

### ET-ICDX V1.0

ET-ICDX V1.0 เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการโปรแกรมและดีบักไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC ของ บริษัท microchip โดยการใช้งานจะต้องใช้งานกับโปรแกรม MPLAB ซึ่งสามารถดาวน์โหลดมาใช้ได้ ฟรีที่ <u>www.microchip.com</u> ซึ่ง ณ ปัจจุบันที่เขียนเอกสารนี้คือเวอร์ชั่น 8.10 โดยเบอร์ของ PIC ที่ ET-ICDX V1.0 สามารถโปรแกรมและดีบักได้มีดังนี้ซึ่งสามารถเพิ่มขึ้นได้ในอนาคตในกรณีที่มี MPLAP เวอร์ชั่นใหม่

### **Device Support List**

dsPIC30F2010	dsPIC30F4011	dsPIC30F6011A
dsPIC30F2011	dsPIC30F4012	dsPIC30F6012
dsPIC30F2012	dsPIC30F4013	dsPIC30F6012A
dsPIC30F2020	dsPIC30F5011	dsPIC30F6013
dsPIC30F2023	dsPIC30F5013	dsPIC30F6013A
dsPIC30F3010	dsPIC30F5015	dsPIC30F6014
dsPIC30F3011	dsPIC30F5016	dsPIC30F6014A
dsPIC30F3012	dsPIC30F6010	dsPIC30F6015
dsPIC30F3013	dsPIC30F6010A	
dsPIC30F3014	dsPIC30F6011	
dsPIC33FJ128GP202	dsPIC33FJ12GP201	dsPIC33FJ64GP202
dsPIC33FJ128GP204	dsPIC33FJ12GP202	dsPIC33FJ64GP204
dsPIC33FJ128GP206	dsPIC33FJ12MC201	dsPIC33FJ64GP206
dsPIC33FJ128GP306	dsPIC33FJ12MC202	dsPIC33FJ64GP306
dsPIC33FJ128GP310	dsPIC33FJ16GP304	dsPIC33FJ64GP310
dsPIC33FJ128GP706	dsPIC33FJ16MC304	dsPIC33FJ64GP706
dsPIC33FJ128GP708	dsPIC33FJ256GP506	dsPIC33FJ64GP708

### Debugger - Full Support

dsPIC33FJ128GP710	dsPIC33FJ256GP510	dsPIC33FJ64GP710
dsPIC33FJ128GP802	dsPIC33FJ256GP710	dsPIC33FJ64GP802
dsPIC33FJ128GP804	dsPIC33FJ256MC510	dsPIC33FJ64GP804
dsPIC33FJ128MC202	dsPIC33FJ256MC710	dsPIC33FJ64MC202
dsPIC33FJ128MC204	dsPIC33FJ32GP202	dsPIC33FJ64MC204
dsPIC33FJ128MC506	dsPIC33FJ32GP204	dsPIC33FJ64MC506
dsPIC33FJ128MC510	dsPIC33FJ32GP302	dsPIC33FJ64MC508
dsPIC33FJ128MC706	dsPIC33FJ32GP304	dsPIC33FJ64MC510
dsPIC33FJ128MC708	dsPIC33FJ32MC202	dsPIC33FJ64MC706
dsPIC33FJ128MC710	dsPIC33FJ32MC204	dsPIC33FJ64MC710
dsPIC33FJ128MC802	dsPIC33FJ32MC302	dsPIC33FJ64MC802
dsPIC33FJ128MC804	dsPIC33FJ32MC304	dsPIC33FJ64MC804
MCV08A		
PIC10F200	PIC10F204	PIC10F220
PIC10F202	PIC10F206	PIC10F222
PIC12F508	PIC12F615	PIC12F683
PIC12F509	PIC12F629	PIC12HV609
PIC12F510	PIC12F635	PIC12HV615
PIC12F609	PIC12F675	
PIC16F505	PIC16F690	PIC16F876A
PIC16F506	PIC16F716	PIC16F877
PIC16F610	PIC16F737	PIC16F877A
PIC16F616	PIC16F747	PIC16F88

PIC16F627A	PIC16F767	PIC16F882
PIC16F628A	PIC16F777	PIC16F883
PIC16F630	PIC16F785	PIC16F884
PIC16F631	PIC16F818	PIC16F886
PIC16F636	PIC16F819	PIC16F887
PIC16F639	PIC16F87	PIC16F913
PIC16F648A	PIC16F870	PIC16F914
PIC16F676	PIC16F871	PIC16F916
PIC16F677	PIC16F872	PIC16F917
PIC16F684	PIC16F873	PIC16F946
PIC16F685	PIC16F873A	PIC16HV616
PIC16F687	PIC16F874	PIC16HV785
PIC16F688	PIC16F874A	
PIC16F689	PIC16F876	
PIC18C601	PIC18F4458	PIC18F66J65
PIC18C801	PIC18F448	PIC18F6720
PIC18F1220	PIC18F4480	PIC18F6722
PIC18F1230	PIC18F44J10	PIC18F6723
PIC18F1320	PIC18F44K20	PIC18F67J10
PIC18F1330	PIC18F4510	PIC18F67J11
PIC18F2220	PIC18F4515	PIC18F67J50
PIC18F2221	PIC18F452	PIC18F67J60
PIC18F2320	PIC18F4520	PIC18F8310
PIC18F2321	PIC18F4523	PIC18F8390
PIC18F2331	PIC18F4525	PIC18F8393
PIC18F2410	PIC18F4539	PIC18F83J11

PIC18F242	PIC18F4550	PIC18F83J90
PIC18F2420	PIC18F4553	PIC18F8410
PIC18F2423	PIC18F458	PIC18F8490
PIC18F2431	PIC18F4580	PIC18F8493
PIC18F2439	PIC18F4585	PIC18F84J11
PIC18F2450	PIC18F45J10	PIC18F84J90
PIC18F2455	PIC18F45K20	PIC18F8520
PIC18F2458	PIC18F4610	PIC18F8525
PIC18F248	PIC18F4620	PIC18F8527
PIC18F2480	PIC18F4680	PIC18F8585
PIC18F24J10	PIC18F4682	PIC18F85J10
PIC18F24K20	PIC18F4685	PIC18F85J11
PIC18F2510	PIC18F6310	PIC18F85J15
PIC18F2515	PIC18F6390	PIC18F85J50
PIC18F252	PIC18F6393	PIC18F85J90
PIC18F2520	PIC18F63J11	PIC18F8620
PIC18F2523	PIC18F63J90	PIC18F8621
PIC18F2525	PIC18F6410	PIC18F8622
PIC18F2539	PIC18F6490	PIC18F8627
PIC18F2550	PIC18F6493	PIC18F8628
PIC18F2553	PIC18F64J11	PIC18F8680
PIC18F258	PIC18F64J90	PIC18F86J10
PIC18F2580	PIC18F6520	PIC18F86J11
PIC18F2585	PIC18F6525	PIC18F86J15
PIC18F25J10	PIC18F6527	PIC18F86J16
PIC18F25K20	PIC18F6585	PIC18F86J50
PIC18F2610	PIC18F65J10	PIC18F86J55

PIC18F2620	PIC18F65J11	PIC18F86J60
PIC18F2680	PIC18F65J15	PIC18F86J65
PIC18F2682	PIC18F65J50	PIC18F8720
PIC18F2685	PIC18F65J90	PIC18F8722
PIC18F4220	PIC18F6620	PIC18F8723
PIC18F4221	PIC18F6621	PIC18F87J10
PIC18F4320	PIC18F6622	PIC18F87J11
PIC18F4321	PIC18F6627	PIC18F87J50
PIC18F4331	PIC18F6628	PIC18F87J60
PIC18F4410	PIC18F6680	PIC18F96J60
PIC18F442	PIC18F66J10	PIC18F96J65
PIC18F4420	PIC18F66J11	PIC18F97J60
PIC18F4423	PIC18F66J15	PIC18LF24J10
PIC18F4431	PIC18F66J16	PIC18LF25J10
PIC18F4439	PIC18F66J50	PIC18LF44J10
PIC18F4450	PIC18F66J55	PIC18LF45J10
PIC18F4455	PIC18F66J60	
PIC24FJ128GA006	PIC24FJ192GB106	PIC24FJ48GA004
PIC24FJ128GA008	PIC24FJ192GB108	PIC24FJ64GA002
PIC24FJ128GA010	PIC24FJ192GB110	PIC24FJ64GA004
PIC24FJ128GA106	PIC24FJ256GA106	PIC24FJ64GA006
PIC24FJ128GA108	PIC24FJ256GA108	PIC24FJ64GA008
PIC24FJ128GA110	PIC24FJ256GA110	PIC24FJ64GA010
PIC24FJ128GB106	PIC24FJ256GB106	PIC24FJ64GB106
PIC24FJ128GB108	PIC24FJ256GB108	PIC24FJ64GB108
PIC24FJ128GB110	PIC24FJ256GB110	PIC24FJ64GB110

