

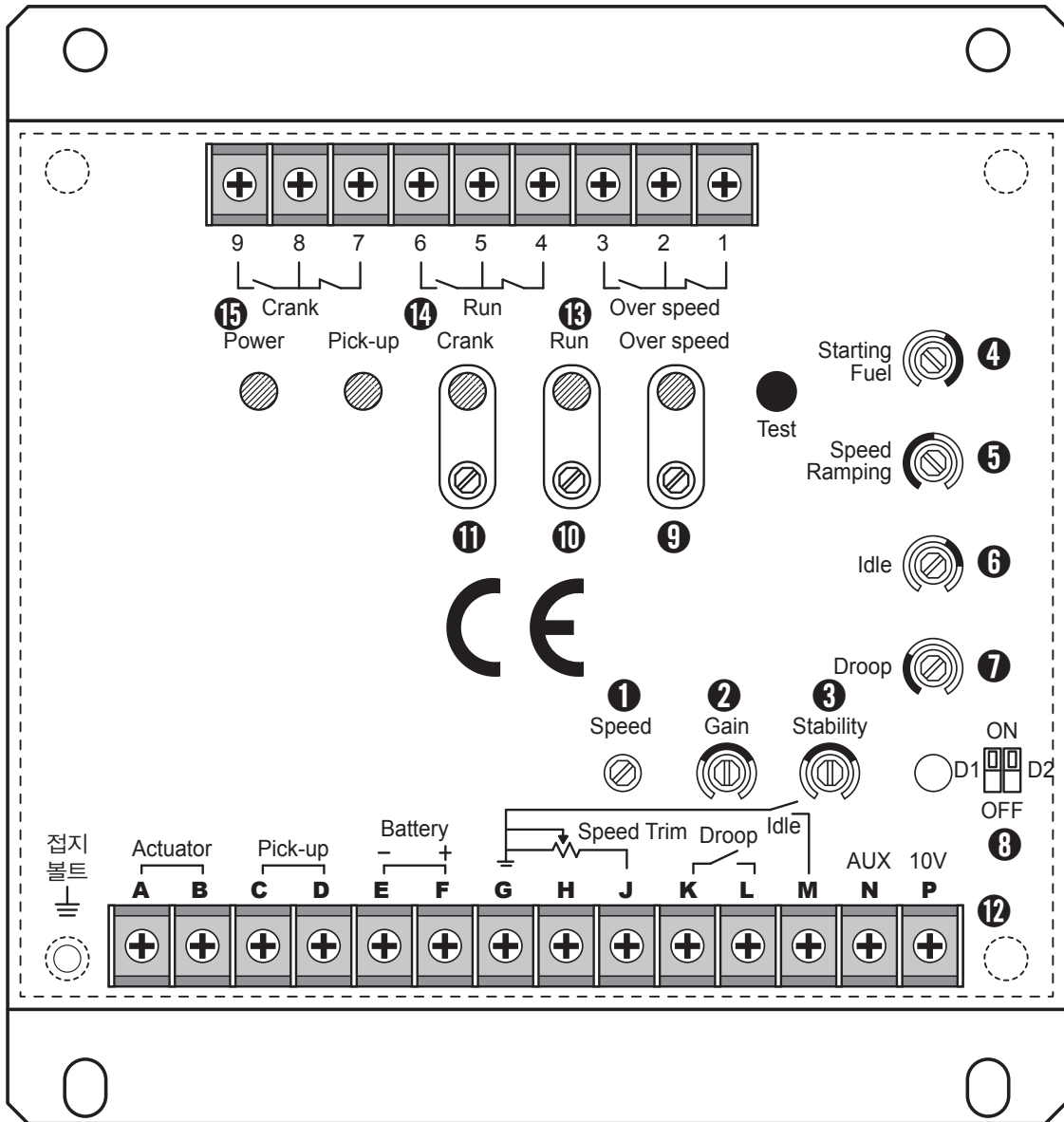
September 2013 Ver. 1.00

DGC-2013

Governor Controller Unit

Owner's Manual

all-guides.com



「그림1」 외형도 및 명칭

컨트롤러 개요

DGC-2013은 엔진속도를 빠르고 정확하게 제어하기위해 PID제어를 바탕으로 설계된 고성능의 전자장치이다. 이 제어장치는 단독운전(isochronous 모드) 및 병렬운전(Droop 모드)이 가능하다.

컨트롤러 설치(장착) 및 주의사항

- 물이나 습기로부터의 피해에 대비하여 제어반의 벽면에 수직으로 장착하고, 기기 주변에 발열체의 열이 전달되지 않도록 주의한다. 또한 장기간(1개월 이상 또는 결로현상 발생시) 습도에 노출 시에는 노출된 습기 인하여 내부 회로의 저항값의 변동이 발생되어 정격 회전수에 도달하지 못할 수 있으니 사용전 충분히 건조한 후 사용한다.
- 과속방지를 위해 전자식 가버너의 액츄에이터 기능만을 의지하지 말고 이와는 별도로 독립적인 제2의 엔진정지장치, 예를 들어 연료차단 솔레노이드를 갖추는 것을 권장한다.
- 각 조정 저항의 전면의 설정구간 표시는 엔진별 평균 설정범위로 당사의 엔진별 설정은 설정구간 내에서 설정할 것을 권장한다.
- **EMC (Electromagnetic Compatability)**
주변의 불요 전자파로부터 컨트롤러의 피해를 최소화 하려면, 컨트롤러를 접지되어 있는 금속벽면에 장착하거나 실드된 금속함을 사용 하시고 모든 배선은 실드선을 사용하고 실드부는 한점에 접지 시킨다. 또한 상기 기술된 전자파 방지 설치방법을 이행치 않을 경우 발생하는 EMC 관련된 제품 품질에 대한 문제는 보증할 수 없다.

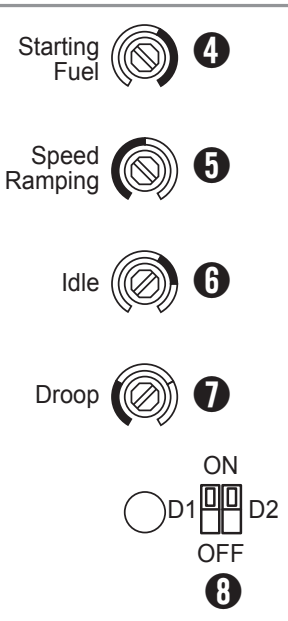
《 조정 모드 항목별 설명 》

- ① **스피드(Speed)** 조정 저항 : 엔진의 가동속도를 조정.
- ② **게인(Gain)** 조정 저항 : 게인 조정(감도 조정).
- ③ **스터빌리티(Stability)** 조정 저항 : 안정도 조정(응답성조정).
- ④ **스타팅퓨얼(Starting Fuel)** 조정 저항 : 엔진 기동시의 연료량 조정.
- ⑤ **스피드램핑(Speed Ramping)** 조정 저항 : 엔진 기동 후, 정격속도에 도달되는 시간조정.
- ⑥ **아이들(Idle)** 조정 저항 : 엔진 초기속도 조정.
- ⑦ **드롭(Droop)** 조정 저항 : 드롭운전에서 드롭량(%) 조정.("드롭량" 참조-Page.10)
- ⑧ **미분조정스위치(Dip Switch)** : 미분기능 선택 조정 스위치 ("불안정성" 참조-Page.12)
- ⑨ **오버스피드(Over Speed)** 램프 조정 저항 : 엔진 과속도 램프 및 릴레이 동작 시점 조정.
- ⑩ **런 램프(Run Lamp)** 조정 저항 : 엔진가동 램프 및 릴레이 동작 시점 조정.
- ⑪ **크랭크 램프(Crank Lamp)** : 초기속도 표시 램프 및 릴레이 동작 시점 조정.
- ⑫ **TB1** : 외부 입출력 결선을 위한 단자대.
- ⑬ **TB2** : 엔진 과속도용 릴레이 접점 출력 단자 (용량 - 2A/125VAC).
- ⑭ **TB3** : 엔진 가동속도용 릴레이 접점 출력 단자 (용량 - 2A/125VAC).
- ⑮ **TB4** : 엔진 초기속도용 릴레이 접점 출력 단자 (용량 - 2A/125VAC).

조정(튜닝) 순서 및 방법

- ▶ CASE 전면 가변저항의 Guide range는 두산인프라코어(주) 엔진에 적용시 조정 범위임.
- ▶ 가변저항 조정 공구는 크기에 맞는 (-)자형 미세 드라이버를 사용하십시오.(저항 파손 주의)
- ▶ 엔진 기동전에 모든 외부기기의 결선 상태가 정확한지 점검하십시오.

▶엔진 시동 특성 조정



1. G-M 단자 연결 (엔진 초기속도(Idle) 스위치 ON).

2. ④ Starting Fuel

- 조정목적 : 설치된 엔진의 상태에 따라 가장 경제적인 연료량으로 조정하기 위함.
- 추천방향 : 1시 ~ 5시 방향
- 이상조정시 문제점 : 7시 ~ 1시 방향은 연료량이 부족하여 시동불량이 발생할 수 있으며 5시 이상 방향은 시동시 연비가 나빠지고 배기 가스가 많아질 수 있음.

3. ⑤ Speed Ramping 가변 저항을 9시~12시 방향에 조정한다.

- 시계방향(↻)으로 돌릴수록 정격속도(Run Speed)에 도달하는 시간이 길어진다.(최대 10초이상)
- 조정 값이 너무 작으면 급격한 속도 증가로 오버슈트(Overshoot) 및 헌팅이 발생될 수 있다.

4. 엔진 기동 실시 : Start 모터 기동 조작.

▶엔진가동 속도 및 초기속도(Idle) 속도 조정

5. 엔진 가동속도(주파수) 조정.

- 엔진 기동 후, G-M 단자 연결 해제. (초기속도 스위치 OFF)
- 무부하 상태에서, ① Speed 가변 저항으로 속도(주파수)를 조정. 시계방향 (↻) RPM 증가 / 반시계방향 (↺) : RPM 감소

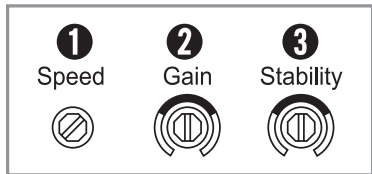
6. 엔진 초기속도 조정.

- 다시 초기속도 스위치 ON 후, ⑥ Idle 가변저항을 이용하여 속도를 800rpm으로 조정한다.
- 조정목적 : 엔진 기동 후 예열기능 및 기동시 초기 연료량을 조정하기 위함.
- 추천방향 : 12시~3시 방향. 엔진 기종별 또는 정격 RPM별로 방향 차이가 있으나 엔진 RPM으로는 800RPM 을 추천한다.
- 이상조정시 문제점 : 초기 시동 성능이 저하되며 예열시 연료 과다소비 발생.

