

목차

- 1 Preface
- 2 Function
 - 2.1 User interface
 - 2.2 Load Depending Start/Stop
 - 2.2.1 Sequence
 - 2.2.2 Priority
 - 2.2.3 load depending (heavy load) Start
 - 2.2.4 load depending (light load) Stop
 - 2.2.5 light load cancel
 - 2.3 Large Consumers
 - 2.4 I/O & Relays

- 2.5 System
 - 2.5.1 Load Calculation
 - 2.5.2 Pin Code
 - 2.5.3 Setup Default
 - 2.5.4 Revision Info
- 3 System Preparation
 - 3.1 Setting the CAN bus address
- 4 Installation
- 5 Connection
 - 5.1 Power Supply
 - 5.1.1 Primary Supply
 - 5.1.2 Backup Supply
 - 5.2 I/O
 - 5.2.1 LED Test
 - 5.2.2 Manual
 - 5.2.3 LC Request
 - 5.2.4 LC1 Inhibit
 - 5.2.5 LC2 Inhibit
 - 5.2.6 LC3 Inhibit
 - 5.2.7 LC4 Inhibit (heavy load indication)
 - 5.2.8 LC5 Inhibit (light load indication)
 - 5.2.9 Light load cancel
 - 5.2.10 COM
 - 5.3 Relay
 - 5.3.1 Alarm
 - 5.4 CAN Bus
- 6 Configuration
 - 6.1 Console Password
 - 6.2 Start & Stop
 - 6.2.1 Start
 - 6.2.2 Stop
 - 6.3 Large Consumer Inhibit
 - 6.4 I/O & Relays
 - 6.5 Sequence
 - 6.6 Dimming
 - 6.7 Load Calculation
 - 6.8 Pin
- 7 Operation
 - 7.1 User Interface
 - 7.1.1 Gen_face.
 - 7.1.2 Volt.
 - 7.1.3 Amp
 - 7.1.4 kW
 - 7.1.5 kVA
 - 7.1.6 Misc
 - 7.1.7 Prot
 - 7.1.8 PM
 - 7.1.9 Reset
 - 7.1.10
 - 7.1.11
 - 7.1.12 Mode
 - 7.1.13 Arrow Buttons
 - 7.1.14 21
 - 7.1.15 Yes
 - 7.1.16 N_1.16
- 8 Specifications

1. 서론

여기에서는 SIGMA S6600 PM 모듈에 대하여 설명합니다.

S6600 은 POWER MANAGEMENT 기능을 수행하며 발전기 16 대까지 적용가능합니다.

S6600 은 발전기의 시동/정지 순서를 제어합니다.

S6600 은 입출력모듈인 S6000 과 병렬제어모듈인 S6100 과 CAN 부스로 연결됩니다. 이렇게 연결하여 발전기 16 대를 제어하는데 S6600 은 단 1 대만 필요합니다 (S6600 에서는 각 발전기의 전력상태를 S6000 을 통하여 감지하여 S6100 을 통하여 엔진 start/stop 과 발전기병렬제어를 합니다.).

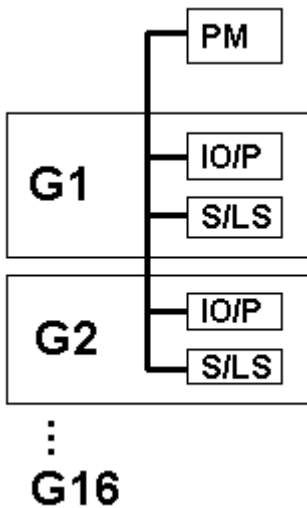
S6600 은 발전기의 시동정지 흐름을 세가지로 변형해서 사용할 수 있습니다. 또한 미래에 또 다른 구성으로도 변형할수 있도록 설계되어 있습니다. (예를 들면, 연료소비에 따라 제어한다든지 하는 방식)

S6600 은 발전기 동작, 발전기 이상에 따른 자동정지, 큰 부하의 제어등을 다섯가지 레벨로 제어할수 있습니다.

사용자는 제품앞면의 LCD 창을 통하여 이러한 것들을 확인하고 설정할수 있습니다. 또한 RS232 통신을 통하여 S6500 UI 모듈로도 가능합니다. 외부로 연결되는 I/O 는 S6100 을 통하여 이루어집니다.

시스템의 구성은 아래 그림과 같습니다.

그림은 발전기 G1, G2 두대를 예를 든 것이며 G16 까지 확장가능합니다.



- IO/P : S6000 INPUT&OUTPUT & PROTECTION 모듈
- S/L/S: S6100 AUTO-SYNCHRONIZING & LOADSHARING 모듈
- PM: S6600 POWER MANAGEMENT 모듈
- UI S6500 USER INTERFACE 모듈

2. 기능 (FUNCTION)

2.1. USER INTERFACE

S6600의 구성메뉴는 기본적으로 S6500 UI메뉴와 많은 차이는 없습니다.

S6600은 발전기동작중에도 자동제어시의 우선순위를 지정하고 변경가능합니다. 발전기번호와 우선순위는 쉽게 확인가능합니다.

마찬가지로 전체 우선순위들도 쉽게 확인할 수 있습니다.

S6600내부에는 S6500의 기능이 고스란히 들어있습니다.

S6600 에는 다음과 같은 LED들이 있습니다.

- Protection Trip: 그 발전기가 S6000의 protection trip기능에 의해 트립되었음
- In Operation: 그 발전기가 가동중임 (S6000에서 감지함).
- Off Duty: 그 발전기가 사용불가상태임(S6100의 I/O나 Off Duty 버튼에 의해 결정됨)
- Engine Error: 그 발전기에 이상이 있음 (S6100의 I/O에서 감지함).

S6600은 다음과 같은 push buttons을 가지고 있습니다.:

- Duty: 이 버튼을 누르면 선택된 발전기가 on duty나 off duty로 지정됨. On duty에서는 자동제어가 가능하며, off duty에서는 자동제어대상에서 그 발전기를 제외함.
- PM: 이 버튼을 누르면 PM(power management)과 관계된 변수들을 볼수 있음
 - 현재 가동중인 발전기에서 공급가능한 여분의 전력
 - 현재가동중인 발전기의 총 부하량 (kW 버튼으로도 확인가능함)

2.2 Load Depending Start/Stop.

2.2.1 동작 흐름의 종류

S6600 은 어떤 발전기를 어떤 시간에 동작해야 하는지를 제어합니다.