PIC24FJ16GA002	PIC24FJ32GA002	PIC24FJ96GA006
PIC24FJ16GA004	PIC24FJ32GA004	PIC24FJ96GA008
PIC24FJ192GA108	PIC24FJ48GA002	PIC24FJ96GA010
PIC24HJ128GP202	PIC24HJ12GP201	PIC24HJ64GP202
PIC24HJ128GP204	PIC24HJ12GP202	PIC24HJ64GP204
PIC24HJ128GP206	PIC24HJ16GP304	PIC24HJ64GP206
PIC24HJ128GP210	PIC24HJ256GP206	PIC24HJ64GP210
PIC24HJ128GP306	PIC24HJ256GP210	PIC24HJ64GP502
PIC24HJ128GP310	PIC24HJ256GP610	PIC24HJ64GP504
PIC24HJ128GP502	PIC24HJ32GP202	PIC24HJ64GP506
PIC24HJ128GP504	PIC24HJ32GP204	PIC24HJ64GP510
PIC24HJ128GP506	PIC24HJ32GP302	
PIC24HJ128GP510	PIC24HJ32GP304	

## Debugger - Beta Support

dsPIC30F1010	
dsPIC33FJ06GS202	
dsPIC33FJ16GS502	
dsPIC33FJ16GS504	
MCV14A	
PIC12F519	
PIC16F526	
PIC16F726	



PIC16F727		
PIC16HV610		
PIC18F13K50		
PIC18F26K20		
PIC18F46K20		
PIC24FJ192GA106		
PIC24FJ192GA110		
PIC32MX320F032H	PIC32MX340F256H	PIC32MX440F256H
PIC32MX320F064H	PIC32MX360F256L	PIC32MX460F256L
PIC32MX320F128H	PIC32MX360F512L	PIC32MX460F512L
PIC32MX320F128L	PIC32MX440F128L	

## Programmer - Full Support

dsPIC30F1010	dsPIC30F3014	dsPIC30F6011
dsPIC30F2010	dsPIC30F4011	dsPIC30F6011A
dsPIC30F2011	dsPIC30F4012	dsPIC30F6012
dsPIC30F2012	dsPIC30F4013	dsPIC30F6012A
dsPIC30F2020	dsPIC30F5011	dsPIC30F6013
dsPIC30F2023	dsPIC30F5013	dsPIC30F6013A
dsPIC30F3010	dsPIC30F5015	dsPIC30F6014
dsPIC30F3011	dsPIC30F5016	dsPIC30F6014A
dsPIC30F3012	dsPIC30F6010	dsPIC30F6015
dsPIC30F3013	dsPIC30F6010A	
dsPIC33FJ128GP202	dsPIC33FJ12GP201	dsPIC33FJ64GP202

dsPIC33FJ128GP204	dsPIC33FJ12GP202	dsPIC33FJ64GP204
dsPIC33FJ128GP206	dsPIC33FJ12MC201	dsPIC33FJ64GP206
dsPIC33FJ128GP306	dsPIC33FJ12MC202	dsPIC33FJ64GP306
dsPIC33FJ128GP310	dsPIC33FJ16GP304	dsPIC33FJ64GP310
dsPIC33FJ128GP706	dsPIC33FJ16MC304	dsPIC33FJ64GP706
dsPIC33FJ128GP708	dsPIC33FJ256GP506	dsPIC33FJ64GP708
dsPIC33FJ128GP710	dsPIC33FJ256GP510	dsPIC33FJ64GP710
dsPIC33FJ128GP802	dsPIC33FJ256GP710	dsPIC33FJ64GP802
dsPIC33FJ128GP804	dsPIC33FJ256MC510	dsPIC33FJ64GP804
dsPIC33FJ128MC202	dsPIC33FJ256MC710	dsPIC33FJ64MC202
dsPIC33FJ128MC204	dsPIC33FJ32GP202	dsPIC33FJ64MC204
dsPIC33FJ128MC506	dsPIC33FJ32GP204	dsPIC33FJ64MC506
dsPIC33FJ128MC510	dsPIC33FJ32GP302	dsPIC33FJ64MC508
dsPIC33FJ128MC706	dsPIC33FJ32GP304	dsPIC33FJ64MC510
dsPIC33FJ128MC708	dsPIC33FJ32MC202	dsPIC33FJ64MC706
dsPIC33FJ128MC710	dsPIC33FJ32MC204	dsPIC33FJ64MC710
dsPIC33FJ128MC802	dsPIC33FJ32MC302	dsPIC33FJ64MC802
dsPIC33FJ128MC804	dsPIC33FJ32MC304	dsPIC33FJ64MC804
MCV08A		
MCV14A		
MCV18A		
MCV28A		
PIC10F200	PIC10F204	PIC10F220
PIC10F202	PIC10F206	PIC10F222

PIC12F508	PIC12F615	PIC12HV609
PIC12F509	PIC12F629	PIC12HV615
PIC12F510	PIC12F635	rfPIC12F675K
PIC12F519	PIC12F675	
PIC12F609	PIC12F683	
PIC16F505	PIC16F689	PIC16F873A
PIC16F506	PIC16F690	PIC16F874
PIC16F526	PIC16F716	PIC16F874A
PIC16F54	PIC16F72	PIC16F876
PIC16F57	PIC16F73	PIC16F876A
PIC16F59	PIC16F737	PIC16F877
PIC16F610	PIC16F74	PIC16F877A
PIC16F616	PIC16F747	PIC16F88
PIC16F627	PIC16F76	PIC16F882
PIC16F627A	PIC16F767	PIC16F883
PIC16F628	PIC16F77	PIC16F884
PIC16F628A	PIC16F777	PIC16F886
PIC16F630	PIC16F785	PIC16F887
PIC16F631	PIC16F818	PIC16F913
PIC16F636	PIC16F819	PIC16F914
PIC16F639	PIC16F83	PIC16F916
PIC16F648A	PIC16F84	PIC16F917
PIC16F676	PIC16F84A	PIC16F946
PIC16F677	PIC16F87	PIC16HV610
PIC16F684	PIC16F870	PIC16HV616
PIC16F685	PIC16F871	PIC16HV785

PIC16F687	PIC16F872	
PIC16F688	PIC16F873	
PIC18C601	PIC18F4458	PIC18F6720
PIC18C801	PIC18F448	PIC18F6722
PIC18F1220	PIC18F4480	PIC18F6723
PIC18F1230	PIC18F44J10	PIC18F67J10
PIC18F1320	PIC18F44K20	PIC18F67J11
PIC18F1330	PIC18F4510	PIC18F67J50
PIC18F2220	PIC18F4515	PIC18F67J60
PIC18F2221	PIC18F452	PIC18F8310
PIC18F2320	PIC18F4520	PIC18F8390
PIC18F2321	PIC18F4523	PIC18F8393
PIC18F2331	PIC18F4525	PIC18F83J11
PIC18F2410	PIC18F4539	PIC18F83J90
PIC18F242	PIC18F4550	PIC18F8410
PIC18F2420	PIC18F4553	PIC18F8490
PIC18F2423	PIC18F458	PIC18F8493
PIC18F2431	PIC18F4580	PIC18F84J11
PIC18F2439	PIC18F4585	PIC18F84J90
PIC18F2450	PIC18F45J10	PIC18F8520
PIC18F2455	PIC18F45K20	PIC18F8525
PIC18F2458	PIC18F4610	PIC18F8527
PIC18F248	PIC18F4620	PIC18F8585
PIC18F2480	PIC18F4680	PIC18F85J10
PIC18F24J10	PIC18F4685	PIC18F85J11
PIC18F24K20	PIC18F6310	PIC18F85J15

PIC18F2510	PIC18F6390	PIC18F85J50			
PIC18F2515	PIC18F6393	PIC18F85J90			
PIC18F252	PIC18F63J11	PIC18F8620			
PIC18F2520	PIC18F63J90	PIC18F8621			
PIC18F2523	PIC18F6410	PIC18F8622			
PIC18F2525	PIC18F6490	PIC18F8627			
PIC18F2539	PIC18F6493	PIC18F8628			
PIC18F2550	PIC18F64J11	PIC18F8680			
PIC18F2553	PIC18F64J90	PIC18F86J10			
PIC18F258	PIC18F6520	PIC18F86J11			
PIC18F2580	PIC18F6525	PIC18F86J15			
PIC18F2585	PIC18F6527	PIC18F86J16			
PIC18F25J10	PIC18F6585	PIC18F86J50			
PIC18F25K20	PIC18F65J10	PIC18F86J55			
PIC18F2610	PIC18F65J11	PIC18F86J60			
PIC18F2620	PIC18F65J15	PIC18F86J65			
PIC18F2680	PIC18F65J50	PIC18F8720			
PIC18F2682	PIC18F65J90	PIC18F8722			
PIC18F2685	PIC18F6620	PIC18F8723			
PIC18F4220	PIC18F6621	PIC18F87J10			
PIC18F4221	PIC18F6622	PIC18F87J11			
PIC18F4320	PIC18F6627	PIC18F87J50			
PIC18F4321	PIC18F6628	PIC18F87J60			
PIC18F4331	PIC18F6680	PIC18F96J60			
PIC18F4410	PIC18F66J10	PIC18F96J65			
PIC18F442	PIC18F66J11	PIC18F97J60			
PIC18F4420	PIC18F66J15	PIC18LF24J10			

