



HY-WXJZ 型微机小电流系统接地 选线装置

使
用
说
明
书

保定市恒越电气科技有限公司



目 录

1. 装置概述.....	3
1.1. 适用范围.....	3
1.2. 装置主要技术特点.....	3
1.3. 装置型号和规格.....	3
2. 技术特性.....	4
2.1. 使用环境条件.....	4
2.2. 技术参数.....	4
2.3. 装置的外形、安装尺寸以及重量.....	5
3. 工作原理.....	6
4. 装置硬件构成及简介.....	6
4.1. 主要硬件模块介绍.....	6
4.2. 面板.....	7
5. 故障分析与处理.....	9
6. 运输及贮存.....	9
6.1. 运输.....	9
6.2. 贮存.....	9
7. 质量保证及服务.....	10
7.1. 质量保证.....	10
8. 订货须知.....	10
附录 1 装置型号说明.....	11
附录 2 通讯规约.....	12



1. 装置概述

HY-WXJZ 型微机小电流系统接地选线装置是我公司最新研制的智能选线装置，它适用于中性点不接地或经消弧线圈、电阻接地的运行方式系统（简称小电流接地系统），能够迅速准确地查找小电流系统单相接地线路。我们在广泛征求用户意见的基础上，以 16 位单片机 MSP430F1611 为采集运算、逻辑判断和控制中心（CPU），以液晶显示器、信号灯指示、触摸按键和微型打印机为人机接口，采用最新技术和先进原理研制出新型微机小电流系统接地选线装置。该装置具有操作简单，选线准确，运行可靠等特点。

该装置可记忆瞬间接地信息，能够区分母线接地和出线接地，还可配置通信接口把各种故障信息传送至有关部门。为现场运行人员提供了极大的方便。

1.1. 适用范围

适用于各种电压等级，各种出线方式的小电流接地系统。

1.2. 装置主要技术特点

1.2.1 CPU 采用 MSP430F1611 单片机，数据采集、运算、逻辑判断、控制输出等速度快，精度高，双“看门狗”（Watchdog）电路，抗干扰、自检及自恢复能力强；

1.2.2 采用 128×64 图形液晶显示器（LCD），中文菜单提示，显示信息丰富、直观；

1.2.3 微型打印机能及时打印输出接地信息；

1.2.4 智能化软件技术、原理先进、选线准确；

1.2.5 通过菜单提示和面板按键整定，调试和维护简单、方便；

1.2.6 实时显示系统时钟和母线电压的有效值；

1.2.7 可记忆瞬时接地，区分母线和出线接地；

1.2.8 记忆、显示及打印的接地信息包括接地发生的时间、接地母线或接地线路；

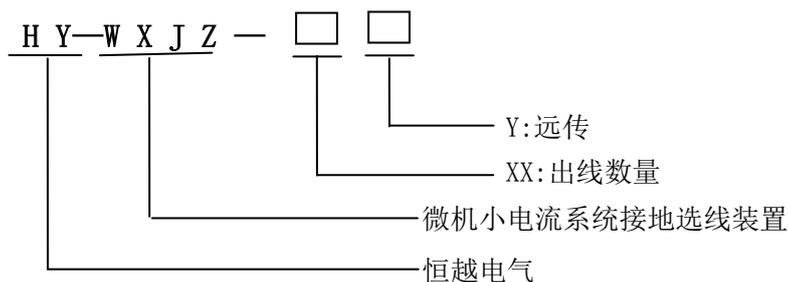
1.2.9 接地给出告警信号，能及时通知运行人员；

1.2.10 有记忆功能，可存储 5 次最近发生的故障信息，掉电后信息不丢失；

1.2.11 可配置接地保护自动跳闸；

1.2.12 可配置通信接口（RS232 或 RS485）。

1.3. 装置型号和规格





2. 技术特性

2.1. 使用环境条件

- 2.1.1 户内使用，并且室内通风良好；
- 2.1.2 运行环境温度：-20℃--50℃；
- 2.1.3 储存环境温度：-25℃--70℃；
- 2.1.4 湿度：最大湿度 90%，表面无凝露；
- 2.1.5 防护等级：IEC529-P53；
- 2.1.6 海拔：<2000M；
- 2.1.7 大气压力：80~110Kpa；
- 2.1.8 周围介质无导电尘埃与导致金属或使绝缘损坏的腐蚀性气体、霉菌等。

