

김 홍 석 *	한국 과학기술원
권 용 무	계축소자연구실
김 형 근	
오 명 환	

1. 서론

본 연구에서는, Zero-crossing 회로를 이용하여 반 cycle을 단위로 SCR (또는 TRIAC)을 firing 함으로써 여러개의 전기를 동시에 구동시키는 방법을 제시하고, 구동하려는 전기로의 수에 따라 추가되는 하드웨어를 극소화하기위해 trigger enable 신호를 소프트웨어로 실현하였다.

2. 본론

SCR 또는 TRIAC 을 이용한 전력제어의 보편적인 방법은 위상각제어방식인데, 이것은 위상각과 부하에 공급되는 전력간에 선형성이 없고 harmonic noise 가 많이 발생되어 digital system 에 심각한 잡음원이 될 수 있다.

본 연구에서는 zero-cross detector를 이용하여 60Hz 전원의 반 cycle 마다(매 1/120초) triggering 의 여부를 결정하는 프로그램을 수행한뒤 그 결과를 SCR 의 점화회로에 인가

하여 전력을 제어하도록 하였다. 여기서 사용한 trigger결정 프로그램의 흐름은 다음과 같다.

1) 주어진 제어기 algorithm 의 출력은 U, 부하에 가할 수 있는 최대전력을 P_{max} 라 했을 때, 다음의 관계식에 의하여 정수 N 을 구한다.

$$\frac{N}{2^b - 1} = \frac{U}{P_{max}} \left(N = \frac{2^b - 1}{P_{max}} U \right)$$

단, b 는 사용하고 있는 A/D converter 의 bit 수 (resolution)이다.

2) 2^b-1 개의 cycle 중 (가능한 한) 균일하게 분포된 N 개의 cycle 을 선택한다. (그림 1 참조)

3) 2)에서 선택된 각 cycle 의 zero-cross 시점에서 SCR (또는 TRIAC)을 점화한다.

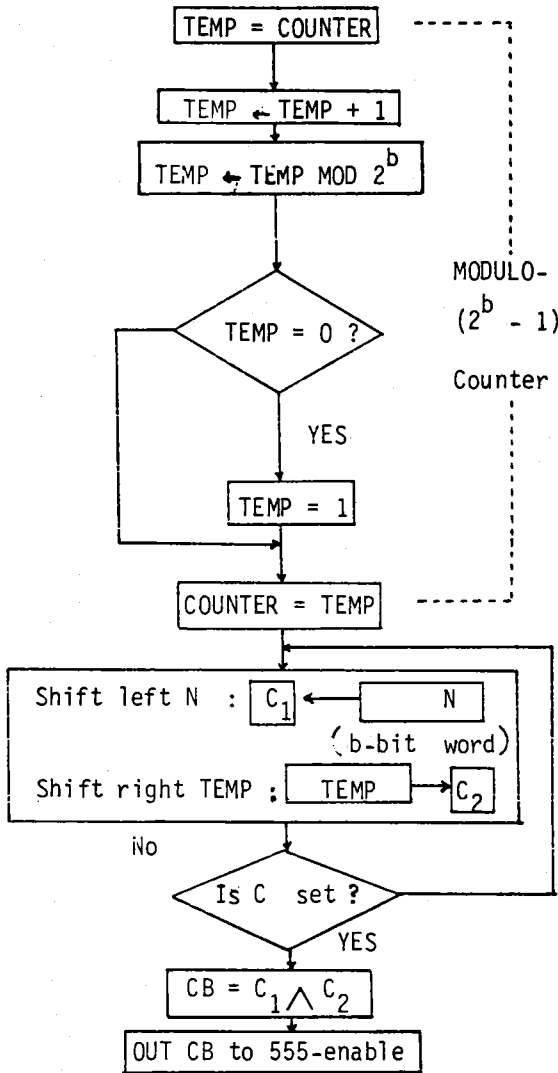


그림 1. 60Hz/120Hz interrupt routine

3. 검토 및 제의

1) 위의 구동장치를 사용할 경우 제어기의 표본시간(sampling time) T_s 는

$$T_s \geq \frac{2^b - 1}{f} \quad \begin{array}{l} b : N \text{의 bit resolution} \\ f : \text{전원주파수} \end{array}$$