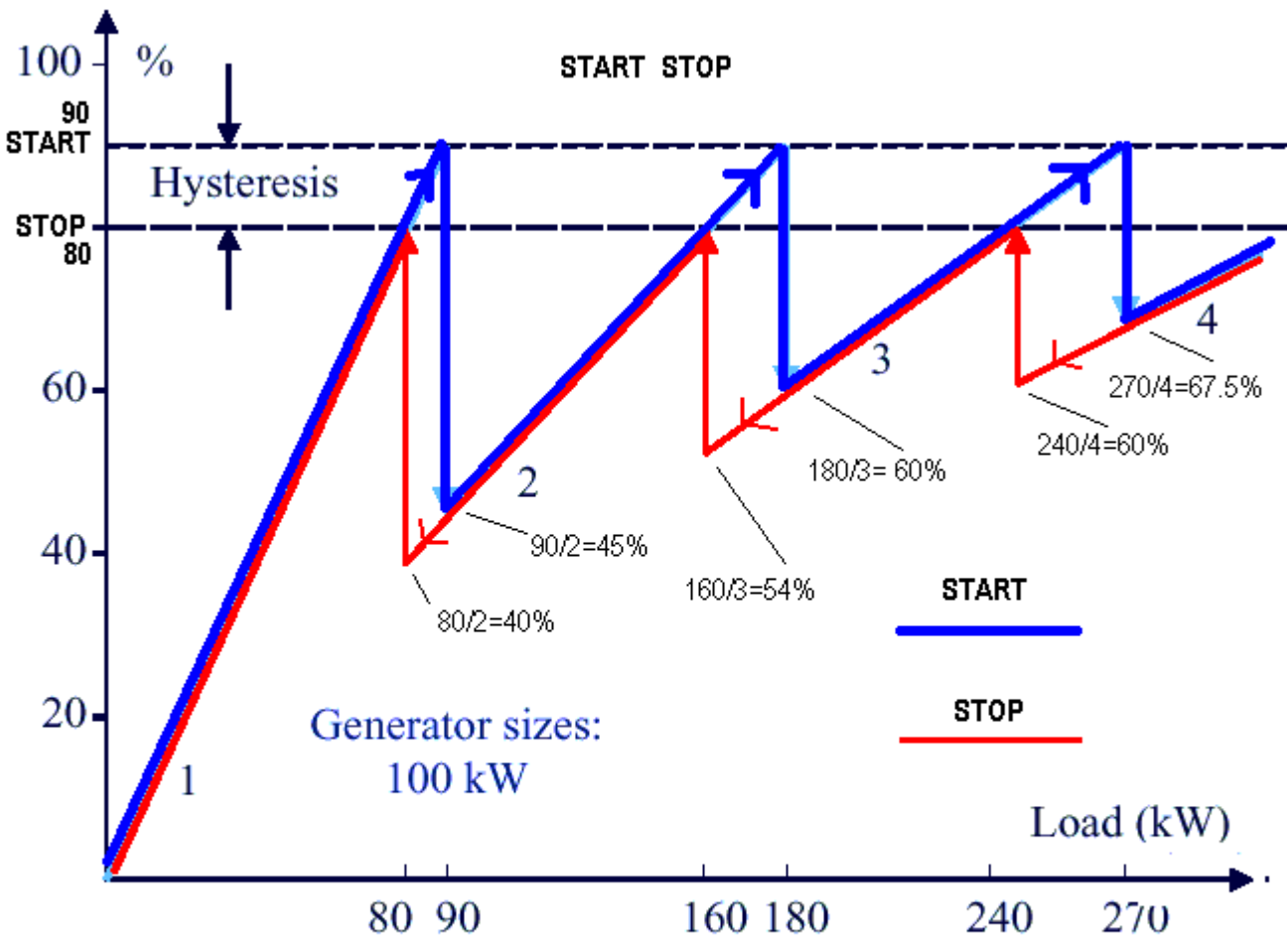
다음과 같이 세가지를 지원합니다.

- LINEAR :

S6600 에서 제어되는 각 발전기는 우선순위를 할당받습니다 . 이 우선순위는 사용자가 임의로 바꿀수 있습니다. 가장 우선순위(priority) (1)의 발전기는 항상 동작합니다. 이 priority (1)의 발전기는 사용정지상태(OFF DUTY)에 있거나 이상(FAIL, MALFUNCTION)이 있거나 하지 않으면 DEAD BUS 에는 자동적으로 투입됩니다. Priority (1)의 발전기가 사용정지상태나 이상상태에 있으면 다음 순위 priority (2)의 발전기가 (1)을 대신하게 됩니다. 부하가 설정된 시간동안 설정된 레벨(START LEVEL)을 초과하면, START SIGNAL 이 다음 발전기에 주어집니다. 이렇게 부하가 증가할 때 마다 발전기가 추가됩니다. 부하가 설정된 시간동안 설정된 레벨이하로 내려가면 그 발전기를 정지시키는 STOP SIGNAL 이 발생합니다.
- CYCLE :

위의 LINEAR 와 똑같으며, 단지 다른점은 첫번째 시동된 발전기가 먼저 정지합니다.
- DUTY HOUSE :

위의 LINEAR 와 똑같으며, 단지 다른점은 각 발전기의 운전시간에 따라 우선순위가 저절로 바뀐다는 것입니다. 바꿔말하면 가장 운전시간이 작았던 발전기가 최우선순위의 발전기가 된다는 것입니다.



start level : 가동중인 발전기의 부하가 설정된 90%값을 초과하면 time delay이후에 다음순위의 발전기를 기동합니다.

stop level : 병렬중인 발전기에서 발전기 1대를 제거했을 경우 남은 발전기들의 부하가 설정된 80%이하이면, 병렬중인 발전기중 하위순위의 발전기를 정지합니다

2.2.2 PRIORITY (우선순위)

각 발전기의 고유의 순위를 가집니다. 기본우선순위설정은 발전기번호(CAN BUS ADDRESS)를 따라합니다. 우선순위는 동작중에도 바꿀수 있으며, PRIORITY 가 바뀌면 S6600 은 이 바뀐 PRIORITY 에 맞추기 위하여 운전중이거나 대기중인 발전기들을 고유의 규칙에 맞게 START/STOP 시켜서 제자리를 찾아가도록 합니다.

바뀐 각 발전기의 순위는 그 발전기의 S6100 에 저장됩니다.

가장 많이 사용되는 priority sequence 는 2.2.1 에서 설명한 Linear sequence 입니다.

Linear Sequence 조건에서 priority 를 바꿀 때는 다음과 같은 규칙에 의하여 자동으로 START/STOP 되어 조정됩니다.

운전중인 발전기가 manual 일 때 AUTO 로 전환하였을 때의 반응

AUTO 모드가 아닌 발전기는 자동제어에서 배제됩니다.

AUTO 모드인 발전기중에서 가장 우선순위의 발전기가 먼저 start/synchro/close 된 후 heavy load / light load 제어가 적용됩니다.

Light load cancel 상태에서는 아무런 일도 발생하지 않습니다.

운전중인 발전기가 AUTO 일 때의 반응

Light load 제어가 적용되어 하위 순위의 발전기가 정지합니다.

가장 우선순위의 발전기가 start/synchro/close 된 후 heavy load / light load 제어가 적용됩니다.

Light load cancel 상태에서는 아무런 일도 발생하지 않습니다.

2.2.3 load depending(heavy load) Start

(시동순서와 우선순위설정에 의해) 다음 발전기를 시동하기위한 조건은 start level과 start delay에 의해 결정됩니다. Start level은 현재 가동중인 발전기의 총 KVA의 퍼센트로 나타냅니다. Start delay는 부하가 start level을 초과하자마자 시작됩니다.

