

| | | | |
|---|------------------------------|------|------|
|  | 文档编号 | 文档版本 | 文档密级 |
| | 05130082 | A/2 | 内部公开 |
| 协议名称 | ES05I11-CyberMate 系列分体机-电总协议 | | |

ES05I11-CyberMate 系列分体机-电总协议

拟 制：_____日 期：_____

审 核：_____日 期：_____

规范化审查：_____日 期：_____

批 准：_____日 期：_____

深圳市英维克科技股份有限公司

内部公开▲

版本更改信息：

| 日期 Date | 修订版本 Revision Version | 软件版本 Software Version | 修改描述 Change Description | 作者 Author |
|------------|--------------------------|--------------------------|--|--------------|
| 2016-3-29 | | 05120021-V170 | 新归档 | 田明湘 |
| 2017-8-12 | | 05120021-V170 | 错误： 038EH 模 65536 余数 是 02C5H, 02C5H 取反加 1 就是 FD3BH 改为： 02C5H 模 65536 余数 是 02C5H, 02C5H 取反加 1 就是 FD3BH | 卢隆森 |
| 2019-3-2 | A/2 | 05120021-V170 | 规范格式 举例 | 曾雨晴 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

目 录

| | |
|----------------------|---|
| 1. 范围..... | 1 |
| 2. 物理接口..... | 1 |
| 3. 通信方式..... | 1 |
| 4. 信息类型及协议的基本格式..... | 1 |
| 4.1 信息类型..... | 1 |
| 4.2 协议的基本格式..... | 1 |
| 4.3 数据格式..... | 3 |
| 5. 编码表..... | 4 |
| 6. 分散空调通信协议..... | 5 |
| 6.1 说明..... | 5 |
| 6.2 通信协议内容..... | 5 |

1. 范围

本协议根据《监控行标第三部分：智能设备通信协议》（电总协议）分散空调部分修改而成。用于深圳英维克科技公司的新风及加湿节能机组与上位机的通信。

2. 物理接口

- 2.1 串行通信口采用 RS232/RS485。
- 2.2 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。
- 2.3 数据传输速率为 9.6kb/s。

3. 通信方式

在局站内的监控系统为分布式结构。局站监控单元（SU）与设备监控模块（SM）的通信为主从方式，监控单元为上位机，监控模块为下位机。SU 呼叫 SM 并下发命令，SM 收到命令后返回响应信息。SU 500ms 内接收不到 SM 响应或接收响应信息错误，则认为本次通信过程失败。

4. 信息类型及协议的基本格式

4.1 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）。

4.2 协议的基本格式

表 1 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、表 3。

注意：在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。

内部公开▲

因此，上表以及以下各表中“字节数”是指“解释字节数”，除 SOI 和 EOI 外，实际传输字节数应该乘以 2。

表 2 基本格式注解

| 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 | (21H) |
| 3 | ADR | 设备地址描述 (1~254, 0、255 保留) | |
| 4 | CID1 | 控制标识码 (设备类型描述) | |
| 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 (返回码见表 3) | |
| 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 7.3 | |
| 9 | EOI | 结束码 | CR (ODH) |

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或历史数据传输中的不同控制命令;

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;

DATETIME: 时间字段。

表 3 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 | |
| 8 | 80H~EFH | 其他错误 | 用户自定义 |

4.3 数据格式

4.3.1 基本数据格式

在 7.2 基本格式中的各项除 SOI 和 EOI 是以 (SOI=7EH, EOI=0DH) 十六进制传输外, 其余各项都是以十六进制—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。

4.3.2 LENGTH 数据格式

LENGTH 的数据格式如下表所示。

表 4 LENGTH 数据格式

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|---------------------------------------|-----|----|----|-------|----|----|----|----|----|----|----|
| 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。

4.3.3 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: “~20014043E00200FD3BCR” (“~” 为 SOI, “CR” 为 EOI), 则最后五个字符 “FD3BCR” 中的 FD3B 是 CHKSUM, 计算方法是:

$$\begin{aligned}
 & '2' + '0' + '0' + \dots + 'E' + '0' + '0' + '2' + '0' + '0' \\
 & = 32H + 30H + 30H + \dots + 45H + 30H + 30H + 32H + 30H + 30H \\
 & = 02C5H
 \end{aligned}$$

其中 ‘1’ 表示 1 的 ASCII 码值, ‘E’ 表示 E 的 ASCII 码值。02C5H 模 65536 余数是 02C5H, 02C5H 取反加 1 就是 FD3BH。