2.2. 技术参数

- 2.2.1 工作电源：DC/AC220V；
- 2.2.2 功耗：
 - 2.2.2.1 电源回路：DC220V≤30W 或者 AC220V≤30VA；
 - 2.2.2.2 交流电压回路：≤1VA；
- 2.2.3 交流额定电压：100V
- 2.2.4 接点容量（信号出口、常开触点）：1A，DC220V（吸合）；
- 2.2.5 通讯：接口 RS232/RS485，波特率 2400~9600bps；
- 2.2.6 电压等级：2 个；
- 2.2.7 母线段数：4 段；
- 2.2.8 出线数：12 路、28 路、44 路；
- 2.2.9 抗干扰性能

装置能承受 GB/T14598.14 规定的严酷等级为 III 级的静电放电试验；

装置能承受 GB/T14598.9 规定的严酷等级为 III 级的幅射电磁场干扰试验；

装置能承受 GB/T14598.10 规定的严酷等级为 III 级的快速瞬变干扰试验；

装置能承受 GB/T14598.13 规定的频率为 1MHz 及 100kHz 衰减振荡波（第一半波电压幅值共模为 2.5kV，差模为 1kV）脉冲群干扰试验。

2.2.10 绝缘性能

绝缘耐压标准满足 GB/T14598.3 规定。

2.2.11 机械性能

工作条件：通过 GB/T11287 规定的 I 级振动响应检验，及 GB/T14537 规定的 I 级冲击响应检验。

运输条件：通过 GB/T11287 规定的 I 级振动耐久检验，及 GB/T14537 规定的 I 级冲击耐久和碰撞检验。

2.3. 装置的外形、安装尺寸以及重量

2.3.1 装置外形尺寸见图一所示。

2.3.2 装置安装开孔尺寸见图二所示。

2.3.3 装置重量：

HY-WXJZ-12(Y)型重量不大于 7 千克；

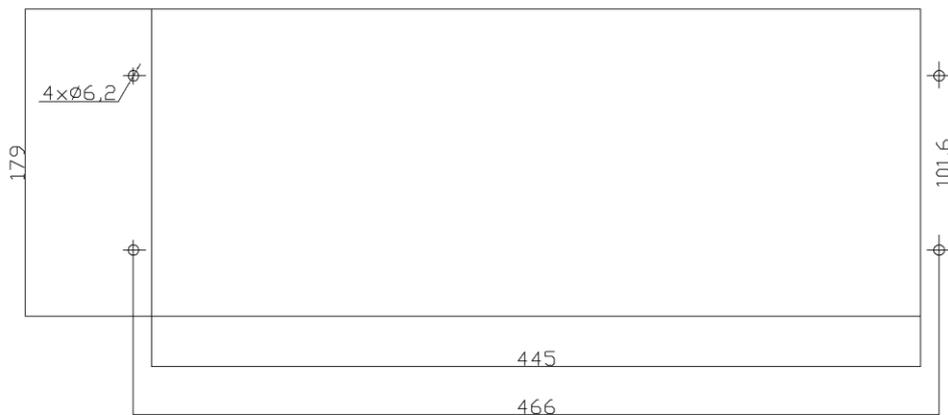
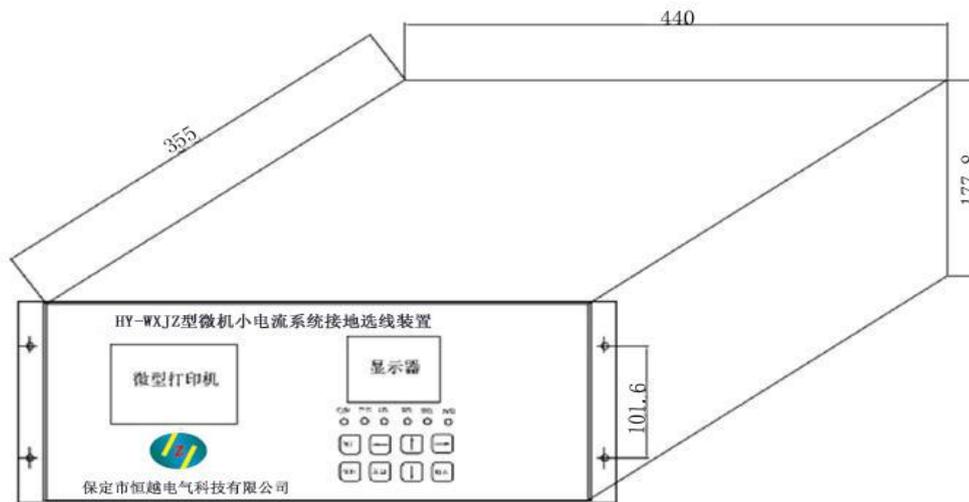
HY-WXJZ-12T(Y)型重量不大于 9 千克；