그러나, S6600은 부하가 start delay동안 계속해서 start level을 초과하지 않으면(= delay time중에 부하가 설정치 이하로 내려가면 delay timer는 다시 초기화됨) start신호를 내보내지 않습니다.

예를 들어 발전기의 사양이 다음과 같을 때, KW start level은 408KW (= 480KW * 0.85) 입니다.

Nominal values of your genset:

P=480 kW cosphi=0,8 S=600kVA I= 778A U=445V

Settings:

Start level = 85% Stop level = 70%

만약 S6000에서 시스템의 CosPhi를 0.9로 설정하면 P=540KW=600KVA*0.9 이므로 이 때의 KW start level은 486KW (= 540KW * 0.9) 입니다.

Manual상태나 off duty상태의 발전기는 이상상태로 간주되어 자동시동되지 않습니다. 이 발전기는 자동 start/stop대상에서 제외됩니다.

2.2.4 load depending (light load) Stop

(시동순서와 우선순위설정에 의해) 가동중인 발전기중의 하나를 정지시키기 위한 조건은 stop level과 stop delay에 의해 결정됩니다. Stop level은 다음과 같이 계산합니다.

병렬중인 발전기에서 발전기1대를 제거했을 때 남은 발전기들이 받게되는 부하량을 발전기의 %로 표시합니다.

예를 들어, 3대 병렬중인 발전기중 1대의 발전기를 정지시키고 남은 발전기 2대가 70%씩 받게 하려면 stop level를 70%로 설정하시면 됩니다. 이 경우 3대병렬중일때는 부하가 발전기3대 용량의 46.7% (=140/3) 이하이면, 하위 순위의 발전기는 unloading되어 부하가 5%이하로 떨어지면 차단기가 trip됩니다. 남아있는 2대의 발전기는 70%씩의 부하를 갖게 됩니다.

Stop delay는 부하가 stop level아래로 내려가자마자 시작됩니다.

그러나, S6600은 부하가 stop delay동안 계속해서 stop level아래로 내려가지 않으면(= delay time중에 부하가 설정치를 초과하면 delay timer는 다시 초기화됨) stop신호를 내보내지 않습니다.

예를 들어 발전기의 사양이 다음과 같을 때, 3대의 발전기를 운전중이라면, 각 발전기가 46.7% (= 70% * 2/3) 이하의 부하를 가질 때 stop delay가 시작됩니다. KW stop level은 224KW (= 480KW * 0.467) 입니다. 만약 S6000에서 시스템의 CosPhi를 0.9로 설정하면 P=540KW 이므로 이 때의 KW stop level은 252KW (= 540KW * 0.467) 입니다.

Nominal values of your genset:

P=480 kW cosphi=0,8 S=600kVA I= 778A U=445V

Settings:

Start level = 85% Stop level = 70%

2대의 발전기를 운전중이라면, 각 발전기가 35% (= 70% * 1/2) 이하의 부하를 가질 때 stop delay가 시작됩니다. KW stop level은 168KW (= 480KW * 0.35) 입니다. 만약 S6000에서 시스템의 CosPhi를 0.9로 설정하면 P=540KW 이므로 이 때의 KW stop level은 189KW (= 540KW * 0.35) 입니다.

Manual상태나 off duty상태의 발전기는 이상상태로 간주되어 자동시동되지 않습니다. 이 발전기는 자동 start/stop대상에서 제외됩니다.

2.2.5 light load cancel

heavy load 에 의한 standby generator 의 기동은 되지만 light load 에 의한 running generator 의 stop 은 되지 않는 특별한 기능입니다. 예를 들어, 부두에 접안할때나 대형부하를 사용하는 경우 두 대의 발전기만 병렬로 가동중에 필요에 의해서 한대가 더 자동으로 기동되더라도 일단 3 대 병렬이후에는 부하가 줄어도 light load 에 의한 stop 은 발생하지 않습니다.

2.3. LARGE CONSUMER

LARGE CONSUMER 의 연결을 막기위한 대형부하차단용의 5 개의 LC inhibit output (open collector) 출력을 제공합니다. LOADSHEDDING 이나 HEAVY CONSUMER BLOCKING 이라고 불리는 사용자의 요구조건, 즉 발전기를 보호하기 위하여 순간적으로 대형부하가(예를 들면, 발전기용량 초과를 유발하는 모터기동) 연결되는 것을 막기위한 목적을 얻을 수 있습니다. 이 LARGE CONSUMER(LC)는 현재 동작중인 발전기가 순간적으로 그 전력을 공급할수 없는 대형부하를 의미합니다.

각 LC inhibit output 은 여유전력(RESERVE POWER)과 사용자가 설정한 각 LC 용량값을 비교하여 상태를 알려줍니다. 이 LC inhibit output 은 config mode 에서 설정한 ND(normal de-energize)나 NE(normal energize)냐에 따라 다음과 같이 동작합니다. 여기서 " normal = inhibit 하는 상태 " 입니다..

NE: 여유전력이 부족함 -> LC 를 inhibit 함 -> LC1 inhibit open collector 출력이 energize 함 -> COM 레벨이 됨.
 ND: 여유전력이 부족함 -> LC 를 inhibit 함 -> LC1 inhibit open collector 출력이 de-energize 함 -> 24Vdc 레벨임

추가전력은 S6600 의 LC request 입력(DIGIAL INPUT)를 동작시킴으로서 공급될수 있습니다. 이것이 동작하면 S6600 은 추가 전력을 확보하기 위해 사용가능한 발전기를 순차적으로 START 하여 동기시켜 부스에 연결합니다.

각 LC inhibit 출력의 상태는 여유전력의 상태에 따라 계속 변합니다. 사용자(혹은 외부의 제어설비)는 충분한 전력이 확보되어 부하가 연결되면 LC request 입력신호를 꼭 바로 해제하여야 합니다. 그렇지 않으면 SIGMA 는 적은 부하에도 불구하고 모든 가능한 발전기를 모두 계속 가동할 것입니다.

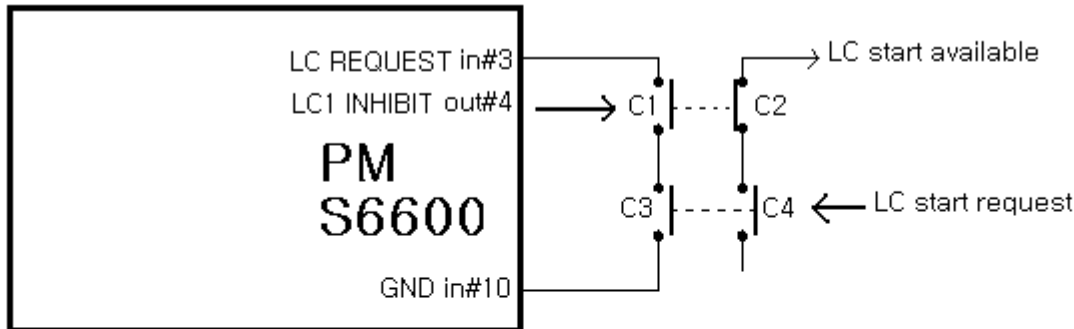
예를들어,

발전기순서가 G1->G2->G3 이고 G1 이 가동중에 LC request 입력이 동작하면 G2 가 기동하여 동기되고 차단기가 투입됩니다. G2 의 차단기 투입 전에는 G3 는 기동시키지 않습니다. G2 차단기 투입 후 몇초지나서 S6600 은 여전히 LC request 입력이 살아 있는지 확인합니다. 여전히 입력이 살아있다면 G3 를 기동합니다.

