

液晶显示器通信协议 2.0（SOP 一线通故障自检系统）

SW_YJ 系列多功能液晶显示器是专为电动车设计的液晶显示器，可以替代电动车普通仪表显示器，并具有故障显示等特有功能。

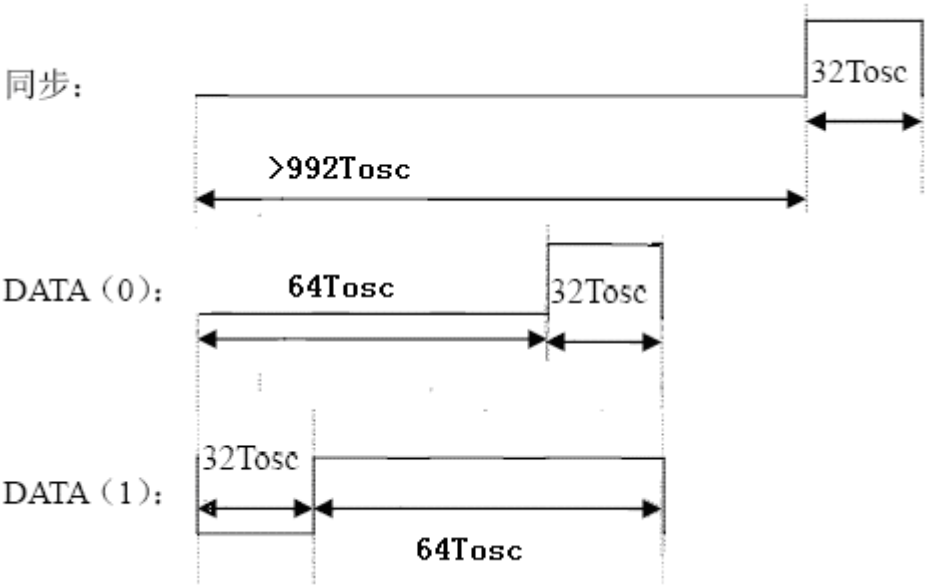
此协议为语音协议的补充协议。

此协议是液晶显示器与电动车控制器传输运行状态和故障的方案性应用协议

- 1、采用国际标准 SIF 通信协议，接口通用方便。
- 2、主从方式采用单线单向传输，即只需要一根传输线路，电动车控制器为发送方，多功能提示器为接收方，建议传输线与电动车控制故障运行灯共用 I/O 口，不占用额外资源
- 3、传输波特率自适应范围宽，主机可以利用空闲时间发送数据。
- 4、一次传输一帧数据，共包含 65 个 bit：一个起始位，8 x 8 个数据位，传输结束后要求线路空闲状态为低电平。
- 5、 $32\mu s < T_{osc} < 320\mu s$
- 6、数据的电平遵守 TTL 规范

数据编码格式（一帧）：

| | 同步 | DATA0 | DATA1 | DATA2 | DATA3-----DATA10 | DATA11 |
|----|------|---------------|----------------|----------------------------|------------------|-------------|
| 信号 | 低高电平 | 8Bit 低高电平 | 8Bit 低高电平 | 8Bit 低高电平 | 8Bi 低高电平 | 8Bit 低高电平 |
| 内容 | 无意义 | 设备编码 8 Bit | 流水号低 8Bit | 流水号高 4 Bit + 数据 4Bit | 数据 8Bit | 校验和 8Bit |
| 命名 | | Device_code | SEQ_CO DE_L | SEQ_CODE_H | | checksum |



建议 32Tosc 范围为 0.5ms-1ms

SOP 一线通,故障自检系统

| | | | | | | |
|---|---------------------------|----|----|----|----|--------|
| 第一字节：Status1 | | | | | | |
| D7 | 备用 | | | | | |
| D6 | | | | | | |
| D5 | | | | | | |
| D4 | | | | | | |
| D3 | 备用 | | | | | |
| D2 | 备用 | | | | | |
| D1 | 备用 | | | | | |
| D0 | 备用 | | | | | |
| 第二字节：Status2 | | | | | | |
| D7 | 备用 | | | | | |
| D6 | 霍尔故障（电机故障） | | | | | |
| D5 | 转把故障 | | | | | |
| D4 | 控制器故障 | | | | | |
| D3 | 欠压保护 | | | | | |
| D2 | 巡航 | | | | | |
| D1 | 助力 | | | | | |
| D0 | 电机缺相（电机故障） | | | | | |
| 第三字节：Status3 | | | | | | |
| D7 | 第 4 速，（和三速数据相加，可以到最高 7 速） | | | | | |
| D6 | 电机运行中（1、运行，0、停止）PWM 有无输出 | | | | | |
| D5 | 刹车 | | | | | |
| D4 | 控制器保护（其它可能的保护） | | | | | |
| D3 | 滑行充电 | | | | | |
| D2 | 防飞车保护 | | | | | |
| D1 | 三速 | D1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| D0 | | D0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | 速度 | 高速 | 中速 | 低速 | 无三速控制器 |
| 第三字节：Status4 | | | | | | |
| D7 | 70%电流标志 | | | | | |
| D6 | 启用一键通 | | | | | |
| D5 | 启用 EKK 备用电源 | | | | | |
| D4 | 过流保护 | | | | | |
| D3 | 堵转保护 | | | | | |
| D2 | 倒车 | | | | | |
| D1 | 电子刹车 | | | | | |
| D0 | 限速 | | | | | |
| 第五字节：status5 = 运行电流（单位：A）（负电流：高位为 1，正电流高位为 0） | | | | | | |

