

S6000 IO/P module

사용설명서

목차

1. Preface 개관

2. Isolation and Grounding

3. Function 기능

3.1 Protection

3.1.1 Short Circuit.

3.1.2 Over Current

3.1.3 Over Load

3.1.3.1 Active Phase Current

3.1.3.2 Active Phase Load

3.1.3.3 Sum Active Load

3.1.4 Reverse Power

3.1.4.1 Active Phase Current

3.1.4.2 Active Phase Load

3.1.4.3 Sum Active Load

3.1.5 Excitation Loss

3.1.5.1 Reactive Phase Current

3.1.5.2 Reactive Phase Load

3.1.5.3 Sum Reactive Load

3.1.6 Voltage Establishment

3.1.7 Frequency Establishment

3.2 Load Shedding

3.2.1 Non-Essential 1

3.2.1.1 Frequency

3.2.1.2 Active Phase Current

3.2.1.3 Active Phase Load

3.2.1.4 Sum Active Load

3.2.1.5 Current

3.2.2 Non-Essential 2.

3.2.2.1 Frequency

3.2.2.2 Active Phase Current

3.2.2.3 Active Phase Load

3.2.2.4 Sum Active Load

3.2.2.5 Current

3.3 Analogue Outputs

3.4 Data Acquisition

4 System Preparation 준비

4.1 CAN Bus Address.

5 Installation. 설치

6 Connection . 결선

6.1 Power Supply .

6.1.1 Primary Supply

6.1.2 Backup Supply

6.2 Voltage Inputs .

6.3 Current Inputs

6.4 Sync

6.5 I/O .

6.5.1 C/B State

6.5.2 NE Reset

6.6 C/B.

6.7 Relay Contacts ..

6.7.1 NE1 21

6.7.2 NE2 21

6.7.3 Alarm

6.8 Analogue Outputs

6.9 C/B Trip Cause & COM

6.9.1 Short-Circuit

6.9.2 Over Current

6.9.3 Over Load

6.9.4 Reverse Power

6.9.5 Excitation Loss

6.9.6 Generator over voltage

6.9.7 Generator under voltage

6.9.8 Generator over frequency

6.9.9 Generator under frequency

6.9.10 Busbar over voltage

6.9.11 Busbar under voltage

6.9.12 Busbar over frequency

6.9.13 Busbar under frequency

6.9.14 Frequency Deviation (ROCOF)

6.9.15 COM

6.9.16 C/B Reset

6.10 RS485

6.11 CAN BUS

6.12 AUX I/O

6.12.1 Volt/Phase O.K

6.12.2 unload trip

6.12.3 abnormal trip.

7 Configuration 시스템구성 및 셋업설정

7.1 Console password

7.2 Power Source

7.2.1 Vo 24

7.2.2 Generator Maximum Current

7.2.3 CT Primary Current

7.2.4 Rated Frequency

7.2.5 Neutral Connection

7.2.6 Load Calculation

7.2.7 power factor

7.3 Voltage OK Window

7.4 Protection

7.4.1 Short-Circuit .

7.4.2 Over Current .

7.4.3 Over Load

7.4.4 Reverse Power

7.4.5 Excitation Loss..

7.4.6 Voltage Establishment

7.4.7 Frequency Establishment

7.5 Load Shedding .

7.5.1 Non-Essential 1.

7.5.2 Non-Essential 2.

7.6 I/O and Relays.

7.6.1 Alarm Relay Function

7.6.2 C/B Trip Relay

7.6.3 NE1 Trip Relay

7.6.4 NE2 Trip Relay

7.6.5 Unload Trip

7.6.6 Auxiliary Outputs

7.7 Analogue Outputs

6.8.1 Analogue Output 1

6.8.2 Analogue Output 2

6.8.3 Analogue Output 3

8. Specification 사양

9. RS232 셋업명령어 list

10. U/I셋업명령어 list

1. Preface 개관

S6000 은 멀티 protection relay, loadshedding relay , 프로그래밍 가능한 아나로그 출력을 가지고 있습니다. 또한 3 상 전력에 대한 데이터를 모두 인식가능합니다.
게다가 S6100 S/LS 모듈에 대한 인터페이스로서 역할도 합니다. (S6100 S/LS 모듈은 frequency control, voltage control, voltage matchaing, automati synchronizatioin, active /reactive load sharing 등을 일괄해서 제공하고 있습니다.)
S6000 은 S6600 power manager 에서 필요한 모든 계측정보를 공급하는 기능도 하고 있습니다. (S6600 은 최대 16 대까지의 발전기를 부하에 따라 시동정지하는 역할을 합니다.)

SIGMA S6000 IO/P 모듈은 모든 데이터를 모아서 발전기를 완벽하게 보호합니다.

3 상 3 선이나 3 상 4 선회로의 발전기 입력값을 내부의 microprocessor 가 디지털화해서 true RMS 값으로 변환하고, 전압 전류 주파수 유효/무효전력 소비전력 역률등을 실시간 감시합니다.

63~690V 의 free voltage 이며 전류는 CT 로부터 1A 나 5A 를 받습니다. 동작보조전원은 24VDC 입니다.

최대 400HZ 시스템에도 사용할 수 있습니다.

6 개의 보호계전기기능

ANSI code 50,51,32P,32R,40,27,59 의 SHORT CIRCUIT, OVER CURRENT, REVERSE POWER, OVER LOAD, LOSS OF EXCITATION ION 관련한 보호기능을 내장하고 있습니다.

사용자는 모든 3 상의 trip level, pre delay, delay 등을 설정할 수 있으며, 보호기능 동작시 각각의 LED 의 깜빡임과 켜짐과 open collector 출력의 동작으로 pickup 과 delay 를 눈으로 확인할 수 있습니다.

차단기 트립 RELAY 는 2 개의 접점조항을 가지고 있으며, auto reset 뿐 아니라 수동 reset 도 가능합니다.

2 개의 Loadshedding 기능 .

불필요한 부하의 트립을 할 수 있습니다. Relay 는 내장되어 있습니다. auto reset 뿐 아니라 수동 reset 도 가능합니다.

3 개의 아나로그 출력

각 출력들은 전류(0~20Ma 이내) , 전압 (-10~ +10VDC 이내)로 설정할 수 있습니다. 각 출력들은 서로 독립적으로 영향을 받지 않습니다. 각 출력들은 측정되거나 계산된 요소들에도 설정할 수 있습니다. (예, 부하량, 역률 등). 이 값들은 transducer 대신 원격제어시나 기타 시스템을 위한 효과적인 출력으로 사용할 수 있습니다.

RS485 MODBUS RTU

modbus 인터페이스를 이용하여 master 인 PLC 나 SCADA 시스템들에 쉽게 연결됩니다.

RS232

별도의 프로그램없이 PC 의 윈도우에서 제어값들을 text 파일로 쉽게 설정할 수 있습니다. 이 파일로 백업하거나 수정하여 다시 IO/P 내부에 다시 저장할 수 있습니다.

CAN BUS

초당 100M 속도의 초고속 데이터통신을 위한 CANBUS 를 이용하고 있습니다

2 개의 보조전원 사용

2 개의 보조전원을 사용하고 있으므로 어느 한 개의 보조전원이 발생해도 시스템은 계속 기능을 유지할 수 있습니다.

2. Function 기능

S6000은 멀티보호계전기, load shedding(불필요한 부하를 차단), 아나로그 출력, 3상전원의 전력인식등을 제공합니다.

2.1 Protection

S6000은 총 6개의 설정가능한 보호기능을 가지고 있습니다. 6개 각각의 보호기능은 하나혹은 여러단계의 트립레벨, delay, 동작방식등 설정가능합니다. 보호기능은 RMS 샘플링계측을 통해 진행되며 샘플링은 입력주파수에 따라 최대 4번까지 이루어지므로 오류를 근본적으로 피할수 있습니다.

제품전면에 있는 6개의 LED는 S6000의 protection 기능의 상태를 각각 보여줍니다.

Firmware versioin 070706까지는 6개의 LED는 고유의 보호기능에 관련해서만 지시기능을 하였으나 firmware 071012부터는 사용자가 LED의 표시를 지정할 수 있게 되었습니다.

즉, 이전에는 첫번째 LED는 over current 인 OC만을 지시하였으나 현재는 사용자가 셋업에서 설정한 아래의 것들중의 하나를 관련시켜 나타낼 수 있습니다.

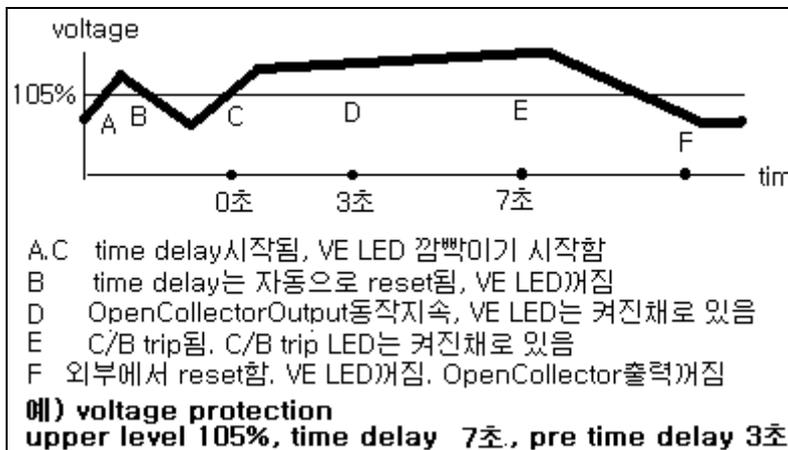
- over current
- short current
- over load
- reverse power
- excitatioin loss
- low & high volt/frequency
- bus low voltage
- bus high voltage
- bus low frequency
- bus high frequency

입력값이 설정된 trip레벨을 초과하면 LED는 깜빡이기 시작합니다. (보호기능에는 2개의 delay가 있습니다. Delay와 pre delay입니다.) 이렇게 픽업된 후, delay와 pre delay가 동시에 시작되어 pre delay가 끝날때까지 LED는 계속 깜빡이다가 pre delay가 끝나면 LED는 켜진채로 있으면서 open collector출력을 동작시킵니다. 한편 delay가 끝나면 차단기를 trip합니다. 이 delay와 predelay 동작중에 입력값이 설정값이하로 내려가면 깜빡이던 LED는 저절로 reset되어 꺼집니다.

각 보호기능에는 2개의 time delay가 있습니다.

이 보호기능은 6개 각각 해당하는 디지털출력(open collector형)을 가지고 있습니다. 이 출력은 차단기가 트립되면 동작합니다. 이 LED와 출력은 reset 할때까지 계속 동작합니다. Reset은 외부에서 입력을 주거나 S6500이나 S6600모듈의 전면부버튼으로 합니다.

S6000은 차단기를 트립하므로써 전력원(발전기)을 보호합니다. 차단기는 내장된 C/B trip relay를 통해서 트립됩니다. 이 C/B trip relay는 상시여자상태(normally energized)인지 상시소자상태인지 설정가능합니다. 이 C/B trip relay는 S6000의 C/B state input을 통해 차단기가 open되었다는 것이 감지되면 동작해제됩니다. 이 C/B state input은 차단기의 aux 접점을 통해서 받으시면 됩니다.



2.1.1 Short Circuit

이 SC보호기능은 사용하지 않을지 설정할수 있습니다. 사용할 경우, 전원부의 3phase중 어느 한 상에서 Short circuit이 감지되면 SC보호기능은 차단기를 트립합니다. SC보호기능은 3상에서 감지되는 세 전류중에서 가장 높은 것을 우선적으로 감시합니다.

I1 I2 I3

이 트립레벨은 GENMAXCUR에서 설정한 발전기최대전류에 따라 퍼센트로 설정합니다. delay는 mili second로 설정됩니다. 트립신호는 입력값이 이 time delay동안 설정값을 초과하면 발생합니다.

$$I1 \text{ or } I2 \text{ or } I3 > (\text{Level} \times \text{GENMAXCUR}) / 100 ?$$

6개의 open collector출력중의 하나에 이 보호기능 동작상태를 나타내도록 설정하면 원격으로도 상태를 확인할수 있습니다.

Short circuit 보호기능은 기본적으로는 over current 보호기능과 유사하지만 더 짧은 시간에 더 많은 전류를 감시하고 대응한다는 차이점이 있습니다.

2.1.2 Over Current

이 OC보호기능은 사용할지 않을지 설정할수 있습니다. 사용할 경우, 전원부의 3phase중 어느 한 상에서 Short circuit이 감지되면 SC보호기능은 차단기를 트립합니다. OC보호기능은 3상에서 감지되는 세 전류중에서 가장 높은 것을 우선적으로 감시합니다.

I1 I2 I3

이 트립레벨은 GENMAXCUR에서 설정한 발전기최대전류에 따라 퍼센트로 설정합니다. delay는 mili second로 설정됩니다. 트립신호는 입력값이 이 time delay동안 설정값을 초과하면 발생합니다.

$$I1 \text{ or } I2 \text{ or } I3 > (\text{Level} \times \text{GENMAXCUR}) / 100 ?$$

6개의 open collector출력중의 하나에 이 보호기능 동작상태를 나타내도록 설정하면 원격으로도 상태를 확인할수 있습니다.