LC request 입력이 동작하면 S6600 은 보조(짧은) START DELAY 이후에 start 신호를 다음 순위의 발전기에 보냅니다.

사용자가 설정할 LC level은 active load (kW) 나 active current (A) 둘 중의 어느 하나를 기준으로 설정 가능합니다.

*** LARGE CONSUMER INHIBIT 회로구성의 예)



예) Gen capacity 600KW, S6600 LC1 Inhibit설정 ; NE, 400KW

load	reserve power		start request				LC1 inhibit in#3	st'by gen.	LC
	out#4	C1	C2	C4	C3				
100KW	500KW	de-energize	open	close	open	open	de-activate		inhibit
100KW	500KW	de-energize	open	close	close	close	de-activate		start
500KW	100KW	energize	close	open	open	open	de-activate		inhibit
500KW	100KW	energize	close	open	close	close	activate	start	inhibit

2.4 I/O & Relays

다섯개의 대형부하차단용 LC inhibit 출력은 normally de-energized 나 normally energized 둘 중의 하나를 골라서 설정하시면 됩니다. 초기값은 normally de-energize 입니다.

2.5 System

이 system부분은 power manager기능면에서의 핵심사항이 되는 sequence나 우선순위설정을 포함하고 있습니다. 부하를 유효부하KW로 표시할 것인지 유효전류(I)로 표시할 것인지를 결정하게 되는 load calculation변수도 여기에 들어있습니다.

2.5.1 Load Calculation

load calculation은 large consumer inhibit level을 active load (kW) 로 표시할 것인지 active current (A)로 표시할 것인지에 대한 것입니다..

2.5.2 Pin Code

네 자리 숫자의 코드로서 사용자설정을 닫고 여는 열쇠역할을 합니다.

2.5.3 Setup Default

이 메뉴는 S6600의 설정값을 모두 초기값으로 복귀시킬 때 사용하는 것입니다. Yes하면 몇 초 후에 진행됩니다.

2.5.4 Revision Info

Revision info 는 제품의 hardware 와 firmware 의 생성날짜를 보여줍니다.

3. System Preparation

3.1 Setting the CAN bus address

S6600 뒷면에 있는 4개의 dip-switch는 S6600의 CAN bus address를 지정하는데 사용하십시오. 각 dip스위치는 다음과 같은 숫자값을 가지므로 모두 조합하여 1-15까지 지정할 수 있습니다. S6600의 CAN BUS번호를 1번으로 설정하시는 것이 좋습니다.

- Switch 1는 on이면 1을 나타냅니다.
- Switch 2는 on이면 2를 나타냅니다.
- Switch 3는 on이면 4를 나타냅니다.
- Switch 4는 on이면 8을 나타냅니다.

예를 들어, address 1은 switch 1을 ON에 두고 나머지는 모두 off하면 됩니다.
address 5는 switch 1,3을 ON에 두고 switch 2,4는 off하면 됩니다.

4. 설치 Installation

제품의 뒷면으로 어느 정도의 여유를 두어야 각 결선이 용이하며 dip switch 설정도 쉽게 할 수 있습니다.

5. 결선 Connection

S6600은 plug-in terminal을 사용하여 결선합니다. plug-in terminal을 사용하면 안전하고 편리하게 만족스런 결선을 할수 있습니다. 결선에 사용하는 전선은 충분한 품질의 낮은 저항값을 가진 전선을 사용하십시오.

5.1 Power Supply

S6600에는 2개의 전원을 공급되도록 되어 있습니다. 2개중 하나는 백업용입니다. 둘 다 +24Vdc를 사용전원으로 합니다. S6000은 둘 중 어느 하나에 전원이 공급되어도 동작합니다. 그러나 둘 중 어느 하나의 전원에 이상이 생기면 알람이 발생합니다.

첫번째 전원은 POWER SUPPLY단자 1-2에 연결되며 백업용 전원은 단자 3-4에 연결됩니다.

Terminal	Description	Connection
1	Supply +	Primary Supply + 24 V DC
2	Supply Ref.	Primary Supply Reference
3	Supply +	Backup Supply +24 V DC
4	Supply Ref.	Backup Supply Reference

2개의 전원은 전원끼리뿐만이 아니라 나머지 전자 회로와도 각기 격리되어 있습니다. 바꿔말하면 단자 2와 4는 다른 입력단자의 GND와 연결되어 있지 않으므로 단자 2-4를 일부러 다른 입력의 GND와 연결하는 것은 바람직하지 않습니다.

이 두 전원은 모든 선급에서 요구사항에 따라 큰 전압변동에서 문제가 없도록 설계되었습니다. 그러나 어떤 선급에서는 S6000의 전원을 발전기 전압에서 받아야 한다고 요구하고 있으므로 참고바랍니다. 이 경우에는 발전기측의 AUX +24Vdc전압을 연결하시면 됩니다. 이 경우 이 AUX 전원은 충분한 전력을 가지고 있어야 합니다

5.1.1 Primary Supply

일반적으로 스위치보드의 +24VDC를 전원으로 연결합니다.

안전한 범위의 맞는 전원이 연결되면 제품 전면부의 녹색 LED가 켜집니다. 전원에 문제가 발생하면 잠시후에 LED가 꺼지고 ALARM relay가 동작(de-energize됨)됩니다.

5.1.2 Backup Supply

여기에는 엔진시동용배터리나 스위치보드의 백업용 전원을 연결하시는게 바람직합니다.

안전한 범위의 맞는 전원이 연결되면 제품 전면부의 녹색 LED가 켜집니다. 전원에 문제가 발생하면 잠시후에 LED가 꺼지고 ALARM relay가 동작(de-energize됨)됩니다.

5.2 I/O

I/O plug-in connector에는 많은 디지털입력과 출력이 있습니다.

디지털입력은 모두 negative referece 를 가집니다. 즉, 바뀌말하면 COM 에 연결되면 동작하고 open 되면 동작하지 않습니다. Open collector 출력은 COM 에 대한 전자식접점으로 동작합니다.

