

유연링크시스템 기반에서 WLAN 방식을 적용한 퓨전 주유시스템의 구조 설계에 대한 연구

(A Study of design oil lubricator system using WLAN on based flexible link system)

김휘영* 홍정환** 정종한*** 송금영*** 송우정*** 정영호*** 김희제****

W.Y. Kim* J.H. Hong** J.H.Jung*** G.Y.Song*** W.J. Song*** Y.H.Jung*** H.J. Kim****

ABSTRACT

For the satisfying performance of a oil lubricator, design of a oil controller for the system which meets the required specifications and its supporting hardware that keep their functioning is important. Among the hardware of a control system, oil system are most vulnerable to malfunction. Thus it is necessary to keep track of accurate and reliable oil readings for good fusion oil lubricator performance. In case of oil lubricator ,data loss, ssr trigger error faults, they are detected by examining the data system output values and the major values of the system, and then the faults are recognized by the analysis of symptoms of faults. If necessary electronic -sensor values are synthesized according to the types of faults, and then they are used for the controller instead of the raw data. In this paper, a fast-32bit cpu micorprocessor applied to the control of flexible link system with the sensor fault problems in the error module for exact positioning to show the applicability. It is shown that the fusion oil lubricator can provide a satisfactory loop performance even when the sensor faults occur

I. 서론

자동차에 유류를 주입하는 계량기를 지칭하는 주유기는 토출속도와 노즐의수, 펌프의 종류, 기능 등의 차이로 인하여 여러가지 Model로 나누어 진다. 대표적인 분류로는 일반형주유기, 디스펜서형 주유기, 천정식 주유기로 나뉘고 각 분류마다 고속과 저속,초고속과 벌크 ,단식과 복식 등으로 세분된다.특히 일본과 한국 등 아시아지역에서는 일반형 주유기(모터펌프 내장형)를 많이 사용하며 미국, 유럽등의 구미에서는 디스펜서형 주유기를 선호하는 경향이 있다. 최근 유가 상승 및 IMF영향에 따라 최종 소비자들은 저렴한 가격의 유류를 선호하는 경향이 뚜렷하고 또한, 주유소 운영 측면에서도 운영비용의 절감에 따른 경영 효율 증대로 목적으로 하는 요구가 대두되는 시장상황을 고려하여, 이에 대한 대응 방안으로 미래형주유기의 관심이 증가하고 있다. 이러한, 소비자 욕구와 새로운 환경 제공에 따른 구매 욕구를 유발하기 위하여 사용하기에 보다 편리하며 우수한 품질 기능성을 가진 퓨전주유기가 요구되는 바, 기존의 주유급유기는 여러 면에서 각가지 문제점을 내포하고 있다. 구체적으로 전압감시 IC는 제어부 보드에 인가되어진 Logic IC 전압을 감시하는 역할을 하고

있으나, 전원전압 저하시 강제적인 리세트 신호를 발생하여 CPU가 재부팅 상태로 되는 원인이 되기도 하였다. 또한, 전원부의 1차측 전원의 변동이 10V이상 이어도 2차측 로직전압은 변동이 없도록 설계 되어야 하나 레귤레이터 IC 방식은 이를 충족할 수 없었고 이는 CPU가 재부팅 상태로 되는 원인이 되기도 하였다.

마그네틱 스위치(MS)가 제어부 보드에 근접하여 내장되고 있으나 이는 방사성 노이즈원이 되며 CPU가 폭주 또는 재부팅할 우려가 있으며 MS의 On/Off 시 접점 간 임펄스노이즈 발생으로 인하여 CPU가 폭주 또는 재부팅 할 우려가 있고 POS측 RS-485 네트워크 드라이브가 신호 절연되어 있지 않아 외부 노이즈영향 가능성 있으며 보완적인 측면의 상세 검토가 되지 못한 점이 있고 소프트웨어 측면에서는 정상 시 정상적인 동작을 하는 경우에는 프로그램적 측면의 원인은 다소 작으나, 만일 프로그램적 문제일 경우 원 설계자가 아닌 경우 내부 기능 파악에는 상당한 시일이 요구되며 보다 정확한 원인의 파악은 실제 현상을 정확히 분석하고, 그 원인을 제거 후, 그 보완작업에 대한 결과를 확인할 수 있어야 한다. 따라서 안정화를 위한 보완 작업 추진 시에는 이상 발생의 원인 파악 방법, 대책, 보완결과 평가방법에 대한 계획이 수립되어야 하며 이로인해 본 연구에서는 현재 적용 중인 제어부의