Over current 보호기능은 기본적으로는 short circuit 보호기능과 유사하지만 더 긴 시간에 더 적은 전류를 감시하고 대응한다는 차이점이 있습니다.

2.1.3 Overload

이 OL보호기능은 사용할지 않을지 지정할 수 있습니다. 사용될 경우 OL보호기능은 active current나 active load를 초과할 경우 차단기를 동작시킵니다. Active current기준으로 동작할지 active load기준으로 동작할지를 설정할 수 있습니다.

주의; Active load기준으로 동작하려면 S6000모듈에서 neutral이 연결되어 있어야 하고 설정도 KW로 표시되는 active load를 감지하도록 설정되어야 합니다.

OL보호기능은 다음 두가지 동작모드중에서 하나를 설정하실 수 있습니다.

- 각 상에서 감지하는 입력들중 가장 높은 것에 대응해서 동작
- active load의 합계에 따라서 동작 (예; 스위치보드의 KW 메타 지시값)

Time delay는 초 단위로 설정합니다. 설정한 time delay동안 설정한 레벨을 초과하면 트립신호가 발생합니다.

6개의 open collector출력중의 하나에 이 보호기능 동작상태를 나타내도록 설정하면 원격으로도 상태를 확인할수 있습니다.

2.1.3.1 Active Phase Current

S6000은 active current모드에서는 다음과 같이 각 상의 active current를 계산합니다.

$$I_{Act1} = I1 \times \text{Cos}\phi \quad I_{Act2} = I2 \times \text{Cos}\phi \quad I_{Act3} = I3 \times \text{Cos}\phi$$

트립레벨은 발전기최대전류(어느 한 상에서)의 퍼센트로 지정합니다.

$$I_{Act1} \text{ or } I_{Act2} \text{ or } I_{Act3} > (\text{Level} \times \text{GENMAXCUR}) / 100 ?$$

2.1.3.2 Active Phase Load

Active load 모드에서는 다음과 같이 각 상의 active load가 계산됩니다.

$$P1 = U1N \times I1 \times \text{Cos}\phi \quad P2 = U2N \times I2 \times \text{Cos}\phi \quad P3 = U3N \times I3 \times \text{Cos}\phi$$

트립레벨은 발전기상용량의 퍼센트로 지정됩니다.

$$P1 \text{ or } P2 \text{ or } P3 > (\text{Level} \times (\text{NOMVOLT} / \sqrt{3}) \times \text{GENMAXCUR}) / 100 ?$$

2.1.3.3 Sum Active Load

Active load의 총합계는 다음과 같이 계산됩니다.

$$P = P1 + P2 + P3 = (U1N \times I1 \times \text{Cos}\phi) + (U2N \times I2 \times \text{Cos}\phi) + (U3N \times I3 \times \text{Cos}\phi)$$

트립레벨은 발전기총용량의 퍼센트로 지정됩니다.

$$P > (\text{Level} \times (3 \times ((\text{NOMVOLT} / \sqrt{3}) \times \text{GENMAXCUR})) / 100 ?$$

2.1.4 Reverse Power

RP보호기능을 사용할 지 않을지 설정할 수 있습니다. 사용할 경우 , RP보호기능은 전류가 발전기밖으로 나가는 대신 들어올 때 즉 발전기가 모터로 동작할 때 차단기를 트립시킵니다.

Active current기준으로 동작할지 active load기준으로 동작할지를 설정할 수 있습니다.

주의; Active load기준으로 동작하려면 S6000모듈에서 neutral이 연결되어 있어야 하고 설정도 KW로 표시되는 active load를 감지하도록 설정되어야 합니다.

보호기능은 다음 두가지 동작모드중에서 하나를 설정하실 수 있습니다.

- 각 상에서 감지하는 입력들중 가장 낮은 것에 대응해서 동작
- active load의 합계에 따라서 동작 (예; 스위치보드의 KW 메타 지시값)

Time delay는 초 단위로 설정합니다. 설정한 time delay동안 설정한 레벨을 초과하면 트립신호가 발생합니다.

6개의 open collector출력중의 하나에 이 보호기능 동작상태를 나타내도록 설정하면 원격으로도 상태를 확인할수 있습니다.

2.1.4.1 Active Phase Current

S6000은 active current모드에서는 다음과 같이 각 상의 active current를 계산합니다.

$$I_{\text{Act1}} = I1 \times \text{Cos}\phi \quad I_{\text{Act2}} = I2 \times \text{Cos}\phi \quad I_{\text{Act3}} = I3 \times \text{Cos}\phi$$

트립레벨은 발전기최대전류(어느 한 상에서)의 퍼센트로 지정합니다.

$$I_{\text{Act1}} \text{ or } I_{\text{Act2}} \text{ or } I_{\text{Act3}} < (\text{Level} \times \text{GENMAXCUR}) / 100 ?$$

2.1.4.2 Active Phase Load

Active load 모드에서는 다음과 같이 각 상의 active load가 계산됩니다.

$$P1 = U1N \times I1 \times \text{Cos}\phi \quad P2 = U2N \times I2 \times \text{Cos}\phi \quad P3 = U3N \times I3 \times \text{Cos}\phi$$

트립레벨은 발전기상용량의 퍼센트로 지정됩니다.

$$P1 \text{ or } P2 \text{ or } P3 < (\text{Level} \times (\text{NOMVOLT} / \sqrt{3}) \times \text{GENMAXCUR}) / 100 ?$$

2.1.4.3 Sum Active Load

Active load의 총합계는 다음과 같이 계산됩니다.

$$P = P1 + P2 + P3 = (U1N \times I1 \times \text{Cos}\phi) + (U2N \times I2 \times \text{Cos}\phi) + (U3N \times I3 \times \text{Cos}\phi)$$

트립레벨은 발전기총용량의 퍼센트로 지정됩니다.

$$P < (\text{Level} \times (3 \times ((\text{NOMVOLT} / \sqrt{3}) \times \text{GENMAXCUR})) / 100 ?$$

2.1.5 Excitation Loss

EL보호기능을 사용할 지 않을지 설정할 수 있습니다. 사용할 경우 , EL보호기능은 발전기가 여자를 상실했을 경우 즉 reverse reactive current난 reverse reactive power가 감지되었을 때 차단기를 트립시킵니다.

Reactive current기준으로 동작할지 Reactive load기준으로 동작할지를 설정할 수 있습니다.

주의; Reactive load기준으로 동작하려면 S6000모듈에서 neutral이 연결되어 있어야 하고 설정도 KVAR로 표시되는 reactive load를 감지하도록 설정되어야 합니다.

EL 보호기능은 다음 두가지 동작모드중에서 하나를 설정하실 수 있습니다.

- 각 상에서 감지하는 입력들중 가장 낮은 것에 대응해서 동작

- reactive load의 합계에 따라서 동작 (예; 스위치보드의 KVAR 메타 지시값)

Time delay는 초 단위로 설정합니다. 설정한 time delay동안 설정한 레벨을 초과하면 트립신호가 발생합니다. 6개의 open collector출력중의 하나에 이 보호기능 동작상태를 나타내도록 설정하면 원격으로도 상태를 확인할 수 있습니다.

2.1.5.1 Reactive Phase Current

S6000은 reactive current모드에서는 다음과 같이 각 상의 reactive current를 계산합니다.

$$I_{React1} = I1 \times \sin \phi \quad I_{React2} = I2 \times \sin \phi \quad I_{React3} = I3 \times \sin \phi$$

트립레벨은 발전기최대전류(어느 한 상에서)의 퍼센트로 지정합니다.

$$I_{React1} \text{ or } I_{React2} \text{ or } I_{React3} < (\text{Level} \times \text{GENMAXCUR}) / 100 \text{ ?}$$

2.1.5.2 Reactive Phase Load

Active load모드에서는 다음과 같이 각 상의 reactive load가 계산됩니다.

$$Q1 = U1N \times I1 \times \sin \phi \quad Q2 = U2N \times I2 \times \sin \phi \quad Q3 = U3N \times I3 \times \sin \phi$$

트립레벨은 발전기상용량의 퍼센트로 지정됩니다.

$$Q1 \text{ or } Q2 \text{ or } Q3 < (\text{Level} \times ((\text{NOMVOLT} / \sqrt{3}) \times \text{GENMAXCUR}) / 100 \text{ ?}$$

2.1.5.3 Sum Reactive Load

ReActive load의 총합계는 다음과 같이 계산됩니다.

$$Q = Q1 + Q2 + Q3 = (U1N \times I1 \times \sin \phi) + (U2N \times I2 \times \sin \phi) + (U3N \times I3 \times \sin \phi)$$

트립레벨은 발전기총용량의 퍼센트로 지정됩니다.

$$Q < (\text{Level} \times (3 \times ((\text{NOMVOLT} / \sqrt{3})) \times \text{GENMAXCUR}) / 100 \text{ ?}$$

2.1.6 Voltage Establishment

VE 보호기능은 사용할지 않을지 설정할 수 있습니다. 사용할 경우 3상중 어느 phase-phase전압이 설정치보다 높거나 낮으면 차단기를 트립시킵니다. 하한기능의 경우 3상전압중 가장 낮은 값에 반응하며 상한 기능의 경우 가장 높은 값에 반응합니다.

$$U12 \quad U23 \quad U31$$

트립레벨은 공칭 phase - phase전압의 퍼센트로 설정합니다.

$$U12 \text{ or } U23 \text{ or } U31 < (\text{Lower Level} \times \text{NOMVOLT}) / 100 \text{ ?}$$

그리고

$$U12 \text{ or } U23 \text{ or } U31 > (\text{Upper Level} \times \text{NOMVOLT}) / 100 \text{ ?}$$

Time delay는 초 단위로 설정합니다. 설정한 time delay동안 설정한 레벨을 초과하면 트립신호가 발생합니다. 6개의 open collector출력중의 하나에 이 보호기능 동작상태를 나타내도록 설정하면 원격으로도 상태를 확인할 수 있습니다.

2.1.7 Frequency Establishment

FE 보호기능은 사용할지 않을지 설정할 수 있습니다. 사용할 경우 주파수가 설정치보다 높거나 낮으면 차단기를 트립시킵니다. 트립레벨은 공칭주파수의 퍼센트로 설정합니다.

$$F < (\text{Lower Level} \times \text{NOMFREQ}) / 100 \text{ ?}$$

그리고

$$F > (\text{Upper Level} \times \text{NOMFREQ}) / 100 \text{ ?}$$

Time delay는 초 단위로 설정합니다. 설정한 time delay동안 설정한 레벨을 초과하면 트립신호가 발생합니다. 6개의 open collector출력중의 하나에 이 보호기능 동작상태를 나타내도록 설정하면 원격으로도 상태를 확인할 수 있습니다.

2.2 Load Shedding

이 S6000은 일반제품에는 없는 loadshedding기능을 가지고 있습니다. Load shedding기능은 불필요한 부하를 trip하는 것을 의미하며 한국에서는 차단기의 PREFERENCE TRIP과 유사하다고 보시면 됩니다. 하지만 Load shedding기능은 주파수를 감지하여 진행하거나 부하를 감지해서 진행하거나 둘 중의 한 조건을 선택해서 할 수 있습니다. low frequency나 혹은 high load나 high current 이렇게 이 중의 하나로서 설정할 수 있습니다. 모두 다 trip level, delay, relay동작, 동작방법등을 모두 설정할 수 있습니다.

Load모드나 current모드로 동작할때는 두가지 load trip모두 정한시기능처럼(예를 들어, OL보호기능) 동작합니다.

각 load trip기능에 해당되는 2개의 LED가 제품전면부에 있습니다. 이 LED는 loadshedding system의 상태를 보여줍니다. 입력값이 설정된 trip레벨을 초과하면 LED는 깜빡이기 시작합니다. 이렇게 픽업된 후, time delay가 시작되어 끝날때까지 LED는 계속 깜빡이다가 time delay가 끝나면 relay가 trip하면서 LED는 켜진채로 있게 됩니다. Time delay 동작중에 입력값이 설정값이하로 내려가면 깜빡이던 LED는 저절로 reset되어 꺼집니다.

이 각각의 loadtrip기능에 해당되는 2개의 relay가 있습니다. 이 LED와 출력은 수동으로 reset 할때까지 계속 동작합니다. 이 이 relay들은 normally energize인지 normally de-energize인지 설정할 수 있습니다. 또한 자동으로 (hysteresis에 의해 2단계로) reset될 것인지 수동으로만 reset 될 것인지도 설정할 수 있습니다.

2.2.1 Non-Essential 1

첫번째 non-essential load trip기능(NE1 load trip)은 사용할지 아닐지를 설정할 수 있습니다. 사용할 경우, 주파수가 낮거나(low frequency), 과도한 유효전류나(active current) 과도한 유효전력(active load)이 발생하거나 , 혹은 과도한 전류(current)가 발생하면 NE1 load trip은 NE1 relay를 trip시킵니다.

부하기준trip의 경우, NE1 load trip은 다음중 한가지에서 동작하도록 설정할 수 있습니다.

- 3상 회로에서 3개의 전류나 부하중 최대값에 반응하여 동작
- 3상KW부하의 합계(3상 KW메타지시값)에 반응하여 동작

또한 동작방법도 설정할 수 있습니다.

주의 : 부하기준 trip은 S6000이 neutral에 연결되어 있어야만 사용가능합니다.