第六，七字节： status6 , status7= 速度双字节，status6 高字节，status7 低字节，
0.5 秒内三个霍尔变化的个数

第八字节： status8 =电压/电量，0-100% 电量比例值，36V, 48V 兼容
5 灯指示为 90，70，50，30，20（百分比，建议对应的电压大体为 47V，46V，44.5V，43V，
41V）
4 灯指示为 90，70，50，30

第九字节： status9 =电流，1-100% 电流比例值，36V, 48V 兼容 100%为限流值
注意，status5 是电流实际值

升级协议请参考：

F 型 SOP 一线通锂电数据具体格式（控制器发送）最新版本

本协议采用加密机制，以下介绍发送数据的结构和内容

| 名称 | DATA0 | DATA1 | DATA2 | DATA3 | DATA4 | DATA5 | DATA6 | DATA7 | DATA8 | DATA9 | DATA10 | DATA11 |
|----|---------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|
| 内容 | 设备编码 8Bit | 流水号 8Bit | 流水号 4Bit+ 数据 4Bit | 数据 8Bit | 数据 8Bit | 数据 8Bit | 数据 8Bit | 数据 8Bit | 数据 8Bit | 数据 8Bit | 数据 8Bit | 校验和 8Bit |
| | Device _ code | SEQ_C ODE_ L | SEQ_C ODE_ H, Status1 | Status2 +PlusC od | Status3 + PlusCo d | Status4 +PlusC od | Status5 | Status6 +PlusC od | Status7 +PlusC od | Status8 +PlusC od | Status9 +PlusC od | checks um |

数据解释：

1. 设备编码 Device_code: 8Bit, 是个恒定的常数.

液晶设备编码是: DATA0 = Device_code = **0X08**

2. 流水号 Seq_code, 固定为 0X61

4. 校验和 DATA11 (8Bit)

DATA0----DATA10 的 8Bit 异或值

DATA11 (checksum)

= DATA0 xor DATA1 xor DATA2 xor DATA3 xor DATA4 xor DATA5 xor DATA6 xor DATA7 xor
DATA8 xor DATA9 xor DATA10

5. 按照发送格式依次发送;

同步码, DATA0, DATA1, DATA2, DATA3, DATA4, DATA5, DATA6, DATA7, DATA8, DATA9, DATA10, DATA11

数据发送举例

发送的数据：11000010

数据 1 1 0 0 0 0 1 0

提示：

- 1、建议采用定时发送，比如间隔 1S 以上发送一次，可保证空闲位长度足够，也方便与故障运行灯闪烁配合；
- 2、32Tosc 范围为 0.5ms-5ms；
- 3、标准的 0,1 高电平时间,低电平时间比例为 1：2 和 2：1，一般为：

数据位逻辑 1 符合 高电平时间 > 低电平时间 + 0.5ms；

数据位逻辑 0 符合 低电平时间 > 高电平时间 + 0.5ms；

一般使用 0.5ms 和 1ms 比例

为保证接收稳定，建议空闲位大于 40ms

注：

- 1、如果和语音故障提示器配合使用，语音协议必须加入地址码
- 2、通信协议内容会由于控制器的软件功能增加而有更新部分，需要和控制器生产商协调更新。希望各控制器厂商协调配合。

液晶数据测试发送举例

&&send: 0E 01 00 9E 5E 5E 00 5E 5E 5E 91 霍尔故障

&&send: 0E 02 00 6F 5F 5F 00 5F 5F 5F 63 控制器故障

&&send: 0E 03 00 70 72 70 00 70 70 70 7F 中速

&&send: 0E 04 00 75 71 71 00 72 01 71 71 0C 巡航，+速度