HY-WXJZ-28(Y)型重量不大于 8 千克；

HY-WXJZ-28T(Y)型重量不大于 10 千克；

HY-WXJZ-44(Y)型重量不大于 10 千克；

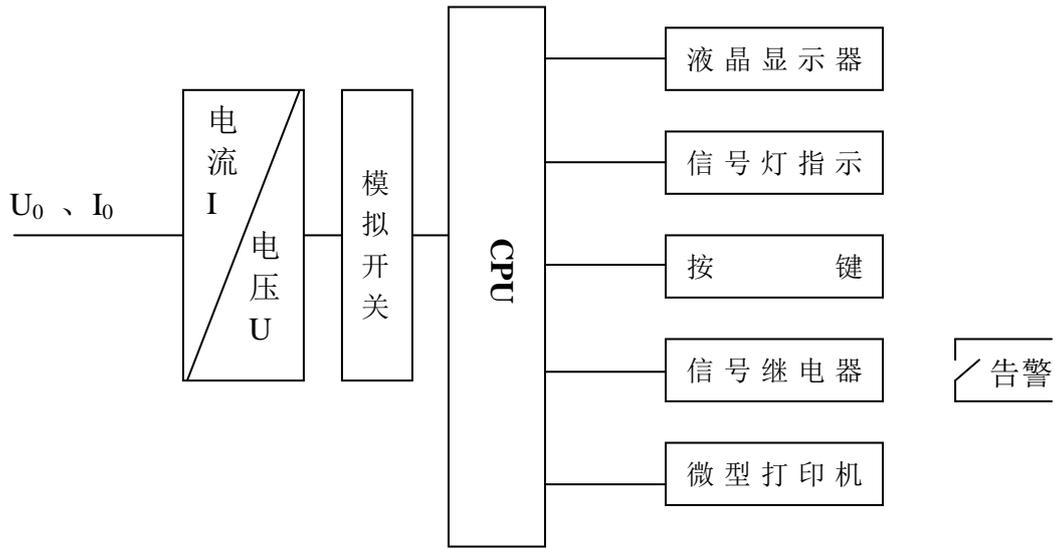
HY-WXJZ-44T(Y)型重量不大于 12 千克；



注：HY-WXJZ-44T(Y)型微机小电流系统接地选线装置安装开孔尺寸为 445×358(宽×高)

3. 工作原理

装置实时监测系统各段母线零序电压和各路出线零序电流，当系统发生单相接地时，装置计算分析接地母线的零序电压和该母线上每条出线零序电流之间的相位关系，以及接地母线上所有出线零序电流之间的大小和相位关系，利用**相对原理**和**双重判据**选出接地线路，显示、打印和记忆有关信息，同时给出告警信号。由于采用的原理以及硬件和软件技术先进，选线准确、可靠。



