

전자과 분석 및 제어기용 WIN CE 기반의 범용 임베디드 시스템 플랫폼 개발

김용대¹, 김호철¹, 노재명¹, 박혜원¹, 이왕현², 김철수³
 한세대학교, 이엠시스 기술연구소

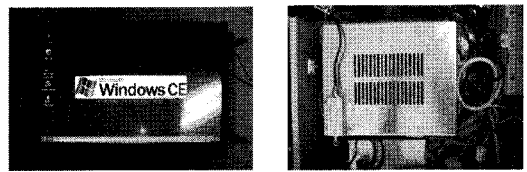
WIN CE based Embedded System Platform Development for EMI Analysis and its application to the controller

Yong-Dae Kim¹, Ho-Cheol Kim¹, Jae-Myeong No¹, Hye-Won Park¹, Wang-Heon Lee², Chul-Su Kim³

Hansei University Ucity It Industry-policy Graduate school¹, Dept. of Information-communication Eng. Hansei University(whlee@hansei.ac.kr)², EMCIS Co.Ltd³

Abstract - 기존 상용의 스펙트럼 분석기를 이용한 EMI 분석장비들은 고정도의 측정결과를 내고 있으나 1차 검교정기관에서 주로 사용되고 있다. EMI가 환경문제의 일환으로 간주되면서 전자제품을 생산하는 업체의 생산 라인마다 EMI분석 장치의 보급은 오실로 스코프와 같이 보편적인 장비로 사용해야하는 시점에 와 있다. 본 논문에서는 WIN CE를 이용한 EMI분석용 범용 Embedded System Platform의 개발은 물론 이를 산업용 제어기로 적용할수 있는 임베디드 시스템에 관한 것이다. 특히 본 연구에서는 WIN CE기반의 임베디드 시스템 플랫폼과 ATMEGA128을 Sub Mode로 하는 범용 제어 모듈의 소프트웨어 및 하드웨어 구조를 제안한다.

터를 쉽게 관리 할 수 있다. 그림 2(a)는 WinCE.5.0이 개발된 ARM Board위에 포팅 된 화면을 보여준다. 본 연구에서는 이 보드를 이용하여 EMI측정및 분석용 Embedded Platform의 개발과 프로그램을 작성 하였다.



(a)Wince 5.0 포팅화면 (b)RF 신호검출 및 AD변환기
 <그림 2>EMI Spectrum Module의 하드웨어 외관사진

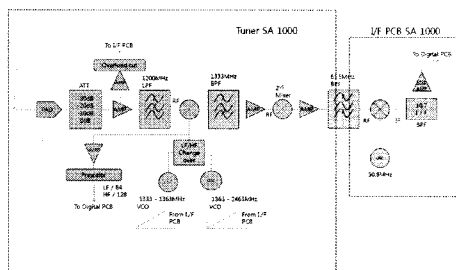
1. 서 론

아래의 표 1에서 보여주는 바와 같이 EMI측정및 분석과 관련한 상용의 스펙트럼 장치로 예질리언트사, 텍트로닉스사, Nexone의 휴대성을 강조한 모델들을 나열 하였다. 각사의 스펙트럼은 기능과 성능면에서 뛰어나지만, 일반 생산라인에서 범용기로서 사용하기에는 가격적인 면에서 비싼 편이며 특히 국산화된 장비의 경우에는 이동성의 면에서 다른 기종에 비해 불편한 점이 지적되고 있다.

구분	T사	A사	N사
자료사진			
모델명	SA2600	N9340A	LSA-30
크기	255x330x125	317x207x69	370x194x401
타입	휴대형	휴대형	휴대형

<표 1> 각사의 스펙트럼 분석기 사양 및 가격

일반적인 EMI측정의 방법으로는 아래의 그림 1에서와 같이 DSHS(Double Super Heterodyne System) 방식을 사용한다.[1]



<그림 1> DSHS 방식의 블럭도

본 논문에서는 EMI측정 및 분석을 위한 방법으로는 위의 그림 1에서 보여주고 있는 바와 같이 DSHS를 사용한 SSA(Swept Spectrum Analyzer) 방식의 RF측정 장비를 이용한다. 측정된 EMI측정신호를 ARM9기반의 임베디드 시스템과 WinCE5.0 Porting하여 저가격(Low Cost)과 휴대성(Potability)을 최대한 살린 EMI측정및 분석용 장비의 표준 Platform을 개발하고 동시에 이를 ATMEGA128을 Sub Mode로 하는 범용 제어 모듈을 제안한다.