◆ 엔진의 시동특성을 결정짓는 중요한 요인 중 하나가 Idle 속도임을 간과해서는 안된다. 그러므로 가동속도 조정 후에는 "Idle 모드"의 사용 유무에 관계없이, 반드시 초기속도를 조정해 두어야 한다.

▶ 가버너 특성 조정

7. G-M 단자 연결 해제 초기속도 (스위치 OFF)후, 엔진이 가동속도 (RUN Speed)에 도달 상태에서 조정.



8. 게인(Gain)조정.

- 무부하 상태에서 엔진이 불안정해질 때까지 ② Gain 가변저항을 시계 방향(↻)으로 돌린다.
- ② Gain 가변저항을 반시계방향(↺)으로 서서히 돌리면서 RPM이 가장 안정된 위치에서 멈춘다.

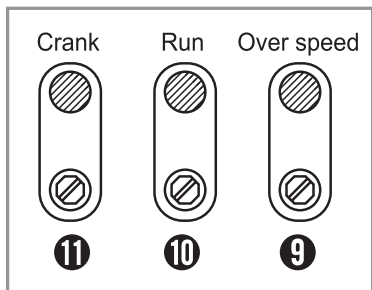
• 안정성을 위해 ② Gain 가변저항을 20분(10°)정도 반시계 방향(↺)으로 더 돌린다.

9. 스테빌리티(Stability) 조정.

- 무부하 상태에서 엔진이 불안정해질 때까지 ③ Stability가변저항을 시계방향(↻)으로 돌린다.
- ③ Stability 가변저항을 반시계 방향(↺)으로 서서히 돌리면서 RPM이 가장 안정된 위치에서 멈춘다.
- 안정성을 위해 ③ Stability 가변저항을 20분(10°) 정도 반시계 방향(↺)으로 더 돌린다.

▶ 기타 조정

10. 엔진가동 램프(Run Lamp) ON 시점 조정.



- 엔진가동 속도에서 ⑩ Run 가변 저항을 반시계 방향(↺)으로 엔진가동 램프가 켜지는 시점까지 돌린다.
- 램프의 깜박임(정격 속도에 설정되면 부하변동시 on/off 현상)을 방지하기 위해 반시계 방향으로 90° 정도 더 돌린다.

11. 초기속도 램프(Crank Lamp) ON 시점 조정.

- 초기속도에서 ⑪ Crank 가변 저항을 반시계 방향(↺)으로 초기속도 램프가 켜지는 시점까지 돌린다.

• 램프의 깜박임(정격 속도에 설정되면 부하변동시 on/off 현상)을 방지하기 위해 반시계 방향으로 90° 정도 더 돌린다.

12. 엔진 과속도 램프(Overspeed Lamp) ON 시점 조정.

- 엔진가동 속도에서 Test 버튼 ([●])을 누르고 ⑨ Over Speed 가변저항을 반시계 방향(↺)으로 엔진 과속도 램프가 켜지면서 엔진이 설토프(shutoff) 될 때까지 서서히 돌린다.
- 엔진 가동속도 보다 15% 정도 높은 속도에서 세팅된다.

※ 모든 조정이 완료 후, 엔진을 재기동하여 시동특성, 무부하 특성, 부하특성이 안정되는지 확인한다.

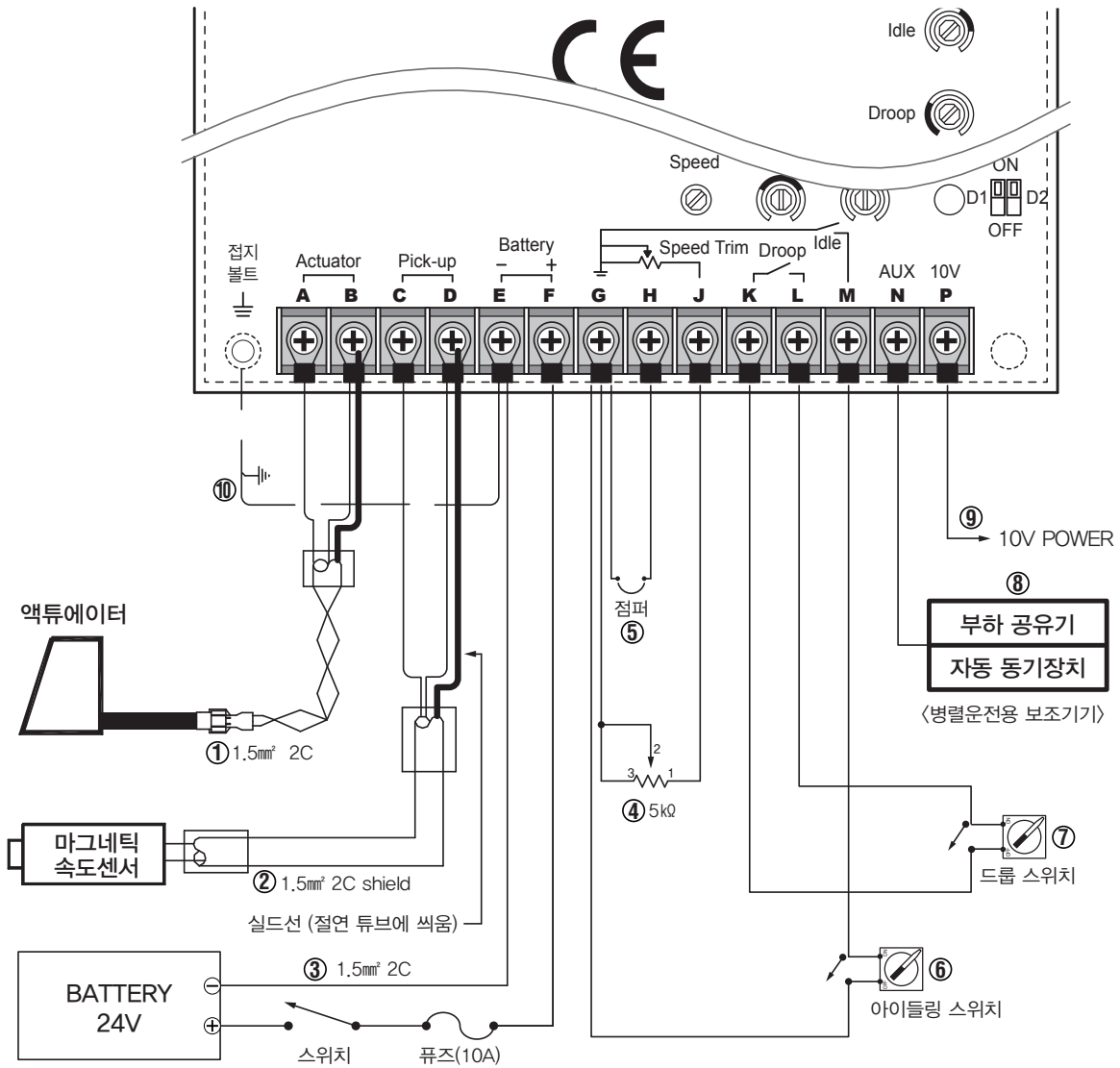
▶ Starting Fuel 조정 (배기가스 최소화하는 방법)

- 초기속도 스위치 ON→초기속도를 800RPM에 조정→엔진의 속도가 떨어질 때까지 ④ Starting Fuel 가변저항을 반시계 방향(↺)으로 돌린다.→안정성을 위해 다시 시계 방향 (↻)으로 15° 정도 더 돌린다.

◆ 엔진 기동시에 매연이 심하지 않으면, ④ Starting Fuel 조정은 5시 방향에서 높게 설정할 것을 권한다. 너무 낮게 설정할 경우, 시동성이 나빠지고 시동 직후에는 Overshoot 현상이 발생되어 엔진과속도 설정치를 초과할 수도 있다.

▶ 시동이 걸리지 않을 경우

- 배선결선 상태가 이상 없으면 → 모든 조정값은 "출하시 조정상태"에 맞춘다.
(표2. 참조 -Page.10) → 재 기동(Start)
- 해결되지 않으면 : 컨트롤러 하드웨어 이상일 가능성 있으므로 컨트롤러 교체.



『 그림2 』 결선도

외부 결선

- ▷ 『그림2』의 결선도를 참조하여 연결한다.
 - ▷ 모든 배선은 규정된 1.5mm² 이상의 전선을 사용하고, 실드 전선을 사용한다.
 - ▷ 실드 전선을 사용시 『그림2』에서 표기되지 않은 모든 실드선은 반드시 프레임 접지시켜야 한다.
- ① 액츄에이터의 배선은 TWIST된 케이블을 사용해야 된다. 결선 후, A-B간 저항값은 3.5Ω~4.5Ω 이어야 한다.
 - ② 마그네틱 속도 센서의 케이블은 반드시 "실드(Shield)전선"을 사용하고, 실드부위는 반드시 단자 D에 같이 연결한다. 이 실드 부위가 엔진에 접지되거나 미 접지 시에는 왜곡된 속도 신호가 입력되어 헛팅 등의 문제를 야기 시킬 수 있으니 반드시 접지시켜야 한다.
 - ③ 단자 E와 F에 연결되는 배터리의 극성이 바뀌지 않도록 주의하고, Battery(+)측과 단자 F 사이에 10A 퓨즈를 설치한다. 연결 후, 단자 간 전압이 DC24V(±4V)인지 확인한다.
그리고, 단자 E는 프레임에 접지시킨다. (⑩번 결선)
 - ④ 그림과 같이 외부에 5kΩ의 저항을 연결하여, 엔진 속도를 "설정속도±210Hz" 정도 범위에서 미세조정이 가능하다.
 - ⑤ 12V 배터리를 사용하거나 소비전류가 5A 이상의 액츄에이터를 사용할 경우, 단자 G와 H를 점퍼(연결) 시킨다.
 - ⑥ "초기속도 모드" 와 "가동속도 모드"를 전환하는 선택 스위치
ON(연결) : 초기속도 모드 OFF(끊김) : 가동속도 모드
 - ⑦ "DROOP(드롭)" 모드 선택스위치
ON(연결) : DROOP 모드 OFF(끊김) : Isochronous 모드
 - ⑧ 병렬운전 시스템에서 사용되는 보조기기로부터 나오는 신호는 단자 N에 연결시킨다.
실드 전선을 사용한다.
 - ⑨ ACCESSORY POWER SUPPLY : 정격 +10[V], 20[mA] POWER를 공급하는 단자 P는, 외부 보조기기의 전원으로 활용할 수 있으며, 기타 다양하게 응용할 수 있다.
단, 정격용량 범위내에서 이용해야하며 단락에 주의하고, 용량 초과시에는 컨트롤러에 치명적인 손상의 원인이 된다.

