一定한 高壓出力을 갖는 負歸還方式의 点火裝置設計

A Design of Ignition System with Negative Feedback Loop for Constant High-Voltage Output Power

김 원 섭 전북대학교 공과대학

김 종 교* 전북대학교 공과대학

1. 서 론

지금까지 개발된 차량점화장치중 그 특성이 가장 우수한 것으로 알려져 있는 용량방전식 점화장치(Capacitive Igmition System: CDI)는 open-loop system으로 되어 있어 밧데리전압이나 엔진속도에 따라 그 점화출력이 심하게 변동하는 결점을 가지고 있다. 본 연구에서는 커패시터 충전전압을 검출하여 error amplifier에서 기준전압과의 error signal을 얻고, 이것으로서 pulse width modulator를 제어하여, 이 modulator의 출력으로서 PWM DC-DC conueyteer를 구동하는 부궤환방식의 CDI 점화장치를 설계함으로서 종래방식의 결점을 제거하였으며, 밧데리전압 12~16[V] 및 엔진속도 500~6000[rpm]의 범위에서 고전압의 안정한 점화출력을 얻었다.

2. 회 로 설 계

본점한 점화출력을 갖도록 하기 위해 부궤환방식으로 설계한 CDI점화장치의 전체회로를 도시하면 그림. 1과 같다(부록). 여기서

A : pulse width modulato r

B : DC-DC conueyteer driu er circuit

C : DC-DC conueyteer

D : capacitor charging discharging circuit

E : gate trigger circuit for SCR2 and inhibit signal generator for PWM

F : gate trigger circuit for SCR1

G : Capacitor voltage sensing circuit and error amplifier

H : ±15V DC power source 이다.

3. 실 험 결 과

1). 밧데리전압을 parameter로 하여 엔진속도에 따른 고전압 점화출력특성을 비교측정한 결과 그림. 2와 같다(부록).

밧데리전압이 12[V]이하인 경우에는 본 설계의 CDI system도 엔진속도의 증가에 따라 그 점화출력이 감소하나, 12~16[V]의 범위에서는 엔진속도에 관계없이 일정한 점화출력이 얻어졌으며, 종래의 오픈방식에 비해 현저히 향상된 점화출력특성을 보여주고 있다. 그림에서 V_{IG}는 점화코일 1차측에서 측정한 점화순간의 첨두전압으로서 점화코일 그라측, 즉 점화플러그의 양전극간에는 V_{IG}의 100배의 고전압이 공급된다.

2). 커패시터의 충방전전압

엔진속도 10000[rpm] 및 4000[rpm]에서 측정한 커패시터 충방전전압으로

서 밧데리전압을 각각 8[V], 12[V], 16[V]로 하여 측정한 파형이다. 그림. 3에서 알 수 있는 바와 같이 밧데리전압이 12[V]이하인 경우(V_B=8V)에는 충전시간이 길어도 450[V]까지 도달하지 못하나 엔진시동에는 충분한 전압이다. 밧데리전압이 12[V]이상이 되면 커패시터 충전압이 5[msec]이내에 450[V]에 도달하게 되며 불안이 없이 되면 계속하여 일정한 값으로 유지되는 것을 알 수 있다. 방전주기 Td=30/엔진RPM이므로 엔진속도 6000[rpm]까지 일정한 점화출력을 얻을 수 있음을 알 수 있다(부록)

4. 결 론

본 연구에서는 종래 CDI system의 점화출력변동을 없애기 위해, 무게환을 이용한 closed-loop 방식의 CDI system을 설계하였으며, 그 특성실험을 행한 결과, 밧데리전압이나 엔진속도에 관계없이 항상 일정한 점화출력을 나타냄을 확인하였으며, 이것은 종래방식의 CDI system을 비롯한 모든 점화장치에 비해 현저히 향상된 특성임을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

1. William H. Crouse, "Antomotive Electrical Equipment", 5th/ed., pp. 397-414, McGraw-Hill, 1966.
2. Marvin Tepper, "Transistor Ignition System", John F. Ryder Publisher, Inc., pp. 1-25, 51-96, 1965.
3. James T. Hardin, "Capacitor Discharge Ignition", SAE Cleveland Section Meeting Paper S414, December 1964.
4. Delta Products, Inc., "Capacitive Discharge Ignition System, Mark Tens Deltakit", Delta Products Catalogue, 1971.
5. 寺田繁, "トランジスタイグニッヨンの 原理から 實際まで", 電子展望. pp. 47-53, 1980年 5月.
6. Heathkit Manual, "Capacitive Discharge Ignition Model, CP-1060", Heath Company, Benton Harbor Michigan, 1972.