트립레벨은 공칭주파수나 최대전류 혹은 전력(발전기)유효용량의 퍼센트로 설정가능합니다. 전력유효용량은 최대전류와 공칭 phase-phase전압을 기준으로 계산됩니다. Time delay는 초 단위로 설정됩니다. 설정한 time delay동안 설정한 값을 초과하면 트립신호가 발생합니다.

NE1 LED는 이러한 동작상태를 보여주며 NE1 relay는 불필요한 부하를 끊거나 원격신호를 줄 때 사용합니다. NE1 relay는 latching여부를 (자동으로 reset될지 아니면 계속 relay동작상태를 유지할지) 설정할 수 있습니다. latching기능을 사용할 경우 NE reset input을 통해 외부에서 reset을 줄 수 있습니다. latching기능을 사용하지 않을 경우 hysteresis에 따라 reset이 자동으로 이루어 집니다. .

2.2.1.1 Frequency

S6000은 NE기능을 결정하기 위해 주파수를 계산합니다.

$$f$$

트립레벨은 발전기정격주파수의 퍼센트로 지정됩니다.

$$f < (\text{Level} \times \text{RATEFREQ}) / 100 ?$$

2.2.1.2 Active Phase Current

active current 모드에서는 이 유효전류를 다음과 같이 계산합니다.

$$I_{Act1} = I_1 \times \text{Cos } \phi \quad I_{Act2} = I_2 \times \text{Cos } \phi \quad I_{Act3} = I_3 \times \text{Cos } \phi$$

트립레벨은 발전기 최대 전류(어느 한 상의)의 퍼센트로 지정됩니다.

$$I_{Act1} \text{ or } I_{Act2} \text{ or } I_{Act3} > (\text{Level} \times \text{GENMAXCUR}) / 100 ?$$

2.2.1.3 Active Phase Load

Active load 모드에서는 다음과 같이 active load 를 계산합니다.

$$P_1 = U_{1N} \times I_1 \times \text{Cos } \phi \quad P_2 = U_{2N} \times I_2 \times \text{Cos } \phi \quad P_3 = U_{3N} \times I_3 \times \text{Cos } \phi$$

트립레벨은 발전기 상 용량의 퍼센트로 지정됩니다.

$$P1 \text{ or } P2 \text{ or } P3 > (\text{Level} \times (\text{NOMVOLT} / \sqrt{3}) \times \text{GENMAXCUR}) / 100 ?$$

2.2.1.4 Sum Active Load

Active load의 합은 각 active load의 합으로 다음과 같이 계산됩니다.

$$P = P1 + P2 + P3 = (U1N \times I1 \times \text{Cos } \varphi) + (U2N \times I2 \times \text{Cos } \varphi) + (U3N \times I3 \times \text{Cos } \varphi)$$

트립레벨은 발전기용량의 퍼센트로 다음과 같이 지정됩니다.

$$P > (\text{Level} \times (3 \times ((\text{NOMVOLT} / \sqrt{3})) \times \text{GENMAXCUR})) / 100 ?$$

트립레벨은 공칭주파수 혹은 최대 전류 혹은 발전기유효용량의 퍼센트로 설정됩니다. 발전기 유효용량은 공칭 최대 전류와 공칭 phase-phase전압에 의해 계산됩니다. Delay는 초 단위로 설정됩니다. 변수가 지정된 delay시간동안 트립레벨을 초과하면 트립신호가 발생합니다.

2.2.1.5 Current

S6000은 CURRENT모드에서는 다음과 같이 각 전류를 계측합니다.

I1 I2 I3

트립레벨은 발전기최대전류의 퍼센트로 지정됩니다.(어느 한 상에서).

$$I1 \text{ or } I2 \text{ or } I3 > (\text{Level} \times \text{GENMAXCUR}) / 100 ?$$

트립레벨은 발전기 공칭주파수, 발전기최대전류 혹은 유효전력용량에 의해 퍼센트로 구성됩니다. 유효전력용량은 시스템설정에 입력되어 있는 발전기 최대전류와 공칭상간전압에서 계산됩니다. TIME DELAY 는 초 단위로 설정됩니다. 입력이 DELAY 시간동안 계속해서 트립레벨을 초과하면 트립신호가 발생합니다.

NE1 LED는 이 보호기능의 상태를 보여주는 역할을 하며, NE1 relay는 load trip이나 remote monitoring에 사용할 수 있습니다.

NE1 relay는 latching하여 사용할 지 latching하지않고 사용할 지 설정할 수 있습니다.

2.2.2 Non-Essential 2

두번째 non-essential load trip기능(NE2 load trip)은 사용할지 안할지를 설정할 수 있습니다. 사용할 경우, 주파수가 낮거나(low frequency), 과도한 유효전류나(active current) 과도한 유효전력(active load)이 발생하거나 , 혹은 과도한 전류(current)가 발생하면 NE2 load trip은 NE2 relay를 trip시킵니다.

부하기준trip의 경우, NE2 load trip은 다음중 한가지에서 동작하도록 설정할수 있습니다.

- 3상 회로에서 3개의 전류나 부하중 최대값에 반응하여 동작
- 3상KW부하의 합계(3상 KW메타지시값)에 반응하여 동작

또한 동작방법도 설정할 수 있습니다.

주의 : 부하기준 trip은 S6000이 neutral에 연결되어 있어야만 사용가능합니다.

트립레벨은 공칭주파수나 최대전류 혹은 전력(발전기)유효용량의 퍼센트로 설정가능합니다. 전력유효용량은 최대전류와 공칭 phase-phase전압을 기준으로 계산됩니다. Time delay는 초 단위로 설정됩니다. 설정한 time delay동안 설정한 값을 초과하면 트립신호가 발생합니다.

NE2 LED는 이러한 동작상태를 보여주며 NE1 relay는 불필요한 부하를 끊거나 원격신호를 줄 때 사용합니다. NE2 relay는 latching여부를 (자동으로 reset될지 아니면 계속 relay동작상태를 유지할지) 설정할 수 있습니다. latching기능을 사용할 경우 NE reset input을 통해 외부에서 reset을 줄수 있습니다. latching 기능을 사용하지 않을 경우 hysteresis 에 따라 reset 이 자동으로 이루어 집니다. .

2.2.2.1 Frequency

S6000은 NE기능을 결정하기 위해 주파수를 계산합니다.

f

트립레벨은 발전기정격주파수의 퍼센트로 지정됩니다.

$$f < (\text{Level} \times \text{RATEFREQ}) / 100 ?$$

2.2.2.2 Active Phase Current

active current 모드에서는 이 유효전류를 다음과 같이 계산합니다.

$$I_{Act1} = I_1 \times \cos \phi \quad I_{Act2} = I_2 \times \cos \phi \quad I_{Act3} = I_3 \times \cos \phi$$

트립레벨은 발전기 최대 전류(어느 한 상의)의 퍼센트로 지정됩니다.

$$I_{Act1} \text{ or } I_{Act2} \text{ or } I_{Act3} > (\text{Level} \times \text{GENMAXCUR}) / 100 ?$$

2.2.2.3 Active Phase Load

Active load 모드에서는 다음과 같이 active load 를 계산합니다.

$$P_1 = U_{1N} \times I_1 \times \cos \phi \quad P_2 = U_{2N} \times I_2 \times \cos \phi \quad P_3 = U_{3N} \times I_3 \times \cos \phi$$

트립레벨은 발전기 상 용량의 퍼센트로 지정됩니다.

$$P_1 \text{ or } P_2 \text{ or } P_3 > (\text{Level} \times (\text{NOMVOLT} / \sqrt{3}) \times \text{GENMAXCUR}) / 100 ?$$

2.2.2.4 Sum Active Load

Active load의 합은 각 active load의 합으로 다음과 같이 계산됩니다.

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = (U_{1N} \times I_1 \times \cos \phi) + (U_{2N} \times I_2 \times \cos \phi) + (U_{3N} \times I_3 \times \cos \phi)$$

트립레벨은 발전기용량의 퍼센트로 다음과 같이 지정됩니다.

$$P > (\text{Level} \times (3 \times ((\text{NOMVOLT} / \sqrt{3})) \times \text{GENMAXCUR})) / 100 ?$$

트립레벨은 공칭주파수 혹은 최대 전류 혹은 발전기유효용량의 퍼센트로 설정됩니다. 발전기 유효용량은 공칭 최대 전류와 공칭 phase-phase전압에 의해 계산됩니다. Delay는 초 단위로 설정됩니다. 변수가 지정된 delay시간동안 트립레벨을 초과하면 트립신호가 발생합니다.

2.2.2.5 Current

S6000은 CURRENT모드에서는 다음과 같이 각 전류를 계측합니다.

$$I_1 \quad I_2 \quad I_3$$

트립레벨은 발전기최대전류의 퍼센트로 지정됩니다.(어느 한 상에서).

$$I_1 \text{ or } I_2 \text{ or } I_3 > (\text{Level} \times \text{GENMAXCUR}) / 100 ?$$

트립레벨은 발전기 공칭주파수, 발전기최대전류 혹은 유효전력용량에 의해 퍼센트로 구성됩니다. 유효전력용량은 시스템설정에 입력되어 있는 발전기 최대전류와 공칭상간전압에서 계산됩니다. TIME DELAY 는 초 단위로 설정됩니다. 입력이 DELAY 시간동안 계속해서 트립레벨을 초과하면 트립신호가 발생합니다.

NE2 LED 는 이 보호기능의 상태를 보여주는 역할을 하며, NE2 relay 는 load trip 이나 remote monitoring 에 사용할수 있습니다.

NE2 relay 는 latching 하여 사용할 지 latching 하지않고 사용할 지 설정할 수 있습니다.

2.3 Analogue Outputs

S6000은 3개의 아나로그 출력을 가지고 있으며 원격지시에 사용할 수 있습니다. 각 출력은 S6000의 입력으로부터 계산된 어떠한 값중 하나에 맞게 설정할 수 있습니다. 예를 들어 KW나 역률같은 것을 DC전압이나 전류신호로 변환해서 내 보낼 수 있습니다.

아나로그 출력은 2개의 최소 최대 범위를 설정할 수 있습니다. 하나는 변환하고자 하는 입력값의 최대 최소 이고, 또 하나는 출력신호의 최대 최소입니다.

다음 예는 P로 표시되는 유효전력을 DC voltage출력 - 2.000~+10.000Vdc로 설정하는 예입니다.

공칭 phase-phase전압은 400VAC이고 발전기 최대 전류는 60.62A입니다.

첫번째 할 일은 선택한 P의 최대레벨을 설정하는 것입니다. 최대 레벨을 발전기 용량의 100%라고 하면 다음과 같이 계산할 수 있습니다.

$$\begin{aligned} P_{MAX} &= (100 \times (3 \times ((NOMVOLT / \sqrt{3}) \times GENMAXCUR))) / 100 \\ &= (100 \times (3 \times ((400 / \sqrt{3}) \times 60.62))) / 100 \\ &= 42 \text{ kW} \end{aligned}$$

최소 레벨을 reverse power값인 2%라고 하면 다음과 같이 계산할 수 있습니다.

$$\begin{aligned} P_{MIN} &= (2 \times (3 \times ((NOMVOLT / \sqrt{3}) \times GENMAXCUR))) / 100 \\ &= (2 \times (3 \times ((400 / \sqrt{3}) \times 60.62))) / 100 \\ &= 840 \text{ W} \end{aligned}$$

출력은 DC voltage 로 설정하고 최대 최소 값도 설정되었습니다.

840W부하에서는 - 2V, 42KW부하에서는 +10.000Vdc를 얻을 수 있습니다.

2.4 Data Acquisition

S6000은 모든 3상의 phase-phase 전압을 모두 감지합니다. neutral 이 연결되면 Phase-neutral 전압도 감지합니다. 또한 3상 전류를 모두 감지합니다.

이렇게 감지한 입력값으로 발전기를 제어하고 감시하고 보호하는데 필요한 모든 값들을 계산합니다. 이렇게 계산된 값들은 Modbus-RTU 프로토콜과 RS-485 통신을 통하여 PCL 나 SCADA 등에서 읽을 수 있습니다. 이 때 S6000은 Modbus slave 로서 동작합니다.

3 System Preparation 시스템 준비**3.1 CAN Bus Address**

S6000의 오른쪽에 있는 4개의 덤스위치는 CAN버스 address를 설정하는 데 사용합니다. 이 CAN bus address는 4개의 on/off 스위치로 지정됩니다. 유효한 address는 1부터 15까지입니다.

이 CAN버스는 발전기 number에 맞게 지정하셔야 하면 또한 그 발전기에 적용되는 S6000과 S6100도 같이 지정하셔야 합니다.

말하자면 첫번째 발전기의 S6000/S6100에 1번 address를, 두번째 발전기의 S6000/S6100에 2번 address를 지정하는 것이 바람직합니다.

U/I모듈 S6500과 PM모듈 S6600은 발전기번호를 제외한 1~15중 아무거나 지정해도 무방합니다.

4개의 덤스위치는 다음과 같은 기능을 합니다.

swtich 1은 1을 , switch2는 2를 , switch 3은 4를, Switch 4는 8을 나타냅니다.

따라서 13의 경우 $13=1+4+8$ 이므로 swtich 1,3,4를 ON하면 됩니다.