Terminal	Description	Signal	Connection
1	LED TEST	NO contact to GND	External switch, output or relay
2	MANUAL	NO contact to GND	External switch, output or relay
3	LC REQUEST	NO contact to GND	External switch, output or relay
4	LC1 INHIBIT	Open collector output	External input
5	LC2 INHIBIT	Open collector output	External input
6	LC3 INHIBIT	Open collector output	External input
7	LC4 INHIBIT (heavy load indication)	Open collector output	External input
8	LC5 INHIBIT (light load indication)	Open collector output	External input
9	LIGHT LOAD CANCEL	+24V	External switch
10	COM	Common reference	External reference

5.2.1 LED Test

LED Test input은 GND와 연결되면 제품 앞면의 LED를 테스트하며 모든 LED가 켜집니다.

5.2.2 Manual

Manual input을 GND와 연결하면 S6600은 수동조작상태가 됩니다. 이때는 자동시동/정지제어를 하지 않습니다.

5.2.3 LC Request

LC Request input을 GND와 연결하면 가능한 모든 전력을 공급하기 위하여 S6600은 모든 발전기를 차례차례시동합니다. 도중에 LC request 입력신호가 사라지면 시동신호가 꺼집니다. 그러므로 추가 발전기가 가동되어 필요한 전력이 공급되면 이 LC request입력신호는 바로 분리되도록 하십시오. 만약 분리하지 않으면 S6600은 사용자가 많은 전력을 원하는 것으로 인식하고 계속 시동신호를 내보냅니다.

5.2.4 LC1 Inhibit

ND로 설정된 경우

현재 가동중인 발전기들에서 LC1 level에서 설정한 부하를 감당할수 없다면, 이 부하가 연결이 되지 않도록 막아야 하므로 LC1출력이 de-energize합니다.

현재 가동중인 발전기들에서 공급가능한 여분의 전력이 LC1 level에서 설정한 값보다 크면 이 부하를 바로 연결해서 사용해도 되므로 LC1출력이 energize합니다.

NE로 설정된 경우

현재 가동중인 발전기들에서 LC1 level에서 설정한 부하를 감당할수 없다면, 이 부하가 연결이 되지 않도록 막아야 하므로 LC1출력이 energize합니다.

현재 가동중인 발전기들에서 공급가능한 여분의 전력이 LC1 level에서 설정한 값보다 크면 이 부하를 바로 연결해서 사용해도 되므로 LC1출력이 de-energize합니다.

5.2.5 LC2 Inhibit

LC2 level설정과 LC2 inhibit출력에 해당되며, 동작특성은 LC1과 같습니다.

5.2.6 LC3 Inhibit

LC3 level설정과 LC3 inhibit출력에 해당되며, 동작특성은 LC1과 같습니다.

5.2.7 LC4 Inhibit 또는 heavy load indication

LC4 level설정과 LC4 inhibit출력에 해당되며, 동작특성은 LC1과 같습니다.

Config모드에서 heavy load indication용으로 사용하겠다고 지정하면 LC4 용도 대신 heavy load indication용으로 사용할 수 있습니다. 이 경우 load depending (heavy load) start delay가 시작되면 이 출력이 동작합니다. Start delay가 중단되면 이 출력도 꺼집니다.

5.2.8 LC5 Inhibit 또는 light load indication

LC5 level설정과 LC5 inhibit출력에 해당되며, 동작특성은 LC1과 같습니다.

Config모드에서 light load indication용으로 사용하겠다고 지정하면 LC5 용도 대신 light load indication용으로 사용할 수 있습니다. 이 경우 load depending (light load) stop delay가 시작되면 이 출력이 동작합니다. Stop delay가 중단되면 이 출력도 꺼집니다.

아래 5.2.9의 light load cancel기능이 동작했을때도 light load indication용 출력인 단자8은 정상적으로 동작합니다.

5.2.9 Light load cancel

이 단자에 +24V가 연결되면 load depending (heavy load) start기능은 정상적으로 동작하지만 load depending(light load) stop기능은 동작하지 않습니다.

5.2.10 GND

S6600의 공통 COM terminal입니다. 많은 디지털입력과 open collector출력은 이 COM터미널을 reference로 하여 사용하시면 됩니다.

5.3 Relay

relay plug-in connector에는 시스템에 이상이 생겼을 때 de-energize되는 ALARM relay 가 있습니다.

Terminal	Description	Signal	Connection
1	ALARM 1 Relay	de-energized position	ALARM signal
2	ALARM 2 Relay	contact	Signal source
3	ALARM 3 Relay	energized position	All OK signal

5.3.1 Alarm

ALARM 에는 두개의 접점이 있습니다. alarm relays는 normally energized 로만 동작합니다. 왜냐하면 , 그래야 두 개의 전원에 모두 이상이 생겼을 때 ALARM relay가 동작할 수 있기 때문입니다. 또한 SIGMA자체의 여러 내부 이상이 발생했을때도 볼수 있습니다.

5.4 CAN Bus

CAN 부스는 시그마에서 아주 중요하며 모든 계측정보와 계산된 변수를 각 유닛사이에서 전달합니다..

Terminal	Description	Signal	Connection
1	COM	Common reference	Reference of the CAN bus
2	CAN L	CAN Lo (data)	CAN Lo signal of the CAN bus
3	---		
4	CAN H	CAN Hi (data)	CAN Hi signal of the CAN bus
5	---		

일반 전선은 사용하지 마십시오. 가장 최적의 케이블은 LAN통신용 케이블입니다. 인터넷설치업체나 PC통신설치업체에 Category 6 network cable (for 1000Base-T PC networking) 에서 구하시면 가장 좋습니다.

터미널 3과 5는 사용하지 않습니다.

총 네트워크의 어느 끝단이 되는 CAN L, CAN H와 COM결선을 할 때는 종단저항 124ohm을 CAN L과 CAN H사이에 꼭 연결하십시오. CAN부스 플러그인 커넥터에 직접 연결하는 것이 좋습니다. 이 CAN케이블 연결은 SIGMA에서 가장 중요한 사항입니다. 모든 데이터가 이 CAN케이블을 통해서 흐르므로 흐름에 문제가 생기면 전체 자동제어에서 심각한 오류가 발생하므로 시스템이상시 가장 먼저 확인해야 할 부분이 이 CAN부스 결선입니다.

케이블은 반드시 꼬여진 선을 사용하여야 하며 플러그인 터미널 끝부분까지도 최대한 꼬아서 처리하십시오.

케이블의 최대 길이는 40미터입니다.

케이블은 0.25 - 0.34mm²사이로 사용하십시오.

케이블의 저항치는 미터당 26Mohm이하가 되게 하십시오.

모든 시그마의 CAN부스는 시그마끼리만 연결하십시오. 타사의 CAN부스는 절대 연결하지 마십시오.

참고로 CAN 부스는 CAN H와 CAN L 중 어느 하나만 연결이 되어도 통신은 되는 경우가 있습니다. 이 경우 통신은 되지만 통신속도가 정상이 아니므로 문제없어 보이는 진짜 문제일 수가 있습니다. 그러므로 CAN 부스 결선을 확인할 때는 각 연결부위를 하나 하나 확실히 재 점검하십시오.