(图三) 装置工作原理示意图

4. 装置硬件构成及简介

HY-WXJZ 型微机小电流系统接地选线装置主要由以下几部分组成：

- CPU 板
- 输入板
- 输出板
- 装置电源
- 面板
- 背部端子

其中的 CPU 板、输入、输出板、装置电源采用模块式抽屉结构，通过插座或线缆连接于装置内部，便于安装、调试及维修。后排端子采用可插拔式端子，便于接线及设备维修。

4.1. 主要硬件模块介绍

- CPU 板

主要完成模拟量的测量、计算、判断、保护动作、事件记录、通讯等功能，装置

含硬件时钟；

- 输入板

输入部分为将现场 PT 开口三角电压及出线的零序电流隔离变换成小信号送模拟量调理；

- 输出板

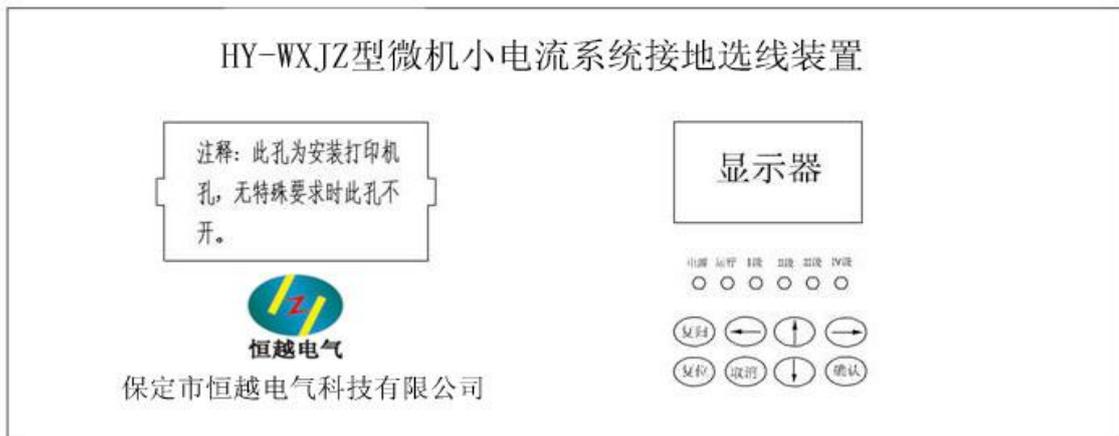
输出部分包括装置告警信号输出及跳闸继电器的输出（为空开接点）；

- 装置电源

装置电源为开关电源，输入交流、直流 220V 均可(如需 110V 可特殊订货)，为装置提供+5V、+12V、-12V、+24V 工作电源。

4.2. 面板

装置面板上由液晶显示、键盘、指示灯和微型打印机构成，用来指示装置的工作状态及实现人机对话，具体面板布局如图四所示。



(图四) HY—WXJZ 型微机小电流系统接地选线装置面板布置图

4.2.1 指示灯

面板上共有六个指示灯，分别为“电源”、“异常”、“I 段”、“II 段”、“III 段”、“IV 段”。

4.2.2 键盘

- 本装置设有 8 个多功能键，用于修改定值、解除报警、复位等操作。

4.2.3 液晶显示

本装置采用中文液晶菜单，操作直观，显示信息丰富。微型打印机本装置带有微型汉字打印机，可以打印实时故障信息及故障记录。



- 9: 报警端口, 10: 公共端;
- 11、A+/TX: 通讯口 485-A+;
- 12、B-/RX: 通讯口 485-B-;
- 13~20: 为系统 I ~IV段母线 PT 开口三角电压的接入端;
- 21 以后为零序电流及出线跳闸端子。