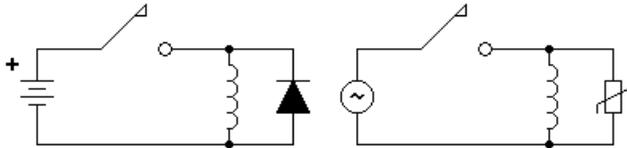
	Switch 1 (=1)	Switch 2 (=2)	Switch 3 (=4)	Switch 4 (=8)
1	On			
2		On		
3	On	on		
4			On	
5	On		on	
6		On	On	
7	On	On	On	
8				On
9	On			On
10		On		On
11	On	On		On
12			On	On
13	On		On	On
14		On	On	On
15	On	On	On	On

4. Installation 설치

S6000은 스위치보드면에 4mm스크루로 고정하여야 합니다. 무게 때문에 Din rail취부는 바람직하지 않습니다. 제품주변에 충분한 공간이 있어야 터미널과 RS232등의 연결/분리가 용이합니다. 케이블의 길이도 충분해야 합니다. 또한 제품 옆면의 딥스위치도 접근이 용이해야 합니다.

기타 판넬 결선시 기본적인 주의 사항들 (NOISE, EMI, EMC 방지대책들)

1. EMI 를 유발하는 기기들은 발전기 콘트롤러와는 일정한 거리를 두고 직접 영향을 받지 않도록 차폐하십시오.
2. 시스템안에서 스위칭되는 relay, contactor, 차단기등의 모든 유도 부하측에는 스파크를 억제하는 억제기(장치나 회로)를 설치하시기 바랍니다. DC코일쪽에는 다이오드를 달고 AC코일쪽에는 varistor를 달아야 합니다.



3. 억제기는 코일측에 병렬로 달아야 합니다. 스위치측에 병렬로 달면 안됩니다. 특히 연료 솔레노이드, 스타트 릴레이, 차단기, 전기 히터, 부저등등에는 꼭 억제기를 달아야 합니다. 심지어 밧데리차저의 1차변압기도 스위칭 on/off 하면 스파크 간섭이 생겨서 문제를 일으킬 수 있습니다.
4. 거버너는 발전기 콘트롤러와 멀리 떨어지도록 하십시오.
5. 엔진의 윤활유 펌프를 단속하는 CONTACTOR는 엔진쪽에 설치하십시오. 마찬가지로 다른 전력계통에서도 같이 주의하셔야 합니다. 전콘이나 IOB가 있는 판넬내부에 설치하시면 안됩니다.
5. AVR도 발전기판넬과는 멀리 떨어지게 하십시오..
6. 고압전류와 전류를 수반하는 도체는 가능하면 발전기콘트롤러와 멀리 떨어지게 하십시오. 예) 밧데리 차저 (특히 스위치하여 조절하는 모델) 등등
6. 발전기 CT는 비전위상태가 되도록 해야 합니다. 예를 들어, 접지가 되지 않아야 합니다. 추가로, 이경우에 결선하는 선은 쌍으로 꼬아진 케이블을 사용하는 게 바람직합니다. 바꿔말하면 세 선을 사용하고 한 선을 돌아오는 선으로 사용하는 것은 바람직않습니다.
7. 시스템에서 AC전원과 돌아오는 선, DC전원과 돌아오는 선, 아날로그 제어선, 디지털 제어선은 각기 절연격리하여 사용하십시오.
 예를 들어)
 - 통신선은 AC전원케이블이나 고압도체와 나란히 두지 마십시오. 확실한 거리를 두시기 바랍니다.

5. Connection 터미널과 결선방법

결선은 plug-in 터미널처리되어 있으므로 연결이 용이합니다.
 선은 좋은 품질의 저항값이 작은 제품을 사용하십시오. 색처리가 된 선을 사용하시면 더 편리할 것으로 생각합니다.
 모든 선들은 단말처리를 확실하게 하십시오.

5.1 Power Supply

S6000에는 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 SUPPLY*단자 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 COM과 연결되어 있지 않으므로 단자 2-4를 일부러 다른 입력의 COM과 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 엔진시동용бат테리나 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 Voltage Inputs

S6000은 3선식 4선식 모두를 지원합니다. nuetral이 없는 delta 3권선 알터네이터는 3wire로 간주됩니다. 반면에 nuetral을 가진 star권선의 알터네이터는 4wire로 간주합니다. 예를 들어 육상의 발전기들은 대부분 3 wire 알터네이터를 사용하는 반면에 선박용으로는 4 wire 알터네이터를 사용합니다.

이 입력은 최대 690Vac까지의 공칭전압을 연결할 수 있으므로 전기사고가 발생하지 않도록 주의조치를 꼭 하십시오. 또한 전원이 완전히 off되지 않았으면 절대로 단자에 접촉하지 마십시오.

690VAC이상의 전압은 PT를 사용하여 연결하십시오. PT를 사용할때는 PT가 전압계측에 영향을 주지 않도록 주의하십시오. PT를 잘못 연결하면 위상차가 발생하므로 이것은 바로 역률과 KW, KVAR,KVA등의 계산을 틀리게 합니다.

S6000은 각 상간 전압을 모두 감지합니다. Phase-nuetral전압도 4 wire에서는 감지합니다 3 wire에서는 phase-nuetral전압은 각 phase사이에서 부하가 똑 같이 분산된다는 가정하에 추산됩니다.

Terminal	Description	Connection
L1	Phase 1	Power source phase L1
L2	Phase 2	Power source phase L2
L3	Phase 3	Power source phase L3
N	Neutral	Power source Neutral

전원(발전기)의 L1,L2,L3는 *VOLTAGE INPUT* 터미널의 L1,L2,L3에 맞게 연결하십시오. 2A 퓨즈를 입력단자와 입력사이에 설치하십시오. 연결되는 상(phase) 순서가 틀리지 않도록 하십시오. 상 순서가 틀리면 역률계산에 오차가 생기며 관련된 KW,KVAR, A등에 모두 영향을 줍니다. 바꿔 말하면 , 3상의 phase 1은 L1에, phase 2는 L2에, phase 3는 L3에 연결하십시오.

Neutral 터미널 N은 제품내의 전자회로용 입력과는 절연격리되어 있으므로 제품의 다른 GND 터미널과 연결하지 마십시오. LED Voltage OK 는 연결된 각 상의 전압레벨이 공칭전압인 phase-phase 전압 (NOMVOLT)를 기준으로 하여 (VOLTOKWND)범위에 맞게 적정하면 켜집니다.

상순서가 맞는 것으로 판단되면 녹색LED PHASE OK가 켜집니다. 그러나 이 LED가 켜졌다 하더라도 상이 제대로 연결되었는지의 판단은 설치엔지니어가 판단하셔야 합니다. 왜냐하면 S6000에서는 L1-L2-L3, L3-L1-L2 , L2-L3-L1의 차이를 구분하지 못하기 때문입니다. 단지 확인할 수 있는 것은 120도의 위상각차가 있느냐입니다. 상 순서를 확실하게 하는 가장 좋은 방법은 발전기의 상 순서에 맞춰서 *VOLTAGE INPUTS* 입력단자에 제대로 연결하는 것입니다.

5.3 Current Inputs

가장 주의하실 사항 : CT선은 어떠한 경우라도 GROUND와 연결하시면 절대로 안됩니다.

S6000은 CT를 통해 전류를 감지합니다. 각 L1,L2,L3의 전류는 각각 별도의 CT를 통해서 연결하십시오.

S6000에는 5A CT가 연결되는 모델과 1A CT가 연결되는 모델 2가지가 있습니다. 맞는 제품을 선택했는지 확인하십시오.

CT비는 발전기최대전류이상인지 확인하십시오. 예를 들어 1차권선이 CT를 4번 감았을(loop) 경우, 400/5A CT를 42KVA/400VAC발전기에 맞게 사용할수 있습니다. 이 경우 이려면 CT를 100/5A에 적용할 수 있습니다. 이 100/5A CT는 발전기 최대 전류인 60.6A를 감당할 수 있습니다. CT는 short circuit의 경우에도 대응할 수 있도록 하십시오.

3개의 CT는 터미널에 연결하십시오. CT의 전류가 흐르는 방향은 틀리면 안되므로 주의 하십시오. CT의 2차단자 S1과 S2는 다음표와 같이 연결되므로 확인하십시오.

Terminal	Description	Connection
1	Phase 1 current in	S2 of the CT on phase L1
2	Phase 1 current out	S1 of the CT on phase L1
3	Phase 2 current in	S2 of the CT on phase L2
4	Phase 2 current out	S1 of the CT on phase L2
5	Phase 3 current in	S2 of the CT on phase L3
6	Phase 4 current out	S1 of the CT on phase L3

CT INPUT터미널에서 분리할때는 분리전에 CT의 2차측이 short되어 있는지 (S1과 S2를 연결함) 꼭 확인하십시오..

CT 2차측은 어떠한 경우라도 common연결하시면 절대로 안됩니다.

SIGMA에는 반드시 전용 CT를 사용하셔야 하고 다른 기기와 CT를 공유하시면 절대로 안됩니다.

CT의 한측 (단자 1,3,5)는 S6000 내부의 common 포인트에 연결됩니다. 이것은 유사하게 처리되는 (말하자면 CT의 한측을 common으로 연결하는) 다른 기기들은 S6000과 CT를 공유해서 사용할 수는 없다는 것을 의미합니다. CT의 loop에 영향을 주지 않는 기기 (예를 들면 SELCO의 T시리즈 제품들)들은 S6000과 CT를 공유해도 괜찮습니다. CT를 제대로 설치하지 않으면 발전기가 부하를 받고 있는 상태에서도 Zero current를 읽을 수 있으므로 결선은 확실히 하십시오.

5.4 Sync

SYNC 단자는 S6100 S/LS모듈이 설치되었을 경우 S6100과의 일치신호를 보내고 받습니다. S6100은 이 신호를 이용해서 알터네이터 AC전압커브가 zero crossing을 하는지 여부를 판단합니다. 시간에 민감한 이 정보는 S6100이 automatic synchronization을 하기위해서 필요합니다. synchronization신호는 지정된 non-isolated RS-485인터페이스를 기반으로 합니다. 그래서 결선은 다음과 같이 표준RS485규격에 따라 하십시오.

Terminal	Description	Connection
1	RS485 A	Terminal 1 of the SYNC plug-in connector of the partner S6100
2	RS485 B	Terminal 2 of the SYNC plug-in connector of the partner S6100
3	COM	결선하면 안됨

- 터미널 1은 S6100의 SYNC터미널의 1에 연결하십시오.
- 마찬가지로 터미널 2도 S6100의 SYNC터미널의 2에 연결하십시오.

가장 적합한 SYNC단자 결선용 케이블은 Category 6 network cable (for 1000Base-T PC networking)입니다. 일반 컴퓨터 LAN케이블 공급업체에서 쉽게 구할 수 있습니다.

5.5 I/O

I/O plug-in connector에는 CB STATE와 NE RESET inputs이 있습니다. 두 입력은 negative reference에서 동작합니다. 말하자면 입력은 COM단자와 연결되면 동작하고 open (disconnected)되면 동작하지 않습니다.

Terminal	Description	Connection
1	Digital Input	Breaker remote trip (relay de-energized position)
2	Digital Input	Signal source (Relay contact)

5.5.1 C/B State

C/B STATE input은 generator circuit breaker로부터 받으며 S6000 module이 차단기가 open되었는지 close되었는지를 판단하는 기준이 됩니다. C/B STATE는 일반적으로 발전기차단기aux접점을 통해 COM에 연결되며, C/B STATE input이 COM에 연결되면 차단기가 close되었다고 인식합니다..

5.5.2 NE Reset

NE RESET 입력은 2개의 Non-Essential load trip을 수동으로 reset할 때 사용하십시오. The NE RESET 입력은 COM에 연결되면 동작합니다. 참고로 Non-Essential load trip은 설정에 따라 automatic reset (by hysteresis)을 할 수도 있습니다.

5.6 C/B

(보호기능에 따른) 차단기를 trip하기위한 relay터미널입니다. 2개의 normally de-energized(상시 소자)입니다. 설정에 따라 normally energized로 바꿀수 도 있습니다.

Terminal	Description	Connection
1	Relay De-energized Position	Breaker remote trip
2	Relay Contact	Signal source
3	Relay Energized Position	Breaker remote trip

C/B trip relay는 발전기차단기의 remote trip control input 에 연결하십시오. Terminal 1 과 3 은 동시에 동작않도록 하시고 하나의 신호만 차단기로 가도록 하십시오.

C/B trip신호는 C/B state입력이 동작할때까지 지속됩니다. C/B trip신호 발생후 정해진 시간안에 C/B state입력이 동작하지 않으면 SIGMA는 C/B trip fault메시지를 나타냅니다.

5.7 Relay Contacts

RELAY CONTACTS plug-in connector는 3개의 relay용입니다. 처음 두개는 불필요한 부하를 trip하는 loadshedding용 relays (NE1 and NE2)이고 나머지 하나는 시스템에 이상이 생겼을 때 소자(de-energize)되는 general alarm relay 입니다..