6. Configuration

설정은 3가지 방법으로 구성설정할 수 있습니다. 여기에서는 RS232통신을 이용하는 방법을 설명합니다. 이 경우에는 S6500 U/I모듈이나 S6600 PM모듈이 필요없습니다. S6000은 default값이 저장된채로 공급됩니다.

6.1 Console Password

초기값에서는 RS232설정은 읽기모드전용입니다만 ENABLE명령을 사용해서 읽기/쓰기모드로 바꿀수 있습니다.

ENABLE

Enable mode에서는 pin code가 필요합니다. pin code초기값은 0000입니다..

이 콘솔은 DISABLE명령을 사용하면 읽기전용모드로 되돌릴수 있습니다.

DISABLE

RS232 console pin code는 각 유닛마다 별개입니다. 또한 RS232 pin code는 UI모듈과 PM모듈의 pin code와도 별개입니다.

6.2 Start & Stop

첫번째 할일은 start/stop레벨과 delay를 설정하는 것입니다. 발전기는 미리 설정한 우선순위에 따라 (혹은 사용시간에 따라) 시동되거나 정지됩니다. 우선순위와 사용시간은 각 발전기의 S6100에 저장됩니다.

6.2.1 Start

start level은 전력을 공급중인 발전기의 총용량에 실제부하를 비교하여 정해집니다. 주의하실 점은 이 %값은 Gen max current의 %이므로 KW기준으로 설정하시려면 역률을 감안하여야 합니다.

위의 두개의 조건은 동작중이면서 S6600의 제어하에 있는 각 발전기의 S6100에서 계산됩니다.

start level은 다음 명령어를 사용하십시오. %값을 입력하십시오.

WRITE START LEVEL <percentage>

예) 90%설정을 하였을 경우 PM display창에 나타나는 Total load KVA 90%에 의하여 start합니다. 만약 KW기준으로 90%에서 start를 원한다면 $90 * 0.8 = 72$ 이므로 72를 입력하십시오. 그러면 PM display창에 나타나는 total load KVA 72%에서 다음 발전기가 start합니다.

start delay는 start level의 filter역할을 하는 것으로 순간적인 부하의 변동에는 대응하지 않아야 하므로 적당하게 설정하십시오.

start delay는 다음 명령어를 사용하여 초단위로 입력하십시오.

WRITE START DELAY <delay>

6.2.2 Stop

stop level은 다음과 같이 계산됩니다.

병렬중인 발전기에서 발전기1대를 제거했을 때 남은 발전기들이 받게되는 부하량을 발전기의 %로 표시합니다.

예를 들어, 3대 병렬중인 발전기중 1대의 발전기를 정지시키고 남은 발전기 2대가 70%씩 받게 하려면 stop level를 70%로 설정하시면 됩니다. 이 경우 3대병렬중일때는 부하가 발전기3대 용량의 46.7% ($=140/3$) 이하이면, 하위 순위의 발전기는 unloading되어 부하가 5%이하로 떨어지면 차단기가 trip됩니다. 남아있는 2대의 발전기는 70%씩의 부하를 갖게 됩니다. 만약 2대의 경우에는 각 발전기가 35%이하로 떨어지면 stop time delay이후에 우선순위의 발전기가 unloading된 후 차단기가 trip됩니다.

위의 두개의 조건은 동작중이면서 S6600의 제어하에 있는 각 발전기의 S6100에서 계산됩니다.

stop level은 다음 명령어를 사용하십시오. %값을 입력하십시오.

WRITE STOP LEVEL <percentage>

예) stop동작은 PM display창에 나타나는 Total load KVA %를 보면서 확인할 수 있습니다. 만약 KW기준으로 stop을 원한다면 입력한 %값에 0.8을 곱한 KVA %에서 stop동작이 진행됩니다.

stop delay는 stop level의 filter역할을 하는 것으로 순간적인 부하의 변동에는 대응하지 않아야 하므로 적당하게 설정하십시오.

stop delay는 다음 명령어를 사용하여 초단위로 입력하십시오.

WRITE STOP DELAY <delay>

6.3 Large Consumer Inhibit

다섯개의 inhibit level은 유효부하량으로 지정하십시오.

설정은 2종류로 하실 수 있습니다.

하나를 전류량으로 표시되는 active current이며 다른 하나는 kilo watt로 표시되는 active load입니다. 둘중의 어느것을 기준으로 할지는 LOADCALC변수에서 설정하십시오.

전류설정시 명령어는 다음과 같습니다.

WRITE LC INH1A <current>

```
WRITE LC INH2A <current>
WRITE LC INH3A <current>
WRITE LC INH4A <current>
WRITE LC INH5A <current>
```

Kilo watt로 설정시 명령어는 다음과 같습니다.

```
WRITE LC INH1P <load>
WRITE LC INH2P <load>
WRITE LC INH3P <load>
WRITE LC INH4P <load>
WRITE LC INH5P <load>
```

6.4 I/O & Relays

이 설정들은 relay와 출력들의 동작을 지정하는 것인데 S6600에는 아래 다섯가지에 대하여 normally de-energized 로 할 것인지 normally energized할것인지를 설정하십시오. State대신 NE나 ND를 입력하십시오.

LC INHIBIT 4와 5대신 HEAVY LOAD INDICATION과 LIGHT LOAD INDICATION을 사용하는 경우 선택하시면 됩니다.

```
WRITE IORELAYS INH1OC <state>
WRITE IORELAYS INH2OC <state>
WRITE IORELAYS INH3OC <state>
WRITE IORELAYS INH4OC <state>
WRITE IORELAYS INH5OC <state>
HEAVY LOAD OUT 4
LIGHT LOAD OUT 5
```

6.5 Sequence

sequence 는 power management를 어떤 식으로 진행할 것인지를 지정하는 것입니다.

LINEAR, CYCLIC, DUTYHOUR 셋중의 하나를 choic대신 입력하십시오..

```
WRITE SYS SEQ <choice>
```

duty hour counter는 각 발전기의 S6100 configuration에 저장됩니다.

6.6 Dimming

S6000의 LCD 화면의 밝기를 0~3까지 4단계로 조절할 수 있습니다. 0이 가장 밝은 것이고 3이 가장 어두운 것입니다.

```
WRITE SYS DIMMING <value>
```

6.7 Load Calculation

LC inhibit level을 ampere (active current)기준으로 할것인지 load (active load)기준으로 할 것인지에 대한 것입니다..

명령어는 다음과 같습니다. Choice대신 CUR 나 LOAD를 입력하십시오..

```
WRITE SYS LOADCALC <choice>
```

6.8 Pin Code

Pin Code는 S6600의 사용자설정을 아무나 하지 못하도록하기 위한 것입니다. 초기값은 0000입니다. 0000~9999 까지의 아무숫자나 입력하시면 됩니다. 이 pin코드는 LCD메뉴에서만 가능합니다.

```
WRITE SYS PINCODE <value>
```

6.9 STOP on fault

아래에 나열된 fault중의 하나가 발생하면 S6600은 그 발전기를 차단기를 open하고 엔진을 stop시킵니다. YES나 OR를 입력하십시오.