<주의> 오결선 및 배터리 전압의 이상은 컨트롤러에 치명적인 손상을 발생시키므로 사용 전 반드시 점검할 것.

▶ 마그네틱 속도 센서 장착 및 연결

- 마그네틱 속도 센서와 링 기어 사이의 최적 간격은 0.45mm 정도이다. 이렇게 하려면 센서를 링 기어에 닿을 때까지 조인 후, 이를 다시 역방향으로 3/4회전 돌리면 적당한 간격을 얻을 수 있다.
- 속도센서 신호는 운전 상태에서 단자 C-D간 전압(AC)을 측정하여 확인 할 수 있다.
- 컨트롤러에 인가되는 센서의 전압은 AC 3V 이상의 전압이 요구된다.

외부 속도 조정

『그림3.』와 같이 외부에 속도 조정용 가변저항기를 연결하면 특정속도 범위에 걸쳐 엔진속도를 외부에서 원격(Remote) 조정할 수 있다. 표1.을 참조하여 요구되는 속도 범위에 따라 저항값을 설정하면 된다.

Remote 조정모드에서 엔진속도를 최소속도로 이용할 경우, 시스템의 불안정 및 부하에 따른 속도 감속 현상이 나타난다.

그러므로 최소 속도 설정 상태에서는 ⑦ **Droop** 조정 가변저항을 사용하여, DROOP의 양을 작게 설정(반시계 방향) 함으로써 엔진의 안정도를 유지할 수 있다. 반면에 속도 설정을 최대로 한 상태에서는 DROOP의 설정값과 관계없이 가버너는 거의 **Isochronous** 상태로 동작한다.



『 그림3 』

속도범위	가변저항기 값	링 기어별 엔진 rpm 환산		
		160개	152개	146개
900 Hz	1K	337rpm	355rpm	370rpm
2,400 Hz	5K	900rpm	947rpm	986rpm
3,000 Hz	10K	1125rpm	1184rpm	1230rpm
3,500 Hz	25K	1315rpm	1381rpm	1438rpm
3,700 Hz	50K	1387rpm	1460rpm	1520rpm

표 1. 속도 범위에 대한 가변저항기 값

품 번	300611-00683	300611-00684	300611-00685	300611-00686
Overspeed	1725rpm (기어잇수 160개기준)	2070rpm (기어잇수 160개기준)	1725rpm (기어잇수 152개기준)	2070rpm (기어잇수 152개기준)
Run lamp	Maximum *CW	Maximum CW	Maximum CW	Maximum CW
Crank lamp	Maximum CW	Maximum CW	Maximum CW	Maximum CW
Gain	Mid-range (12시 방향)	Mid-range (12시 방향)	Mid-range (12시 방향)	Mid-range (12시 방향)
Stability	Mid-range (12시 방향)	Mid-range (12시 방향)	Mid-range (12시 방향)	Mid-range (12시 방향)
Starting Fuel	Full CW (Maximum Fuel)	Full CW (Maximum Fuel)	Full CW (Maximum Fuel)	Full CW (Maximum Fuel)
Speed Ramping	9시 방향	9시 방향	9시 방향	9시 방향
Droop	Full **CCW (minimum)	Full CCW (minimum)	Full CCW (minimum)	Full CCW (minimum)
Adjustment	(기어잇수 160개)	(기어잇수 160개)	(기어잇수 152개)	(기어잇수 152개)
Speed Adjustment	4000Hz (1500rpm)	4800Hz (1800rpm)	3800Hz (1500rpm)	4053Hz (1800rpm)
Idle Adjustment	2133Hz (800rpm)	2133Hz (800rpm)	2026Hz (800rpm)	2026Hz (800rpm)

* CW (Clockwise) : 시계 방향 ** CCW (Counterclockwise) : 반시계 방향

『표2.』 출하시 조정 상태

DROOP 병렬 운전 모드(수동병렬)

- DROOP의 정의 : load 증가에 따른 speed setting의 감소.

$$\text{DROOP}(\%) = \frac{(\text{No Load Speed} - \text{Full Load Rated Speed}) * 100}{\text{Full Load Roted Speed}}$$

- DROOP의 목적 : DROOP은 발전기 사이의 병렬운전 시스템에서 Load Sharing(부하공유)를 하기 위한 목적으로 사용된다.

병렬시스템에서 Droop기능이 없을 경우, 발전기는 Overload 되거나 Motorizing이 될 수 있다.

- DROOP의 응용 : DROOP운전을 위해서는
 1. K-L단자에 연결된 드롭 선택 스위치를 ON 시킨다.
 2. DROOP 모드에서는 부하의 증가에 따라 속도는 감속되는데, "⑦ Droop" 조정 가변저항을 이용하여 DROOP의 양(%)을 결정 할 수 있다. 시계 방향으로 돌릴수록 감속 폭은 커진다. (DROOP 양(%) 증가)
- 일반적으로 사용되어지는 DROOP의 양은 10% 이내이며, speed DROOP 가버너에서 안정성을 유지하기위해 요구되는 최소 DROOP의 양은 2.5% 이상이어야 한다.
DROOP 폭의 조정 정도에 따라 이미 설정된 정격속도의 값은 달라질 수 있으므로 엔진의 속도를 확인 후, 필요에 따라 속도를 재조정해야 한다.

Accessory Input (자동병렬)

AUXILIARY 단자 N은 부하 공유기(load sharing unit), 자동 동기장치(auto synchronizer), 또는 기타 다른 가버너시스템 보조기기로부터 오는 신호를 받아들이는 단자이다. 결선시에는 실드(Shield) 전선을 사용한다.

단자 N에 보조 기기가 연결되었을 때는 엔진의 속도가 떨어지므로 속도 조정 가변저항은 반드시 재설정되어야 한다.

제어장치가 수용할 수 있는 최고 주파수 상태에서 작동할 때에는 단자 G와 J 사이에 점퍼 선이나 주파수 조정 제어(frequency trim control)가 필요할 수 있다. 이 장치를 쓰면 속도 제어에 대한 수용 주파수 범위를 7,000Hz 이상까지 늘려준다.

컨트롤러 LAMP 표시(진단) 기능

- **Power** : BATTERY 전원이 연결되고 내부 컨트롤 전원(DC 12V)이 생성되었을 때 Lamp가 켜지며, 메인 컨트롤러가 작동됨을 의미한다.
- **Pick Up** : 단자 C-D에 입력되는 마그네틱 속도센서의 신호가 AC 3.0[V] 이상이면 Lamp가 켜진다.
- **Crank** : 설정된 정격속도(초기속도)에 도달되었을 때 Lamp가 켜지고, RELAY 가 동작된다.
- **Run** : 설정된 정격속도(가동속도)에 도달되었을 때 Lamp가 켜지고, RELAY 가 동작된다.
- **Over Speed** : 엔진속도가 설정된 과속도에 도달되면 Lamp가 켜지고, RELAY가 동작되면서 Actuator 출력을 차단한다.

시스템 고장진단

불안정성(Instability)

▶ 빠른 주기의 불안정성(Hunting)

* SW D1 및 D2 의 응용 (그림1. 참조)

- D1을 ON 위치에 놓으면 미분기능이 동작 된다.
- 속도(rpm) 변화에 대한 응답성을 높일 수 있어 속도 변화에 대한 빠른 대응이 가능하다.
- 외부 고주파 Noise에도 민감하게 반응하여 빠른 주기의 미세한 헌팅이 발생될 수 있다.
이럴 경우 D1을 OFF시키고 ② Gain 및 ③ Stability를 재조정 한다.
- 그래도 불안정 현상이 사라지지 않는 경우, 기기의 SW D2를 OFF시키면 엔진을 안정시키는데 도움이 될 수 있다.
이렇게 조치를 한 후에는 시스템을 최적화하기 위해 다시 ② Gain과 ③ Stability를 재조정한다.
그러면 불안정성의 감소 및 소멸에 도움을 준다.

▶ 느린 주기의 불안정성(Hunting)

느린 주기의 Hunting 요인은 많은 원인을 가지고 있으나 대개는 엔진마다 기계적 특성이 조금씩 달라 최적화된 튜닝(tuning) 상태가 이루어지지 못함으로 인해 발생된다.

이런 Hunting은 컨트롤러 내부의 ② Gain 및 ③ Stability 상태를 재조정하면 대부분 해결될 수 있다.
(앞 page의 조정 순서란 참조 - Page.4)

▶ 이상의 방법으로도 해결 되지 않으면

- 컨트롤러 자체 결함으로 인해 제어기능 상실 - 컨트롤러 교체해 볼 것.
- 외부 기계장치 결함 (액츄에이터, 연료분사장치, 터빈등) - 기계장치 교정.

시스템의 미동작시

엔진 가버너 시스템이 정상 동작되지 않는 경우, 아래 표에 기술된 내용으로 테스트를 하면 원인을 추정할 수 있다. 여기서 (+), (-)는 측정기의 극성이다. 아래 표의 방법으로 테스트의 결과가 정상이면 액츄에이터나 액츄에이터 결선 불량일 가능성이 있으므로 액츄에이터를 점검하라.

단계	측정단자	측정시기	정상값	이상시 추정 원인	조치사항
1	F(+) & E(-)	E/G 정지시	DC 24V	1. 배터리 이상 2. 오결선	1. 배터리 라인 점검 2. 배터리 교체
2	F(+) & E(-)	스타트 기동시	DC 15이상		
3	C & D	E/G 정지시	테스터 저항계로 300~1200Ω	1. 속도 센서 결함 2. 속도 센서 결선의 손상 및 오결선	1. 센서 라인 점검 2. 속도 센서 교체
4	C & D	스타트 기동시	테스터 AC전압계 측정시 1.5V 이상	1. 속도 센서와 링 기어간의 간격이 너무 넓다. 2. 속도 센서 결함	
5	A & B	E/G 정지시	테스터 저항계로 3.8~4.5Ω	1. 3.8Ω 미만 측정시는 라인간 단락 유무 확인. 2. 4.8Ω 이상 측정시는 라인간 단선 유무 확인 3. Actuator 이상	1. Actuator 라인 단락 및 단선유무 확인. 2. Actuator 교체
6	P(+) & G(-)	KEY S/W ON	DC 9.5~10.5V	제어 장치 결함	Controller 교체
7	F(+) & A(-)	기동시	정상시 DC 9~15V 이상시 DC 1~3V	1. 속도 설정이 낮음. 2. Actuator 결선의 단락 OR 단선 3. Actuator	1. 속도 설정 확인 2. Actuator 라인 점검 3. Actuator 점검 이상시 교체