Terminal	Description	Connection
1	Relay de-energized position	NE1 remote trip
2	Relay contact	Signal source
3	Relay energized position	NE1 remote trip
4	Relay de-energized position	NE2 remote trip
5	Relay contact	Signal source
6	Relay energized position	NE2 remote trip
7	Relay de-energized position	ALARM signal
8	Relay contact	Signal source
9	Relay energized position	All OK signal

5.7.1 NE1

NE1 relay는 2개의 접점을 가지고 있으며 초기값으로는 상시소자(normally de-energized)입니다. 필요하다면 설정을 normally energized로 바꾸십시오.

5.7.2 NE2

NE2 relay는 2개의 접점을 가지고 있으며 초기값으로는 상시소자(normally de-energized)입니다. 필요하다면 설정을 normally energized로 바꾸십시오.

5.7.3 Alarm

ALARM relay는 2개의 접점을 가지고 있으며 초기값으로는 상시여자(normally energized)입니다. 왜냐하면 2개의 aux전원부에 이상이 있을 때 동작하여야 하기 때문입니다.

5.8 Analogue Outputs

3 개의 아나로그 출력을 S6000 에서 얻을 수 있습니다. 이 아나로그 출력은 주로 외부메타나 계측시스템으로 연결됩니다. 각각의 출력은 입력범위와 출력값의 범위를 모두 설정할 수 있습니다. 출력종류는 Vdc 나 mA 중에서 택일하시면 됩니다.

DC voltage의 경우 - 10 ~ +10V사이에서 설정할 수 있으며 DC current의 경우 0 ~ 20mA사이에서 설정할 수 있습니다. 각 출력은 다른 입출력 단자와 절연되어 있습니다. 말하자면 이 아나로그 출력의 reference가 되는 2,4,6은 각각 다른 reference단자나 다른 기기의 COM과 연결되지 않도록 하십시오. 이러한 출력은 외부 메타나 설비(예를들어 PLC)에서 읽을 수 있습니다.

Terminal	Description	Connection
1	Analogue output 1	Meter 1
2	Ref. for analogue output 1	Meter 1 ref.
3	Analogue output 2	Meter 2
4	Ref. for analogue output 2	Meter 2 ref.
5	Analogue output 3	Meter 3
6	Ref. for analogue output 3	Meter 3 ref.

각 아나로그 출력은 내부에 10Kohm저항을 가지고 있으므로 short-circuit상태에서도 보호됩니다. 저항은 직렬로 연결되어 있습니다. 만약 연결되는 기기의 내부저항치가 낮다면 , 이 아나로그 출력의 크기는 보호용 저항으로부터 영향을 받을수도 있습니다. Voltage division(전압분할)의 원리가 이 아나로그 출력의 저항과 사용기기의 내부저항치사이에서 적용됩니다.

예; 내부저항이 10kohm인 기기라면 +10Vdc출력이 +5Vdc로 줄어들수도 있습니다. 2개의 10kohm직렬저항을 이용하면 1:2 voltage divider를 구성할수 있습니다.

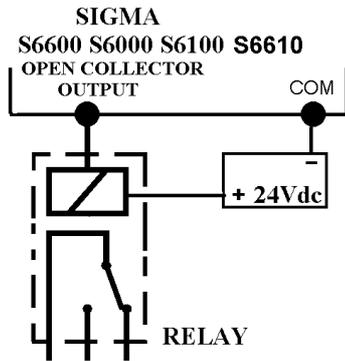
5.9 C/B Trip Cause & COM

S6000과 S6100에 내장된 아래의 보호기능이 동작할 때 이러한 동작상태를 보여주는 용도로 사용됩니다.

- Generator over current
- Generator short current
- Generator over load
- Generator reverse power
- Generato excitatiion loss
- generator low voltage
- generator high voltage
- generator low frequency
- generator high frequency
- bus low voltage
- bus high voltage
- bus low frequency
- bus high frequency
- bus frequency deviation

S6000과 S6100에서의 보호기능이 동작하면 C/B trip relay를 통하여 차단기를 트립합니다.

단자 1~6의 여섯개의 open collector형 출력은 이러한 차단기의 trip원인을 보여줍니다. 이 open collector출력단자에 DC relay나 LED를 연결할 수 있으며 그림과 같이 단자7(COM)을 reference로 하여 DC24V회로를 구성하면 동작합니다.



C/B Trip Cause & GND plug-in terminal에는 이 여섯개의 open collector출력이외에 COM과 circuit breaker reset용 입력(C/B Reset)을 가지고 있습니다.

Terminal	Description	Connection
1	SC	Input operating with negative reference
2	OC	Input operating with negative reference
3	OL	Input operating with negative reference
4	RP	Input operating with negative reference
5	EL	Input operating with negative reference
6	VE	Input operating with negative reference
7	COM	Battery 24V (-)
8	C/B RESET	Input signal source (Relay contact)

각 trip cause output은 차단기가 C/B trip relay의 명령에 따라 동작하면 동작하며, reset 신호가 들어오기전까지는 계속 동작유지됩니다.

5.9.1 COM

COM터미널은 S6000모듈의 공통common단자입니다. 여러 디지털입력과 open collector output이 이 COM터미널을 공통reference단자로 이용합니다. 이 COM터미널은 SYNC plug-in connector의 COM과 내부적으로 연결되어 있습니다.

5.9.2 C/B Reset

C/B reset input은 S6000이 외부에서 reset신호를 받을때 사용합니다. 입력이 모두 정상으로 돌아온 상태에서 이 reset 신호가 들어오면 C/B reset은 C/B trip relay와 모든 동작중인 protection open collecto output를 reset합니다.

경고 : Reset신호가 지속해서 들어오면 SIGMA제품의 모든 동작도 같이 reset되어 제어가 비정상적으로 진행되므로 주의하십시오.

5.10 RS485

S6000의 RS485 연결은 모두 절연되어 있습니다.

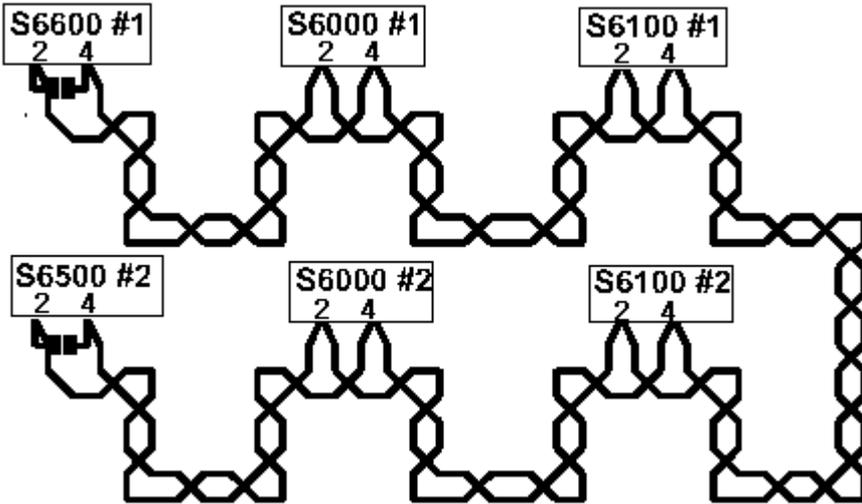
Terminal	Description	Signal	Connection
1	REF	Reference (isolated)	Reference of the RS485 bus
2	A	RS485 A	A signal of the RS485 bus
3	B	RS485 B	B signal of the RS485 bus

RS485의 REFERENCE 터미널은 제품의 공통 COM 단자와는 절연되어 있으므로 유의하시기 바랍니다. 이 3개의 RS485 부스는 S6000과 S6000끼리 연결하십시오.

- 터미널 2과 3에 연결되는 선은 꼬아진(twist) 선을 사용하여야 하면 가능한한 터미널가까이까지 꼬아서 사용하십시오. 150ohm 종단저항을 단자 2과 3사이에 꼭 설치하십시오. 저항이 없으면 데이터의 반사가 발생해서 오동작의 원인이 됩니다.
- 터미널 2는 다른 S6000 S6100의 터미널의 2에 연결하십시오.
- 터미널 3도 다른 S6000 S6100의 터미널의 3에 연결하십시오.
- 터미널 1은 다른 S6000과 S6100모듈의 터미널 1에 연결하십시오. 터미널 3은 S6000과 S6100사이의 RS485통신용 공통 COM역할을 하며 다른 COM과 연결하시면 안됩니다.

가장 적합한 RS485 결선용 케이블은 Category 6 network cable (for 1000Base-T PC networking)입니다. 일반 컴퓨터 LAN케이블 공급업체에서 쉽게 구할 수 있습니다.

5.11 CAN Bus



CAN 부스는 시그마에서 아주 중요하며 모든 계측정보와 계산된 변수를 각 유닛사이에서 전달합니다.. SIGMA 결선중 가장 중요한 사항입니다. 데이터통신을 담당하므로 아래 사항을 충족하지 않으면 전체시스템에 장애를 초래합니다.

Terminal	Description	Signal	Connection
1	COM		사용하지 않음
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	---		

터미널 3과 5는 사용하지 않습니다. 터미널 1은 특별한 이유가 없으면 사용하지 않습니다.

- CAN케이블은 꼬아진 선을 사용하셔야 하면 가능한 한 터미널 가까이까지 꼬아서 연결하십시오.
- 총 네트워크의 어느 끝단이 되는 CAN L, CAN H와 COM결선을 할 때는 종단저항 124ohm을 CAN L과 CAN H사이에 꼭 연결하십시오. CAN버스 플러그인 커넥터에 직접 연결하는 것이 좋습니다. 저항이 없으면 데이터의 반사(reflection)현상이 발생하면 문제를 야기합니다.
- 케이블의 최대 길이는 40미터입니다.
- 케이블은 0.25 - 0.34mm2사이로 사용하십시오. 케이블의 저항치는 미터당 26Mohm이하가 되게 하십시오. 이상적인 CAN케이블은 주변 PC부품가게에서 쉽게 구할수 있는 **Category 6 network cable (for 1000Base-T PC networking)**입니다..
- 모든 시그마의 CAN부스는 시그마끼리만 연결하십시오. 타사의 CAN부스는 절대 연결하지 마십시오.

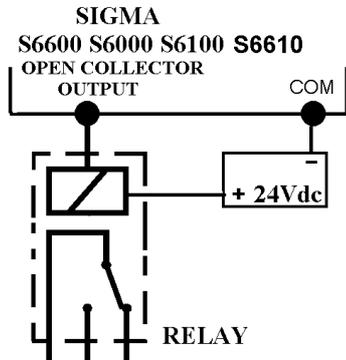
참고로 CAN부스는 CAN H나 CAN L 어느 한측만 연결되어도 통신이 되는 경우가 있습니다. 이 경우 통신은 되지만 속도가 아주 느린상태이므로 실제 제어의 흐름에서 문제를 야기합니다. CAN부스 확인은 각 단자별로 하나씩 정확하게 다시 하여야 합니다.

5.12 Auxiliary I/O

auxiliary I/O 플러그인 커넥터에는 다음과 같은 I/O signal 이 연결됩니다..

Terminal	Description	Signal	Connection
1	Programmed function	Open collector output	External input
2	Programmed function	Open collector output	External input
3	programmed function	Open collector output	External input
4	---		
5	---		
6	Abnormal C/B trip	COM	External output
7	COM	Common reference	External reference

terminal 4,5,6 은 입력으로서 negative reference 를 가지며 단자 7(com)과 연결되면 동작합니다. Terminal 1,2,3 세개의 open collector 형 출력은 open collector 출력으로서 DC relay 나 LED 를 연결할 수 있으며, 그림과 같이 단자7(COM)을 reference로 하여 DC24V회로를 구성하면 동작합니다.



터미널 1,2,3 은 각각 사용자가 셋업에서 지정한 아래의 기능에 의해서 동작합니다.

- Unload trip
- Voltage/phase OK indication
- Generator low voltage
- Generator high voltage
- Generator low frequency
- Generator high frequency

셋업에서 지정하는 방법은 섹션 6.7.6을 보시기 바랍니다.

5.12.1 Unload trip

config mode에서 unload trip을 C/B trip relay에서 열지 않고 Aux I/O 1,2,3중의 어느 하나에서 열겠다고 지정하면 unload에 의한 trip을 지정한 출력에서 얻을수 있습니다. 이 때는 unload후에 C/B trip relay는 동작하지 않습니다.

5.12.2 voltage / phase O.K. indication

VOLTAGE OK 와 PHASE OK LED 가 모두 켜졌을 때 (즉, 발전기전압이 허용범위이내이고 위상순서가 정상일 때) , 이를 외부에 알려주려면 Aux I/O 1,2,3 중의 어느 하나에 지정하십시오.

5.12.3 Generator voltage, frequency

발전기의 주파수 전압의 상태를 외부에 나타내거나 이를 보호용으로 사용하려고 할 때 ,
 Generator low voltage
 Generator high voltage
 Generator low frequency
 Generator high frequency
 중의 하나를 Aux I/O 1,2,3 중의 어느 하나에 지정하십시오.

5.12.4 Abnormal C/B trip

SIGMA 에서는 알 수 없는 원인에 의하여 발전기 CB 가 trip 되면 , SIGMA 는 다시 CLOSING 하려고 SYNCHRO TIMEOUT 동안 계속 CB 투입을 시도합니다. 만약 발전기 1 대가 가동중에 이러한 상황이 발생하면 정전상태이므로 심각한 문제가 될수 있으므로 (발전기 2 대가 가동중에 이러한 상황이 발생하더라도 남은 발전기에 과부하가 걸리므로

위험하므로) 배전반에서 이러한 상황을 알려줄수 있는 feedback 신호를 터미널 6 번에 연결해줘야 합니다. 이 입력이 동작하면 SIGMA 는 지체없이 standby 발전기를 start/closing 하여 정전 및 위기상황을 해소합니다.