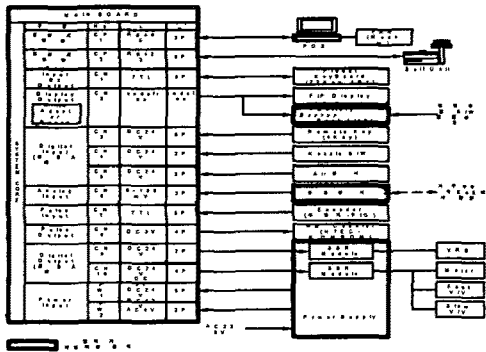
* 정 회 원 : 동주대 컴퓨터정보통신계열 工博
** 정 회 원 : 대신엔터프라이즈 工博
*** 정 회 원 : 부산대학교 석사과정
**** 정 회 원 : 부산대학교 공과대학 教授 工博

이상 동작 발생에 분석과 LCD 표시기 제품 개발, 자가 주유기(Self Service Unit) 개발, 현금 대체지불 장치(신용, 선불RF 카드), 신규 제품의 개발 내용, 기존 제어부의 기능 완전호환 하드웨어 및 소프트웨어 설계 및 안정화를 위해 프로그램 이상 감지 기능과 POS 기능, 자가주유기 기능 확장용 I/F 부가를 통해 ATM 기반에서 WLAN방식을 적용한 퓨전 주유시스템을 설계하고 설계한 시스템의 유용성을 평가하기 위해 다양한 행동들에 대한 분석 알고리즘을 개발하여 이에 적용하여 봄으로써 설계된 시스템의 실제 적용 가능성을 평가 해 보려 한다.

카운터 장치, 펄스 채배회로 내장으로 보다 정밀하고 정확한 계량이 가능하도록 기계식 에어센서를 전자식으로 대체하여 신뢰성 및 최고조건의 환경성 시험과 특성 시험을 통하여 분석 연구하고자 한다.

II. 본 론

2.1 시스템의 설계

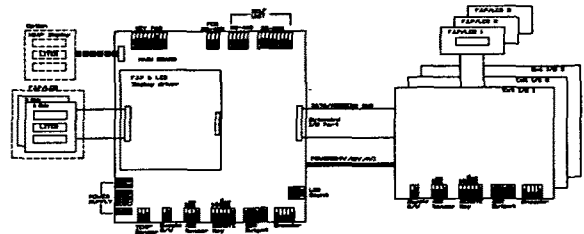


[그림 1] 시스템의 구성

기존의 주유기 고유기능과 셀프기능을 모듈화가 가능하도록 입출력을 확보한 주유기 제어부의 개발로 사용환경 조건은 사용온도가 0℃ ~ 55℃이며 보관온도는 -10℃ ~ 70℃이며 습도 : 0 ~ 90%, 성능 기준에서 토출량은 저속 45 ± 3 ℓ/분이며 고속시 85 ± 5 ℓ/분, 초고속시 350 ± 6 ℓ/분 이고 계량정도는 ± 0.2% Main Board LCD & FIP 표시기 출력 : 필요에 의해 LCD 표시기 또는 FIP 표시기를 선택하여 사용할 수 있도록 하며 주전원 정전시 정전대비 기능과 보조 LCD 표시기 출력 (7Digit) : (A/S대비용) 주전원 정전시 급유량을 30분 이상 표시 가능하고 Key Board 입력 : 4 × 6 Key POS System과 Interface 1 Port : RS485 통신속도 설정변경이 가능 하고 (4800, 9600, 19200 bps) 통신 ID 설정 변경 가능 하고 통신 프로토콜은 유침 참조 Encoder 입력 2상 처리 가능 (예러 체크 기능이 있을 것) 2상 입력 펄스차가 2펄스 이상일 경우에는 주유동작을 정지하고 Error-03을 표시되며 Nozzle S/W 입력시 급유 시작 및 종료 신호처리, Motor 제어가능과 단상 Motor 제어와 Solenoide Valve 제어가능하고 AC220V Dual Valve (Slow, Fast), Remort Key