※ 부 록

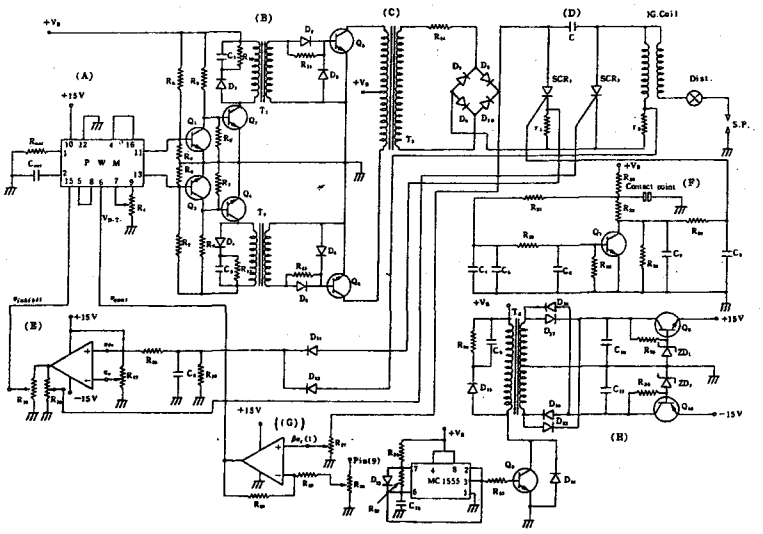
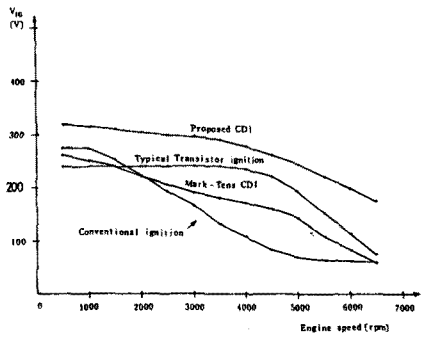
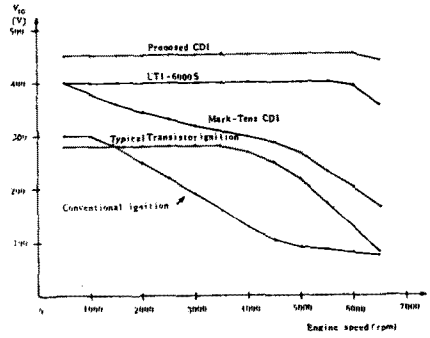


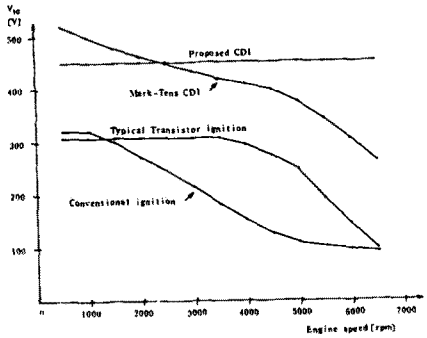
Fig. 1. Full circuit of closed-loop CDI system



(a) $V_B = 8$ V

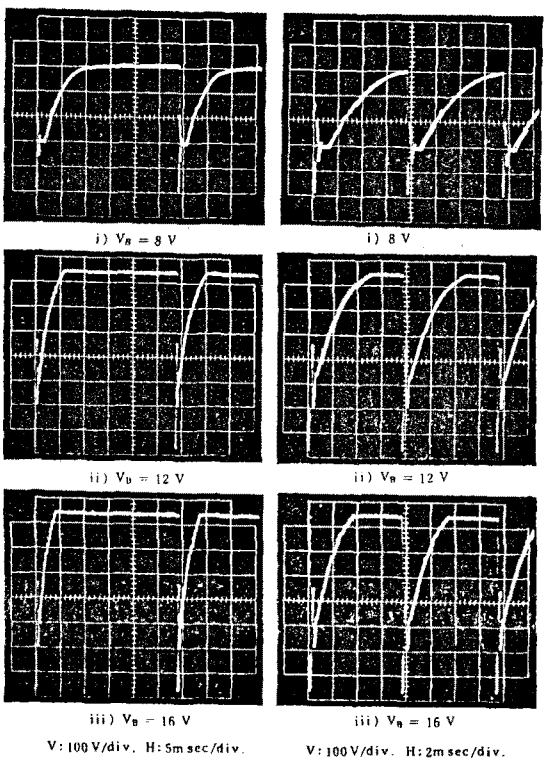


(b) $V_B = 12$ V



(c) $V_B = 16$ V

Fig. 2. High voltage output power v.s. engine speed.



i) $V_B = 8$ V　　i) 8 V

ii) $V_B = 12$ V　　ii) $V_B = 12$ V

iii) $V_B = 16$ V　　iii) $V_B = 16$ V

V: 100 V/div. H: 5m sec/div.　　V: 100 V/div. H: 2m sec/div.

Fig. 3. Capacitor charging and discharging voltage waveforms.