5. 故障分析与处理

故障现象	原因分析	排除方法	备注
装置上电后电源指示灯不亮	电源接线松动、脱落	恢复接线	
	主板与前面板电缆带没连接好	重新连接电缆带	
	电源损坏	更换电源	通知厂家处理
装置上电后, 面板指示灯全亮	主板与前面板电缆带没连接好	重新连接电缆带	
	显示板损坏	更换显示板	通知厂家处理
	主板的 CPU 可能不工作	更换主板	通知厂家处理
装置上电后及运行中液晶不显示或缺划	主板与前面板电缆带没连接好	重新连接电缆带	
	液晶损坏	更换液晶	通知厂家处理
打印机不打印	打印机处于脱机状态	按下联机键 SEL	
	打印机电缆带没连接好	重新连接电缆带	
	打印机损坏	更换打印机	通知厂家处理
出线接地后, 装置只显示母线接地	零序电流的同名端接线错误。	重新接线	

6. 运输及贮存

6.1. 运输

包装好的户内使用的装置在运输过程中的贮存温度为 $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$, 相对湿度不大于 95%。装置的运输还应符合 GB/T4798.2 的规定。

6.2. 贮存

- 包装好的装置应贮存在 $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$, 相对湿度不大于 90%, 干燥、清洁、空气流通的场所, 并能防止各种有害气体的侵入, 严禁与有腐蚀作用的物



恒越电气

品存放在同一场所。

7. 质量保证及服务

7.1. 质量保证

装置出厂后，在用户完全遵守本装置说明书规定的运输、贮存、安装和使用要求的情况下，装置自出厂之日起一年内，如发现装置及其配套件发生非人为损坏，制造厂负责免费修理或更换。

8. 订货须知

- 装置型号、名称及订货数量；
- 工作电源的电压额定值；
- 特殊的功能要求及特殊要求的备品备件；



附录 1 装置型号说明

序号	型号	型号说明
1	HY—WXJZ12	12 路出线
2	HY—WXJZ12Y	12 路出线，带通讯串口（RS232、RS485）
3	HY—WXJZ12T	12 路出线，带跳闸功能
4	HY—WXJZ12TY	12 路出线，带通讯串口（RS232、RS485），带跳闸功能
5	HY—WXJZ28	28 路出线
6	HY—WXJZ28Y	28 路出线，带通讯串口（RS232、RS485）
7	HY—WXJZ28T	28 路出线，带跳闸功能
8	HY—WXJZ28TY	28 路出线，带通讯串口（RS232、RS485），带跳闸功能
9	HY—WXJZ44	44 路出线
10	HY—WXJZ44Y	44 路出线，带通讯串口（RS232、RS485）
11	HY—WXJZ44T	44 路出线，带跳闸功能
12	HY—WXJZ44TY	44 路出线，带通讯串口（RS232、RS485），带跳闸功能

注：可根据用户要求配置出线路数，最大可配置 60 路出线。



附录 2 通讯规约

一、通讯端口规范

端口物理联接	RS-485
通讯格式	异步, 1 个起始位, 8 个数据位, 1 个停止位
通讯速率	600 / 1200 / 2400 / 4800 / 9600bps
装置地址	001~255

二、1 # 通讯规约 (C D T 扩展规约)

1、循环发送状态信息 (遥信帧)

格式同步头	控制字	信息一	信息二
EBH 90H EBH 90H	71H F4H 01H NUM 01H	F0H X 0 X 1 X 2 X 3	F1H X 4 X 5 00H 00H
EBH 90H	CRC	CRC	CRC

①CRC 是控制字或信息字前五个字节的效验码

②NUM 是装置机号 (我公司设备地址默认为 01);

③X0~X5 共有 48 位;

bit0~bit3:表示 1-4 号母线状态, 等于 1, 表示母线接地;

bit4~bit47: 分别表示 1~44 号线路状态, 等于 1, 表示出线接地。

例如: EB90EB90EB90 71F401010121 F000000000F6 F10000000094 其中“EB90EB90EB90”表示同步头; “71F401010121”红色部分“01”表示装置地址为“01”; “F000000000F6”红色部分“00000000”表示 X0~X3 无故障; “F10000000094”红色部分“0000”表示 X4~X5 无故障。