Port 와 100원, 1000원, 1리터 비상정지 기능 수행하며 온도보정 장치와 유체의 온도를 측정하고 15℃를 기준온도로 환산하여 부피를 보정하여 연산과 Air Separator Port 공기 분리기로부터 전기적 신호용 Port를 설치하여 신호 On시 급유 동작을 중지시키고 Display에 "Error-03"을 표시하고 즉시 급유 동작을 중단할 수 있도록 한다.

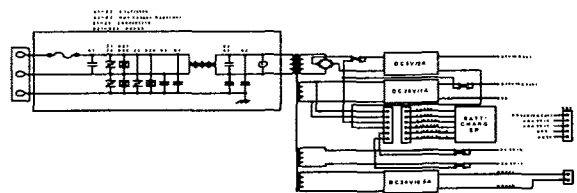
2.1.1 CPU보드와 디스플레이



[그림 2] cpu와 디스플레이

Dip 스위치는 Dip 스위치 ON/OFF 위치에 따라 다음과 같이 동작할 수 있도록 Non-Preset는 설정기 없이 사용 가능하며 Preset 는 설정기 사용, 주유기 온도보정장치 동작 안되며 H/L 설정후 급유가능 및 Remote Control (Handy Controller) 설정 또는 미설정으로 급유가능하며 유량계산은 갠론 또는 리터 사용과 LED 표시사양은 : LED의 ON/OFF에 따라 동작하도록 Motor 구동시 ON상태와 Slow 는 Solenoid Slow Valve 구동시 ON 상태와 Fast는 Solenoid Fast Valve 구동시 ON 상태와 Power는 전원 투입시 On 표시 상태, 입력Port표시는 Nozzle, REMOTE S/W 입력상태로 주표시기 LCD 또는 FIP 소자를 사용하여 주유정보를 표시할 수 있어야 한다. 먼저 LCD 표시기 LCD 소자는 Back Light Type으로 내용 식별이 용이한 소자를 설계한다. LCD 에는 다음의 주유정보를 소수점 이하 3자리가 표시 가능하며, 소수점 변경이 가능 하여야 한다. 정전시 직전의 모든 DATA를 별도의Switching 동작으로 표시가 가능하도록 하였다. FIP 표시기 FIP 소자는 ㈜삼성전관 제품을 사용한다. (6 Digit : SVB-06MME1, 7 Digit)FIP 에는 다음의 주유정보를 소수점 이하 3자리가 표시 가능하며, 소수점변경이 가능 하여야 한다. 정전시 직전의 모든 DATA를 별도의 Switching 동작으로 표시가 가능하도록 한다.

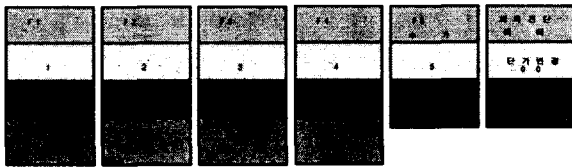
2.1.2 전원장치(백업전원)



[그림 3] 전원장치의 구성

전원장치는 표시기동에 충분한 전원 공급이 가능하여야 한다. 사용 가능한 입력 전원 변동 범위는 220V ± 30% 이상으로 한다. 입력 전원주파수는 50Hz, 60Hz 겸용으로 한다. Backup Power 주전원의 정전시 간단한 Switching 동작으로 주표시기에 직접 정전 직전의 모든 DATA를 표시할 수 있도록 Main Board와 주표시기에 전원을 공급할 수 있어야 한다.