September 2013 Ver. 1.00

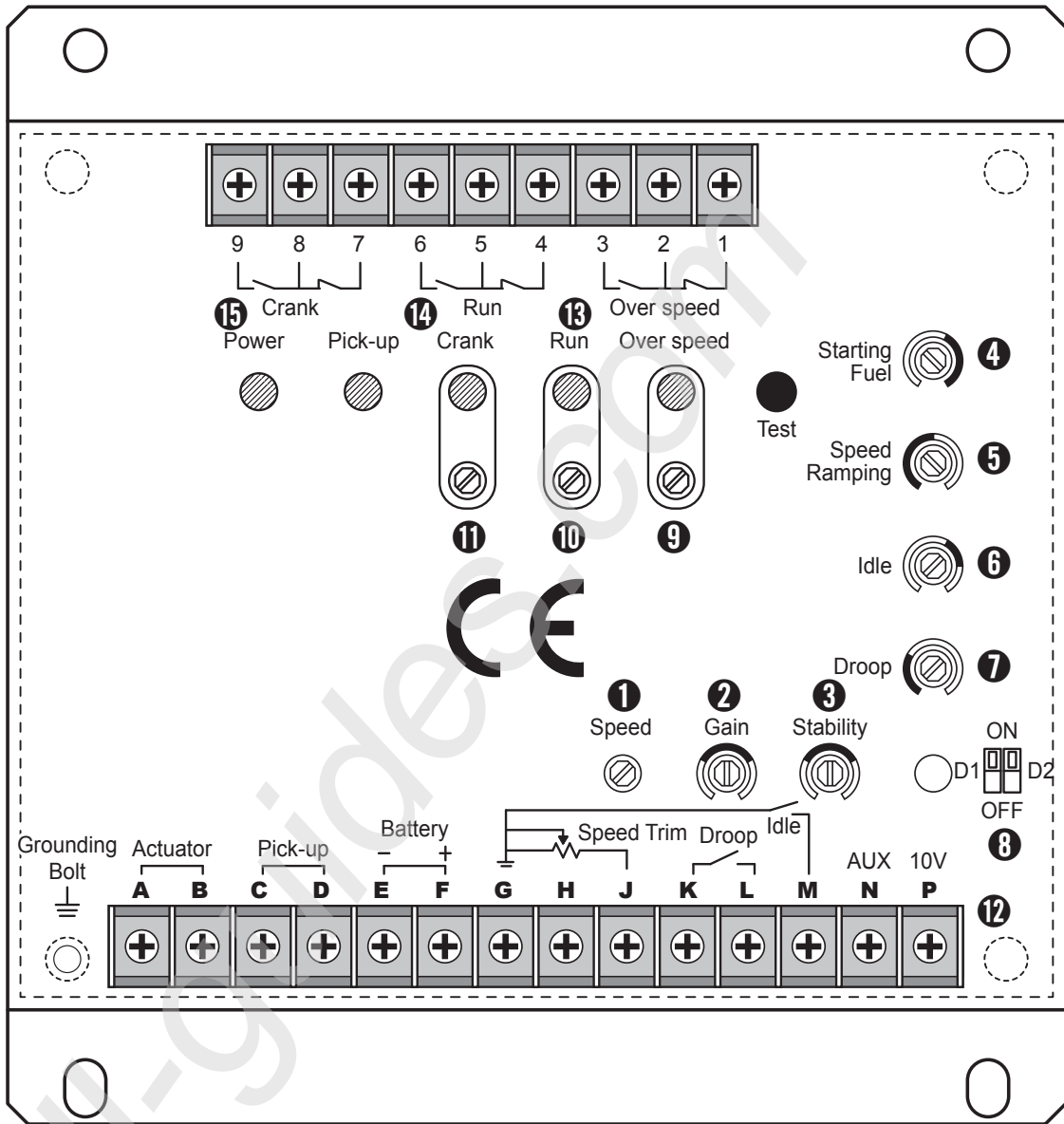
DGC-2013

Governor Controller Unit

Owner's Manual

SALE : DOOSAN A/S CENTER
82-31-400-2114

A/S : ENGINE TECH' SERVICE DIV.
82-32-211-1114



[Fig. 1] Wiring Diagram and Outline

Description

DGC-2013 is a high-performance electronic device designed to control engine speed with fast and precise response based on PID algorithm. In this device, single operation (Isochronous mode) and parallel operation (Droop mode) is possible.

Mounting & Warning

- Mount the controller unit vertically to the surface of a control cabinet to protect from water and high humidity, and do not expose the controller unit to the source of radiant heat. In the case of extended exposure to humidity (for over a month or condensation problem), dry the controller unit thoroughly before using as the number of rated turn could not be reached from fluctuation in the resistance value of internal circuit resulting from humidity.
- Do not rely exclusively on the actuator function of electronic governor to prevent overspeed. A secondary shutoff device such as a fuel solenoid must be used.
- It is recommended to use avg. setup range of each engine for setup section display of front side of each adjustment resistance, and set engine within the setup section.

- **EMC (Electromagnetic Compatability)**

To satisfy EMC requirements, the controller unit should be mounted on the grounded metal side, and it is required to use shielded wires for all signal lines and ground all the shields to one of the bolts used to mount the controller.

In addition, EMC related product quality issues that occur as a result of not following the installation method to prevent electromagnetic waves, as described above, cannot be ensured.

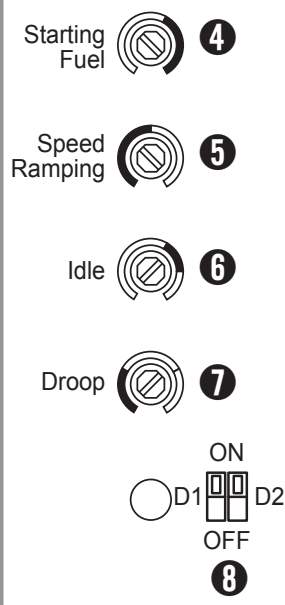
<< Adjustment Mode Item Description >>

- ➊ **Speed** adjustment resistance : Adjust the operating speed of engine.
- ➋ **Gain** adjustment resistance : Gain adjustment (sensitivity adjustment).
- ➌ **Stability** adjustment resistance : Stability adjustment (responsiveness adjustment).
- ➍ **Starting Fuel** adjustment resistance : Adjust fuel amount while starting engine.
- ➎ **Speed Ramping** adjustment resistance : Adjust the time to reach the rate speed after starting engine
- ➏ **Idle** adjustment resistance : Adjust the initial speed of engine.
- ➐ **Droop** adjustment resistance : Adjust droop amount (%) in droop operation.
(Refer to "Droop Amount" - Page 24)
- ➑ **Dip Switch** : Switch for adjusting differential function selection (Refer to "Instability" - Page 26)
- ➒ **Over Speed lamp** adjustment resistance : Adjust engine overspeed lamp & relay operation time.
- ➓ **Run Lamp** adjustment resistance : Adjust engine operation lamp & relay operation time.
- ➑ **Crank Lamp** : Adjust the initial speed display lamp & relay operation time.
- ➒ **TB1** : Terminal block for input & output.
- ➓ **TB2** : Engine overspeed relay contact output terminal (capacity - 2A/125VAC).
- ➑ **TB3** : Engine operating speed relay contact output terminal (capacity - 2A/125VAC).
- ➒ **TB4** : Engine initial speed relay contact output terminal (capacity - 2A/125VAC).

Adjustment (Tuning) Order & Method

- ▷ The guide range of potentiometer resistance
- ▷ Adjustment range for potentiometer in front of CASE is the adjustment range for application to Doosan Infracore engine.
- ▷ For potentiometer adjustment, use a small size (-) **screw driver**. (beware of potentiometer damage)
- ▷ Make sure that all electrical connections are correctly made before starting engine.

▶ Engine Start Adjustment



1. **G-M Terminal Connection** (engine initial speed (Idle) switch ON).

2. **4 Starting Fuel**

- Adjustment objective : Adjustment for the most economical fuel amount according to install engine mode.
- Recommended direction : 1~5 o'clock direction
- Adjustment problems : 7~1 o'clock direction could cause start up error due to lack of fuel, and 5 o'clock and above direction could lower fuel efficiency with significant exhaust.

3. **5 Speed Ramping** Adjust potentiometer to 9 ~ 12 o'clock direction.

- The time to reach run speed prolongs upon turning clockwise direction (↻). (max. over 10 sec)
- Overshoot and hunting could occur at rapid speed if adjustment value is too small.

4. Start cranking the engine : Operate Start motor cranking.

▶ Adjustment of Engine Operating Speed & Initial (Idle) Speed

5. **Adjust engine operating speed (frequency).**

- After engine crank up, remove **G-M** terminal connection. (Idle switch OFF)
- In no load status, adjust speed (frequency) to **1 Speed** potentiometer.
Clockwise direction (↻) RPM increase / counterclockwise direction (↺): RPM decrease

6. **Idle speed adjustment.**

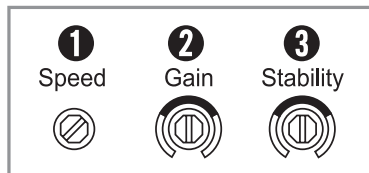
- With Idle switch ON again, adjust speed to 800 rpm by using **6 Idle** potentiometer.
- Adjustment objective : Adjust initial fuel amount during cranking and engine warm up after cranking the engine.
- Recommended direction : 12~3 o'clock direction. 800 RPM is recommended for engine RPM even though there is difference in direction depending on engine type and rated RPM.
- Adjustment problem : Initial start up function is deteriorated with excessive fuel consumption during warm up.

- ◆ It should not be overlooked that idle speed is one of important factors that determine engine start-up characteristics. Accordingly, it is necessary to adjust the idle speed after adjusting rated speed regardless of the use of "idle mode".

► Governor Characteristic Adjustment

7. After removing G-M terminal connection (with idle switch OFF), adjust after engine reaches the RUN speed.

8. Gain adjustment.



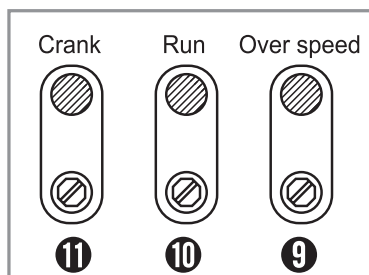
- In no load status, turn clockwise (↻) **2Gain** potentiometer until the engine becomes unstable.
- Slowly turn **2Gain** potentiometer counterclockwise (↺) and stop at position where RPM is most stable.
- For stability, further turn **2Gain** potentiometer counterclockwise (↺) about 20 min (10°) for stability.

9. Stability adjustment.

- In no load status, turn **3Stability** potentiometer clockwise (↻) until the engine becomes unstable.
- Slowly turn **3Stability** potentiometer counterclockwise (↺) and stop at position where RPM is most stable.
- For stability, further turn **3Stability** potentiometer counterclockwise (↺) for about 20 min (10°).