PIC18F4423	PIC18F66J16	PIC18LF25J10				
PIC18F4431	PIC18F66J50	PIC18LF44J10				
PIC18F4439	PIC18F66J55	PIC18LF45J10				
PIC18F4450	PIC18F66J60					
PIC18F4455	PIC18F66J65					
PIC24FJ128GA006	PIC24FJ192GB106	PIC24FJ48GA004				
PIC24FJ128GA008	PIC24FJ192GB108	PIC24FJ64GA002				
PIC24FJ128GA010	PIC24FJ192GB110	PIC24FJ64GA004				
PIC24FJ128GA106	PIC24FJ256GA106	PIC24FJ64GA006				
PIC24FJ128GA108	PIC24FJ256GA108	PIC24FJ64GA008				
PIC24FJ128GA110	PIC24FJ256GA110	PIC24FJ64GA010				
PIC24FJ128GB106	PIC24FJ256GB106	PIC24FJ64GB106				
PIC24FJ128GB108	PIC24FJ256GB108	PIC24FJ64GB108				
PIC24FJ128GB110	PIC24FJ256GB110	PIC24FJ64GB110				
PIC24FJ16GA002	PIC24FJ32GA002	PIC24FJ96GA006				
PIC24FJ16GA004	PIC24FJ32GA004	PIC24FJ96GA008				
PIC24FJ192GA108	PIC24FJ48GA002	PIC24FJ96GA010				
PIC24HJ128GP202	PIC24HJ12GP201	PIC24HJ64GP202				
PIC24HJ128GP204	PIC24HJ12GP202	PIC24HJ64GP204				
PIC24HJ128GP206	PIC24HJ16GP304	PIC24HJ64GP206				
PIC24HJ128GP210	PIC24HJ256GP206	PIC24HJ64GP210				
PIC24HJ128GP306	PIC24HJ256GP210	PIC24HJ64GP502				
PIC24HJ128GP310	PIC24HJ256GP610	PIC24HJ64GP504				
PIC24HJ128GP502	PIC24HJ32GP202	PIC24HJ64GP506				
PIC24HJ128GP504	PIC24HJ32GP204	PIC24HJ64GP510				



PIC24HJ128GP506	PIC24HJ32GP302	
PIC24HJ128GP510	PIC24HJ32GP304	

## Programmer - Beta Support

dsPIC33FJ06GS202		
dsPIC33FJ16GS502		
dsPIC33FJ16GS504		
rfPIC12F675F		
rfPIC12F675H		
PIC16F726		
PIC16F727		
PIC18F14K50		
PIC18F26K20		
PIC18F4682		
PIC18F46K20		
PIC24FJ192GA106		
PIC24FJ192GA110		
PIC32MX320F032H	PIC32MX340F256H	PIC32MX440F256H
PIC32MX320F064H	PIC32MX360F256L	PIC32MX460F256L
PIC32MX320F128H	PIC32MX360F512L	PIC32MX460F512L
PIC32MX320F128L	PIC32MX440F128L	

### คุณสมบัติของ ET-ICDX V1.0

- การเชื่อมต่อเป็น USB (Full Speed 2 M bits/s)
- สามารถโปรแกรมและดีบักไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC และ dsPIC ได้
- ใช้งานร่วมกับโปรแกรม MPLAB IDE (ดาวน์โหลดฟรี)
- สามารถอัพเกรดเพิ่มเติมเบอร์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ใหม่ๆ ด้วยตนเองผ่านทาง
   คอมพิวเตอร์
- สามารถใช้งานร่วมกับบอร์ดเป้าหมายที่มีไฟเลี้ยงตั้งแต่ 2.0-6.0 V ได้
- มี LED แสดงผลการทำงาน POWER,BUSY,ERROR
- สามารถอ่านและเขียนพื้นที่ในหน่วยความจำและส่วนของพื้นที่อีอีพรอมได้
- สามารถโปรแกรมค่า configuration bits ได้
- ใช้แจ๊กแบบโมดูล่าร์ 6 ขา และจัดเรียงขาตามมาตรฐานแจ๊ก ICD2 ของ Microchip ทำให้ สามารถใช้งานกับบอร์ดของ Microchip หรือบอร์ดที่แจ็ก ICD2 ได้ทันที

# <u>1.การติดตั้งโปรแกรม MPLAB IDE</u>

ก่อนที่จะใช้งาน ET-ICDX V1.0 ได้นั้นผู้ใช้จำเป็นที่จะต้องทำการติดตั้งโปรแกรม MPLAB IDE เสียก่อนซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้ที่ <u>www.microchip.com</u> หรือใน CD ROM แผ่นนี้

1.1 ทำการติดตั้งโปรแกรม MPLAB IDE โดยการดับเบิลคลิกที่ไฟล์ Install\_MPLAB\_v810.exe

1.2 จากนั้นปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 1-1 จากนั้นคลิกปุ่ม Next เพื่อสู่ขั้นตอนต่อไป



รูปที่ 1-1 แสดงหน้าต่างเริ่มต้นการติดตั้งโปรแกรม

1.3 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างเงื่อนไขการใช้งานโปรแกรมดังรูปที่ 1-2 ให้คลิกยอมรับและคลิกที่ปุ่ม

#### Next



รูปที่ 1-2 หน้าต่างเงื่อนไขการใช้งานโปรแกรม

1.4 เลือกรูปแบบการติดตั้งโปรแกรมตามต้องการในที่นี้จะเลือกแบบ Compleate จากนั้นคลิกปุ่ม Next ดังรูปที่ 1-3



รูปที่ 1-3 แสดงหน้าต่างเลือกรูปแบบการติดตั้งโปรแกรม

 จากนั้นก็นำการติดตั้งต่อไปเรื่อยๆ ซึ่งก็เหมือนกับการติดตั้งซอพแวร์บนวินโดว์ทั่วไป เมื่อการ ติดตั้งโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์โปรแกรมจะถามว่าต้องการ Restart คอมพิวเตอร์ใหม่หรือไม่ให้คลิก Yes และคลิกปุ่ม Finish ดังรูปที่ 1-4 เป็นอันเสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม MPLAB IDE



รูปที่ 1-4 แสดงหน้าต่างเมื่อการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์

# <u>2. การติดตั้งไดร์เวอร์สำหรับ ET-ICDX V1.0</u>

2.1 เมื่อได้ทำการติดตั้งโปรแกรม MPLAB IDE เรียบร้อยแล้วขั้นตอนต่อไปก็เป็นการติดตั้งไดร์เวอร์ของ
 ET-ICDX V1.0 ซึ่งสามารถทำได้โดย ทำการเชื่อมต่อสาย USB จากคอมพิวเตอร์เข้ากับ ET-ICDX
 V1.0 จากนั้นวินโดวส์จะตรวจสอบพบฮาร์ดแวร์ใหม่ดังรูปที่ 2-1



รูปที่ 2-1 แสดงเมื่อวินโดวส์ตรวจพบอาร์ดแวร์ใหม่



2.2 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Found New Hardware Wizard ให้เลือกที่ No,not this time และคลิก ที่ปุ่ม Next ดังรูปที่ 2-2

Found New Hardware Wizard							
	Welcome to the Found New Hardware Wizard						
	Windows will search for current and updated software by looking on your computer, on the hardware installation CD, or on the Windows Update Web site (with your permission). <u>Read our privacy policy</u>						
	Can Windows connect to Windows Update to search for software?						
	O Yes, this time only						
	Yes, now and every time I connect a device						
	O No, not this time						
	Click Next to continue.						
	< Back Next > Cancel						

รูปที่ 2-2 แสดงหน้าต่าง Found New Hardware Wizard

 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างเพื่อให้เลือกรูปแบบการติดตั้งไดร์เวอร์ให้เลือก Install from a list or Specific location (Advanced) และคลิกที่ปุ่ม Next ดังรูปที่ 2-3



รูปที่ 2-3 แสดงหน้าต่างเพื่อให้เลือกรูปแบบการติดตั้งไดร์เวอร์

2.4 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างเพื่อให้ระบุตำแหน่งที่ตั้งของไดร์เวอร์ ให้ทำการคลิกที่ปุ่ม Browse และ เลือกไปที่ *C:\Program Files\Microchip\MPLAB IDE\ICD2\Drivers* และคลิกปุ่ม Next ดังรูปที่ 2-4

Found New Hardware Wizard
Please choose your search and installation options.
<ul> <li>Search for the best driver in these locations.</li> <li>Use the check boxes below to limit or expand the default search, which includes local paths and removable media. The best driver found will be installed.</li> <li>Search removable media (floppy, CD-RDM)</li> <li>Include this location in the search:</li> <li>C:\Program Files\Microchip\MPLAB IDE\ICD2\Drive </li> </ul>
Don't search. I will choose the driver to install. Choose this option to select the device driver from a list. Windows does not guarantee that the driver you choose will be the best match for your hardware.
< Back Next > Cancel

รูปที่ 2-4 แสดงหน้าต่างเพื่อให้ระบุตำแหน่งที่ตั้งของไดร์เวอร์

2.5 จากนั้นวินโดว์จะเริ่มต้นการค้นหาไดร์เวอร์ดังรูปที่ 2-5



รูปที่ 2-5 แสดงหน้าต่างค้นหาไดร์เวอร์

2.6 เมื่อพบไดร์เวอร์แล้วให้คลิกปุ่ม Next ดังรูปที่ 2-6

Found New Hardware Wizard									
Please select the best match for your hardware from the list below.									
Microchip MPLAB ICD 2 Firmware Client									
Description Version Manufacturer									
Microchip MPLAB ICD 2 Firmware Client 1.0.0.0 Microchip Technology, Inc.									
Microchip MPLAB ICD 2 Firmware Client 1.0.0.0 Microchip Technology, Inc.									
This driver is not digitally signed! <u>Tell me why driver signing is important</u>									
<pre></pre>									