2.1.3 보조장치(펄스발생장치, 원격키 공기분리기, 온도보정장치)

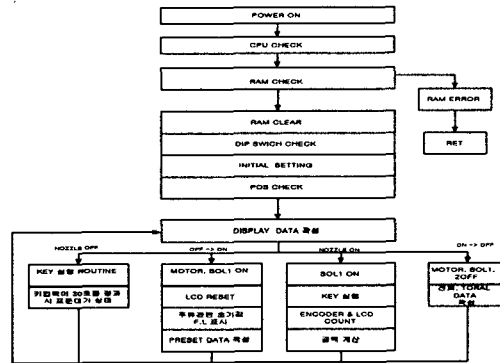


[그림 4] 키패드

Key Board 키(Key)를 누를때마다 Buzzer 소리가 들려야 한다. 하나의 키가 지속적으로 눌러져 있을 때에는 1회 입력으로 인식되어야 한다. 하나의 키가 연속적으로 입력시 약 0.5초 이내는 1회 입력으로 인식 되어야 한다. Key Switch 는 22개의 키로 구성된다. (그림참조) 키 동작표시는 키의 동작 상태는 Buzzer(85db 이상)로서 사용자에게 알려 준다. 설정기 기능은 자유급유로 노즐을 노즐홀더에서 분리하면 모터가 구동되며 표시기는 리셋되고 노즐레버를 당기면 기름이 토출되며 표시기는 초기 50cc 이상 들어 왔을때부터 표시할 것 급유후 노즐 스위치가 OFF되면 최종 급유 데이터를 표시하고 있을 것이며 탱키 설정급유 : (0 ~ 9) - 노즐 스위치가 OFF된 상태에서 금액또는 리터 설정 급유가 가능하며 고유기능으로는 정수 정지 기능, (리터 단가변경/00 등록/000), 급유중 또는 급유완료시 100원,1000원, 리터 마감키를 누르면 100원단위, 1000원 단위, 리터 단위로 마감 급유후 자동 정지와 추가 급유 기능, (추가), 급유중 또는 급유완료시 추가급유가 가능하고 적산치 조회 기능과 (적산치 조회), 영업개시후의 판매량, 금액, 판매횟수의 조회가 가능. (단, 조회전 비밀번호 4자리 입력하며 마감시 '0'으로 리셋이 가능), 일계치 조회 기능, (일계치 조회), 일일 단위의 판매량, 금액, 판매횟수의 조회가 가능하며 (단, 조회전 비밀번호 4자리 입력하며 마감시 '0'으로 리셋이 가능 할 것.), 비상 정지 기능 : (전회/취소)- 급유중 비상정지 키의 입력을 받으면 급유가 즉시 중단되며, 위의 정수정지, 추가급유 기능만 조작이 가능하도록 하였다. 전회 급유량 조회기능은 (전회/취소) 급유 대기 상태(노즐 스위치 OFF 상태에서 전회 급유량 조회 키의입력을 받으면 전회의 급유량 데이터가 3초간 표시된 후 최종 급유상태를 표

시하며 초기화 기능으로 초기화시 비밀번호는 10자리로 구성하며 RAM 데이터를 삭제하고 ROM프로그램의 기초 데이터를 재입력하면 되도록 하였다.