여기서의 abnormal CB trip 이라는 것은 SIGMA 를 auto control mode 에 둔 상태에서 SIGMA 가 의도하지 않은 모든 다른 원인에 의해 CB 가 트립된 상태를 의미합니다.

즉, 아래 내용이 해당됩니다.

- 차단기 자체의 이상에 의한 CB trip
- SIGMA 에서 감지하지 못한 차단기 스스로의 OCR trip 이나 SCR trip 이나 UVT trip
- SIGMA 에서 감지하지 못한 엔진/발전기 셧다운 폴트 상태에 의한 CB trip
- 사용자의 실수에 의한 CB trip

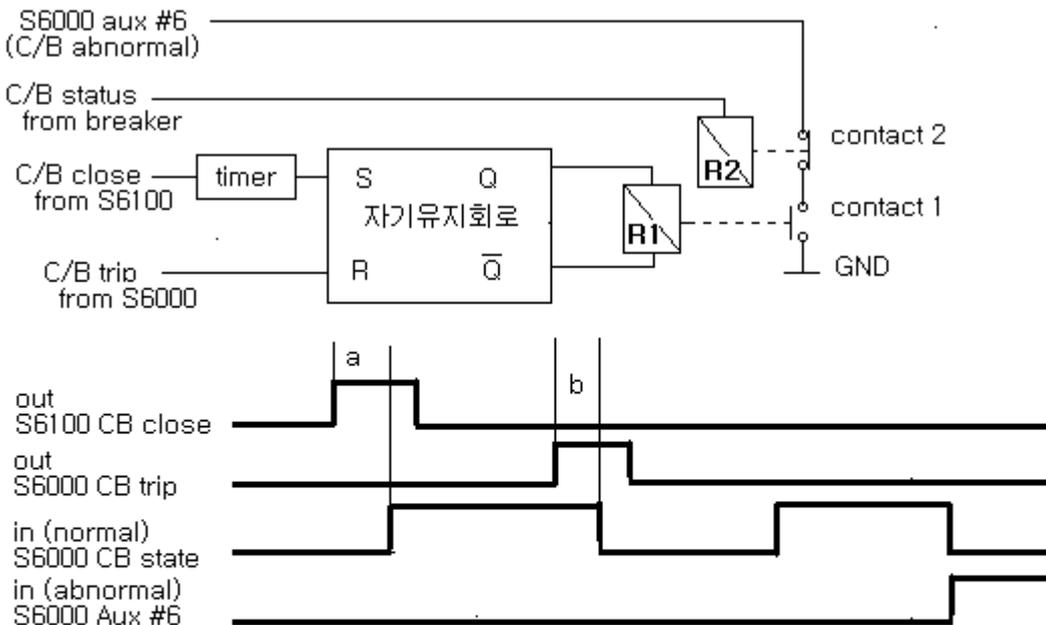
이 abnormal CB trip 상황을 입력단자 6 에 알려주는 데는 여러가지 방법을 고려하여 회로를 구성할 수 있지만 단순히 SIGMA 의 입출력과 CB 의 보조접점만 가지고 이 회로를 꾸며 본다면 다음과 같습니다.

이러한 CB 의 abnormal trip 상황 이외에는 이 입력 6 에 신호가 들어가지 않도록 하십시오. 즉, SIGMA 자체에서 스스로 감지할수 있는 그러한 제어상태나 보호상태를 2 중으로 이 입력단자 6 에 다시 연결하면 절대로 안됩니다.

만약 이러한 것들 때문에 입력 6 이 동작하면 abnormal CB trip 이라는 알람이 뜨기 때문에 상황에 맞지 않는 알람이 뜨는 것이 되며,

또한 SIGMA 에서 위에 해당한 적절한 대응을 이미 스스로 할 수 있음에도 불구하고 무조건적으로 abnormal CB trip 조건으로 간주하고 대응하므로 부적절한 발전기 제어상황이 발생합니다.

예를들어 , Over current 나 short current 의 경우에도 SIGMA 에 보호기능이 이미 갖춰져있으나 차단기에 있는 over current 나 short current 보호기능을 우선적으로 사용해야 하는 경우라면 , SIGMA 의 보호기능을 아예 동작불능상태로 설정하든지 아니면 SIGMA 의 셋팅값을 조금 낮춰서 SIGMA 에서 이 over current 나 short current 를 먼저 알도록 해서 SIGMA 가 먼저 대응하도록 해줘야 합니다.



period	contact 1	contact 2	S6000 Aux #6
a	close	close	activate
S6100 CB close	close	open	deactivate
b	open	open	deactivate
S6000 CB trip	open	close	deactivate
abnormal trip	close	close	activate

(note: timer는 구간 a에서 #6로 들어오지 않도록 하기 위해서 설치하는 것임)

6. Configuration 시스템구성, 셋업설정

S6000은 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 Power Source

가장 처음 할일은 전원을 구성하는 것입니다.

6.2.1 Voltage

S6000이 발전기의 nominal voltage와 primary voltage를 알아야 합니다. Nominal voltage는 *VOLTAGE INPUTS*에 존재하는 L1-L2, L2-L3, L3-L1 단자 사이의 실제 전압입니다.

모든 전압은 phase-phase전압을 입력하십시오.

nominal voltage는 다음과 같은 명령어로 입력하십시오. 정밀도는 100mV AC입니다.

```
WRITE SYS NOMVOLT <nominal voltage>
```

S6100 S/LS모듈이 설치되어 있는 시스템에서는, 전압안정화기능이 동작하고 있다면, nominal voltage가 변하면 alternator전압을 변화시킬것입니다.

실제전압은 nominal voltage와 같지는 않을수도 있습니다. 1차전압이 PT를 통해서 변압된 경우에는 (예를 들어 고압에서) 실제전압은 훨씬 더 높을수 있습니다. 그러나 실제 1차 전압으로 계산하고 지시하는 것을 더 선호합니다.

1차 phase-phase전압은 다음과 같은 명령어로 동작합니다. 정밀도는 1VAC입니다.

```
WRITE SYS PRIMVOLT <primary voltage>
```

PT가 설치되지않았을 경우 1차전압은 nominal voltage와 같아야 합니다.

전압설정은 전압을 근거로 하는 모든 변수 (예를 들어 KW,KVAR,VA등등) 뿐만 아니라 phase-phase전압 phase-neutral전압의 지시에 영향을 끼칩니다. S6100 S/LS모듈이 설치되어 있는 경우에는 S6100은 이 nominal voltage를 기준으로 발전기의 전압을 조정합니다.

6.2.2 Generator Maximum Current

S6000은 전력최대용량을 지정해줘야 합니다. 이 용량은 1 차전압과 한 상의 최대전류로 다음 수식을 이용해서 계산하십시오. 수식은 역률 1에서의 KVA 정격과 1차 전압을 기준으로 합니다.

$$\begin{aligned} \text{GENCAP} &= 3 \times ((\text{PRIMVOLT} / \sqrt{3}) \times \text{GENMAXCUR} \times \text{Cos phi}) \\ \text{GENMAXCUR} &= \text{GENCAP} / (3 \times (\text{PRIMVOLT} / \sqrt{3}) \times \text{Cos phi}) \\ &= \text{GENCAP} / (3 \times (\text{PRIMVOLT} / \sqrt{3}) \times 1) \end{aligned}$$

초기값은 phase-phase전압 400VAC의 42KVA입니다.

$$\begin{aligned} \text{GENMAXCUR} &= \text{GENCAP} / (3 \times (\text{PRIMVOLT} / \sqrt{3}) \times \text{Cos phi}) \\ &= 42000 / (3 \times (400.0 / \sqrt{3}) \times 1) \\ &= 60.6 \text{ A} \end{aligned}$$

위의 예에서 역률 1.0의 최대부하에서 한 상의 최대전류는 60.6A입니다. 최대전류의 설정은 다음의 명령어와 같이 하십시오. 정밀도는 100mA입니다.

```
WRITE SYS GENMAXCUR <generator maximum current>
```

이 최대 전류 100%가 short circuit이나 over current보호기능의 기준이 됩니다. 또한 최대용량뿐 아니라 유효전력/무효전력보호기능의 기준이 됩니다.

6.2.3 CT Primary Current

S6000은 CT를 통하여 전류를 감지합니다.

제품은 CT2차값 1A용과 5A용 두 제품이 있습니다. 주문시 지정바랍니다. 2차값이 지정되었으므로 S6000에서 1차전류를 감지하려면 CT1차전류값을 입력하여야 합니다. 다음과 같은 명령어를 사용하여 입력하십시오. 정밀도는 100mA입니다.

```
WRITE SYS CTPRIMCUR <CT primary rated current>
```

이 CT1차전압은 단지 입력으로 들어오는 1A나 5A를 실제값으로 변환하는데 사용됩니다.

6.2.4 Rated Frequency

정격주파수는 (NE load trip같은) 주파수기준trip기능을 위한 기준입니다. 아래와 같은 명령어를 사용하여 입력하십시오. 정밀도는 0.1HZ입니다.

WRITE SYS RATEDFREQ <Rated frequency>

S6100 S/LS 모듈이 같이 설치된 경우에는, 이 정격주파수값을 바꾸면 주파수제어기능도 따라서 변하므로 주의하십시오.

6.2.5 Neutral Connection

S6000에 neutral이 연결되었는지의 여부를 설정하십시오. S6000의 VOLTAGE INPUTS의 N 터미널에 neutral이 연결되면 S6000은 정확한 phase-neutral전압을 감지합니다. neutral이 연결되지 않았으면, phase-neutral전압은 부하가 각 상에 균등하게 분배된것으로 추정하여 추산됩니다. neutral연결은 주로 육상프로젝트에 적용되는 star결선발전기에만 됩니다. 주로 해상용으로 적용되는 Delta결선발전기에는 neutral연결을 하지 않는 것이 일반적입니다. 연결했는지의 여부는 다음의 명령어로 하십시오. 대답은 YES 나 NO로 하십시오.

WRITE SYS NEUTRAL <Choice>

neutral연결은 S6000이 KW/KVAR부하를 계산하는데 영향을 줍니다.

6.3 Load Calculation

언급한대로 S6000은 neutral이 연결여부와 관계없이 사용할 수는 있습니다만 neutral의 연결여부에 따라 유효전력부하와 무효전력부하를 계산하는 방식에는 차이가 많이 있습니다.

Watt와 VAr로 표시되는 각 상의 유효전력과 무효전력은 모든 3상의 정확한 phase-neutral전압계측위에서 이루어집니다. 정확한 phase-neutral전압의 계측을 위해서는 neutral을 확실히 연결하십시오. Phase-phase전압이 phase-neutral전압의 $\sqrt{3}$ 즉 1.732배로 계산된다는 추정은 부하가 3상에 완벽하게 분배되어야만 가능합니다. SELCO는 이러한 가정을 적용하지는 않고 있습니다.

neutral이 연결되었을 경우, S6000은 active/reactive 부하를 active/reactive current(A로 감지)나 active/reactive loads(watt/Var로 감지)처럼 계산할 수 있습니다.

neutral이 연결되지 않았을 경우, 부하는 단지 active/reactive current로만 계산됩니다. 부하계산의 설정은 neutral연결의 설정에 따른다고 할 수 있습니다.

부하계산모드는 다음과 같은 명령어를 사용하여 설정하십시오. choice대신 CUR이나 LOAD를 입력하십시오.

WRITE SYS LOADCALC <Choice>

다시 말하지만 LOAD선택은 WRITE SYS NEUTRAL이 YES로 설정되어있을때만 가능합니다.

6.4 Voltage OK Window

입력된 모든 3 개의 phase-phase 전압이 정해진 안전한 범위안에 들어 있으면 VOLTAGE OK 라는 LED 가 켜집니다. 이 +/- 범위를 입력하는 것으로서 정밀도는 1%입니다. 아래의 명령어로 입력하십시오.

WRITE SYS VOLTOKWND <Voltage Window>

6.5 Protection

보호기능은 주로 트립값과 time delay를 설정합니다. trip값은 퍼센트로 설정되므로 정확한 100%값 계산을 하는 것이 아주 중요합니다. 여기에서는 이러한 방법을 설명합니다.

각 보호기능을 사용할지 않을지 설정하십시오.

여기서 설정하는 값들이 시스템 기본값들에 영향을 주지는 않습니다.

6.5.1 Short-Circuit(SC)

이 SC기능을 사용할지 않을지를 결정하십시오. 답은 YES나 NO입니다.

WRITE PROTECT SC ENABLED <Choice>

트립레벨은 발전기 각 상 최대전류인 GENMAXCUR의 퍼센트로 지정하십시오. 다음의 명령어를 사용하십시오. 100~400%이내에서 선택하십시오. 정밀도는 1%입니다.

WRITE PROTECT SC LEVEL <Level>

time delay는 milli seconds로 100~1000ms사이에서 지정하십시오. 정밀도는 1ms입니다.