รูปที่ 2-6 หน้าต่างแสดงเมื่อพบไดร์เวอร์

2.7 จากนั้นวินโดว์จะเริ่มทำการติดตั้งไดร์เวอร์ดังรูปที่ 2-7 และเมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยจะปรากฏ หน้าต่างดังรูปที่ 2-8 ให้คลกที่ปุ่ม Finish เพื่อเสร็จสิ้นการติดตั้งไดร์เวอร์



รูปที่ 2-7 แสดงหน้าต่างเมื่อวินโดว์เริ่มทำการติดตั้งไดร์เวอร์



Found New Hardware Wize	ard
	Completing the Found New Hardware Wizard The wizard has finished installing the software for: Microchip MPLAB ICD 2 Firmware Client
	< Back Finish Cancel

รูปที่ 2-8 หน้าต่างแสดงเมื่อการติดตั้งไดร์เวอร์เสร็จสมบูรณ์

2.8 ถ้าการติดตั้งไดร์เวอร์สมบูรณ์ไม่มีข้อผิดพลาดใดๆ เมื่อเข้าไปดูที่ Device Manager ของวินโดว์จะ พบชื่อของอุปกรณ์ *Microchip Tools* ดังรูปที่ 2-9

🖴 Device Manager	
File Action View Help	
Disk drives Display adapters DVD/CD-ROM drives Floppy disk controllers Floppy disk drives IDE ATA/ATAPI controllers IDE ATA/ATAPI controllers Jungo Keyboards Microchip Tools Microchip Tools Microchip MPLAB ICD 2 Firmware Client Monitors Ports (COM & LPT) Porcessors	
Sound, video and game controllers     System devices	
⊞-육 Universal Serial Bus controllers	~

รูปที่ 2-9 แสดงหน้าต่าง Device Manager

## <u>3. การต่อ ET-ICDX V1.0 เข้ากับบอร์ดเป้าหมาย</u>

ET-ICDX V1.0 สามารถจะต่อกับบอร์ดเป้าหมายที่มีแจ๊ก ICD2 หรือ ICSP (ใช้ร่วมกับ สาย ICD2 to ICSP) ที่มีการจัดเรียงขาตามมาตรฐาน Microchip ได้ทันที ซึ่งตำแหน่งและชื่อขาสัญญาณ แสดงดังรูปที่ 3-1



ตำแหน่งขา	ชื่อสัญญาณ				
1	MCLR/VPP				
2	VDD				
3	GND				
4	PGD				
5	PGC				
6	NOT USED				

รูปที่ 3-1 แสดงตำแหน่งและชื่อขาสัญญาณของ ET-ICDX V 1.0

โดยที่หน้าที่ของขาต่างๆ มีดังนี้

- 1. MCLR/VPP เป็นขาโปรแกรมแรงดันไฟสูงจะต่อกับ RESET หรือขา MCLR ของ MCU
- 2. VDD เป็นขาไฟเลี้ยงของ MCU ซึ่งจะต้องต่อขานี้กับไฟเลี้ยงของบอร์ดเป้าหมาย (3.3V,5V)
- 3. GND เป็นขากราวด์ ซึ่งจะต้องต่อกับกราวด์ของบอร์ดเป้าหมาย
- 4. PGD เป็นขา PROGRAM DATA ซึ่งจะต้องต่อกับขา PGD ของ MCU
- 5. PGC เป็นขา PROGRAM CLOCK ซึ่งจะต้องต่อกับขา PGC ของ MCU
- 6. NOT USED ขานี้จะเป็นขาว่างไม่ได้ใช้งาน



รูปที่ 3-2 แสดงการเชื่อมต่อ ET-ICDX V1.0 กับบอร์ด CP-PIC V4 (ICD2)



รูปที่ 3-3 ตัวอย่างการใช้งานร่วมกับบอร์ด ADAPTER MODULE ของ ETT



รูปที่ 3-4 แสดงตัวอย่างสาย ICD2 to ICSP

#### <u>หมายเหตุ</u>

- เนื่องจาก ET-ICDX V1.0 ไม่มีวงจรส่วนนำไฟ 5 V จาก USB ไปเลี้ยงบอร์ดเป้าหมายดังนั้นบอร์ด เป้าหมายต้องมีไฟเลี้ยงบอร์ดต่างหาก

- การใช้งานต้องต่อ ET-ICDX V1.0 เข้ากับคอมพิวเตอร์ก่อน ที่จะเปิดโปรแกรม MPLAB IDE มิฉะนั้น อาจจะทำให้การติดต่อสื่อสารระหว่างโปรแกรมกับ ET-ICDX V1.0 เกิดปัญหาได้

## <u>4. การโปรแกรมและดีบักด้วยภาษาแอสแซมบลี</u>

ในที่จะยกตัวอย่างโดยใช้บอร์ด CP-PIC V4(ICD2) ซึ่งใช้ MCU PIC16F877 ก่อนการใช้งาน นั้นต้องต่อบอร์ดต่างๆ เรียบร้อยก่อนและ *เลื่อน SW MODE ของบอร์ด CP-PIC V4(ICD2) ไปที่ ตำแหน่ง PROG* ซึ่งขั้นตอนการใช้งานต่าง ๆ มีดังนี้

4.1 หลังจากต่อ ET-ICDX V1.0 เข้ากับคอมพิวเตอร์และต่อสายต่างเข้ากับบอร์ดเป้าหมายแล้วก็ให้ เปิดโปรแกรม MPLAB IDE โดยการดับเบิลคลิกที่ไอคอนโปรแกรม ดังรูปที่ 4-1



รูปที่ 4-1 แสดงไอคอนของโปรแกรม MPLAB IDE



4.2 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างของโปรแกรม MPLAB IDE ดังรูปที่ 4-2

~~	MPLA	B IDE	v8.10														
Fil	e Edit	View	Project	Debug	iger	Progra	ammer	Tool	s Con	figure	Window	Help					
	D 🖻		*		8	M ø	¥ ?		Chec	ksum:	0×1bff	:		🕑 💕 I	28	1 <b>16</b> (	•

รูปที่ 4-2 แสดงหน้าต่างของโปรแกรม MPLAB IDE

4.3 ทำการสร้างโปรเจคใหม่โดยเลือกที่เมนู Project>New... ดังรูปที่ 4-3



รูปที่ 4-3 แสดงหน้าต่างการสร้างโปรเจคใหม่

4.4 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง New Project ให้ทำการตั้งชื่อ Project Name และระบุตำแหน่งที่จะ เก็บโปรเจคโดยการคลิกปุ่ม Browse จากนั้นคลิก OK ดังรูปที่ 4-4

New Project	X
Project Name blink	
Project Directory C:\Test_ASM	Browse
	Cancel

รูปที่ 4-4 แสดงหน้าต่าง New Project

4.5 ทำการเลือกเครื่องมือที่จะใช้ในการเขียนโปรแกรม โดยเลือกที่ Project>Select Language Toolsuite... ดังรูปที่ 4-5



รูปที่ 4-5 แสดงการเลือกเครื่องมือที่จะใช้ในการเขียนโปรแกรม



4.6 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Select Language Toolsuite ให้เลือก Active Toolsuite เป็น Microchip MPASM Toolsuite เพราะว่าตัวอย่างนี้จะเขียนด้วยภาษาแอสแซมบลี จากคลิกปุ่ม OK ดังรูปที่ 4-6

Select Language	Toolsuite 🔀
Active Toolsuite:	Microchip MPASM Toolsuite
- Toolsuite Contents	
MPASM Asser MPLINK Objec MPLIB Libraria	nbler (mpasmwin.exe) ct Linker (mplink.exe) ın (mplib.exe)
Location	
C:\Program Files\	Microchip\MPASM Suite\MPASMWIN.exe Browse
Help	OK Cancel

รูปที่ 4-6 แสดงหน้าต่าง Select Language Toolsuite

4.7 ทำการเลือกเบอร์ของ MCU ที่ใช้ในโดยการเลือกที่เมนู Configure>Select Device... ดังรูปที่ 4-7



รูปที่ 4-7 แสดงการเลือกเบอร์ของ MCU

4.8 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Select Device ให้ทำการเลือก Device เป็น 16F877 จากนั้นคลิกปุ่ม OK ดังรูปที่ 4-8 ข้อสังเกตจากหน้าต่าง Select Device ถ้า MCU เบอร์ไหนสามารถโปรแกรมและดีบัก ได้ด้วย MPLAB ICD2 จะมีปุ่มสีเขียวหน้าเครื่องมือ จากรูปจะเห็นเป็นสีเขียวทั้ง Programmers และ Debuggers แสดงว่า เบอร์ 16F877 สามารถทั้งโปรแกรมและดีบักได้นั่นเอง แต่ถ้าเป็นสีเหลืองแสดง ว่าสามารถใช้ได้แต่อาจจะยังไม่สมบูรณ์ ส่วนถ้าเป็นสีแดงก็ไม่สามารถใช้ได้นั่นเอง



Select Device		
Device: PIC16F877	Device Family:	<b>∼</b>
Programmers PICSTART Plus PRO MATE II MPLAB PM3	Microchip Tool Support MPLAB ICD 2 PICki PICkit 1 MPLAB REAL ICE	it 2
Language and Design Too ASSEMBLER v3.90	OIS COMPILER 🥥 VDI	
Oebuggers     MPLAB SIM     MPLAB REAL ICE	MPLABICD 2 🥥 PICki	it 2
MPLAB ICE 2000	MPLAB ICE 4000	ICE/ICD Headers
<ul> <li>PCM16XK0</li> <li>PCM16XK1</li> </ul>	🤗 No Module	No Header
	OK Cancel	Help