2.2 알고리즘과 시스템소프트웨어



[표 1] 흐름도

```
void Print_Test(){
  BYTE Stringg[10];
  DisplayFip(Pwon," PRINT ");
  Prn_Init();
  for(;;){
    key_val = GET_KEY();
    switch(key_val){
      case 1: Prn_String("영수증 "); break; // 영수증
      case 2: Prn_Value(Pwon,F_won); break; // 금액 : ....
      case 3: Prn_Value(Plit,F_1lit); break; // 수량 : ....
      case 4: Prn_Value(Pdan,F_dan); break; // 단가 : ....
      case 5: Prn_String("동주대학주유소Mn"); break; //
      case 6: Prn_String(" 2000.06.28.Mn"); break; // Tank You....
      case 9: Prn_String("영수증 Mn");
              Prn_Value(Pwon,F_won);
              Prn_Value(Plit,F_1lit);
              Prn_Value(Pdan,F_dan);
              Prn_String("동주 주유기");
              Prn_String(" 2000.06.28.");
              Prn_LineSkip(4);
              break;
      case MODE: return;
      default: break;
    }
  }
  PrnReset();
}
```

[표 2] 메인화면 (영수증처리)

```
void serial0_init(INT PosBaud){ // POS 485...
  WORD w1;

  SC10_SCR = 0x00; /* init serial control register */
  SC10_SMR = 0x00; /* async , 8bit_data, no parity, one stop, system clock */

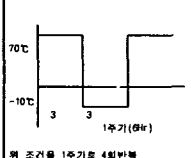
  switch(PosBaud){
    case 4800: SC10_BRR = Pos4800bps; break; /* 4800 bps
    (19.6680hz)*/
    case 9600: SC10_BRR = Pos9600bps; break; /* 9600 bps
    (19.6680hz)*/
    case 19200: SC10_BRR = Pos19200bps; break; /* 19200 bps
    (19.6680hz)*/
    case 38400: SC10_BRR = Pos38400bps; break; /* 38400 bps
    (19.6680hz)*/
    default: SC10_BRR = Pos9600bps; break;
  }

  SC10_SCR &= 0xDC; /* 1100 1100*/
  PBDR |= 0x1000;
  for( w1 = 0; w1 < 1000; w1++ );
  SC10_SCR = 0x30 | 0x40; /*transmit and receive enable*/
  for( w1 = 0; w1 < 1000; w1++ );
}
```

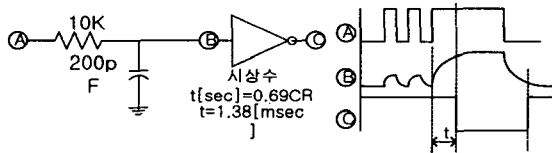
[표 3] 직렬통신

III. 특성고찰

본 시험은 기존 Controller의 이상현상 발생 원인 및 신뢰성 수준 파악을 위하여 Controller 전체구성 요소의 시험평가를 통해 분석하고, 그 결과 및 대책을 향후 신규제품에 반영하기 위한 것이다.

No	항 목	시험방법	합부 판정 기준	비 고
1	외관기준	- 기본실장상태, SOLDERING - 기판 외형도 준수 - 기판 실장 부품 동을 확인으로 확인 한다.	- 이상이 없을 것. - 규격 내에 들것. - 키/과 일치할 것.	
2	전원단속시험	입력전압 : AC220V, 60Hz 1sec ON / 1sec OFF 시험횟수 : 20회	프로그램의 DATA가 이상여 없을 것.	Voltage DIP Simulator
3	순간정전시험	입력전압 : AC220V, 60Hz 100msec ON / 3sec OFF (ON/OFF time을 100msec 간격 으로 증가/감소 시킨다) 시험횟수: 1시간, 양산시: 5분	동작상태 및 DATA가 이상여 없을 것.	순간정전 시험대
4	온도 CYCLE 시험(보편)	 70℃ -10℃ 1주기(60분)	동작상태 및 프로그램(DATA)가 이상여 없을 것.	항온, 항습조
5	기능시험	6.3항 참조	이상여 없을 것	