WRITE PROTECT SC DELAY <Delay>
WRITE PROTECT SC PDELAY <Delay>

6.5.2 Over Current (OC)

이 OC기능을 사용할지 않을지를 결정하십시오. 답은 YES나 NO입니다.

WRITE PROTECT OC ENABLED <Choice>

트립레벨은 발전기 각 상 최대전류인 GENMAXCUR의 퍼센트로 지정하십시오. 다음의 명령어를 사용하십시오. 50~140%이내에서 선택하십시오. 정밀도는 1%입니다.

WRITE PROTECT OC LEVEL <Level>

time delay는 초단위로 0.1~30.0s사이에서 지정하십시오. 정밀도는 100ms입니다.

WRITE PROTECT OC DELAY <Delay>
WRITE PROTECT OC PDELAY <Delay>

6.5.3 Overload (OL)

이 OL기능을 사용할지 않을지를 결정하십시오. 답은 YES나 NO입니다.

WRITE PROTECT OL ENABLED <Choice>

트립레벨은 다음 세가지방법중의 하나로 표현됩니다. 동작모드는 이미 설명한 바와 같이 load계산변수와 기능모드변수(단상인지? 합계인지?)에 따라 결정됩니다.

1. 발전기 한 상의 최대 유효전류에 의해서. 100%값은 GENMAXCUR입력값입니다.
2. 발전기 한 상의 최대 유효부하에 의해서. 100 %값은 한 상의 1차전압과 1차전류를 곱한 (PRIMVOLT / $\sqrt{3}$ x GENMAXCUR) 입니다.
3. 발전기 총부하에 의해서(3상kW meter지시처럼). 100 %값은 공칭phase-neutral전압을 발전기최대전류와 곱한 $3 \times$ (PRIMVOLT / $\sqrt{3}$ x GENMAXCUR)입니다.

트립레벨은 다음 명령어를 사용해 15~150%사이에서 입력하십시오. 정밀도는 1%입니다.

WRITE PROTECT OL LEVEL <Level>

Time delay는 초단위로 2.0~20.0s사이에서 지정하십시오. 정밀도는 100ms입니다.

WRITE PROTECT OL DELAY <Delay>
WRITE PROTECT OL PDELAY <Delay>

동작모드는 다음 명령어를 사용해서 하십시오. 답은 PHASE나 SUM중에서 고르십시오.

WRITE PROTECT OL MODE <Choice>

6.5.4 Reverse Power (RP)

이 RP기능을 사용할지 않을지를 결정하십시오. 답은 YES나 NO입니다.

WRITE PROTECT RP ENABLED <Choice>

트립레벨은 다음 세가지방법중의 하나로 표현됩니다. 동작모드는 이미 설명한 바와 같이 load계산변수와 기능모드변수(단상인지? 합계인지?)에 따라 결정됩니다.

1. 발전기 한 상의 최대 유효전류에 의해서. 100%값은 GENMAXCUR입력값입니다.
2. 발전기 한 상의 최대 유효부하에 의해서. 100 %값은 한 상의 1차전압과 1차전류를 곱한 (PRIMVOLT / $\sqrt{3}$ x GENMAXCUR) 입니다.
3. 발전기 총부하에 의해서(3상kW meter지시처럼). 100 %값은 공칭phase-neutral전압을 발전기최대전류와 곱한 3 x (PRIMVOLT / $\sqrt{3}$ x GENMAXCUR)입니다.

트립레벨은 다음 명령어를 사용해 0~ -20%사이에서 입력하십시오. 정밀도는 1%입니다.

WRITE PROTECT RP LEVEL <Level>

Time delay는 초단위로 2.0~20.0s사이에서 지정하십시오. 정밀도는 100ms입니다.

WRITE PROTECT RP DELAY <Delay>

WRITE PROTECT RP PDELAY <Delay>

동작모드는 다음 명령어를 사용해서 하십시오. 답은 PHASE나 SUM중에서 고르십시오.

WRITE PROTECT RP MODE <Choice>

6.5.5 Excitation Loss (EL)

이 EL기능을 사용할지 않을지를 결정하십시오. 답은 YES나 NO입니다.

WRITE PROTECT EL ENABLED <Choice>

트립레벨은 다음 세가지방법중의 하나로 표현됩니다. 동작모드는 이미 설명한 바와 같이 load계산변수와 기능모드변수(단상인지? 합계인지?)에 따라 결정됩니다.

1. 발전기 한 상의 최대 유효전류에 의해서. 100%값은 GENMAXCUR입력값입니다.
2. 발전기 한 상의 최대 유효부하에 의해서. 100 %값은 한 상의 1차전압과 1차전류를 곱한 (PRIMVOLT / $\sqrt{3}$ x GENMAXCUR) 입니다.
3. 발전기 총부하에 의해서(3상kVAr meter지시처럼). 100 %값은 공칭phase-neutral전압을 발전기최대전류와 곱한 3 x (PRIMVOLT / $\sqrt{3}$ x GENMAXCUR)입니다.

트립레벨은 다음 명령어를 사용해 0~ -150%사이에서 입력하십시오. 정밀도는 1%입니다.

WRITE PROTECT EL LEVEL <Level>

Time delay는 초단위로 2.0~20.0s사이에서 지정하십시오. 정밀도는 100ms입니다.

WRITE PROTECT EL DELAY <Delay>

WRITE PROTECT EL PDELAY <Delay>

동작모드는 다음 명령어를 사용해서 하십시오. 답은 PHASE나 SUM중에서 고르십시오.

WRITE PROTECT EL MODE <Choice>

6.5.6 Voltage Establishment (VE)

이 VE기능을 사용할지 않을지를 결정하십시오. 답은 YES나 NO입니다.

WRITE PROTECT VE ENABLED <Choice>

이 보호기능의 하한값은 1차전압 (PRIVOLT)의 퍼센트로 지정하십시오. 다음의 명령어를 사용하여 50 ~ 100%사이에서 지정하십시오. 정밀도는 1%입니다. .

WRITE PROTECT VE LOWLEVEL <Level>

이 보호기능의 상한값은 1차전압 (PRIVOLT)의 퍼센트로 지정하십시오. 다음의 명령어를 사용하여 100 ~ 150%사이에서 지정하십시오. 정밀도는 1%입니다. .

WRITE PROTECT VE UPLEVEL <Level>

Delay는 초 단위이며 0 ~ 30 s사이에서 지정하십시오. 정밀도는 1 s입니다..

WRITE PROTECT VE DELAY <Delay>

WRITE PROTECT VE PDELAY <Delay>

6.5.7 Frequency Establishment (FE)

이 FE기능을 사용할지 않을지를 결정하십시오. 답은 YES나 NO입니다.

WRITE PROTECT FE ENABLED <Choice>

이 보호기능의 하한값은 주파수의 퍼센트로 지정하십시오. 다음의 명령어를 사용하여 50 ~ 100%사이에서 지정하십시오. 정밀도는 1%입니다. .

WRITE PROTECT FE LOWLEVEL <Level>

이 보호기능의 상한값은 주파수의 퍼센트로 지정하십시오. 다음의 명령어를 사용하여 100 ~ 150%사이에서 지정하십시오. 정밀도는 1%입니다. .

WRITE PROTECT FE UPLEVEL <Level>

Delay는 초 단위이며 0 ~ 30 s사이에서 지정하십시오. 정밀도는 1 s입니다..

WRITE PROTECT FE DELAY <Delay>

WRITE PROTECT FE PDELAY <Delay>

6.6 Load Shedding

load shedding 기능 (non-essential load trip ; 불필요한 부하 차단)은 주파수기준으로 트립할 것인지 유효전류나 유효부하기준으로 할 것인지를 설정할 수 있습니다.

6.6.1 Non-Essential 1

non-essential 1 load trip을 사용할지 않을지를 다음과 같이 설정하십시오. 답은 choice대신 YES 나 NO중 하나를 입력하십시오..

WRITE LOADTRIP NE1 ENABLED <Choice>

이 기능을 low frequency (under frequency) 기준으로 할 것인지 high load (active current 나 load로 계산되는)기준으로 할 것인지를 설정하십시오. choice대신 FREQ나 LOAD를 입력하십시오

WRITE LOADTRIP NE1 PARAM <Choice>

NE1트립레벨은 다음 세가지방법중의 하나로 표현됩니다. 동작모드는 위의 선택이나 혹은 이미 설명한 바와 같이 선택한 load계산변수와 기능모드변수(단상인지? 합계인지?)에 따라 결정됩니다.

1. 발전기 공칭주파수에 의해서. 100%값은 RATEDFREQ입력값입니다.
2. 발전기 한 상의 최대 유효전류에 의해서. 100 %값은 한 상의 최대전류GENMAXCUR 입니다.
3. 발전기 총유효부하에 의해서(3상kVAr meter지시처럼). 100 %값은 한 상의 공칭phase-neutral전압을 발전기최대전류와 곱한 (PRIMVOLT / $\sqrt{3}$ x GENMAXCUR)입니다.
4. 발전기 총부하에 의해서(3상kVAr meter지시처럼). 100 %값은 공칭phase-neutral전압을 발전기최대전류와 곱한 3 x (PRIMVOLT / $\sqrt{3}$ x GENMAXCUR)입니다.

트립레벨은 다음과 같이 20~150%사이에서 설정하십시오. 정밀도는 1%입니다.

WRITE LOADTRIP NE1 LEVEL <Level>

NE1 relay가 non-latching모드로 설정되어 있다면 NE1은 hysteresis에 의해 자동으로 reset됩니다. Latching모드에서는 hysteresis는 무시됩니다. Hysteresis는 다음과 같이 1~100%사이에서 기준은 위에서 설정한 trip레벨입니다..

WRITE LOADTRIP NE1 HYST <Level>

Time delay는 초 단위이며 1.0 ~ 60.0 s 사이에서 설정하십시오. 정밀도는 100 ms.입니다.

WRITE LOADTRIP NE1 DELAY <Delay>

모드설정은 트립이 load기준으로 이루어질때만 유효합니다. 아래와 같이 입력하며 PHASE와 SUM중에서 하나를 입력하십시오.

WRITE LOADTRIP NE1 MODE <Choice>

6.6.2 Non-Essential 2

non-essential 2 load trip을 사용할지 않을지를 다음과 같이 설정하십시오. 답은 choice대신 YES 나 NO중 하나를 입력하십시오..

WRITE LOADTRIP NE2 ENABLED <Choice>

이 기능을 low frequency (under frequency) 기준으로 할 것인지 high load (active current 나 load로 계산되는)기준으로 할 것인지를 설정하십시오. choice대신 FREQ나 LOAD를 입력하십시오

WRITE LOADTRIP NE2 PARAM <Choice>

NE2트립레벨은 다음 세가지방법중의 하나로 표현됩니다. 동작모드는 위의 선택이나 혹은 이미 설명한 바와 같이 선택한 load계산변수와 기능모드변수(단상인지? 합계인지?)에 따라 결정됩니다.

1. 발전기 공칭주파수에 의해서. 100%값은 RATEDFREQ입력값입니다.
2. 발전기 한 상의 최대 유효전류에 의해서. 100 %값은 한 상의 최대전류GENMAXCUR 입니다.

3. 발전기 총유효부하에 의해서(3상kVAr meter지시처럼). 100 %값은 한 상의 공칭phase-neutral전압을 발전기최대전류와 곱한 (PRIMVOLT / $\sqrt{3}$ x GENMAXCUR)입니다.
4. 발전기 총부하에 의해서(3상kVAr meter지시처럼). 100 %값은 공칭phase-neutral전압을 발전기최대전류와 곱한 3 x (PRIMVOLT / $\sqrt{3}$ x GENMAXCUR)입니다.

트립레벨은 다음과 같이 20~150%사이에서 설정하십시오. 정밀도는 1%입니다.

WRITE LOADTRIP NE2 LEVEL <Level>

NE2 relay가 non-latching모드로 설정되어 있다면 NE2은 hysteresis에 의해 자동으로 reset됩니다. Latching모드에서는 hysteresis는 무시됩니다. Hysteresis는 다음과 같이 1~100%사이에서 기준은 위에서 설정한 trip레벨입니다..

WRITE LOADTRIP NE2 HYST <Level>

Time delay는 초 단위이며 1.0 ~ 60.0 s 사이에서 설정하십시오. 정밀도는 100 ms.입니다.

WRITE LOADTRIP NE2 DELAY <Delay>

모드설정은 트립이 load기준으로 이루어질때만 유효합니다. 아래와 같이 입력하며 PHASE와 SUM중에서 하나를 입력하십시오.

WRITE LOADTRIP NE2 MODE <Choice>

6.7 I/O and Relays

입력,출력,RELAY의 기능은 다음 변수들로 구성하십시오.