รูปที่ 4-8 แสดงหน้าต่าง Select Device

4.9 ทำการสร้างไฟล์ที่จะเขียนโค๊ดภาษาแอสแซมบลีโดยไปที่เมนู File>New หรือคลิกที่ไอคอน New File ดังรูปที่ 4-9



รูปที่ 4-9 แสดงการสร้างไฟล์ใหม่

4.10 จากนั้นหน้าต่างว่างๆ เพื่อใช้สำหรับเขียนโค๊ดดังรูปที่ 4-10



รูปที่ 4-10 แสดงหน้าต่างที่ใช้สำหรับเขียนโค๊ด

4.11 ทำการเขียนโค๊ดภาษาแอสแซมบลีดังรูปที่ 4-11 ซึ่งจากตัวอย่างจะเป็นโปรแกรมไฟกระพริบออก ที่ PORT RA0

🚳 blink -	MPLAB IDE	v8.10 - [U	Untitled*]	
File E	dit View Pr	oject Debug	gger Programmer Tools Configure Window Help	
			🚧 🥶 ? Checksum: 0×1bff 🛛 Debug 🗸 🚰 🚔 🔛 🌚 🚯 🧐 🚳	
	14	at x=16f		
	#1	nclude c	; list directive to define processor	
		CONFIG	CP OF A MOT OF A BODEN ON A PMETE ON A HS OSC A MET ENABLE ON A LVP OF A DEBUG OF A CPD O	FF
	1	e e e e e	- neur d'enteur d'entre d'a contend d'enteur d'enteur d'enteur d'enteur d'enteur d'entre de la contendar d'ente	
	DTO	EQU	0x20	
	DT1	EQU	0x21	
	DT2	EQU	0x22	
	.*****	*******		
	×	ORG	0x000	
		BANKSEL	L TRISA	
		CLRF	TRISA	
		BANKSEL	5 PORTA	
		CLRF	PORTA	
		BANKSEL	adcon1	
		MOVLW	0x07	
		MOVWF	Adcon1	
	TOOD	DCP	DODEA D	
	TOOL	CALL		
		BCF		
		CALL		
		GOTO	LOOP	
	DELAY	MOVLW	0x05	
		MOVWF	DTO	
	SDEL	CLRF	DT1	
	SD2	CLRF		
	SD1	DECFSZ	DT2	
		GOTO	SD1	
		DECFSZ		
		GOTO	502 Marcola 1997	
		COTO		
		GOTO	1000	
		RND		
		END		

รูปที่ 4-11 แสดงการเขียนโค๊ดภาษาแอสแซมบลี

4.12 ทำการบันทึกไฟล์ที่เขียนขึ้นมาโดยไปที่เมนู File>Save หรือคลิกที่ไอคอน Save จากนั้นจะ ปรากฏหน้าต่าง Save As ให้ตั้งชื่อไฟล์เป็น blink.asm และเก็บไว้ที่เดียวกับที่เก็บโปรเจคตอนแรก จากนั้นคลิกปุ่ม Save ดังรูปที่ 4-12

Save As	? 🔀
Save in: 🚞	Test_ASM 🛛 🔽 🕑 🏂 🗁 🖽 -
File name:	blick and
nie name.	
Save as type:	Assembly Source Files (*.asm;*.as;*.inc;*.s)  Cancel
Jump to:	Project Directory
Encoding:	ANSI
	Add File To Project

รูปที่ 4-12 แสดงหน้าต่าง Save As

4.13 ทำการเพิ่มไฟล์ภาษาแอสแซมบลีที่เขียนเข้าไปในโปรเจคโดยการเลือกที่เมนู Project>Add Files to Project ดังรูปที่ 4-13



รูปที่ 4-13 แสดงวิธีการเพิ่มไฟล์เข้าไปในโปรเจค

4.14 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Add Files to Project ให้ทำการเลือกที่ได้ทำการบันทึกไว้จากขั้นตอน ที่ผ่านมาจากนั้นคลิก Open ดังรูปที่ 4-14

Add Files to	Project ? 🛛	
Look in: 🗁	Test_ASM 💌 🕥 🏂 📂 🛄 -	
File name:	blink Open	
Files of type:	Assembly Source Files (*.asm)	
Jump to:	Project Directory	
- Rememb	er this setting	
Auto: Let MPLAB IDE guess		
OUser: File	e(s) were created especially for this project, use relative path File(s) are external to project, use absolute path	
System:	nie(s) ale external to project, use absolute path	

รูปที่ 4-14 แสดงหน้าต่าง Add Files to Project

4.15 ทำการคอมไพล์โค๊ดที่เขียนขึ้นโดยเลือกที่เมนู Project>Build All หรือคลิกที่ไอคอน Build All ดัง รูปที่ 4-15

🐼 blink - A	MPLAB ID	)E v8.10 - [C:\Te	st_ASM\blink.asr	n]				
🔄 File Edit	t View F	Project Debugger	Programmer Tools	Configure Win	dow Help			
) 🗅 😅 I		🖿 🛍   🎒 M	🇯 🢡 📄 Chea	cksum: 0×1bf	f De	bug 🔽 💣 G	🛎 🖬 🤴 🚺	<u>ک</u>
		list p=16f	877	;	list dire	ctive to d	lefine proc	esso Build All
		#include <	p16f877.inc>	• ;	processor	specific	variable d	efinitions
		CONFIG _	CP_OFF & _WI	DT_OFF & _	BODEN_ON &	_PWRTE_ON	1 « _HB_OBC	<pre>&amp; _WRT_ENAE</pre>
	DTO	EQU	0x20					
	DT1	EQU	0x21					
	DT2	EQU	0x22					
	;***	ORG	0x0000		* * * * * * * * * *	******		

รูปที่ 4-15 แสดงวิธีการคอมไพล์โค๊ดที่เขียนขึ้น

4.16 ถ้าโค๊ดที่เขียนขึ้นถูกต้องตามหลักไวยกรณ์ (Syntex) จะปรากฏข้อความดังรูปที่ 4-16 ถ้าไม่ ถูกต้อง ก็จะมีข้อความแจ้งเตือนข้อผิดพลาดขึ้นมาให้ทำการแก้ไขและคอมไพล์ใหม่



blink - MPLAB IDE v8.10 - [Output]
File Edit View Project Debugger Programmer Tools Configure Window Help
🗅 😅 🖬   🐰 🐂 📾   🛲 🏘 🗰 🧣   Checksum: 0xa309
Build Version Control Find in Files
 Debug build of project `C:\Test_ASM\blink.mcp' started. Preprocessor symbol `DEBUG' is defined. Fri May 16 13:42:22 2008
Clean: Deleting intermediary and output files. Clean: Done. Executing: "C:\Program Files\Microchip\MPASM Suite\MPASMWIN.exe" /q /p1 Message[302] C:\TEST_ASM\BLINK.ASM 12 : Register in operand not in bank 0 Message[302] C:\TEST_ASM\BLINK.ASM 19 : Register in operand not in bank 0 Message[305] C:\TEST_ASM\BLINK.ASM 31 : Using default destination of 1 (file Message[305] C:\TEST_ASM\BLINK.ASM 33 : Using default destination of 1 (file Message[305] C:\TEST_ASM\BLINK.ASM 35 : Using default destination of 1 (file Message[305] C:\TEST_ASM\BLINK.ASM 35 : Using default destination of 1 (file Loaded C:\Test_ASM\blink.cod.
Debug build of project `C:\Test_ASM\blink.mcp' succeeded. Preprocessor symbol `DEBUG' is defined. Fri May 16 13:42:22 2008
BUILD SUCCEEDED

รูปที่ 4-16 แสดงเมื่อโค๊ดที่เขียนขึ้นถูกต้องตามหลักไวยกรณ์

4.17 เมื่อทุกอย่างเรียบร้อยให้ทดลองโปรแกรมไฟล์ "blink.hex" ที่ได้จากการคอมไพล์เข้าสู่ MCU โดย ผู้ใช้จะต้องเลือกเครื่องที่จะใช้ในการโปรแกรม โดยเลือกไปที่เมนู Programmer>Select Programmer>Select Programmer>MPLAB ICD 2 ดังรูปที่ 4-17

blink - MPLAB IDE v8.10 - [Output]	
File Edit View Project Debugger Programmer Tools Cor	nfigure Window Help
📄 🗅 😅 🔚 🛛 🐰 🖦 📾 🛛 🍜 🛤 Select Programmer 🕨	✓ None 1 PICSTART Plus
Build Version Control Find in Files	2 MPLAB ICD 2 3 AN851 Quick Programme Beta
Debug build of project `C:\Test_ASM\blink.mcp' started. Preprocessor symbol `DEBUG' is defined. Fri May 16 14:05:11 2008	4 PICkit 2 5 MPLAB PM 3 6 REAL ICE 7 PRO MATE II
Clean: Deleting intermediary and output files. Clean: Deleted file "C:\Test_ASM\blink.err". Clean: Deleted file "C:\Test_ASM\blink.cod". Clean: Deleted file "C:\Test_ASM\blink.hex". Clean: Deleted file "C:\Test_ASM\blink.lst". Clean: Done. Executing: "C:\Program Files\Microchip\MPASM Suite\M Message[302] C:\TEST_ASM\BLINK.ASM 12 : Register i Message[302] C:\TEST_ASM\BLINK.ASM 19 : Register i	8 PICkit 1 IPASMWIN.exe" /q /p16F877 "blink.asr n operand not in bank 0. Ensure that bar n operand not in bank 0. Ensure that bar