4.3.4 INFO 数据格式

4.3.4.1 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。

4.3.4.2 无符号字符型 (CHAR, 1BYTE, 0~255)

4.3.4.3 整型数传送值与实际值的换算

采用整型数传送遥测量数据时, 传送值与实际值的换算应遵循以下原则:

7.3.4.5.2 对于其它遥测量, 分为以下三种情况:

1) 采用无符号整型数, 被测实际值的绝对值的最大值 (包括告警上限) 大于 0、小于等于 650 时, 或者采用有符号整型数, 被测实际值的绝对值的最大值 (包括告警上、下限) 大于 0、小于等于 325 时:

$$\text{实际值} = \text{传送值} / 100$$

2) 采用无符号整型数, 被测实际值的绝对值的最大值 (包括告警上限) 大于 650、小于等于 6500 时, 或者采用有符号整型数, 被测实际值的绝对值的最大值 (包括告警上、下限) 大于 325、小于等于 3250 时:

$$\text{实际值} = \text{传送值} / 10$$

3) 采用无符号整型数, 被测实际值的绝对值的最大值 (包括告警上限) 大于 6500 时, 或者采用有符号整型数, 被测实际值的绝对值的最大值 (包括告警上、下限) 大于 3250 时:

$$\text{实际值} = \text{传送值}$$

5. 编码表

5.1 编码分配及分类

CID1、CID2 编码分配及分类表见表 5 和表 6。

表 5 设备类型编码分类表 (CID1)

| 序号 | 内 容 | CID1 | 备 注 |
|----|------|------|-----|
| 1 | 分散空调 | 60H | |

表 6 命令信息编码分类表 (CID2)

| 序号 | 内 容 | CID2 | 备 注 |
|----|------------------|------|-----|
| 1 | 获取模拟量量化数据 (定点数) | 42H | |
| 2 | 获取设备状态及系统运行状态 | 43H | |
| 3 | 获取告警状态 | 44H | |
| 4 | 遥控 | 45H | |
| 5 | 获取系统参数 (定点数) | 47H | |
| 6 | 设定系统参数 (定点数) | 49H | |
| 7 | 获取通信协议版本号 | 4FH | |
| 8 | 获取设备地址 | 50H | |
| 9 | 获取设备 (监测模块) 厂家信息 | 51H | |

6. 分散空调通信协议

6.1 说明

采用定点数时数据类型如下：

表 7 数据类型

| 序号 | 遥测内容 | 数据类型 |
|----|------|-------|
| 1 | 交流电压 | 无符号整型 |
| 2 | 温 度 | 有符号整型 |
| 3 | 湿 度 | 无符号整型 |

6.2 通信协议内容

6.2.1 获取模拟量量化后数据（定点数）

表 8 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 | 42H | LENGTH | | CHKSUM | EOI |

注：LENID=00H

表 9 响应信息

| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|----------|--------|-----|
| 字节数 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 10 | 2 | 1 |
| 格式 | SOI | VER | ADR | 60H | RTN | LENGTH | DATAINFO | CHKSUM | EOI |

注：DATAINFO 由 DATAF 组成，DATAF 为空调遥测内容，如表 10。

表 10 空调遥测内容及传送顺序

| 序号 | 内容 | DATAI 字节 |
|----|-------|----------|
| 1 | 电网相电压 | 2 |
| 2 | 室内温度 | 2 |
| 3 | 室内湿度 | 2 |
| 4 | 室外温度 | 2 |
| 5 | 盘管温度 | 2 |

例子：

发送命令：~210160420000FDB0

返回命令：~21016000B0140000A5A23F00A3C0A5AF94F

发送命令解析：~(SOI)21(VER)01(ADR)60(CID1)42(CID2)0000(LENGTH)FDB0(CHKSUM)

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|---------|--------|-----|
| 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 | 44H | LENGTH | | CHKSUM | EOI |

注：LENID=00H

表 15 响应信息

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|----------|--------|-----|
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 字节数 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 26 | 2 | 1 |
| 格式 | SOI | VER | ADR | 60H | RTN | LENGTH | DATAINFO | CHKSUM | EOI |

