected | 系统 16 连接故障 (警告) |
| A58 | COMP.2 HIGH PRESSURE | 压缩机 2 高压 (报警) |
| A59 | COMP.2 LOW PRESSURE | 压缩机 2 低压 (报警) |
| A60 | COMPRESSOR2 WORKING TIME EXCEEDED | 压缩机 1 工作时间超限 (警告) |
| A61 | OUTDOOR TEMP. SENSOR | 室外温度传感器故障 (警告) |
| A62 | GLYCOL TEMP. SENSOR | 乙二醇温度传感器故障 (警告) |
| A63 | FREECOOLING STOP FOR 1 HOUR | 自由冷却停止 1 小时 (信息) |
| A64 | ON-OFF BY HIROMATIC NOT ENABLED | 图形控制器开关作用无效 (信息) |
| A65 | SMOKE ALARM | 烟感 (报警) |
| A66 | NO POWER(USER INPUT) | 无电源 (用户输入) (信息) |
| A67 | POWER ON(USER INPUT) | 有电源 (用户输入) (信息) |
| A68 | USER INPUT 2 TRIGGERED | 用户输入 2 触发 (警告) |
| A69 | USER INPUT 2 TRIGGERED | 用户输入 2 触发 (报警) |
| A70 | NOT CONNECTED TO UNIT 1 | 与系统 1 连接故障 (警告) |
| A71 | COMPRESSOR 1 MOTER PROTECTION | 压缩机 1 马达保护 (报警) |
| A72 | COMPRESSOR 2 MOTER PROTECTION | 压缩机 2 马达保护 (报警) |
| A73 | FIRE ALARM | 火感 (报警) |
| A74 | OUT OF MEMORY | 内存出错 (警告) |
| A75 | CONDENSER 1 FAN FAILURE | 冷凝器 1 风扇故障 (警告) |
| A76 | CONDENSER 2 FAN FAILURE | 冷凝器 2 风扇故障 (警告) |

| | | |
|------|-------------------------------|------------------|
| A77 | NETWORK PING | 网络测试故障 (警告) |
| A78 | SUBGROUP-ID NOT UNIQUE | 网络地址冲突 (警告) |
| A79 | SUBGROUP-UNIT 1 NOT CONNECTED | 网络系统 1 连接故障 (警告) |
| A80 | SUBGROUP-UNIT 2 NOT CONNECTED | 网络系统 2 连接故障 (警告) |
| A81 | SHARE ROOM SENSOR FAILURE | 共用室内传感器故障 (警告) |
| A82 | SHARE ROOM SENSOR FAILURE | 共用室内传感器故障 (报警) |
| A83 | SHARE OUTDOOR TEMP. SENSOR | 共用室外传感器故障 (警告) |
| A84 | SHARE GLYCOL TEMP. SENSOR | 共用室外传感器故障 (警告) |
| A85 | UNIT SYNCHRONISATION | 系统同一时间 (信息) |
| A86 | HUMIDIFIER HIGH TEMPERATURE | 加湿器温度过高 (报警) |
| 2695 | A87 HUMIDIFIER OVERFLOW | 加湿器溢流 (报警) |

陈红喜

上海富池电子有限公司

上海市普陀区武宁路 955 弄上海星港 1 号楼 603 室
邮编 200063

上海 136 0171 3158
杭州 138 6805 0202
南京 138 1382 3322