12 路小电流接地选线装置为 X0、X1 有效, 其他为 0, 如下表:

Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
×	×	×	×	×	×	×	×
Bit8	Bit9	Bit10	Bit11	Bit12	Bit13	Bit14	Bit15
×	×	×	×	×	×	×	×

“×”有故障为“1”, 无故障时为“0”;

bit0~bit3:表示 1-4 号母线状态, 等于 1, 表示母线接地;

bit4~bit15: 分别表示 1~12 号线路状态, 等于 1, 表示出线接地。



28 路小电流接地选线装置为 X0、X1、X2、X3 有效，其他为 0；

Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
×	×	×	×	×	×	×	×
Bit8	Bit9	Bit10	Bit11	Bit12	Bit13	Bit14	Bit15
×	×	×	×	×	×	×	×
Bit16	Bit17	Bit18	Bit19	Bit20	Bit21	Bit22	Bit23
×	×	×	×	×	×	×	×
Bit24	Bit25	Bit26	Bit27	Bit28	Bit29	Bit30	Bit31
×	×	×	×	×	×	×	×

“×”有故障为“1”，无故障时为“0”；

bit0~bit3:表示 1-4 号母线状态，等于 1，表示母线接地；

bit4~bit31: 分别表示 1~28 号线路状态，等于 1，表示出线接地。

2、发生异常事件时，循环发送事件报警信息（扩展帧）

格式同步头	控制字	信息一	信息二
EBH 90H EBH 90H EBH 90H	71H 26H 02H NUM 01H CRC	80H 00H 00H SEC MIN CRC	81H HOU DAY SXL SXH CRC

①CRC 是控制字或信息字前五个字节的效验码；

②NUM 是装置机号（我公司设备地址默认为 01）；

③DAY / HOU / MIN / SEC 分别表示事件发生时刻；

④SXL、SXH：表示的故障信息，如下表：

Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
×	×	×	×	×	×	×	×
Bit8	Bit9	Bit10	Bit11	Bit12	Bit13	Bit14	Bit15
×	×	×	×	保留	保留	保留	×

bit0~bit11:表示对象号，0-3对应1-4段母线，4-48对应44路出线。

Bit15: 最高位为“1”时表示有故障发生。

例如：EB90EB90EB90 71260201017D 8000000523C0 810D0D088044 其中“EB90EB90EB90”表示



同步头：“71260201017D”红色部分“01”表示装置地址为“01”；“8000000523C0”红色部分“05”表示05秒，“23”表示35分；“810D0D088044”红色部分“0D”表示13时，“0D”表示13日，“0880”表示“bit8”位为“1”指第5路出线接地，“bit15”位为“1”指有故障发生。

3、响应主站发出的授时命令（时钟设置帧）

格式同步头	控制字	信息一	信息二
EBH 90H EBH 90H EBH 90H	71H 7AH 02H 01H NUM	EEH MSL MSH SEC MIN	EFH HOU DAY MON YEA
	CRC	CRC	CRC

- ①CRC 是控制字或信息字前五个字节的效验码
- ②NUM 是装置机号
- ③MSL / MSH 分为高低两个字节，表示毫秒值，16 进制
- ④YEA / MON / DAY / HOU / MIN / SEC 分别表示年 / 月 / 日 / 时 / 分 / 秒，16 进制
- ⑤主站不宜频繁发送授时命令，每天在固定的整点授时一次为佳。

4、CRC 效验码的计算（查表法）

按以下步骤，可以生成 C D T 规约定义的CRC 效验码：

- ①取控制字（或信息字）的第一个字节，以其为索引地址，查表得到第一个字节的CRC 码；
- ②取第二个字节，将其与上一步结果异或，以异或结果为索引地址，查表得到前两个字节的 CRC 码；
- ③取第三个字节，将其与上一步结果异或，以异或结果为索引地址，查表得到前三个字节CRC 码；
- ④取第四个字节，将其与上一步结果异或，以异或结果为索引地址，查表得到前四个字节的CRC 码；
- ⑤取第五个字节，将其与上一步结果异或，以异或结果为索引地址，查表得到前五个字节的CRC 码；
- ⑥将上一步结果取反，即为这个控制字（或信息字）的 CRC 效验码。