注：DATAINFO 由 WARNSTATE 组成，WARNSTATE 为告警状态，内容见表 16。

表 16 空调告警内容及传送顺序

| 序号 | 内 容 | 字节 |
|----|-----------|----|
| 1 | 压缩机过压告警 | 1 |
| 2 | 压缩机欠压告警 | 1 |
| 3 | 高温报警 | 1 |
| 4 | 低温报警 | 1 |
| 5 | 高湿报警 | 1 |
| 6 | 低湿报警 | 1 |
| 7 | 压缩机高压报警 | 1 |
| 8 | 压缩机低压报警 | 1 |
| 9 | 热交换器过压告警 | 1 |
| 10 | 热交换器欠压告警 | 1 |
| 11 | 通信故障 | 1 |
| 12 | 室内温度传感器故障 | 1 |
| 13 | 室外温度传感器故障 | 1 |
| 14 | 盘管温度传感器故障 | 1 |
| 15 | 室内湿度传感器故障 | 1 |
| 16 | 气流丢失 | 1 |
| 17 | 电源缺相 | 1 |
| 18 | 电源逆相 | 1 |
| 19 | 电网频率异常 | 1 |
| 20 | 盘管防冻保护 | 1 |
| 21 | 地板溢水 | 1 |
| 22 | 压缩机故障 | 1 |
| 23 | 热交换器故障 | 1 |
| 24 | 压缩机排气温度过高 | 1 |
| 25 | 电加热器故障 | 1 |
| 26 | 加湿器故障 | 1 |

告警字节描述： 00H：正常 20H：无此报警类型
FOH：故障

注：LENID=00H

表 20 响应信息

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|----------|--------|-----|
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 字节数 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 10 | 2 | 1 |
| 格式 | SOI | VER | ADR | 60H | RTN | LENGTH | DATAINFO | CHKSUM | EOI |

注：DATAINFO 由 DATAI 组成，为空调参数，见表 21。

表 21 空调参数内容及传送顺序

| 序号 | 内 容 | DATAI 字节 |
|----|-------|----------|
| 1 | 制冷设定点 | 1 |
| 2 | 制冷灵敏度 | 1 |
| 3 | 加热设定点 | 1 |
| 4 | 加热灵敏度 | 1 |
| 5 | 湿度设定点 | 1 |
| 6 | 湿度灵敏度 | 1 |
| 7 | 高温报警点 | 1 |
| 8 | 低温报警点 | 1 |
| 9 | 高湿报警点 | 1 |
| 10 | 低湿报警点 | 1 |

注：空调参数类型为无符号字符型，占一个字节。

例子：

发送命令：~210160470000FDAB

返回命令：~21016000B01417050A055C0150006400F994

发送命令解析：~(SOI)21(VER)01(ADR)60(CID1)47(CID2)0000(LENGTH)FDAB(CHKSUM)

返回命令解析：~(SOI)21(VER)01(ADR)60(CID1)00(RTN)B014(LENGTH)

17(制冷点)05(制冷灵敏度)0A(加热点)05(加热灵敏度)5C(设定湿度)01(湿度灵敏度)50(高温报警)00(低温报警)64(高湿报警)00(低湿报警点)

F994(CHKSUM)

6.2.6 设定参数（定点数）

表 22 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 DATAI 组成，见表 24。

表 23 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 24 空调参数类型表

| 序号 | 内 容 | COMMAND TYPE | 参数范围 |
|----|-------|--------------|----------|
| 1 | 制冷设定点 | 80H | 18~28℃ |
| 2 | 制冷灵敏度 | 81H | 1~5℃ |
| 3 | 加热设定点 | 82H | 0℃~制冷设定点 |
| 4 | 加热灵敏度 | 83H | 1~10℃ |
| 5 | 湿度设定点 | 84H | 50~80% |
| 6 | 湿度灵敏度 | 85H | 1~15% |
| 7 | 高温报警点 | 86H | 28~35℃ |
| 8 | 低温报警点 | 87H | 0~10℃ |
| 9 | 高湿报警点 | 88H | 70~90% |
| 10 | 低湿报警点 | 89H | 20~40% |

注：空调参数类型为无符号字符型, 占一个字节。

例子：

设定制冷灵敏度为 5

发送命令：~21016049C0048105FCC4

返回命令：~210160000000FDB6

发送命令解析：~(SOI)21(VER)01(ADR)60(CID1)49(RTN)C004(LENGTH)8105(制冷灵敏度为 5)FCC4
(CHKSUM)

返回命令解析：~(SOI)21(VER)01(ADR)60(CID1)00(RTN)0000(LENGTH)FDB6(CHKSUM)