[표 4] 특성데이터



[그림5] 엔코더

입력전원 차단 후 정격부하+30%의 부하 시 5분간 유지하여야 한다. ENCODER는 정상적인 파형에서는 A상과 B상의 위상차가 90°를 유지하면서 진행된다. 따라서 주유時 펄스의 계수는 하강(Down edge)때 증가 되며, 반드시 A상과 B상의 Down edge가 번갈아 가며 입력이 되어야 카운터가 된다. 진동과 NOISE에 의한 펄스의 오류는 아래의 그림처럼 무시되면서 진행된다. 만약 진동 및 NOISE가 양쪽(A상, B상) Edge에서 발생 되면 카운터가 잘못될 수 있다. 외란 대응책은 Encoder의 전원 및 출력을 DC 12[volt]로 설계하여 Photo couple로 절연하므로써 Noise에 대한 내력을 향상시키며 CR 필터와 Schmitt Trigger를 조합하여 임펄스성 Noise와 채터링을 차단할 수가 있었다. ENCODER ERROR는 그림과 같다.

IV. 결론

TFT Color LCD Display를 표시장치로 채용하고 화면에 나타난 스위치를 Touch Screen으로 입력하

는 방식이며, 조작 중에는 음성으로 조작에 도움을 주어 금융기관의 ATM수준 정도로 사용자의 조작이 간단하고 편리하다. 신용카드 거래시 무서명 방식 본 장치의 활용 용도에 따라 고객의 이용 실적(이용 빈도, 이용금액)에 따른 보너스 제공 고객의 보너스 포인트로 급유 가능 고객의 쿠폰 잔고를 전산 정보화 하여 효율적인 관리가 가능하였다. 고속 32BIT RISC CPU 채용을 채택시 Main Board의 주제어장치로서 32BIT RISC CPU를 채용하여 제어처리 능력이 신속하고 정확하며, 차후 확장 기능의 추가에도 충분한 대응 능력을 가지고 있으며 기존 주유기 Controller와 기능 호환 및 대체 가능하고 기존 Main Board와 기능적으로 완전 호환성을 가지고 있으며, 전원장치 및 유량계를 제외하고는 물리적으로도 호환성을 가지고 있어 단종되는 기존 Main Board의 대체가 가능하며 기존 주유기 Controller의 문제점 보완하여 일부 기존 주유기에서 발생하는 데이터 분실, 돌발적인 CPU RESET현상, SSR 트리거 불량 등, 각종 문제점을 분석하여 이에 대한 보완이 되었으며 1" FIP DISPLAY 지원으로 1" 문자크기의 7 Segment VFD Display를 채용하여 표시내용의 인식이 용이하며 전체적으로 시원한 감각을 제공할 수가 있어 정전 시 표시내용 유지가능하고 정전시에도 내장된 Battery에 의하여 일정시간동안 표시장치가 그대로 유지할 수가 있어 추후 상품화로 쉽게 접근이 가능하다고 보아진다.

- [1] J. Bingham, "Multicarrier Modulation for Data Transmission : An idea whose time has come", IEEE Commun. Mag., Vol.28, No.5, pp.5-14, May 1990.
- [2] C. Tellambura, "Upper bound on the peak factor of N-multiple carriers", Electron. Lett., Vol.33, pp.1608-1609, Sept. 1997.
- [3] W.Y.Kim, " A simple pulsed Nd:YAG laser power supply adopted ZPC method "J-K Symposium on ED & HVE pp.706-1~706-4, 2000.10
- [4] W.Y.Kim, " The new type pulsed Nd:YAG laser power supply employed multi-amplification method" ACED-2000
- [5] Whi-Young Kim, Jung-Hwan Hong, Hyun-Joo Jung, Hee-Je Kim "The digital controlled implementation of the resonant DC-DC converter with high voltage, high frequency for pulsed Nd:YAG Laser J-K Symposium on ED & HVE, pp.144-148, 1998.10, IEEJ and KIEE
- [6]"마이크로소프트 엔리쉬드 SQL 서버 6.5" Devid Solomon, Ray Rankins 외 저, 이재훈 외 역, 대림
- [7] "Visual C++ Programming Bible Ver5.x", 이상엽, 영진출판사
- [8]"Inside Secrets Visual C++ 5.0", 박준기, 백정렬 저, 삼각형
- [9] "데이터베이스론", 배해영, 상조사