4.18 จากนั้นจะมีข้อความว่าเราไม่ได้ตั้งค่าให้ ICD2 ติดต่ออัตโนมัติเมื่อเริ่มใช้งานดังรูปที่ 4-18

1	blink - MPLAB IDE v8.10 - [Output]
	🗌 File Edit View Project Debugger Programmer Tools Configure Window Help
	🗋 🗅 🚔 🖬   👗 🐜 📾 🧣 🚽 Checksum: 0xa309
	Build Version Control Find in Files MPLAB ICD 2
	Auto-connect not enabled - Not connecting (Try enabling auto-connect on the ICD2 settings pages.)
ľ	
I	
I	
I	
I	

รูปที่ 4-18 แสดงข้อความให้ตั้งค่า ICD2

4.19 ทำการตั้งค่าของ ICD2 โดยเลือกที่เมนู Programmer>Settings.. ดังรูปที่ 4-19

🐼 blink - MPLAB IDE v8.10 - [Outp	ut]	
File Edit View Project Debugger	Programmer Tools Configure Window	Help
🗋 🖻 🖬 😸 🐜 📾 🕌 🚜	Select Programmer	
Build Version Control Find in Files M	MPLAB ICD 2 Setup Wizard	
Auto-connect not enabled - Not con	Program Read Verify Erase Part Blank Check Read EEPROM	on the I
	Release from Reset Hold in Reset	
	Abort Operation	
	Connect Download ICD2 Operating System	
	Settings	

รูปที่ 4-19 แสดงการตั้งค่าของ ICD2

4.20 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง MPLAB ICD2 Settings ให้ทำการเลือก Automatically connect at startup และ Automatically download firmware if needed ดังรูปที่ 4-20 ส่วน Communication เลือกเป็น USB ดังรูปที่ 4-21 จากนั้นคลิกปุ่ม OK

MPLAB ICD 2 Settings ? 🔀 Status Communication Limitations Power Program Versions Warnings
Connect Status Not Connected
<ul> <li>✓ Automatically connect at startup</li> <li>✓ Automatically download firmware if needed</li> </ul>
Messages Dutput to debug file
Self Test Target
Module Vpp Run Self Test
MCLR Vdd
OK Cancel Apply Help

รูปที่ 4-20 แสดงการตั้งค่ารูปแบบการติดต่อ

MPLAB ICD 2 Settings
Status Communication Limitations Power Program Versions Warnings
Com Port USB V 19200 V
OK Cancel Apply Help

รูปที่ 4-21 แสดงการเลือกพอร์ตที่ใช้ติดต่อ

4.21 จากนั้นคลิกที่ไอคอน Reset and Connect to ICD ดังรูปที่ 4-22 เพื่อทำการเชื่อมต่ออีกครั้ง



รูปที่ 4-22 แสดงวิธีการเชื่อมต่อกับ ICD2

4.22 รอสักครู่โปรแกรมจะทำการโหลดข้อมูลต่างๆ ของ MCU ที่ใช้เข้าสู่ ET-ICDX V1.0 เมื่อทุกอย่าง เสร็จโปรแกรมจะเจอ MCU เบอร์ PIC16F877 ดังรูปที่ 4-23



รูปที่ 4-23 แสดงเมื่อ ET-ICDX V1.0 ติดต่อกับบอร์ดเป้าหมายสำเร็จ

4.23 ในกรณีที่ทำการติดต่อแล้วไม่เจอ MCU ดังรูปที่ 4-24 อาจจะมีสาเหตุได้หลายอย่างเช่นไม่มี ไฟเลี้ยงบอร์ดเป้าหมาย,ต่อสายผิด หรือไม่ก็ MCU เสีย ให้ทำการตรวจสอบและแก้ไข จากนั้นก็ทำ การเชื่อมต่อใหม่อีกครั้ง



รูปที่ 4-24 แสดงเมื่อไม่สามารถติดต่อกับบอร์ดเป้าหมายได้



4.24 เมื่อทุกอย่างเรียบร้อยก็ให้ทำการโปรแกรม hex ไฟล์ที่ได้จากการคอมไพล์เข้าสู่ MCU โดยคลิกที่ ไอคอน Program target device ดังรูปที่ 4-25



รูปที่ 4-25 แสดงการโปรแกรม hex ไฟล์

4.25 ถ้าการโปรแกรมไม่พบข้อผิดพลาดก็จะปรากฏข้อความ Programming succeeded ดังรูปที่

4-26



4.26 จะเห็นว่าตอนนี้โปรแกรมที่เขียนไว้ยังไม่ทำงานให้คลิกที่ปุ่ม Release from Reset ดังรูปที่ 4-27 จากนั้นจะเห็นว่า LED ที่พอร์ต RA0 จะกระพริบตามโปรแกรมที่เขียนไว้



รูปที่ 4-27 แสดงปุ่ม Release from Reset



4.27 หลังจากได้ทดลองโปรแกรมกันแล้วขั้นต่อไป จะทำการทดลองดีบักดูค่าต่างๆ กัน โดยจะทำการ ปิดลูบโปรแกรมหน่วงเวลาเพื่อให้ง่ายต่อการดีบัก ดังรูปที่ 4-28

🐼 blink - I	APLAB IDE v	8.10 - [C:\Tes	t_ASM\blin	k.asm*]										
🔄 File Edit	: View Projec	ct Debugger F	Programmer 1	Tools Configure W	/indow Helj									
L D 🚅 🛛		<b>■</b>   <b>#</b> #	a ?	Checksum: Oxa	309	Debug	🔍 💣 🛋 🗖	I 🖾 🏠 🖄	8 A	0 05 05 C	⊻bèb⊻⊼↓			
			•••			Debug								
	11 #3	LSC P-1618	166077 -	inas	; 1130	airecti	ve to deti paifia ver	ne process ichlo dofi	sor Initiona					
	#1	CONFIG (	POFF 6	MDT OFF &	, PLUC BODEN	ON & PI	MRTE ON 6	HS OSC &	MRT EN	ABLE ON #	LVP OFF 6	DE	BUG OFF & C	PD OFF
	DTO	EQU	0x20	5										
	DT1	EQU	0x2:	1										
	DT2	EQU	0x22	2										
	;*****	op <i>a</i>	020000	* * * * * * * * * * * *	*****	* * * * * * * * *	* * * * * *							
		ORG	UXUUUU mp.r.ga											
		CLRF	TRISA											
		C LIG	1111.071											
		BANKSEL	PORTA											
		CLRF	PORTA											
		BANKSEL	ADCON1											
		MOVIW	0x07											
		MOAME	ADCONI											
	LOOP	BSF	PORTA .											
	2002	;CALL	DELAY	<b></b>										
		BCF	PORTA, O	-										
		;CALL	DELAY											
		GOTO	FOOD	-										
	DELAY	MOVLW	UXU5											
	ODET.	CIPE	DT0 Dm1											
	SDDD SD2	CLRF	DT2											
	SD1	DECFSZ	DT2											
		GOTO	SD1											
		DECFSZ	DT1											
		GOTO	SD2											
		DECFSZ	DTO								T			
		GOTO	SDEL								-			
		RETURN												
		END												

รูปที่ 4-28 แสดงการปิดลูปหน่วงเวลา

4.28 จากนั้นให้คอมไพล์โปรแกรมที่แก้ไขใหม่โดยคลิกที่ปุ่ม Build All ดังรูปที่ 4-29



รูปที่ 4-29 แสดงการคอมไพล์ที่แก้ไข

4.29 ทำการเลือก Debugger เป็น MPLAB ICD2 ดังรูปที่ 4-30

blink - MPLAB IDE v8.10 - [C:\Test_ASM\blink.asm]									
🔄 File Edit	View	Project	Debugger	Programn	ner Too	s Configure	Wine	dow Help	
L D 🚅 🛛			Select T	iool 🔹 🕨	🗸 None		2e	3	
			Clear M	emory 🕨	1 MPL	AB ICD 2			
		lis	t p=16:	£877	2 MPL/	AB ICE 4000	好;	list d	
		#in	clude 🗧	<p16f8< th=""><th>3 MPL/</th><th>AB SIM</th><th>1</th><th>proces</th></p16f8<>	3 MPL/	AB SIM	1	proces	
		C	ONFIG	CP OF	4 MPL	AB ICE 2000		BODEN (	
			-		5 REA	L ICE		_	
	DTO		EQU		6 PICk	it 2			
	DT1		EQU		7 PIC3	2 Starter Kit			

รูปที่ 4-30 แสดงการเลือก Debugger

4.30 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง MPLAB ICD2 Warning ขึ้นมาถามว่าต้องการจะยกเลิก MPLAB ICD2 ในโหมด Programmer หรือไม่ ให้ตอบตกลงโดยคลิกที่ปุ่ม OK ดังรูปที่ 4-31

MPLAB ICD 2 Warning
ICDWarn0036: MPLAB IDE No longer allows MPLAB ICD 2 to be loaded as a programmer and a debugger simultaneously. Do you wish to unload MPLAB ICD 2 as programmer before loading as a debugger, or do you wish to cancel?
Don't display this warning again
OK Cancel Help