► Accessory Adjustment

10. Adjust Run Lamp ON time.



- At the rated speed, turn **10Run** potentiometer counterclockwise (↺) until the lamp is turned on.
- To prevent the flickering of lamp (on/off phenomenon during load change when set at rated speed), further turn counterclockwise for about 90°.

11. Adjust Crank Lamp ON time.

- At the idle speed, turn **11Crank** potentiometer counterclockwise (↺) until Idle Lamp is turned on.
- To prevent the flickering of lamp (on/off phenomenon during load change when set at rated speed), further turn counterclockwise for about 90°.

12. Adjust Overspeed Lamp ON time.

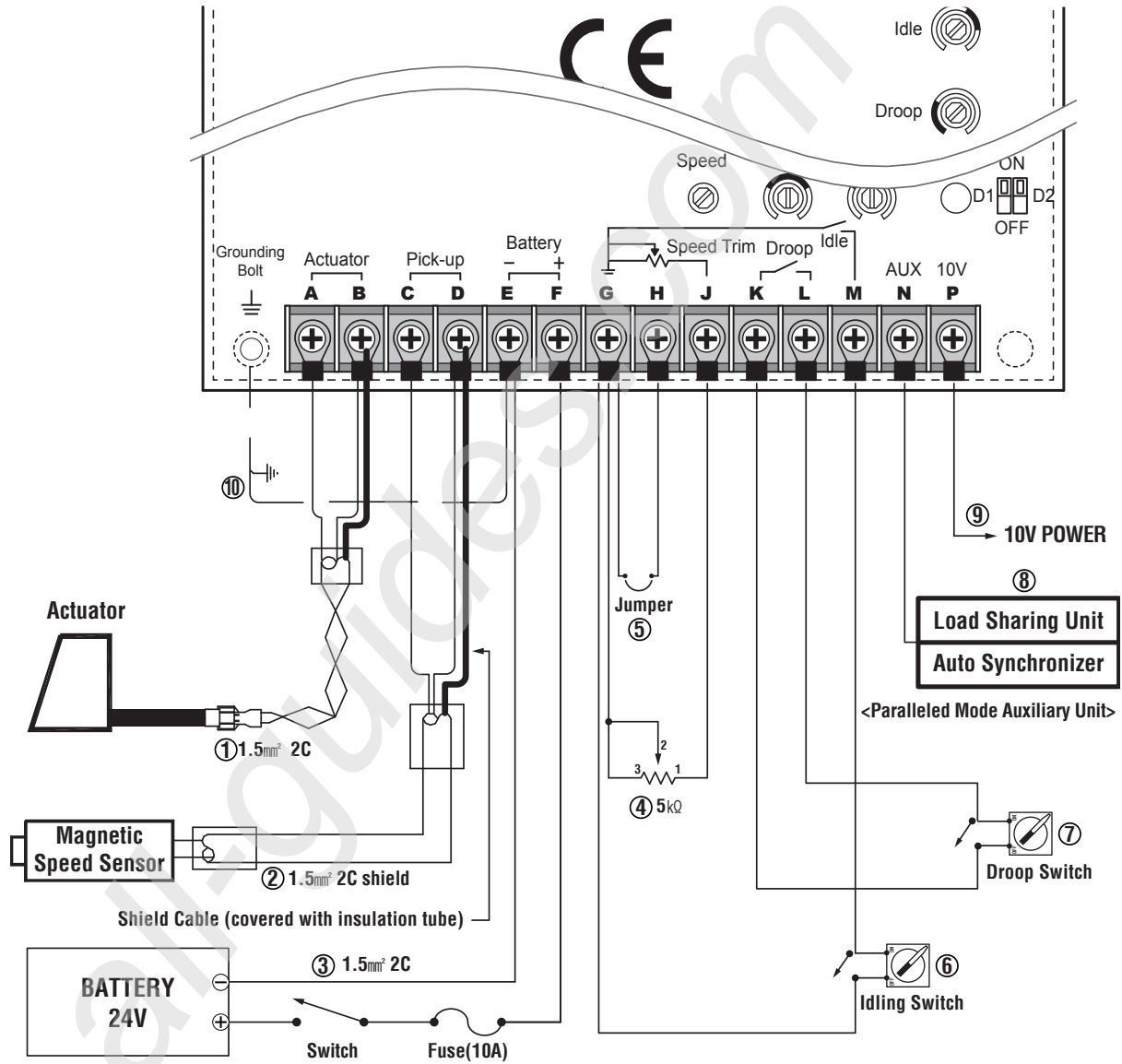
- At the rate speed, while pressing Test button (□●□), slowly turn ⑨ **Over Speed** potentiometer counterclockwise (↺) until Overspeed Lamp is turned on and the engine shuts off.
 - With the above adjustment, the overspeed function is set at about 15% higher speed.
- ※ After completing every adjustment, start the engine once again to ensure the stable operation at engine start up, at no load and at load.

▶ Starting Fuel Adjustment (minimizing exhaust fumes)

- Idle switch ON → Adjust idle speed to 800 RPM → Turn ④ **Starting Fuel** potentiometer counterclockwise (↺) until the speed drops → For stability, turn once again clockwise (↻) for about 15°
- If exhaust fumes are within tolerance level, it is recommended to set ④ **Starting Fuel** higher than 5 o'clock. If it is set too low, it may be difficult to start the engine and could cause speed overshoot after start-up, thereby exceeding the preset overspeed value.

▶ When Engine Does Not Start

- If there is no problem with wiring, → revert every adjustment value to "factory set values". (Refer to Table 2. - Page 24) → Start the engine once again
- If the problem is not resolved: replace the controller since the problem may be due to controller hardware error.



[Fig. 2] Wiring Diagram

External Wiring

- ▷ Refer to [Fig. 2] Wiring Diagram for wiring.
 - ▷ For every wiring, use 1.5mm² or larger shielded cable.
 - ▷ While using shielded cable, every shielded cable not displayed in [Fig. 2] must be grounded to the frame.
- ① As for actuator wiring, use twisted cable.
After connection, resistance between **A-B** should be 3.5~4.5Ω.
 - ② As for magnetic speed sensor cable, "shielded" cable must be used, and the shielded area must be connected to terminal **D**.
If this shielded area is grounded to engine or not grounded, it could cause hunting problem through the input of distorted speed signal. Accordingly, it must be grounded.
 - ③ Make sure that the polarity of battery connected to terminal **E** & **F** is not switched, and install 10A fuse between battery (+) and terminal **F**.
After connection, confirm that the voltage between terminals is DC24V(±4V).
Additionally, ground terminal **E** to the frame. (wiring ⑩)
 - ④ As shown in the figure, fine adjustment is possible in the range of "preset speed ±210Hz" for engine speed through external connection of 5kΩ resistance.
 - ⑤ In the case of using 12V battery or actuator with 5A or higher current consumption, connect terminal **G** and **H**.
 - ⑥ Selector switch for switching between "Idle mode" and "Run mode"
ON (connected) : Idle mode **OFF (disconnected) : Run speed mode**
 - ⑦ "DROOP" mode selector switch
ON (connected) : DROOP mode **OFF (disconnected) : Isochronous mode**
 - ⑧ The signal from auxiliary unit used for parallel operation system should be connected to terminal **N**. Shielded cable should be used.
 - ⑨ ACCESSORY POWER SUPPLY: terminal **P** that supplies +10[V] & 20[mA] power can be used as the power for auxiliary unit and applied in various ways.
However, it should be used within the range of rated capacity while paying attention to short circuit, and exceeding the capacity could cause fatal damage to the controller.

<CAUTION> Wrong wiring and battery voltage must be checked before use as they can cause fatal damage to the controller.

► Magnetic Speed Sensor Installation & Connection

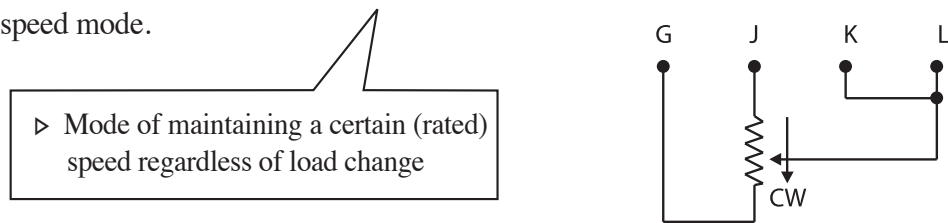
- The optimal distance between magnetic speed sensor and ring gear is about 0.45mm. Accordingly, after tightening sensor until it touches the ring gear, turn this in reverse direction by 3/4 for appropriate distance.
- Speed sensor signal can be checked by measuring the voltage (AC) between terminal **C-D** in operation mode.
- As for the voltage of sensor authorized for controller, AC 3V or higher voltage is required.

Remote Speed Adjustment

As shown in [Fig. 3], connecting speed adjustment potentiometer remotely allows remote adjustment of engine speed over specific speed range. Set resistance value according to the speed range required by referring to Table 1.

In the case of using minimum speed for the engine speed in Remote adjustment mode, speed drops from system instability and load.

Accordingly, setting DROOP amount low (counterclockwise) by using **⑦ Droop** adjustment potentiometer in minimum speed set-up mode could maintain engine stability. On the other hand, the governor operates in near **Isochronous** mode regardless of DROOP preset value in maximum speed mode.



[Fig. 3]

Speed Range	Potentiometer Value	Engine RPM Conversion per Ring Gear		
		160	152	146
900 Hz	1K	337rpm	355rpm	370rpm
2,400 Hz	5K	900rpm	947rpm	986rpm
3,000 Hz	10K	1125rpm	1184rpm	1230rpm
3,500 Hz	25K	1315rpm	1381rpm	1438rpm
3,700 Hz	50K	1387rpm	1460rpm	1520rpm

[Table 1] Potentiometer Values on Speed Range

NO.	300611-00683	300611-00684	300611-00685	300611-00686
Overspeed	1725rpm (based on 160 gear teeth)	2070rpm (based on 160 gear teeth)	1725rpm (based on 152 gear teeth)	2070rpm (based on 152 gear teeth)
Run lamp	Maximum *CW	Maximum CW	Maximum CW	Maximum CW
Crank lamp	Maximum CW	Maximum CW	Maximum CW	Maximum CW
Gain	Mid-range (12 o'clock)	Mid-range (12 o'clock)	Mid-range (12 o'clock)	Mid-range (12 o'clock)
Stability	Mid-range (12 o'clock)	Mid-range (12 o'clock)	Mid-range (12 o'clock)	Mid-range (12 o'clock)
Starting Fuel	Full CW (Maximum Fuel)	Full CW (Maximum Fuel)	Full CW (Maximum Fuel)	Full CW (Maximum Fuel)
Speed Ramping	9 o'clock	9 o'clock	9 o'clock	9 o'clock
Droop	Full **CCW (minimum)	Full CCW (minimum)	Full CCW (minimum)	Full CCW (minimum)
Adjustment	(160 gear teeth)	(160 gear teeth)	(152 gear teeth)	(152 gear teeth)
Speed Adjustment	4000Hz (1500rpm)	4800Hz (1800rpm)	3800Hz (1500rpm)	4053Hz (1800rpm)
Idle Adjustment	2133Hz (800rpm)	2133Hz (800rpm)	2026Hz (800rpm)	2026Hz (800rpm)

* CW: clockwise

** CCW: counterclockwise

[Table 2] Factory Set Values

DROOP Parallel Mode (manual paralleling)

- Definition of DROOP : Decrease in speed setting from load increase.

$$\text{DROOP}(\%) = \frac{(\text{No Load Speed} - \text{Full Load Rated Speed}) * 100}{\text{Full Load Roted Speed}}$$

- Purpose of DROOP : DROOP is used for load sharing in parallel operation system between generators. If dropping function is not available in parallel system, generator could overload or lead to motorizing.