2. 본 론

2.1 EMI측정 및 분석용 임베디드 시스템 플랫폼의 구성

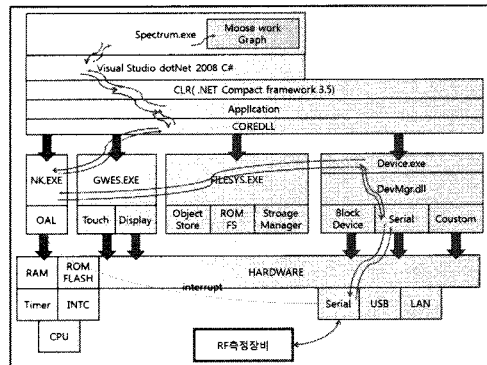
2.1.1 ARM9기반 임베디드 시스템 플랫폼

본 연구에서 개발한 임베디드시스템은 32Bit RISC MP2530f(700MIPS Performance) CPU를 사용하였고, DDR 64MB메모리와 NAND 플래쉬 64메가로 구성되어 있다. 외부 포트로는 Serial, USB, LAN등을 사용할 수 있고, 7" Wide LCD 일체형으로, Hive Registry를 기본적으로 지원하여 데이

2.1.2 RF측정 장치의 구현

그림 2(b)는 SSA방식의 RF측정 장비의 외관 구성을 보여주는 그림이다. 이 보드에서는 RF신호를 검출하고 AD변환하여 WinCE 보드에 전송하는 역할을 담당한다. 주파수 측정 구간은 10KHz ~ 1.1GHz이다.

그림 3는 Spectrum 분석기 프로그램 상에서 Serial Port를 호출하였을 때 Kernel을 통하여 Device Manager를 통해 Serial 포트까지 연결되는 경로를 보여준다. RF측정 장비로부터 측정된 데이터 들은 이 Serial라인을 통하여 임베디드 시스템에 패킷으로 전달되고, 이때 WinCE 커널에서는 Interrupt가 발생되게 된다. 구동프로그램인 Spectrum은 Serial Port_Data Received가 발생하게 된다. 이때 Read buffer로부터 패킷을 읽어 들여 EMI신호분석용 데이터를 획득 하였다.



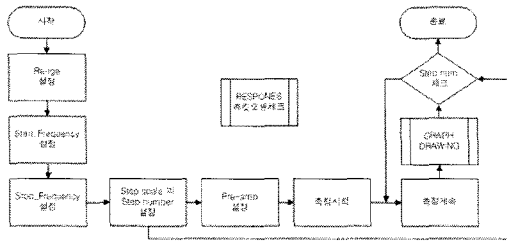
<그림 3> WinCE, C#과 그래픽스 툴 Moose Works의 구조 통합 구조도[2]

이렇게 얻어진 EMI노이즈 데이터를 기반으로 Spectrum Analyzer프로그램 상에서는 (1) Peak, (2)Quasi Peak 와 (3)Average MODE등으로 구분된 프로그램에 의해 각각을 측정하고 그림 6에서와 같이 표시한다. 그러나 위의 세가지 모드는 총방전 시간에 따라 신호 검출에 있어서 시간 차이를 보이고 Peak값은 100[ns]와 100[s]이고, 반면에 Quasi Peak 값은 1[ms]와 160[ms]이다.

따라서 Peak 값 측정에는 Quasi Peak 값 측정 시 보다 많은 시간이 걸림으로서 일반적으로 Peak값을 주로 사용하고 특별한 대두 문제가 되었을 때나 정교한 분석이 필요한 경우에 Quasi Peak를 사용한다. 그림 4는 측정시 주로 사용하는 Peak Mode의 소프트웨어적인 주요 처리 루틴이다. 루틴이 시작되면 Range 설정에서 VCO(Voltage Controlled Oscillator)를 설정한다.

