

표준 작업량 지시용 JPH 타이머 Display 시스템

이성철*(전북대), 방두열(전북대 대학원), 최광훈(전북대 대학원)

JPH Timer Display System for Indicating the Standard Outputs JPH

Seong-Cheol Lee(Chonbuk Univ.), Du-Yeol Pang(Graduate school, Chonbuk Univ.),
and Kwang-Hun Choi(Graduate school, Chonbuk Univ.)

ABSTRACT

Indicating product quantity by real time can be benefit both worker and management. Worker can compare real product quantity with its target and can adjust working speed to match with goal. Therefore, so called JPH equipment developed to indicate target quantity of product. As a main processor PIC16F877 was used and FND display were used to indicate current time, elapsed time, JPH value and target amount of product. Values like JPH and starting time, etc. are can easily be set by 4x4 numeric keypad and display datum likes target amount of product, current time and elapsed time, etc are displayed on FND by RS232C serial transmit. The operation of JPH equipment are tested and verified through long term test and are proved acting properly on working conditions.

Key Words : JPH(Jop Per Hour), RTC(Real Time Clock), FND(Flexible Numeric Display), PIC processor

1. 서론

생산라인에서 작업을 진행하면서 생산량을 동시에 카운팅하는 것은 작업자에게는 불편한 일일 뿐만 아니라 작업자의 피로감을 증대시키는 요인이 되고 있으나, 관리자 입장에서는 작업자가 정해진 목표량에 따라 생산해 줄 것을 기대하여 계획에 차질이 없기를 바란다. 따라서 시간당 생산량(JPH)에 따라 작업 시작시간부터 종료시간까지 각 해당하는 시각의 목표 생산량을 표시해주는 장치가 있다면 작업자는 생산량 지표를 보고 그 지시량에 따라 생산의 많고 적음을 인지하여 작업량을 조절할 수 있으므로 결과적으로 계획하는 생산량을 달성할 것으로 기대된다.

본 연구는 시작시간 및 시간당 생산량을 설정하여 입력하면 경과시간에 따라 목표 생산량을 수치적으로 디스플레이 해주는 JPH 디스플레이 장치를 PIC 마이크로프로세서를 사용하여 시스템을 개발하여 생산현장에 적용하였다. 즉, PIC16F877 마이크로프로세서를 중심으로 하여 4x4 키패드로부터 설정 데이터를 입력 받고, DS1302 시계용 IC를 이용하여 시간에 따라 생산해야 될 작업량을 7세그먼트 디스플레이에 표시하는 JPH 장치를 개발하였다.

2. JPH 시스템 구성

시스템 구성은 좌측 상단에 현재시간을 표시하고, 좌측 하단에 표준시간당 생산량, 및 경과시간을 표시하였다. 또한 경과된 시간과 표준 JPH 값을 기준으로 하여 현재 시각에 생산하여야 될 생산량을 증간에 위치한 FND에 표시하여 작업자로 하여금 목

표치를 인지할 수 있게 구성하였다.

또한 4x4 키패드를 이용하여 현재시간, 시작시간, 년도, 날짜, 요일, 시간 및 표준시간당 생산량을 설정하고 저장할 수 있게 하였다. 실시간 클럭용 DS1302 RTC IC는 32.768kHz의 크리스탈과 보조전원으로 0.1F의 슈퍼 콘덴서(백업 배터리)가 연결되어 있어 년, 월, 일, 요일, 시간, 분, 초를 자동으로 갱신시켜주는 클럭 및 캘린더 칩으로 윤년까지도 자동으로 계산하며 마이컴과 함께 사용하여 시간을 구현토록 하였다. Fig. 1은 시스템의 구성 블록선도이다.

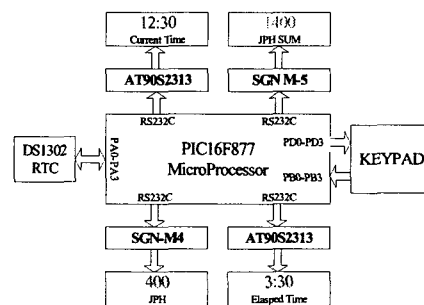


Fig. 1 System block diagram

제어 알고리즘은 먼저 시작시간 및 JPH 값을 4x4 키패드로부터 입력하여 설정하고, PIC16F877은 시작시간, 현재시간 및 JPH 값을 기준으로 하여 목표 생산량을 표시하게 하였다. 현재시간 및 경과시간은 PIC16F877에서 직접 디스플레이 하기 어려움으로 별도의 보조기판을 제작하여 PIC16F877에서 RS232C

시리얼통신을 이용하여 데이터를 보내면 AT90S2313을 사용한 보조기판에서 데이터를 수신하여 직접 FND를 구동하여 시간을 표시하였고 시간 표시는 시계디스플레이 전용 LTC3710YC-F4 4자리 FND를 사용하였다. 또한 JPH 값 및 총 생산량을 표시하기 위한 FND의 구동은 다 수의 핀을 사용해야 하는 어려움이 있으므로 Comfile Technology 사의 SGN-M5, S4 FND를 사용하여 RS232C 통신을 이용하여 비교적 간단하게 원하는 숫자 데이터를 표시할 수 있게 하였다.