- Application of DROOP : For DROOP operation,
 1. Turn ON the Droop selector switch connected to **K-L** terminal.
 2. In DROOP mode, speed decreases as load increases, and DROOP amount (%) can be determined by using "**7Droop**" adjustment potentiometer.
The range of decrease increases when turned in clockwise direction. (DROOP amount (%) increase)
- The amount of DROOP commonly used is within 10%, and the minimum amount of DROOP required to maintain stability in speed DROOP governor should be at least 2.5%. Since the preset rated speed values could change according to the level of DROOP adjustment, speed should be readjusted when needed after checking the engine speed.

Accessory Input (automatic paralleling)

AUXILIARY terminal **N** is a terminal that receives signal from load sharing unit, auto synchronizer or other governor system auxiliary units. While connecting, used shielded cable. Since engine speed drops when auxiliary unit is connected to terminal **N**, speed adjustment potentiometer must be reset.

While operating in the maximum frequency mode that can be accommodated by control device, jumper cable between terminals **G** and **J** or frequency trim control might be needed. Using this device will increase the acceptable frequency range for speed control to 7,000Hz or higher.

Controller LAMP Display (Diagnosis) Function

- **Power** : When battery power is connected and internal control power (DC 12V) is generator, lamp is turned on to indicate that main controller is being operated.
- **Pick Up** : When the signal of magnetic speed sensor entered into terminal **C-D** is AC 3.0[V] or higher, lamp is turned on.
- **Crank** : Lamp is turned on and RELAY is operated upon reaching preset rated speed (idle speed).
- **Run** : Lamp is turned on and RELAY is operated upon reaching preset rated speed (run speed).
- **Over Speed** : Lamp is turned on and RELAY is operated to cut off actuator output when engine speed reaches the preset overspeed.

System Troubleshooting

Instability

► Fast Cycle Instability (Hunting)

* Application of SW D1 & D2 (Refer to Fig. 1)

- Placing D1 at **ON** position will operated differential function.
- Quick response to speed change is possible by increasing the responsiveness to speed changes in speed (rpm).
- Fine hunting of fast cycle could occur by responding sensitively also to external high-frequency noise.
In such case, place D1 at **OFF** position and readjust **②Gain** & **③Stability**.
- If instability still exists, placing SW D2 of the device at **OFF** position could be helpful in stabilizing the engine.
After taking these measures, readjust **②Gain** & **③Stability** one again to optimize the system, which will be helpful in decreasing and eliminating instability.

► Slow Cycle Instability (Hunting)

There are various causes of slow cycle hunting but it generally occurs due to lack to optimized tuning as mechanical characteristics of engines vary slightly.

Such hunting can be resolved in most cases by readjusting the **②Gain** & **③Stability** status inside the controller. (Refer to the Adjustment Order on the previous page - Page 18)

► If Problem Still Exists

- Loss of control function due to controller defect - replace controller.
- External mechanical device defect (actuator, fuel injection device, turbin, etc.) - rectify mechanical devices.

System Inoperative

When the engine governor system does not operated normally, its cause can be estimated by testing based on the contents described below. (+), (-) refer to the polarity of measuring instrument. If the result of test conducted through below methods is normal, the cause might be defective actuator or actuator wiring. In such case, check the actuator.

STEP	TERMINAL	TEST PERIOD	NORMAL READING	ESTIMATED CAUSE of ABNORMAL READING	CORRECTIVE MEASURE
1	F(+) & E(-)	When stopping E/G	DC 24V	1. Battery problem 2. Wrong wiring	1. Inspect battery line 2. Replace battery
2	F(+) & E(-)	When cranking start	DC 15 or higher		
3	C & D	When stopping E/G	Tester ohmmeter 300~1200Ω	1. Speed sensor defect 2. Damage of speed sensor wiring or wrong wiring	1. Inspect sensor line 2. Replace speed sensor
4	C & D	When cranking start	Tester AC voltmeter 1.5V or higher when measured	1. Distance between speed sensor and ring gear is too wide. 2. Speed sensor defect	
5	A & B	When stopping E/G	Tester ohmmeter 3.8~4.5Ω	1. When measurement is below 3.8Ω, check short circuit between lines. 2. When measurement is above 4.8Ω, check disconnection between lines. 3. Actuator problem	1. Check actuator line short circuit & disconnection. 2. Replace actuator
6	P(+) & G(-)	KEY S/W ON	DC 9.5~10.5V	Control device defect	Replace controller
7	F(+) & A(-)	When cranking	DC 9~15V when normal DC 1~3V when abnormal	1. Speed setting is low. 2. Short circuit or disconnection of Actuator wiring 3. Actuator	1. Check speed setting 2. Inspect actuator line 3. Replace actuator when found faulty



September 2013 Ver. 1.00

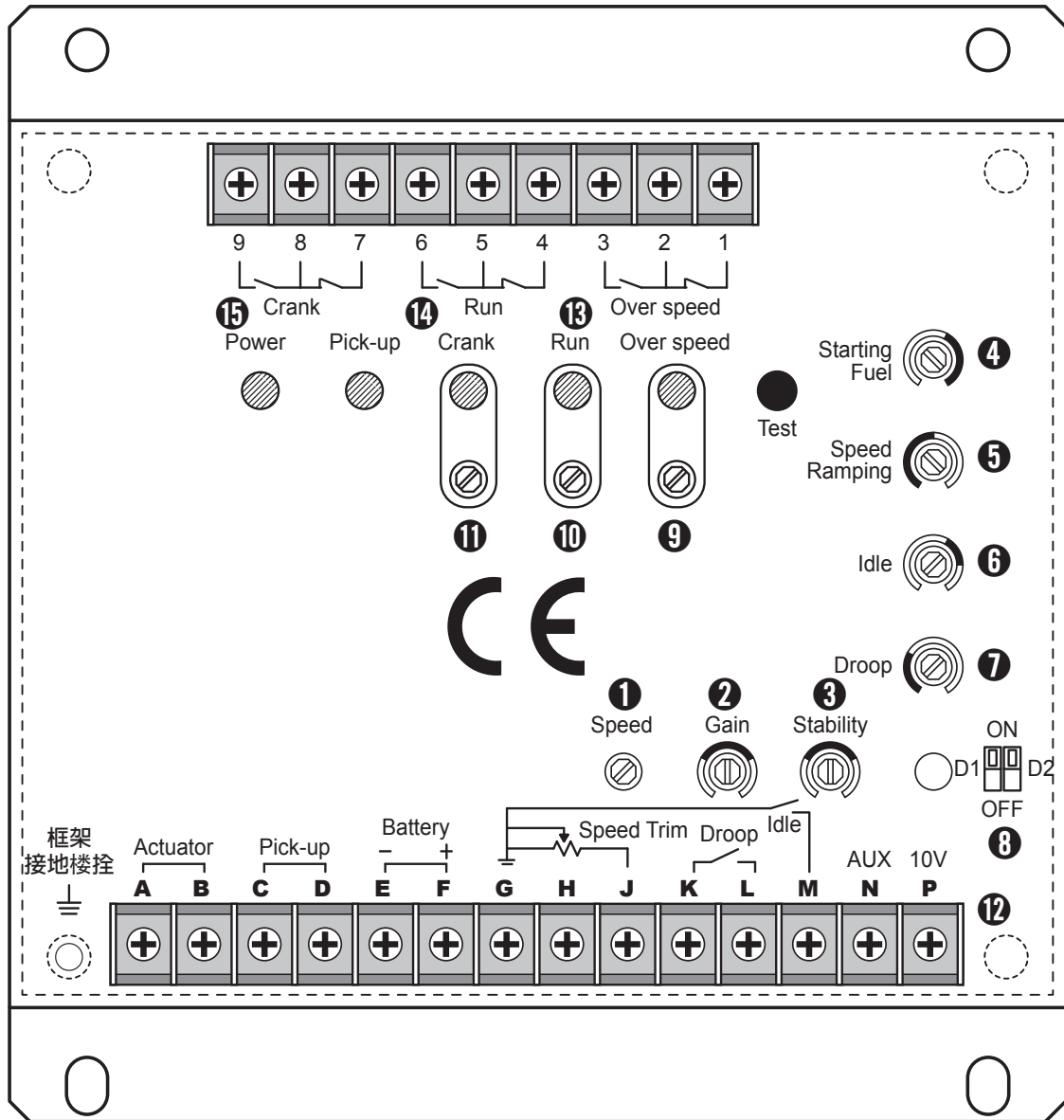
DGC-2013

Governor Controller Unit

Owner's Manual

SALE : DOOSAN A/S CENTER
82-31-400-2114

A/S : ENGINE TECH' SERVICE DIV.
82-32-211-1114



『图1』 外形和名称

Controller 概要

DGC-2013 是按照PID控制,可以快速正确控制发动机速度的高性能电子装置。这控制装置可以单独运转(Isochronous mode)也可以并列运转(Droop mode)。

controller 安设(安装) 及注意事项

- 防止受到水或湿气影响, 安装时注意安装方向, 得控制板墙壁的垂直方向. 还要注意机器周围没有发热体. 如果长时间(1个月以上)与湿气接触时, 会发生内部电路电阻额的变动而不能达到额定转速, 使用前充分干燥后使用。
- 防止超速, 不要只依靠子调速器(governor)的ACTUATOR, 推荐安装使用独立的发动机停止装置, 比如说燃料切断电子阀(solenoid)
- 各调整电阻设定表示为发动机平均设定范围, 推荐使用发动机运用在设定范围内
- **EMC (Electromagnetic Compatability)**
Controller受到电子波影响最少化, controller安装在金属, 该金属接地. 或者使用有保护(shield)的金属箱和shield线, 所有的shield线在一个地方接地。
假如不履行上述的电子波防止安设方法而发生的EMC有关产品品质问题, 不能保证。