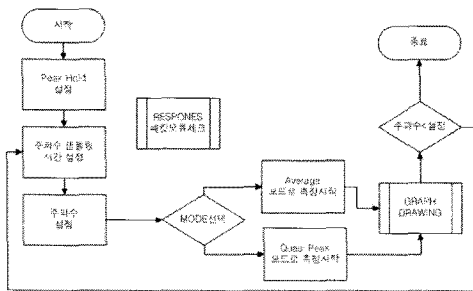
Range 설정은 Step Scale 설정과 같이 주파수를 변화하는데 사용된다. 다음으로 Start_Frequency와 Stop_Frequency을 설정 하여 시작과 끝나는 지점을 결정해주고, 주파수 혼합기가 신뢰성 있는 동작 특성을 갖게 하기 위

해 Pre-amp를 설정하여 신호레벨을 감쇄 시키고 측정을 Step Scale에 설정된 개수만큼 주파수를 나눠 값을 RF모듈로부터 받아 Frequency와 Amplitude를 얻도록 한다.



〈그림 4〉 Peak 값 처리 루틴

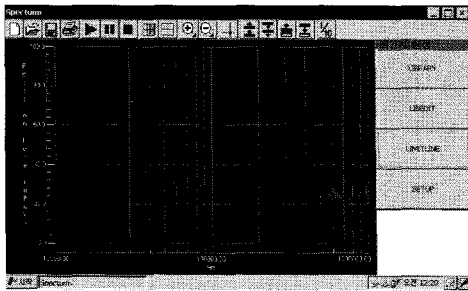
아래 그림 5는 Average Mode와 Quasi Peak Mode의 처리에 관한 루틴이다. 이 루틴이 시작되면 Peak Hold설정을 통해 현재 주파수를 찾을 수 있게 설정하고, 총방진 시간을 고려하여 주파수 샘플링 시간을 설정한다. 다음으로 현재주파수를 설정하여 읽어 드릴 수 있도록 설정 후 Average나 Quasi Peak Mode로 측정하는 루틴을 각 주파수 별로 반복함으로써 Frequency와 Amplitude를 얻는다.



〈그림 5〉 Average, Quasi Peak 값 처리 루틴

그림 6은 .Net Compact Framework 3.5 기반에 MooseWorks Graph Component로 그래프 화면을 구성하여 Spectrum 프로그램을 Log Scale로 10KHz부터 1MHz까지 500개의 주파수를 Sampling하여 Peak Mode로 측정한다음 Frequency와 Amplitude를 표시한 화면이다.

이렇게 얻어진 신호들은 전자파 규계에 따라 Limit Line을 설정하고 이를 분석함으로써 EMI 분석용 Spectrum Analyzer의 핵심구성을 완성한다.



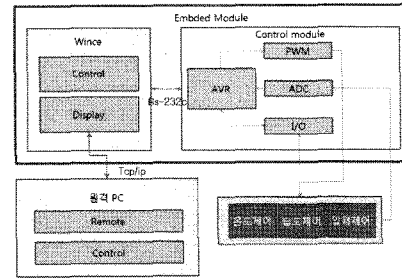
〈그림 6〉 ARM기반 WinCE에 구현된 측정된 데이터

2.2 WIN CE기반의 ATMEGA128을 Sub Mode로 하는 범용 제어 모듈

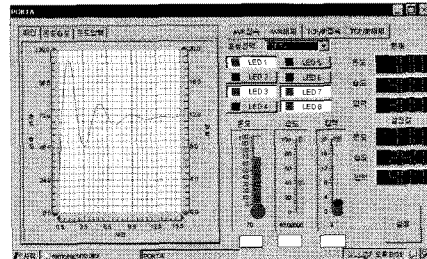
그림 7은 본 연구에서 제안한 Embedded Platform을 외부에 TCP/IP를 통하여 모니터링과 원격제어를 수행하는 모듈의 블록 다이어그램이다. 본 연구에서 제안한 Embedded Platform에서 원격지에서 분산되어 있는 장치들의 상태를 읽어 오고 동시에 제어하도록 하였다.