S6000: Over current , Short Circuit, Overload, Reverse Power, Excitation Loss, Voltage Establish. (over or under), Frequency Establish. (over or under) , CB trip fault , Closed CB fault, Abnormal C/B trip fault,

S6100: Engine Error, Engine start fault, Sync Error (timeout) , Close CB fault, Bus Voltage Establish. (over or under), Bus Frequency Establish. (over or under)

```
WRITE SYS STOPONFAULTS <value>
```

7. Operation

7.1 User Interface

7.1.1 Gen.

“ Gen.” Button을 눌러서 원하는 발전기를 선택하십시오. S6600에서는 최대 16대의 발전기를 지원합니다. Gen버튼을 누르고 다른 버튼을 누르면 그 발전기에 해당하는 여러 전기값,내용 및 변수들을 보실수 있습니다.

```
VOLTAGE #01
U1N:230V U12:400V
U2N:230V U23:400V
U3N:230V U31:400V
```

```
VOLTAGE #02
U1N:230V U12:400V
U2N:230V U23:400V
U3N:230V U31:400V
```

```
VOLTAGE #03
U1N:230V U12:400V
U2N:230V U23:400V
U3N:230V U31:400V
```

“ Gen.” 버튼을 누르면 선택한 발전기의 상태도 보실수 있습니다. 그러나 , 그러려면 PM버튼을 먼저 누르십시오. 발전기의 상태는 두 화면에 걸쳐서 볼수 있으므로 page버튼을 눌러 두 화면을 차례차례보십시오.

```
GEN STATUS #01
Type: Auxiliary |
Gen : Resting |
Oper: In PM Ctrl. ↓
```

```
GEN STATUS #01
Oper: In PM Ctrl. ↑
Prio: 1 |
Hour: 0 |
```

- generator type : 그 발전기의 S6000/S61000이 generator(Auxiliary), grid , shaft generator 셋 중에 어떤 용도로 연결되었는지를 보여줍니다.
- Gen indication: S61000이 어떤 상태인지를 보여줍니다. (Resting, frequency/voltage stabilization, voltage matching/synchronizing or active/reactive load sharing).
- Oper. : 발전기가 manual mode에 있는지 S6600에 의해 자동제어를 받고 있는지를 보여줍니다.
- Prio. : 우선순위를 보여줍니다.
- Hour: 사용시간을 보여줍니다.

7.1.2 Volt.

“ Volt.” 버튼을 누르면 전압을 볼수 있습니다. 선택된 발전기의 phase-neutral전압과 phase-phase 전압을 보여줍니다. S6000이 neutral없이 동작할때는 phase-neutral 전압은 추산됩니다.

VOLTAGE	#01
U1N: 230V	U12: 400V
U2N: 230V	U23: 400V
U3N: 230V	U31: 400V

7.1.3 Amp

CURRENT	#01
I1: 20	
I2: 20	
I3: 20	

“ Amp.” 버튼을 누르면 전류를 볼수 있습니다. 각 상에 흐르는 전류를 보여줍니다.

7.1.4 kW

ACTUAL POWER	#01
IA1: 20	P: 15
IA2: 20	
IA3: 20	

ACTUAL POWER	#01
P1: 5	P: 15
P2: 5	
P3: 5	

“ kW” 버튼을 누르면 active power를 볼수 있습니다. 세개의 각 상의 active power뿐 아니라 total active power도 보여줍니다.

total active power는 항상 kW로 표시되며, 반면에 각 상의 active power표시는 S60000이 active load를 active load로 계산하는지 active power로 계산하는지에 따라 다릅니다.

7.1.5 Kvar

REACTIVE POWER	#01
IR1: 0	Q: 0
IR2: 0	
IR3: 0	

REACTIVE POWER	#01
Q1: 0	Q: 0
Q2: 0	
Q3: 0	

“ kVAr” 버튼을 누르면 reactive power 를 볼수 있습니다. 세개의 각 상의 reactive power뿐 아니라 total reactive power도 보여줍니다.

total reactive power는 항상 kvar로 표시되며, 반면에 각 상의 reactive power표시는 S60000이 reactive load를 reactive load로 계산하는지 reactive power로 계산하는지에 따라 다릅니다.

7.1.6 MISC.

“ Misc.” 버튼을 누르면 다음과 같은 기타 전기값들을 보실 수 있습니다.

```
MISCELLANEOUS #01
PF1: 100 PF: 100|
PF2: 100 FRQ:50.0|
PF3: 100 ↓
```

```
MISCELLANEOUS #01
VA1: 5 ↑
VA2: 5 |
VA3: 5 |
```

power factor (PF), frequency, VA (volt-ampere).

한 화면으로 모두 볼수 없으므로 page버튼을 눌러서 관련된 화면을 모두 보시기 바랍니다.

7.1.7. Prot.

“ Prot.” 버튼을 누르면 선택된 발전기에서 발생한 중요한 fault및 protection내용을 보실 수 있습니다. 대부분 C/B가 trip되거나 엔진이 정지한 경우에 이 내용을 보게됩니다. 이 내용을 보기전에는 reset을 누르면 절대 안됩니다.

```
PROTECTION #01
Reverse Power
```

이 내용들은 SIGMA및 외부 입력에 의해 발생한 것들입니다. 이 경우에는 protectio trip LED가 같이 켜지므로 LED가 켜지면 이 버튼을 눌러서 내용을 보시면 됩니다. 이 fault들이 발생하면 시그마는 차단기를 trip하고 필요하다면 엔진을 정지시킵니다. 엔진을 정지 시킬지의 여부는 config모드에서 선택할수 있습니다.

발생한 내용들에 대해 대처하고 수리 보정을 한후 reset하고 지우려면 Reset버튼을 누르십시오.

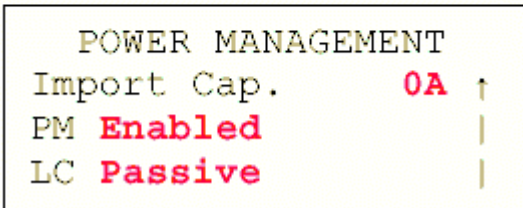
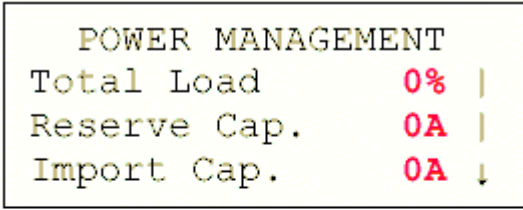
주요 FAULT MESSAGE는 다음과 같습니다.