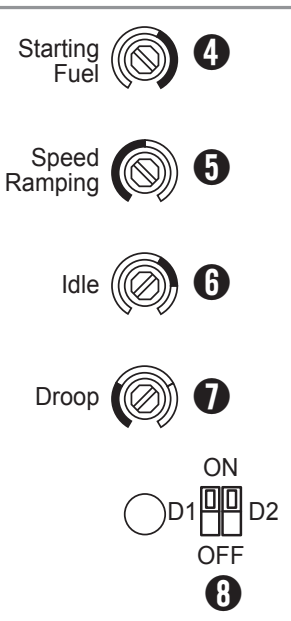
<< 调整 mode 说明 >>

- ① (Speed) 调整电阻 : 调整发动机速度
- ② (Gain) 调整电阻 : 调整Gain
- ③ (Stability) 调整电阻 : 调整稳定性(响应性调整)
- ④ (Starting Fuel) 调整电阻 : 调整发动机启动燃料
- ⑤ (Speed Ramping) 调整电阻 : 调整发动机启动后, 额定速度到达时间
- ⑥ (Idle) 调整电阻 : 调整发动机初期速度
- ⑦ (Droop) 调整电阻 : droop运转droop量(%)调整. (" droop量" 参见-第38页)
- ⑧ (Dip Switch) : dip switch 调整 开关(switch)("不稳定性" 参见-第40页)
- ⑨ (Over Speed) 灯调整电阻 : 发动机超速度灯及继电器启动时间调整
- ⑩ (Run Lamp) 调整电阻 : 发动机启动灯及继电器启动时间调整
- ⑪ (Crank Lamp) : 初期速度表示灯及继电器启动点调整
- ⑫ TB1 : 外部结线端头
- ⑬ TB2 : 发动机超速度继电器接线柱端头 (2A/125VAC).
- ⑭ TB3 : 发动机启动速度继电器接线柱端头 (2A/125VAC).
- ⑮ TB4 : 发动机初期速度继电器 接线柱端头 (2A/125VAC).

调整 顺序和方法

- ▶ CASE 前面可变电阻上 Guide range 为斗山发动机适用的调整范围
- ▶ 可变电阻调整工具，请使用大小合适的一字螺丝刀 (注意电阻破损)
- ▶ 发动机启动前，检验所有的外部机器结线状况

▶ 发动机启动特性调整



1. G-M 端头连接 (发动机 初期速度(Idle) 开关(switch) ON).

2. ④ Starting Fuel

- 调整目的：按照发动机状况，调整最经济油耗。
- 推荐方向：1点~5点方向
- 调整不良时：7点~1点方向时，油量不足，会发生启动不良，5点以上的方向，启动时油耗不好，排气不好

3. ⑤ Speed Ramping 可变电阻调整为9点~12点方向

- 顺时针方向(↻)调整越多，额定速度(Run Speed)到达时间越长 (最多10秒以上)
- 调整太少的话，速度增加太快，会发生(Overshoot)和hunting

4. 发动机启动：Start 马达启动

▶ 发动机启动速度及初期速度(Idle)速度调整

5. 发动机启动速度(频率)调整.

- 发动机启动后，拆卸 G-M 端头连接。(初期速度 开关(switch)OFF)
- 在无负荷状况 调整 ① Speed 可变电阻，变化速度(频率).

顺时针方向 (↻) RPM 增加 / 逆时针方向 (↺): RPM 减少

6. 发动机初期速度调整.

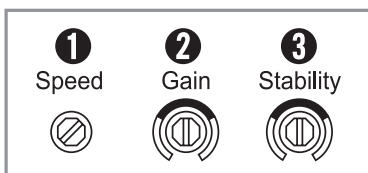
- 初期速度开关(switch)再ON后，利用 ⑥ Idle 可变电阻，速度调整为800rpm.
- 调整目的：调整发动机启动后预热功能及启动时初期燃料量.
- 推荐方向：12点~3点方向. 发动机机种或额定RPM 不同，方向有差异。
推荐的发动机 RPM为 800RPM
- 调整不良时的问题：初期启动性能减少，预热时油耗不好。

◆ 决定发动机启动特性的重要因素为Idle速度，启动速度调整后，无论“Idle mode”有没有使用，一定要调整初期速度

► 调速器(governor)特性调整

7. 拆卸G-M端头连接(初期速度开关(switch)OFF)后,达到发动机启动速度(RUN Speed)后调整.

8. (Gain)调整.



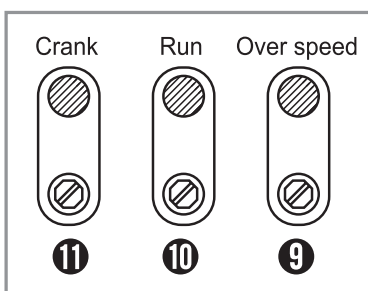
- 在无负荷状况, ② Gain 可变电阻往顺时针方向(↻)调, 跳到发动机不稳定
- ② Gain可变电阻往逆时针方向(↺)慢慢调, 调为RPM最稳定的位置。
- 为了稳定性强化, ② Gain 可变电阻往逆时针方向调20分 (10°)

9. (Stability) 调整.

- 在无负荷状况, 把 ③Stability可变电阻, 往顺时针方向(↻)调整, 跳到发动机不稳定
- ③Stability可变电阻往逆时针方向(↺)慢慢调, 调为RPM最稳定的位置
- 为了稳定性强化 ③Stability 可变电阻往逆时针方向(↺)调20分 (10°)

► 其他调整

10. 发动机启动灯(Run Lamp) ON 时间调整.




- 在发动机 额定速度状况 把 ⑩ Run 可变电阻往逆时针方向(↺)调整, 跳到发动机启动灯光打开
- 防止灯光闪闪(设定在额定速度而负荷变动时 on/off 现象), 往逆时针方向再调90°

11. 初期速度灯(Crank Lamp) ON 时点调整.

- 在初期速度, 把 ⑪ Crank 可变电阻往逆时针方向(↺)调, 跳到初期速度灯打开时点
- 防止灯光闪电(设定在额定速度而负荷变动时 on/off 现象), 往逆时针方向再调90°

12. 发动机超速度灯(Overspeed Lamp) ON 时点调整.

- 在发动机启动速度, 按 Test 钮(), 把 ⑨ Over Speed 可变电阻 往逆时针方向(↺)慢慢调, 跳到发动机超速度灯光打开而发动机(shutoff)的十点
- 这样setting在比发动机启动速度高15%的速度

※ 所有的调整完毕后, 发动机从新启动, 确认启动特性, 无负荷特性和负荷特性又无稳定。

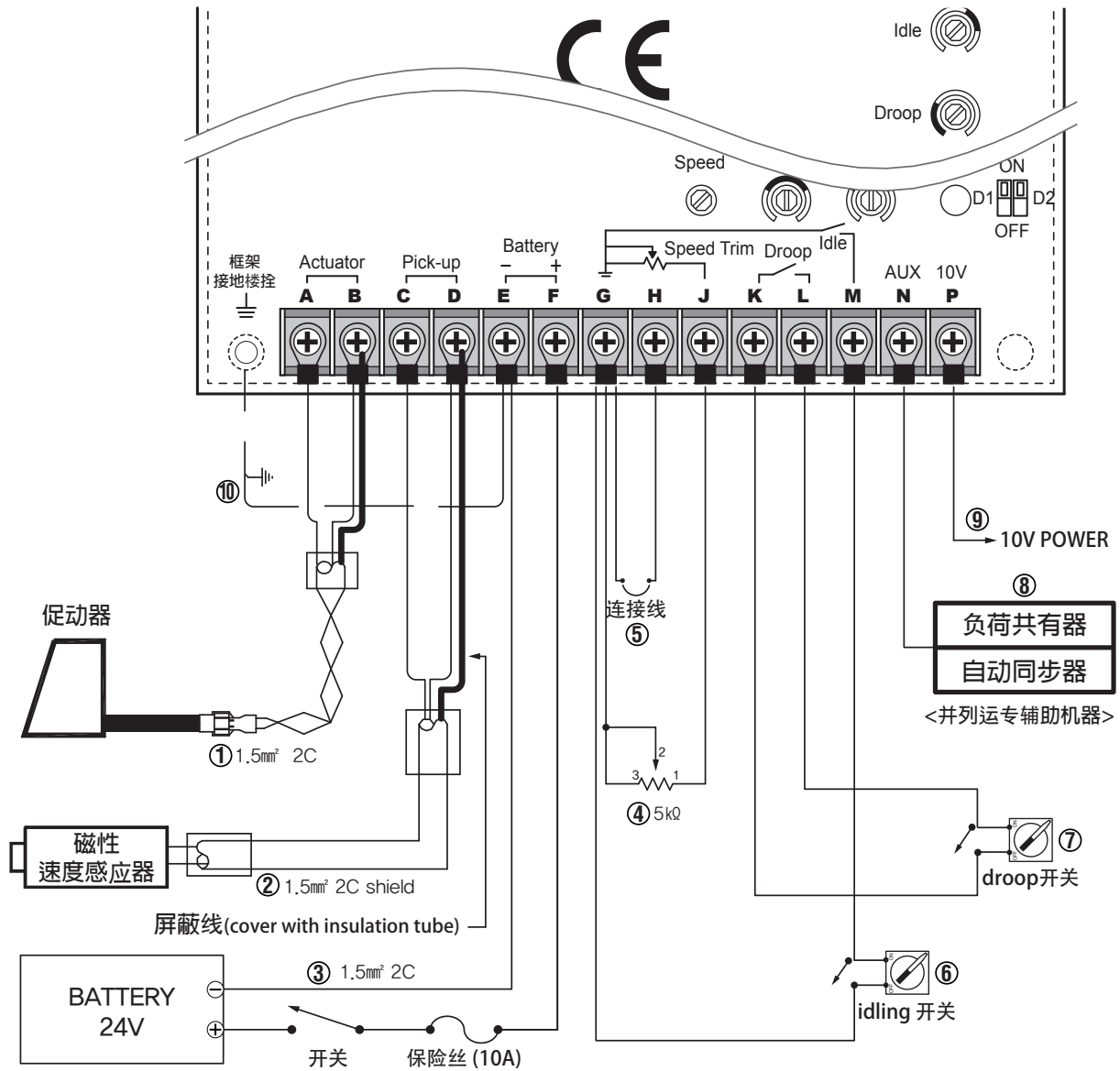
▶ Starting Fuel 调整 (排气最少化方法)

- 初期速度 开关(switch) ON → 初期速度调800RPM → 发动机速度减少为止把 ④ Starting Fuel 可变电阻往逆时针方向(↺)调→ 为了稳定性增加, 往顺时针方向(↻)再调15°