장시간의 구동 및 테스트에서 본 장치가 안정하게 작동하는 것을 확인할 수 있었고 시 분할을 이용한 다이내믹 방식으로 구동되는 시계용 FND에 있어서도 깜박임 없이 원활히 작동되는 것을 확인할 수 있었다. 또한 PIC16F877의 내부 EEPROM을 사용하여 JPH 및 시작 시간과 같은 값을 손쉽게 저장할 수 있었다. 본 장치에 사용된 부품은 Table 1과 같다.

Table 1. Components used in JPH Equipment.

Components	Descriptions
PIC16F877	MCU for Main Control
AT90S2313	MCU for Clock FND Control
4×4 Keypad	Keypad for Input
ELCD 204BL	20 by 4 LCD Display
SGN-M5, S4	FND of Comfile Tech. Inc.
LTC3710YC-F4	FND Display for Clock
RTC DS1302	RTC IC
PICC Compiler	PIC C compiler

3. 프로그래밍 및 결과

Fig. 2는 본 시스템을 구동하기 위한 프로그램밍 순서도이며 버그 검출은 Comfile Technology 사의 ELCD 204BL의 LCD 디스플레이를 이용하여 프로그램밍 과정의 데이터를 확인하면서 수정할 수 있었다.

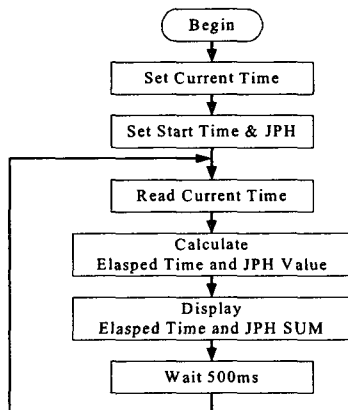


Fig. 2 Flowchart of the system program

본 장치의 메인보드 제어회로 사진은 Fig. 3(a)와 같고, 시간을 디스플레이하기 위한 보조회로는 Fig.

3(b)와 같다. 또한 Fig. 4는 제작된 JPH 디스플레이의 사진으로 (a)는 회로 내부의 배선을 보여주고 있으며, (b)는 조립이 완성된 외부의 모습이다. 본 장치는 추후 직접 생산량을 포토센서로 카운팅하면서 동작하도록 그 응용성을 확대하고자 한다.

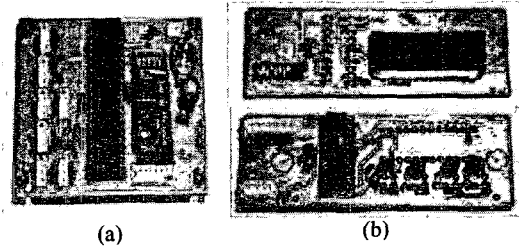


Fig. 3 Photos of (a) mainboard of JPH equipment and (b) subboard to display time.

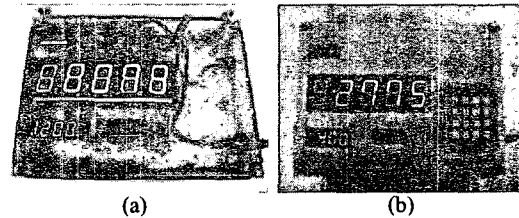


Fig. 4 Photos of (a) inner view of JPH equipment and (b) front view of JPH equipment.

4. 결론

PIC16F877 마이크로프로세서와 주변 부품을 사용하여 표준 JPH 디스플레이 장치를 설계하였으며, 시계 디스플레이용 FND를 이용하여 시분할에 의한 다이내믹 디스플레이를 함께 구성하고, 키패드로부터 시간당 생산량(JPH) 데이터를 입력받아 시간 경과에 따른 작업 목표량을 수치적으로 표시하는 JPH 디스플레이 장치를 제작하였다. RS232 통신을 주 수단으로 이용하여 FND에 비교적 간단한 방식으로 데이터를 전송하여 디스플레이 할 수 있었고 키패드를 이용하여 손쉽게 설정 및 저장이 가능하였다. 본 장치는 장시간의 구동 및 테스트에서 안정적으로 작동함을 확인하고 생산현장에 설치하여 활용되고 있다.

후기

본 연구는 군산산업단지 혁신클러스터사업단과 도내의 창원금속(주)의 지원으로 진행되었으며, 이에 관계자 여러분에게 감사를 드립니다.

참고문헌

1. "PIC 마이크로컴퓨터 C언어 CCS-C 실전가이드," 오정원, 컴파일 테크놀로지, 2001.
2. "AVR Atmega128 마스터," 윤덕용, Ohm사, 2004.
3. "Level Up OrCAD," 박상철외, 성안당, 2002.
4. "터보 C 정복," 임인건, 가남사, 1999.