이를 통하여 종래의 한 개의 제어기를 이용하여 원격지의 다수의 Local Plant를 제어하기 위하여 요구되어 왔던 결선의 양을 현격히 줄일 수 있으며, 동시에 주 제어기의 고장으로 인한 전 공정의 전체 중단을 막을 수 있는 새로운 구조의 제어기를 제안하고 시뮬레이션을 통하여 가능성을 보여준다.

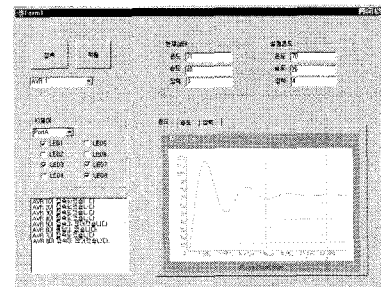
그림 8과 그림9는 Main제어기와 Sub Module간의 제어형태를 원격 제어 방식으로 사용하는 경우 동시에 온도, 습도, 압력을 제어 및 Monitoring 할 수 있고 필요에 따라 제어 상태를 표시 및 History를 읽어 들일 수 있는 구조로 시뮬레이션 한 결과를 보여준다.



〈그림 7〉WINCE기반의 ATMEGA128을 SUB-Module화한 원격 모듈의 구성도



〈그림 8〉제안된 임베디드 플랫폼기반의 ATMEGA128을 SUB-Module로 하는 화한 원격 제어 시스템의구성화면



〈그림 9〉 Windows XP기반의 TCP/IP 모니터링 제어 프로그램

3. 결 론

본 연구에서는 RF신호중에 포함된 EMI노이즈 신호를 측정함에 있어서 사용의 편리성,저가격, 휴대의 편리성, 산업현장의 사용이 가능한 정도의 측정정도를 지닌 EMI분석및 측정장비를 개발함에 있어서 ARM기반에 WinCE및 C#을 이용하여 구현 하였다. 특히 사용이 이식성이 뛰어난 범용 GUI Platform의 기본 구성 및 요소들을 제안하였다.

여기서 제안한 임베디드 플랫폼을 주제어기로 하고 ATMega 128을 하위 제어기로 하는 범용 임베디드 시스템 플랫폼 품을 제안하고 이를 원격 제어가 가능하도록 하는 Distributed Control 구조를 제안하고 Flexibility를 Simulation을 통하여 확인하였다.

본 연구는 “2007년 중기청 지원 기업부설연구소 사업의 연구결과입니다.”

[참고 문헌]

- [1] Robert A.Witte, "Spectrum&Network Measurements", SciTech Publishing, p93~104, '01.02
- [2] 디에스티, "WinCE의 구조", <http://wecom.dstcorp.com/CE/guide02.asp>
- [4] 김영래, "전자파장에 발생 메카니즘과 대책기술 기초", 동안전자 EMI 실험실, P164 '95.3
- [5] 광형찬, "전력전자회로에서의 EMI감소", 중앙대 석사 p10, '04.02
- [6] 유진광, "스펙트럼분석방식의 RF Power Analyzer 설계 및 연구", p6, '04
- [7] 오영인, 김명진, "TMS320C6000계열 프로세서 활용 DSP 실시간처리", '05.12
- [8] 전자과학, "오실로스코프 샘플링 속도와 샘플링 충실도의 관계를 이해하라", 전자과학, '06.11
- [9] 텍트로닉스, "실시간 스펙트럼 분석의기본사항1", 전자과학, P141, '06.11
- [10] 텍트로닉스, "실시간 스펙트럼 분석의기본사항2", 전자과학, P127, '07.01
- [11] 텍트로닉스, "실시간 스펙트럼 분석의기본사항2", 전자과학, P129, '07.03
- [12] 오영인, 김명진, "TMS320C6000계열 프로세서 활용 DSP 실시간처리", P 45, '05.12
- [13] Agilent사, "Agilent Spectrum Analysis Basics", Agilent Spectrum Analysis Basics 매뉴얼
- [14] Jon Strange, Doug Grant" 직접변환 아키텍처 실현 위해 해결해야 할 문제들", 전자엔지니어, '03.01