◆ 发动机启动时烟度不是不好的话, ④ Starting 调整推荐5点方向, 稍为高点, 如果台地的话, 启动不好, 启动后会发生Overshoot 现象, 会超过发动机超速度设定指

▶ 启动不行的情况

- 线路结线没有异常 → 所有的调整指数调为 "出库时调整指数" (图2. 参见-第38页) → 从新启动(Start)
- 如果解决不了: 有controller 硬件的可能性, 更换 controller



『图2』 接线图

外部 结线

- ▷ 『图2.』 参见结线图连接
 - ▷ 所有线路要使用规定的1.5mm² 以上的shield 电线.
 - ▷ 使用时 『图2』 上没有的shield 电线一定要进行接地措施。
- ① actuator 线路得使用 TWIST cable, 结线后, **A-B** 电阻 3.5~4.5 Ω
 - ② 磁速度 sensor的 cable 必须使用Shield 电线, shield 部位已定连接于端头 D这shield 部位如果与发动机接地, 或未征产接地的话, 歪曲的速度信号输入进去, 会发生发动机hunting等的问题。
 - ③ 端头 **E** 和 **F** 连接, 注意电池(battery)极性 Battery(+)面和端头 **F** 中间安设10A 保险丝(fuse) 连接后, 端头间电压确认 DC24V(±4V)
端头 **E** 与框架接地. (⑩ 结线)
 - ④ 跟图一样, 在外部连接5kΩ 电阻, 发动机速度在 “设定速度±210Hz” 范围, 可以细微调整.
 - ⑤ 使用12V 电池或使用5A 以上的的 actuator, 连接端头 **G**和 **H**
 - ⑥ "初期速度 mode"、"启动速度 mode"选择 开关(switch)
ON(连接): 初期速度 mode **OFF(端掉): 启动速度 mode**
 - ⑦ "DROOP()" mode 选择开关(switch)
ON(连接): DROOP mode **OFF(端掉): Isochronous mode**
 - ⑧ 并列运转系统使用的, 从补助机器出来的信号, 连接跟端头 **N**
使用shield 电线.
 - ⑨ ACCESSORY POWER SUPPLY: 端头 **P** 供应 额定 +10[V], 20[mA] POWER,
可以使用威外部补助机器的电源, 也可以使用其他地方.
但是, 额定用量范围内使用, 注意连接端头, 用两超过, 会发生 controller 致命的损伤。

注意> 结线不良及电池电压不良引起 controller 致命的损伤, 使用前必须检验

► 磁速度 sensor 安装及连接

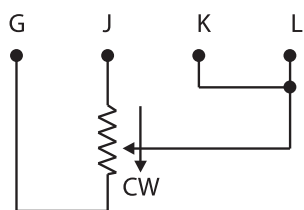
- 磁速度 sensor 和 ring gear 之间的理想间隙为 0.45mm.
把 sensor 组装到 ring gear 接触, 然后往后方向逆转 3/4, 可以得到适当的间隙.
- 在运转状况, 速度 sensor 信号端头 C-D 间电压 (AC) 测定而确认.
- controller sensor 电压为 AC 3V 以上

外部速度调整

与『图3.』一样, 外部连接速度调整可变电阻器, 可以在特定速度范围, 在外部 remote 调整发动机速度, 参考表1, 在要求速度范围, 设定电阻值

在 Remote 调整 mode, 利用发动机最少速度, 会发生系统不稳定及负荷速度减速现象
因此, 最少速度设定, 使用 ⑦ Droop 调整可变电阻, DROOP 量变少, (逆时针方向), 从而提高发动机的稳定性

不过, 速度设定最大状况, 不管 DROOP 设定值, 调速器 (governor) 为 Isochronous 状况



『图3.』

* 不管负荷的变动, 一直保持一定速度(整个速度)的状态

速度范围	可变电阻器	Ring gear (齿条) 发动机 rpm		
		160齿	152齿	146齿
900 Hz	1K	337rpm	355rpm	370rpm
2,400 Hz	5K	900rpm	947rpm	986rpm
3,000 Hz	10K	1125rpm	1184rpm	1230rpm
3,500 Hz	25K	1315rpm	1381rpm	1438rpm
3,700 Hz	50K	1387rpm	1460rpm	1520rpm

表 1. 速度范围别 可变电阻器

	300611-00683	300611-00684	300611-00685	300611-00686
Overspeed	1725rpm (160齿)	2070rpm (160齿)	1725rpm (152齿)	2070rpm (152齿)
Run lamp	Maximum *CW	Maximum CW	Maximum CW	Maximum CW
Crank lamp	Maximum CW	Maximum CW	Maximum CW	Maximum CW
Gain	Mid-range (12点 方向)	Mid-range (12点 方向)	Mid-range (12点 方向)	Mid-range (12点 方向)
Stability	Mid-range (12点 方向)	Mid-range (12点 方向)	Mid-range (12点 方向)	Mid-range (12点 方向)
Starting Fuel	Full CW (Maximum Fuel)	Full CW (Maximum Fuel)	Full CW (Maximum Fuel)	Full CW (Maximum Fuel)
Speed Ramping	9点 方向	9点 方向	9点 方向	9点 方向
Droop	Full **CCW (minimum)	Full CCW (minimum)	Full CCW (minimum)	Full CCW (minimum)
Adjustment	(齿数 160个)	(齿数 160个)	(齿数 152个)	(齿数 152个)
Speed Adjustment	4000Hz (1500rpm)	4800Hz (1800rpm)	3800Hz (1500rpm)	4053Hz (1800rpm)
Idle Adjustment	2133Hz (800rpm)	2133Hz (800rpm)	2026Hz (800rpm)	2026Hz (800rpm)

* CW (Clockwise): 顺时针 方向 ** CCW (Counterclockwise): 逆时针 方向

『表2.』 出库调整状况

DROOP 并列 运转 mode(手动并列)

- DROOP定义: load 增加 speed setting 减少.

$$\text{DROOP}(\%) = \frac{(\text{No Load Speed} - \text{Full Load Rated Speed}) * 100}{\text{Full Load Roted Speed}}$$

- DROOP 目的: 发电机并列运转系统 Load Sharing(负荷共享)
并列系统没有Droop功能, 发电机会 Overload或 Motorizing.

- DROOP 使用
 1. 与**K-L**端头连接的 droop选择 开关(switch) ON
 2. DROOP mode时, 负荷增加而速度减速, 利用 "**7 Droop**" 调整 可变电阻可以调整 DROOP量(%). 顺时针方向, 减速量多 (DROOP(%) 增加)
- 一般使用的 DROOP量是 10% 以内, speed DROOP 调速器(governor) 稳定性 维持所要求的最少 DROOP量为 2.5% 以上。
DROOP 调整量会引起已经设定完毕的额定速度的变化, 发动机速度确认后, 必要时从新调整速度。

Accessory Input (自动并列)

AUXILIARY 端头 N 收到 负荷共享器(load sharing unit), 自动同期装置(auto synchronizer), 其他调速器(governor)系统的补助机器的信号结线使用 shield 电线

端头 **N** 连接 补助机器时, 发动机 速度变少, 要从新设定速度 调整 可变电阻

控制装置可容纳的最高频率上运转时, 端头 **G**和**J**间 可能需要 跳线 或 频率 调整 控制 (frequency trim control). 这装置能扩大容纳频率范围 7,000Hz 以上

controller LAMP 表示功能

- **Power**: BATTERY 电源连接, 内部 control 电源(DC 12V)准备时 Lamp 灯亮, 表示main controller 运转
- **Pick Up**: 端头 **C-D** 上 磁速度sensor 信号 AC 3.0[V] 以上时 Lamp 灯亮
- **Crank**: 达到设定的额定速度(初期速度)时, Lamp 灯亮, 启动 RELAY.
- **Run**: 达到设定的额定速度(启动速度)..
- **Over Speed**: 达到设定的发动机超速度时, Lamp 灯亮, 启动 RELAY, 切断Actuator 出力

系统故障诊断

不稳定性(Instability)

▶ 短频波的不稳定性(Hunting)

* SW D1及 D2的应用(参考图1)

- D1选 **ON**,开始启动微分功能
- 可以提高速度(rpm)变化的反应性,可以速度变化快速对应.
- 外部高频 Noise 会发生短频波的稍微hunting.
这时候, D1 OFF, 从新调整 **② Gain** 及 **③ Stability**
- 还是不稳定现象没有消灭, 机器 SW D2 **OFF** 会有些帮助 发动机稳定化
这措施后, 系统最优化从新调整 **② Gain**和 **③ Stability**.
这样, 不稳定性减少或消灭有些帮助.

▶ 长频波的的不稳定性(Hunting)

长频波的Hunting原因很多, 大多数为 发动机机械特性不同,
没有发动机tuning 优化而发生

这种 Hunting, 从新调整 controller 内部 **② Gain** 及 **③ Stability** 状况, 而解决
(参见前面 调整顺序 第32页)

▶ 以上的方法没有解决

- controller 硬件问题, 控制功能不良 - 更换 controller.
- 外部机械装置缺陷 (actuator, 喷射零件, 增压器) - 外部机械装置修理

系统(system)异常动作

发动机 调速器(governor)系统(system)异常动作, 参看下图测试能推定原因. 如下方法测试结果正常的话, 很可能是 actuator 或 actuator 接线不良。

序	测定端头	测定	正常时	异常时推定原因	措施事项
1	F(+) & E(-)	E/G 停止	DC 24V	1. 电池异常 2. 接线不良	1. 电池接线 2. 电池更换
2	F(+) & E(-)	启动器启动	DC 15以上		
3	C & D	E/G 停止	tester 电阻 300~1200Ω	1. 速度 sensor 异常 2. 速度 sensor 接线损坏, 接线不良	1. sensor 接线确认 2. 速度 sensor 更换
4	C & D	启动器 启动	tester AC电压表 测定时 1.5V 以上	1. 速度 sensor和ringgear间 隙太大 2. 速度 sensor 异常	1. sensor 接线 2. 速度 sensor 更换
5	A & B	E/G 停止	tester 电阻表 3.8~4.5Ω	1. 不到3.8Ω 接线确认 2. 4.8Ω 以上 接线确认 3. Actuator 不良	1. Actuator 接线确认 2. Actuator 更换
6	P(+) & G(-)	KEY S/W ON	DC 9.5~10.5V	控制装置 不良	Controller 更换
7	F(+) & A(-)	启动	正常 DC 9~15V 异常 DC 1~3V	1. 速度 设定 太低. 2. Actuator 接线不良 3. Actuator	1. 速度 设定 确认 2. Actuator 接线确认 3. Actuator 更换

구입문의

안산부품센터 031)400-2114

A/S 문의

엔진기술서비스팀 032)211-1114