이어야 하므로 제어대상의 시정수는 이보다 훨씬 큰 경우에 사용 가능하다.

$$b = 10, f = 120 \text{ 일때 } T_s \geq 8.5(\text{sec})$$

2) 이 구동장치는 SCR 한개당 전용 칩로는 555 timer 하나뿐이므로 다중 제어의 경우 경제성이 매우 좋은 것을 알 수 있다. (그림 2. 참조)

3) 동시에 많은 구동장치를 실현하고자 할 경우, 프로그램 수행시간이 길어지게 되므로 이 때에는 single-chip microprocessor 등으로 칩로를 custom 확 하는 것이 main CPU의 부담을 줄일 수 있는 한가지 방법이 될 수 있을 것이다.

4. 참고 문헌

- (1) Joseph, B. et al, "Experiments in Temperature Measurement and Control by Microcomputers," IEEE CS Magazine, Aug. 1985
- (2) Åström, K.J. and Wittenmark, B., Computer-Controlled Systems, Prentice-Hall Inc., 1984
- (3) "정밀 온·습도 계측 제어 시스템의 개발" KAIST 연구보고서, 1986.7

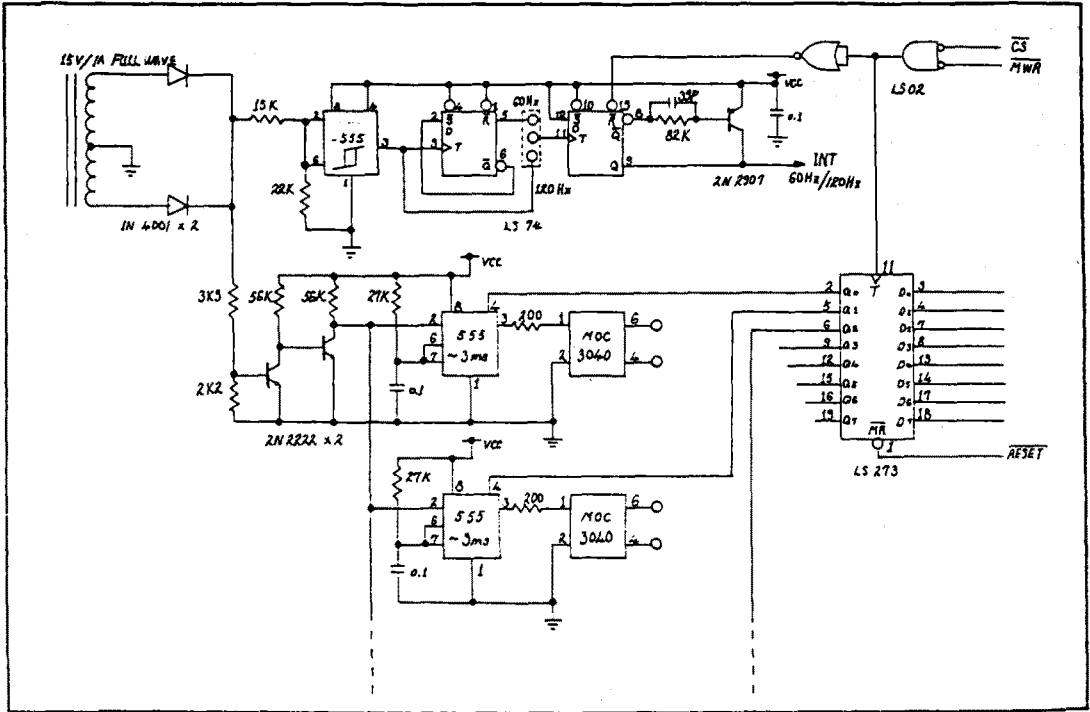


그림 2. 하드웨어 부분의 회로도