CRC 表: unsigned char BCH_TAB[256]={
0x00, 0x07, 0x0E, 0x09, 0x1C, 0x1B, 0x12, 0x15,
0x38, 0x3F, 0x36, 0x31, 0x24, 0x23, 0x2A, 0x2D,
0x70, 0x77, 0x7E, 0x79, 0x6C, 0x6B, 0x62, 0x65,
0x48, 0x4F, 0x46, 0x41, 0x54, 0x53, 0x5A, 0x5D,



```
0xE0, 0xE7, 0xEE, 0xE9, 0xFC, 0xFB, 0xF2, 0xF5,  
0xD8, 0xDF, 0xD6, 0xD1, 0xC4, 0xC3, 0xCA, 0xCD,  
0x90, 0x97, 0x9E, 0x99, 0x8C, 0x8B, 0x82, 0x85,  
0xA8, 0xAF, 0xA6, 0xA1, 0xB4, 0xB3, 0xBA, 0xBD,  
0xC7, 0xC0, 0xC9, 0xCE, 0xDB, 0xDC, 0xD5, 0xD2,  
0xFF, 0xF8, 0xF1, 0xF6, 0xE3, 0xE4, 0xED, 0xEA,  
0xB7, 0xB0, 0xB9, 0xBE, 0xAB, 0xAC, 0xA5, 0xA2,  
0x8F, 0x88, 0x81, 0x86, 0x93, 0x94, 0x9D, 0x9A,  
0x27, 0x20, 0x29, 0x2E, 0x3B, 0x3C, 0x35, 0x32,  
0x1F, 0x18, 0x11, 0x16, 0x03, 0x04, 0x0D, 0x0A,  
0x57, 0x50, 0x59, 0x5E, 0x4B, 0x4C, 0x45, 0x42,  
0x6F, 0x68, 0x61, 0x66, 0x73, 0x74, 0x7D, 0x7A,  
0x89, 0x8E, 0x87, 0x80, 0x95, 0x92, 0x9B, 0x9C,  
0xB1, 0xB6, 0xBF, 0xB8, 0xAD, 0xAA, 0xA3, 0xA4,  
0xF9, 0xFE, 0xF7, 0xF0, 0xE5, 0xE2, 0xEB, 0xEC,  
0xC1, 0xC6, 0xCF, 0xC8, 0xDD, 0xDA, 0xD3, 0xD4,  
0x69, 0x6E, 0x67, 0x60, 0x75, 0x72, 0x7B, 0x7C,  
0x51, 0x56, 0x5F, 0x58, 0x4D, 0x4A, 0x43, 0x44,  
0x19, 0x1E, 0x17, 0x10, 0x05, 0x02, 0x0B, 0x0C,  
0x21, 0x26, 0x2F, 0x28, 0x3D, 0x3A, 0x33, 0x34,  
0x4E, 0x49, 0x40, 0x47, 0x52, 0x55, 0x5C, 0x5B,  
0x76, 0x71, 0x78, 0x7F, 0x6A, 0x6D, 0x64, 0x63,  
0x3E, 0x39, 0x30, 0x37, 0x22, 0x25, 0x2C, 0x2B,  
0x06, 0x01, 0x08, 0x0F, 0x1A, 0x1D, 0x14, 0x13,  
0xAE, 0xA9, 0xA0, 0xA7, 0xB2, 0xB5, 0xBC, 0xBB,  
0x96, 0x91, 0x98, 0x9F, 0x8A, 0x8D, 0x84, 0x83,  
0xDE, 0xD9, 0xD0, 0xD7, 0xC2, 0xC5, 0xCC, 0xCB,  
0xE6, 0xE1, 0xE8, 0xEF, 0xFA, 0xFD, 0xF4, 0xF3  
};
```