รูปที่ 4-31 แสดงหน้าต่าง MPLAB ICD2 Warning

4.31 จากนั้นโปรแกรมจะทำการติดต่อกับบอร์ดปลายทางอีกครั้ง ดังรูปที่ 4-32



รูปที่ 4-32 แสดงเมื่อ ET-ICDX V1.0 ติดต่อกับบอร์ดเป้าหมายสำเร็จ

4.32 ทำการโปรแกรม hex ไฟล์ที่จะใช้ในการดีบัก โดยคลิกที่ Program target device ดังรูปที่ 4-33



รูปที่ 4-33 แสดงการโปรแกรม hex ไฟล์

4.33 ทำเพิ่มรีจิสเตอร์หรือตัวแปรที่ต้องการดูค่าโดยไปที่เมนู View>Watch ดังรูปที่ 4-34



รูปที่ 4-34 แสดงการเพิ่มรีจิสเตอร์หรือตัวแปร

4.34 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Watch ดังรูปที่ 4-35 ให้ทำการเลือกรีจิสเตอร์ที่ต้องการดูค่าจากนั้น คลิกที่ปุ่ม Add SFR ในที่นี้จะเลือก TRISA,ADCON1 และ PORTA



รูปที่ 4-35 แสดงหน้าต่าง Watch



4.35 เมื่อได้ทำการเพิ่มรีจิสเตอร์ต่างๆ เสร็จเรียบร้อยจะได้ดังรูปที่ 4-36

Add SFR PORTA	🖌 🖂 🖂	16F877 🗸 🗸		
Update	Address	Symbol Name	Value	
100 No	085	TRISA	0x3F	
	09F	ADCON1	0x00	
	005	PORTA	0x10	
			e-	

รูปที่ 4-36 แสดงเมื่อได้ทำการเพิ่มรีจิสเตอร์ต่างๆ เสร็จเรียบร้อย

4.36 เริ่มต้นการดีบักโดยการกดปุ่ม Step Into ดังรูปที่ 4-37 ไปเรื่อยๆ จะสังเกตเห็นลูกศรสีเขียวชี้ไป บรรทัดที่ทำงานอยู่และค่ารีจิสเตอร์ ก็จะเปลี่ยนแปลงตามที่เขียนโปรแกรมไว้ด้วย ดังรูปที่ 4-38



รูปที่ 4-37 แสดงปุ่ม Step Into

C:\Test_	_ASM\I	link.as	sm							
	;**	* * * *	* * * * * * * * *	* * * * * * * * * *	* * * * * * *	* * * * * * * *	* * * * * *	* * * * * *	* * * * *	—
			ORG	0x0000						-
			BANKSEL	TRISA						
			CLRF	TRISA						
			BANKSEL	PORTA						
			CLRF	PORTA						
				1 D G O MI						
			BANKSEL	ADCONI 007						_
			MOVLW	UXU7						
			PIOVWE	ADCONI						
⇒	Loc	P	BSF	PORTA, O						
i i	'		;CALL	DELAY						
			BCF	PORTA, O						
			;CALL	DELAY						
			GOTO	LOOP						
										_
			MOVER	0.205						<u>×</u>
										>
🗖 Watch										
Add SFR PC	)RTA	<b>v</b> (4	مdd Symbol) 📃	16F877	~					
Updat	e	Ac	ddress	Symbol	Name		Value			
			085	TRISA				0x00		
			09F	ADCON1				0x07		
		005	PORTA				0x00			
Artabala 1										
watch I W	atch 2	Watch 3	3 Watch 4							

รูปที่ 4-38 แสดงค่าต่างๆ ระหว่างการดีบัก

4.37 เมื่อได้ดีบักผ่านโปรแกรมบรรทัด BSF PORTA,0 และ BCF PORTA,0 จะเห็นว่าค่าของ PORTA ก็จะเปลี่ยนแปลงดังรูปที่ 4-39 และพร้อมกันนั้น LED ที่ต่ออยู่กับ PORT RA0 ก็จะเปลี่ยน สภาวะติดดับตามโปรแกรมพร้อมกันไปด้วย

C:\Test_	_ASM\blin	k.asm						
	; * * * *	* * * * * * * * * * *	* * * * * * * * * *	* * * * * * *	* * * * * * * * * * * * *	* * * * * *	* * * * *	
		ORG	0x0000					<u> </u>
		BANKSEL	TRISA					
		CLRF	TRISA					
		BANKSEL	PORTA					
		CLRF	PORTA					
		BANKSEL	ADCON1					
		MOVLW	0x07					
		MOVWF	ADCON1					
	LOOP	BSF	PORTA, O					
		;CALL	DELAY					
<b>→</b>		BCF	PORTA, O					
		;CALL	DELAY					
		GOTO	LOOP					
	DRTAN	момты	0.205					~
								>
🔲 Watch								
		( Add Cumbel)	100077					
				×				
Updat	e	Address	Symbol	Name	Value			
		085	TRISA			0x01		
		09F	ADCON1			0x07		
		005	PORTA			0x01		
Watch 1	(-t-l- 2) Ser	atala 2 Dutatala A						
Watchin M	aich z W	atch 3 Watch 4						

รูปที่ 4-39 แสดงค่าต่างๆ ระหว่างการดีบัก

### 5. การโปรแกรมและดีบักด้วยภาษาซี โดยใช้ CCS ร่วมกับ MPLAB IDE

การใช้งานในส่วนก็ไม่ได้แตกต่างจากภาษาแอสแซมบลีมากนัก จะแตกต่างกันก็คือการเลือก Language Toolsuite ในการเขียนโปรแกรมเท่านั้น และผู้ใช้จำเป็นจะต้องทำการติดตั้ง คอมไพเลอร์ CCS ให้เรียบร้อยก่อนด้วย

5.1 ทำการสร้างโปรเจคใหม่ โดยเลือกที่เมนู Project>New ดังรูปที่ 5-1

New Project	
Project Name	]
blink	
Project Directory	
C:\Test_CCS	Browse
Help	OK Cancel

รูปที่ 5-1 แสดงหน้าต่าง New Project

5.2 เลือกที่เมนู Project>Select Language Toolsuite... จากนั้นทำการเลือก Active Toolsuite เป็น CCS C Compiler ดังรูปที่ 5-2 ในกรณีที่ผู้ใช้ ใช้คอมไพเลอร์ตัวอื่นเช่น C18, C30 หรือ HI-TECH ก็ สามารถเลือกได้

Select Language Toolsuite						
Active Toolsuite:	CCS C Compiler for PIC10/12/14/16/18/24/dsPIC30/dsPIC33					
- Toolsuite Conten	8					
CCS C Comp	ler (ccsc.exe)					
Location						
C:\Program files	Picc\CCSC.exe Browse					
Help	OK Cancel					

รูปที่ 5-2 แสดงหน้าต่าง Select Language Toolsuite

5.3 ทำการสร้างไฟล์ใหม่โดยไปที่เมนู File>New และเขียนโปรแกรมโค้ดภาษาซี ดังรูปที่ 5-3 ซึ่งเป็น โปรแกรมไฟกระพริบที่พอร์ต RA0 เช่นเดียวกับโปรแกรมที่แล้ว

🐼 blink - M	MPLAB IDE v8.10 - [Untitled*]		
🔄 File Edit	t View Project Debugger Programmer Tools Configure	Window	Help
🗋 🗅 🚅 🖬	🖬   🐰 🖿 🛍   🍜 🚧 🏄 💡 🔋 Checksum: 0>	<1bff	
	<pre>#include &lt;16F877.h&gt; #define led PIN_A0 #define CLOCK_SP 10000000 // Device Specification #fuses HS,NOLVP,NOWDT,NOPROTE #use delay (clock=CLOCK_SP) // Main program void main (void) {    set_tris_a(0x00);    setup_adc(ADC_OFF);    while (TRUE) {       output_high(led);       delay mg(500);    } }</pre>	CT	
	<pre>delay_ms(500); output_low(led); delay_ms(500);</pre>		
	}		

รูปที่ 5-3 แสดงการเขียนโปรแกรมภาษาซีที่เขียนขึ้น

5.4 ทำการบันทึกไฟล์ที่เขียนขึ้นมาโดยไปที่เมนู File>Save หรือคลิกที่ไอคอน Save จากนั้นจะปรากฏ หน้าต่าง Save As ให้ตั้งชื่อไฟล์เป็น blink.c และเก็บไว้ที่เดียวกับที่เก็บโปรเจคตอนแรกจากนั้นคลิกปุ่ม Save ดังรูปที่ 5-4

Save As	? 🔀
Save in: 尾	🗅 Test_CCS 🔽 🕑 🤣 📂 🖽 •
File name:	blink.d Save
Save as type	e: All Source Files (*.c;*.h;*.asm;*.as;*.inc;*.s;*.t 🗸 Cancel
Jump to:	Project Directory
Encoding	
encoung.	