Volt Bus establish :	메인부스의 과전압,저전압에 의한 그 발전기의 trip
Freq.Bus establish :	메인부스의 과전압,저전압에 의한 그 발전기의 trip
synchro error :	허용된 synchro timeout 시간안에 synchro 에 의한 발전기 C/B closing 이 되지 않음
close C/B fault :	C/B closing 명령이 발생했는데 close 되었다는 feedback 신호가 없음
abnormal C/B fault :	축수나 C/B 자체의 문제로 인해 C/B 가 갑자기 trip 됨
C/B Trip fault :	S6000 에서 C/B trip 명령이 발생했는데도 C/B 가 trip 되지 않음
volt/frequency establish ;	발전기의 voltage 이상이나 frequency 주파수 이상
reverse power :	발전기에 reverse power 발생.
short circuit :	발전기에 short circuit 발생
over current :	발전기에 over current 발생
over load :	발전기에 over load 발생
Excitaiton loss :	발전기에 excitation loss 발생
engine error :	발전기엔진축의 shoudown 신호가 발생
Engine start error :	엔진 start 신호가 발생한후 지정된 시간안에 발전기전압이 형성되지 않았음

7.1.8 PM

“ PM” 버튼을 누르면 PM (Power Management)와 관련된 변수들을 볼수 있습니다.

한 화면으로 모두 볼수 없으므로 page버튼을 눌러서 모두 보시기 바랍니다.



- Total Load : 자동상태로 가동중인 발전기들의 총 KW용량에 대비한 현재KW부하의 %비율을 보여줍니다.
- Reserve capacity : 현재 가동중인 발전기들에서 가능한 여분의 여유전력량을 보여줍니다. Config모드에서 load calculation을 current로 하면 active current A로 보여주며, load로 설정하면 KW로 보여줍니다.
- Import capacity : 현재 가동중인 발전기에 걸려있는 부하량입니다. Config모드에서 load calculation을 current로 하면 A로 보여주며, load로 설정하면 KW로 보여줍니다.
- PM : PM모듈이 auto이면 Enabled, manual상태이면 Disabled를 보여줍니다.
- LC : Large Consumer request신호가 들어오는 중이면 In progress, 안들어오면 passive를 보여줍니다.
- Light load cancel : loght load cancel기능이 동작중일 때 나타납니다.

7.1.9 Reset

“ Reset” 버튼을 누르면 protection내용들을 reset할 수 있습니다. Protection내용들은 “ Prot.” 버튼을 누르면 볼수 있습니다.

Reset버튼은 제어와 상관있으므로 주의하여 다루십시오.

발전기에 이상이 생기면 PROT 버튼을 눌러서 액정화면에 나타나는 내용을 보고 이상원인을 파악하셔야 합니다.

이상원인을 파악하지 않고 reset버튼을 누르면 이상에 의한 대응이 또다시 실행되며 실제로는 아주 위험할 수 있습니다.

7.1.10 Test

“ Test” 버튼을 누르면 LED test를 할 수 있습니다.

“ Test” 을 계속 누르고 있으면 LCD와 LED의 밝기가 변합니다.

7.1.11 Duty

“ Duty” 버튼을 누르면 선택된 발전기를 off duty하거나 on duty할 수 있습니다. Off duty에서는 Off Duty LED가 켜집니다.

이 off duty버튼은 제어와 상관있으므로 주의하여 다루십시오.

즉, 가동중인 발전기를 off duty시키면 SIGMA는 대기중인 다음 발전기를 start/synchro/close한 후에 이 off duty된 발전기를 정지시킵니다. 그 후 on duty될때까지는 자동제어대상에서 제외시키므로 절대로 기동시키지 않습니다.

즉, 가동중인 발전기를 auto상태에서 쉽게 service모드로 전환시킬 때 사용하는 것입니다.

7.1.12 Mode

“ Mode” 버튼을 누르면 configuration mode 를 들어갈수 있습니다. Config. mode 는 제어에 관련한 모든 값들을 입력하는 것이므로 아무나 만지면 안되므로 비밀번호인 pin code 를 입력하도록 되어있습니다.

7.1.13 Arrow Buttons

configuration mode(설정모드)에서 화살표버튼을 누르면 메뉴를 이리저리 고르거나 입력값을 오르 내릴 때 사용하십시오.

7.1.14 Enter

configuration mode에서만 “ Enter” 버튼은 사용가능합니다. 하위 메뉴로 들어갈때나 입력값을 재확정할 때 사용하십시오.

7.1.15 Yes

configuration mode에서만 “ Yes” 버튼은 사용가능합니다. 입력값을 확정할 때 사용하십시오.

7.1.16 No

configuration mode 에서만 “ No” 버튼은 사용가능합니다. 입력값을 취소할 때 사용하십시오..

S6600 PM Menu Structure

Start

Start Level 85%
 Start Delay 10 s

Stop

Stop Level 70%
 Stop Delay 300 s

Large Consumers

Inhibit 1
 100 A
 100 kW
 Inhibit 2
 200 A
 200 kW
 Inhibit 3
 300 A
 300 kW
 Inhibit 4
 400 A
 400 kW
 Inhibit 5
 500 A
 500 kW

I/O & Relays

Inhibit 1 OC ND (o)
 NE ()
 Inhibit 2 OC ND (o)
 NE ()
 Inhibit 3 OC ND (o)
 NE ()
 Inhibit 4 OC ND (o)
 NE ()
 Inhibit 5 OC ND (o)
 NE ()
 Heavy load out 4 (o)
 Light load out 5 (o)

System

Sequence Linear (o)
 Cyclic ()
 Duty Hour ()
 Priorities (Special menu)
 Load Calculation Current (o)
 Load ()
 Set Pincode 0000
 Stop on fault Yes (o)
 No ()
 Setup Default Yes ()
 No (o)
 Revision Info

RS232

YYMMDD

Baud Rate

1200 ()
2400 ()
4800 ()
9600 (o)
19200 ()

Parity

None (o)
Even ()
Odd ()

Data Bits

7 ()
8 (o)

StopBits

1 (o)
2 ()

8 Specifications

Primary Supply: +24 V DC (-30 % / +30 %) Isolated

Backup Supply: +24 V DC (-30 % / +30 %) Isolated

Display: 4 x 20 Characters (backlit)

Dimming: LEDs and Display backlit

5 steps by depressing TEST button or by RS232 command

CAN Bus Connection Screw terminals, 2-wire with GND (limp back function)

Protocol: CANOpen derivative

RS232

Connection: Customized plug, 4-wire (non-isolated)

Function: Configuration, Debugging or firmware update

Protocol: ANSI terminal

Baud rate: 1200, 2400, 4800, 9600 or 19200 baud

Parity: None, even or odd

Data bits: 7 or 8

Stop bits: 1 or 2

EMC / EMI tests: EN 50081-2:1993 (Generic: Residential, commercial & light industry)

EN 50263:1999 (Product: Measuring relays and protection equipment)

Marine tests: EN 60945:1997 (Marine: Navigation and radio comm. equipment and systems)

IACS E10:1997 (IACS unified environmental test specification)

Connections: Plug-in screw terminals (spring terminals available as option)

Dust and Water protection: IP54 at front

Dimensions: 144 x 144 x 35 mm (H x W x D)

cut out 138 x 138 mm.

Weight: 850 g

Fixation: Flush mount (4 mounting brackets)

The specifications are subject to change without notice.