รูปที่ 5-4 แสดงหน้าต่าง Save AS

5.5 ทำการเพิ่มไฟล์ภาษาซีที่เขียนเข้าไปในโปรเจคโดยการเลือกที่เมนู Project>Add Files to Project จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Add Files to Project ให้ทำการเลือกที่ได้ทำการบันทึกไว้จากขั้นตอนที่ผ่าน มาจากนั้นคลิก Open ดังรูปที่ 5-5

Add Files to	Project ?X					
Look in: ն	Test_CCS 🔽 🎯 🌮 🖽•					
blink						
File name:	blink Open					
Files of type:	All Source Files (".c;".h)					
Jump to:	Project Directory					
	er this setting					
⊙ Auto: Let MPLAB IDE guess						
OUser: File	e(s) were created especially for this project, use relative path					
🔘 System: I	File(s) are external to project, use absolute path					

รูปที่ 5-5 แสดงการเพิ่มไฟล์เข้าสู่โปรเจค

5.6 ทำการคอมไพล์โค๊ดที่เขียนขึ้นโดยเลือกที่เมนู Project>Build All หรือคลิกที่ไอคอน Build All ถ้า โค๊ดที่เขียนขึ้นถูกต้องตามหลักไวยกรณ์ (Syntex) จะปรากฏข้อความดังรูปที่ 5-6 ถ้าไม่ถูกต้อง ก็จะมี ข้อความแจ้งเตือนข้อผิดพลาดขึ้นมาให้ทำการแก้ไขและคอมไพล์ใหม่

🐱 blink - MPLAB IDE v8.10 - [Output]	
File Edit View Project Debugger Programmer Tools Configure Window Help	
🗋 🗅 😅 🖬 🖌 🐂 📾 🛛 🍏 🚧 👐 🦓 📄 Checksum: 0×9d65	
Build Version Control Find in Files	
Clean: Deleting intermediary and output files. Clean: Deleted file "C:\Test_CCS\blink.mcs". Clean: Done. Executing: "C:\Program files\Picc\CCSC.exe" +FM "blink.c" +DF +LN +T +A +M +Z +Y= Memory usage: ROM=1% RAM=2% - 2% 0 Errors, 0 Warnings. Loaded C:\Test_CCS\blink.cof. BUILD SUCCEEDED: Sat May 17 10:49:35 2008	9 +EA

รูปที่ 5-6 แสดงเมื่อโค๊ดที่เขียนขึ้นถูกต้องตามหลักไวยกรณ์



5.7 เมื่อทุกอย่างเรียบร้อยให้ทดลองโปรแกรมไฟล์ "blink.hex" ที่ได้จากการคอมไพล์เข้าสู่ MCU โดย ผู้ใช้จะต้องเลือกเครื่องที่จะใช้ในการโปรแกรม โดยเลือกไปที่เมนู Programmer>Select Programmer>MPLAB ICD 2 และคลิกที่ไอคอน Program target device ถ้าทุกอย่างไม่มีปัญหา เพื่อคลิกที่ไอคอน Release from Reset จะเห็น LED ที่พอร์ต RA0 กระพริบ

5.8 หลังจากได้ทดลองโปรแกรมกันแล้วขั้นต่อไป จะทำการทดลองดีบักดูค่าต่างๆ กัน โดยจะทำการ ปิดลูบโปรแกรมหน่วงเวลาเพื่อให้ง่ายต่อการดีบัก ดังรูปที่ 5-7



รูปที่ 5-7 แสดงการปิดลูปหน่วงเวลา

5.9 จากนั้นให้คอมไพล์โปรแกรมที่แก้ไขใหม่โดยคลิกที่ปุ่ม Build All ทำการเลือก Debugger เป็น MPLAB ICD2 และทำการโปรแกรม hex ไฟล์เข้าไปใหม่ หลังจากนั้นก็ทดลองดีบักซึ่งวิธีการก็ไม่ แตกต่างจากภาษาแอสแซมบลีเลย



รูปที่ 5-8 แสดงค่าต่างๆ ระหว่างการดีบักด้วยภาษาซี



### <u>6. การนำเข้า hex ไฟล์จากภายนอกมาโปรแกรม</u>

ในกรณีผู้ใช้ต้องการใช้ ET-ICDX V1.0 เป็นเครื่องโปรแกรมโดยน้ำ hex ไฟล์จากโปรแกรมอื่นๆ ที่ไม่รองรับการเชื่อมต่อ ICD2 เช่น picbasic pro ก็สามารถทำได้โดยการใช้วิธี Import เข้ามาซึ่งมี วิธีการดังนี้

6.1 ทำการเชื่อมต่อ ET-ICDX V1.0 เข้ากับคอมพิวเตอร์และเชื่อมต่อบอร์ดเป้าหมายให้เรียบร้อย ซึ่ง อาจจะเป็นบอร์ด PIC ทั่วไปหรือใช้งานร่วมกับ ET-PGM PIC TEXT TOOLS ดังรูปที่ 6-1 ในกรณีที่จะ เอา MCU ไปใช้ในบอร์ดอื่น



รูปที่ 6-1 แสดงการต่อ ET-ICDX V1.0 ร่วมกับ ET-PGM PIC TEXT TOOLS

6.2 จากนั้นทำการเปิดโปรแกรม MPLAB IDE และไปที่เมนู Configure>Select Device... เพื่อเลือก เบอร์ของ MCU ที่จะใช้โปรแกรม ดังรูปที่ 6-2



รูปที่ 6-2 แสดงวิธีการเลือกเบอร์ของ MCU

6.3 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Select Device ให้ทำการเลือกเบอร์ของ MCU ที่ต้องการโปรแกรมใน ที่นี้จะเลือกเป็นเบอร์ 16F877 จากนั้นคลิกปุ่ม OK ดังรูปที่ 6-3

Select Device		×				
Device: PIC16F877	Device Family: ALL					
Programmers PICSTART Plus PRO MATE II MPLAB PM3	MPLAB ICD 2 PICkit 2 PICkit 1 MPLAB REAL ICE					
Language and Design To ASSEMBLER v3.90	ols ) COMPILER 🥥 VDI					
Debuggers     MPLAB SIM     MPLAB ICD 2     PICkit 2     MPLAB REAL ICE     MPLAB REAL ICE						
	Module     No Module     No Header					
OK Cancel Help						

รูปที่ 6-3 แสดงหน้าต่าง Select Device

6.4 ทำการเลือกเครื่องโปรแกรมเป็น MPLAB ICD2 โดยเลือกที่เมนู Programmer>Select Programmer>MPLAB ICD2 ดังรูปที่ 6-4



รูปที่ 6-4 แสดงการเลือกเครื่องมีอในการโปรแกรม

6.5 ถ้าบอร์ดเป้าหมายไม่มีปัญหาจะเจอเบอร์ของ MCU ที่เลือกใช้ดังรูปที่ 6-5



รูปที่ 6-5 แสดงเมื่อ ET-ICDX V1.0 ติดต่อกับบอร์ดเป้าหมายสำเร็จ

6.6 จากนั้นเลือกที่เมนู File>Import ดังรูปที่ 6-6



รูปที่ 6-6 แสดงวิธีการ Import ไฟล์

6.7 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Open ให้ทำการเลือก hex ไฟล์ที่ต้องการโปรแกรมและคลิกที่ปุ่ม Open ดังรูปที่ 6-7



Open					? 🛛
Look in:	🚞 Test_CCS		~	G 🦻 🖻	<del></del>
My Recent Documents	Blink				
Desktop					
My Documents					
My Computer					
	File name:	blink		~	Open
My Network	Files of type:	Hex Files (*.hex)		*	Cancel

รูปที่ 6-7 แสดงการเลือก hex ไฟล์ที่ต้องการโปรแกรม

6.8 เมื่อการ Import hex ไฟล์ไม่มีข้อผิดพลาดก็จะปรากฏข้อความดังรูปที่ 6-8



รูปที่ 6-8 แสดงเมื่อการ Import hex ไฟล์เสร็จสมบูรณ์

6.9 คลิกที่ไอคอน Program target device เพื่อโปรแกรม hex ไฟล์ ดังรูปที่ 6-9



รูปที่ 6-9 แสดงวิธีการโปรแกรม hex ไฟล์

6.10 ถ้าการโปรแกรม hex ไฟล์ไม่พบข้อผิดพลาดก็ปรากฏข้อความดังรูปที่ 6-10



รูปที่ 6-10 แสดงเมื่อการโปรแกรม hex ไฟล์ไม่พบข้อผิดพลาด

6.11 โดยปกติแล้วค่า Configuration Bits ของ MCU จะเอามาจาก hex ไฟล์ แต่ในกรณีที่ผู้ใช้ ต้องการแก้ไขค่า Configuration Bits เองก็สามารถทำได้โดย เลือกที่เมนู Configure>Configuration Bits... ดังรูปที่ 6.11



รูปที่ 6-11 แสดงวิธีการแก้ไขค่า Configuration Bits

6.12 จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Configuration Bits ให้เอาเครื่องหมายถูกหน้าช่อง Configuration Bits set in code. ออก เพื่อให้ผู้สามารถกำหนดค่า Configuration Bits เองได้ดังรูปที่ 6-12 เพื่อทำการ แก้ไขค่า Configuration Bits เรียบร้อย ก็ให้คลิกที่ไอคอน Program target device เพื่อโปรแกรม hex ไฟล์ตามปกติ

Configuration Bits	s			
	🗌 Config	uration Bits set in code.		
Address	Value	Category	Setting	
2007	3F72	Oscillator Watchdog Timer Power Up Timer Code Protect Brown Out Detect Low Voltage Program Data EE Read Protec' Flash Program Write	HS On Off On Disabled C Off Enabled	5

รูปที่ 6-12 แสดงวิธีการแก้ไขค่า Configuration Bits