6.7.1 C/B Trip Relay

C/B Trip relay는 normally de-energized나 normally energized 동작을 선택할수 있습니다. 초기값은 normally energized입니다. 이는 S6000의 전원이 모두 상실되었을때는 바로 C/B를 트립할수 있기 때문입니다. RELAY설정은 다음명령어를 사용하십시오. Choice대신 ND나 NE중의 하나를 입력하십시오.

```
WRITE IORELAYS CBTRIPRELAY CONTACT <Choice>
```

6.7.2 NE1 Trip Relay

NE1 Trip relay는 normally de-energized나 normally energized 둘 중의 하나를 지정하실수 있습니다. 초기값은 normally de-energized입니다. NE1 Trip relay는 latch기능을 적용하여 수동으로 reset할수도 있고 혹은 delay시간후에 자동으로 reset되게도 할수있습니다.

relay 기능은 다음 명령어를 사용하십시오. Choice대신 ND 나 NE를 입력하십시오.

```
WRITE IORELAYS NE1TRIP CONTACT <Choice>
```

Latch기능은 다음 명령어를 사용하십시오. Choice대신 YES 나 NO를 입력하십시오. (초기값은 YES입니다).

```
WRITE IORELAYS NE1TRIP LATCH <Choice>
```

마지막으로 , latch기능을 사용하지 않아서 자동reset이 되는 경우에는 1 ~254초사이에서 delay시간을 지정하십시오.

```
WRITE IORELAYS NE1TRIP RESETDELAY <Delay>
```

6.7.3 NE2 Trip Relay

NE2 Trip relay는 normally de-energized나 normally energized 둘 중의 하나를 지정하실수 있습니다. 초기값은 normally de-energized입니다. NE2 Trip relay는 latch기능을 적용하여 수동으로 reset할수도 있고 혹은 delay시간후에 자동으로 reset되게도 할수있습니다.

relay 기능은 다음 명령어를 사용하십시오. Choice대신 ND 나 NE를 입력하십시오.

```
WRITE IORELAYS NE2TRIP CONTACT <Choice>
```

Latch기능은 다음 명령어를 사용하십시오. Choice대신 YES 나 NO를 입력하십시오. (초기값은 YES입니다).

```
WRITE IORELAYS NE2TRIP LATCH <Choice>
```

마지막으로 , latch기능을 사용하지 않아서 자동reset이 되는 경우에는 1 ~254초사이에서 delay시간을 지정하십시오.

```
WRITE IORELAYS NE2TRIP RESETDELAY <Delay>
```

6.7.4 UNLOAD TRIP

S6100 S/LS모듈에서 unloading이 진행되면 , 부하가 trip레벨아래로 내려가면 trip을 위한 출력신호가 발생합니다. (수동이든 자동이든 어떤 경우이든 해당됨)

Trip신호를 S6000의 C/B trip relay에서 받으려면 아래와 같이 입력하십시오.

```
WRITE IORELAYS UNLOADTRIP CBTRIP
```

Trip신호를 S6000의 AUX단자2에서 (open collector출력)에서 받으려면 아래와 같이 입력하십시오.

```
WRITE IORELAYS UNLOADTRIP AUXIO2
```

6.7.5 Open Collector Output 지정

사용자가 셋업에서 지정한 보호기능을 외부에 나타내기 위해서 open collector출력을 사용하려면 다음과 같이 지정하여야 합니다.

```
WRITE OCPROTOUT <choic1> <choice2>
```

Choice1자리에 보호기능의 약어인 SC, OC, OL, RP, EL, VEUPPER, VELOWER, FEUPPER, FELOWER, BUSVEUPPER, BUSVELOWER, BUSFEUPPER, BUSFELOWER, BUSFD 중의 하나를 지정하시면 되며,

Choice1을 지정한 경우 choice2의 자리에 OC1, OC2, OC3, OC4, OC5, OC6, OFF중의 하나를 지정하십시오.
즉, 아래의 예와 같이 셋업하였다면,

Short current보호기능이 동작하면 Open collector출력터미널1에서 신호가 발생합니다.

또한 S6100에서 BUS high voltage 보호기능이 동작하면 open collector출력 3에서 신호가 발생합니다.

```
WRITE OCPROTOUT SC OC1
WRITE OCPROTOUT OC OC2
WRITE OCPROTOUT OL OFF
WRITE OCPROTOUT RP OC4
WRITE OCPROTOUT EL OC5
WRITE OCPROTOUT VEUPPER OC6
WRITE OCPROTOUT VELOWER OC6
WRITE OCPROTOUT FEUPPER OC6
WRITE OCPROTOUT FELOWER OC6
WRITE OCPROTOUT BUSVEUPPER OC3
WRITE OCPROTOUT BUSVELOWER OFF
WRITE OCPROTOUT BUSFEUPPER OFF
WRITE OCPROTOUT BUSFELOWER OFF
WRITE OCPROTOUT BUSFD OFF
```

6.7.6 Aux I/O outputs 지정

사용자가 셋업에서 지정한 보호기능을 Aux I/O output을 이용해서 나타낼 수도 있습니다.

```
WRITE IORELAYS AUX1OUT <choice>
```

Choice자리에 VEUPPER, VELOWER, FEUPPER, FELOWER, VOLTPHASEOK, UNLOADTRIP 중의 하나를 지정하시면 됩니다.

6.8 Analogue Outputs

analogue출력은 다음 변수들로 설정하십시오.

6.8.1 Analogue Output 1

첫번째 변수는 표시되는 것을 설정하는 것입니다.

명령어는 다음과 같으며 choice대신 이들중의 하나를 입력하십시오. 초기값은 P입니다.

U12, U23, U31, U1N, U2N, U3N, I1, I2, I3, IA1, IA2, IA3, P1, P2, P3, P, IR1, IR2, IR3, Q1, Q2, Q3, Q, PF1, PF2, PF3, PF, VA1, VA2, VA3, VA, F. .

```
WRITE ANAOUT OUT1 SRC <Choice>
```

출력신호는 다음명령어를 사용하십시오. 전압과 전류중에서 선택할수 있으며 Choice대신 VOLT 나 CUR를 입력하십시오.

```
WRITE ANAOUT OUT1 SIGNAL <Choice>
```

다음 두 명령어는 선택한 변수의 스케일입니다. 초기값은 -10 과 100% 입니다.

```
WRITE ANAOUT OUT1 SRCMIN <value>
```

```
WRITE ANAOUT OUT1 SRCMAX <value>
```

마지막명령어는 출력신호의 스케일입니다. 이것은 선택한 신호변수가 무엇이냐에 따라 전류도 될수 있고 전압도 될수 있습니다. 초기값은 전압의 경우 - 1과 10 VDC입니다.

```
WRITE ANAOUT OUT1 VOLTMIN <value>
```

```
WRITE ANAOUT OUT1 VOLTMAX <value>
```

마찬가지로 전류의 경우 초기값은 4와 20mA입니다.

```
WRITE ANAOUT OUT1 CURMIN <value>
```

```
WRITE ANAOUT OUT1 CURMAX <value>
```

6.8.2 Analogue Output 2

첫번째 변수는 표시되는 것을 설정하는 것입니다.

명령어는 다음과 같으며 choice대신 이들중의 하나를 입력하십시오. 초기값은 P입니다.

U12, U23, U31, U1N, U2N, U3N, I1, I2, I3, IA1, IA2, IA3, P1, P2, P3, P, IR1, IR2, IR3, Q1, Q2, Q3, Q, PF1, PF2, PF3, PF, VA1, VA2, VA3, VA, F. .

```
WRITE ANAOUT OUT2 SRC <Choice>
```

출력신호는 다음명령어를 사용하십시오. 전압과 전류중에서 선택할수 있으며 Choice대신 VOLT 나 CUR를 입력하십시오.

```
WRITE ANAOUT OUT2 SIGNAL <Choice>
```

다음 두 명령어는 선택한 변수의 스케일입니다. 초기값은 -10 과 100% 입니다.

```
WRITE ANAOUT OUT2 SRCMIN <value>
```

```
WRITE ANAOUT OUT2 SRCMAX <value>
```

마지막명령어는 출력신호의 스케일입니다. 이것은 선택한 신호변수가 무엇이냐에 따라 전류도 될수 있고 전압도 될수 있습니다. 초기값은 전압의 경우 - 1과 10 VDC입니다.

```
WRITE ANAOUT OUT2 VOLTMIN <value>
```

```
WRITE ANAOUT OUT2 VOLTMAX <value>
```

마찬가지로 전류의 경우 초기값은 4와 20mA입니다.

```
WRITE ANAOUT OUT2 CURMIN <value>
```

```
WRITE ANAOUT OUT2 CURMAX <value>
```

6.8.3 Analogue Output 3

첫번째 변수는 표시되는 것을 설정하는 것입니다.

명령어는 다음과 같으며 choice대신 이들중의 하나를 입력하십시오. 초기값은 P입니다.

U12, U23, U31, U1N, U2N, U3N, I1, I2, I3, IA1, IA2, IA3, P1, P2, P3, P, IR1, IR2, IR3, Q1, Q2, Q3, Q, PF1, PF2, PF3, PF, VA1, VA2, VA3, VA, F. .

```
WRITE ANAOUT OUT3 SRC <Choice>
```

출력신호는 다음명령어를 사용하십시오. 전압과 전류중에서 선택할수 있으며 Choice대신 VOLT 나 CUR를 입력하십시오.

```
WRITE ANAOUT OUT3 SIGNAL <Choice>
```

다음 두 명령어는 선택한 변수의 스케일입니다. 초기값은 -10 과 100% 입니다.

```
WRITE ANAOUT OUT3 SRCMIN <value>
WRITE ANAOUT OUT3 SRCMAX <value>
```

마지막명령어는 출력신호의 스케일입니다. 이것은 선택한 신호변수가 무엇이냐에 따라 전류도 될수 있고 전압도 될수 있습니다. 초기값은 전압의 경우 - 1과 10 VDC입니다.

```
WRITE ANAOUT OUT3 VOLTMIN <value>
WRITE ANAOUT OUT3 VOLTMAX <value>
```

마찬가지로 전류의 경우 초기값은 4와 20mA입니다.

```
WRITE ANAOUT OUT3 CURMIN <value>
WRITE ANAOUT OUT3 CURMAX <value>
```

7. Specifications 사양

Primary Supply:	+24 V DC (-30 % / +30 %) Isolated, 500 mA
Backup Supply:	+24 V DC (-30 % / +30 %) Isolated, 500 mA
Gen. phase-phase voltage (GPPV):	63.0 to 690.0 V AC (-2 % / +2 %) three phased
Gen. indicated voltage (GIV):	63 to 32 kV AC
Gen. phase-neutral voltage (GPNV):	GPPV / $\sqrt{3}$ (measured with neutral connection, estimated without)
CT secondary current (CTSC):	1 A or 5 A (consumption 25 mW or 125 mW) three phased
Gen. rated frequency (GRF):	40.0 to 500.0 Hz
Gen. maximum current (GMC):	0.5 to 3000.0 A
Protection functions	
Short Circuit	
On/Off Control:	By Configuration
Characteristic:	Definite time
Modes:	Current, largest of three phases (I ₁ , I ₂ or I ₃)
Trip level:	+100 to +400 % of GMC
Delay:	100 to 1000 ms
Relay:	C/B Trip, with feedback from C/B State input
Output:	Dedicated open collector output (200 mA)
Indication:	Red SC LED on front folio (shows pick-up and trip)
Reset	By common C/B reset input or UI Reset button
Over Current	
On/Off Control:	By Configuration
Characteristic:	Definite time
Modes:	Current, highest of three phases (I ₁ , I ₂ or I ₃)
Trip level:	+50 to +140 % of GMC
Delay:	0.1 to 30.0 s
Relay:	C/B Trip, with feedback from C/B State input
Output:	Dedicated open collector output (200 mA)
Indication:	Red OC LED on front folio (shows pick-up and trip)
Reset	By common C/B reset input or UI Reset button
Over Load	
On/Off Control:	By Configuration
Characteristic:	Definite time
Modes (without neutral):	Active current, highest of three phases (I _{Active1} , I _{Active2} OR I _{Active3})
Modes (with neutral):	Active current, highest of three phases (I _{Active1} , I _{Active2} OR I _{Active3}) Active power, highest of three phases (P ₁ , P ₂ OR P ₃) Sum active power (P)
Trip level (active current):	+15 to +150 % of GMC
Trip level (active power):	+15 to +150 % of GIV x GMC
Delay:	2.0 to 20.0 s
Relay:	C/B Trip, with feedback from C/B State input
Output:	Dedicated open collector output (200 mA)
Indication:	Red OL LED on front folio (shows pick-up and trip)
Reset	By common C/B reset input or UI Reset button
Reverse Power	
On/Off Control:	By Configuration
Characteristic:	Definite time
Modes (without neutral):	Active current, lowest of three phases (I _{Active1} , I _{Active2} OR I _{Active3})
Modes (with neutral):	Active current, lowest of three phases (I _{Active1} , I _{Active2} OR I _{Active3}) Active power, lowest of three phases (P ₁ , P ₂ OR P ₃) Sum active power (P)
Trip level (active current):	0 to -20 % of GMC
Trip level (active power):	0 to -20 % of GIV x GMC
Delay:	2.0 to 20.0 s
Relay:	C/B Trip, with feedback from C/B State input
Output:	Dedicated open collector output (200 mA)
Indication:	Red OL LED on front folio (shows pick-up and trip)
Reset	By common C/B reset input or UI Reset button
Excitation Loss	
On/Off Control:	By Configuration
Characteristic:	Definite time

Modes (without neutral):	Reactive current, lowest of three phases ($I_{Reactive1}$, $I_{Reactive2}$ OR $I_{Reactive3}$)
Modes (with neutral):	Reactive current, lowest of three phases ($I_{Reactive1}$, $I_{Reactive2}$ OR $I_{Reactive3}$)
	Reactive power, lowest of three phases ($Q1$, $Q2$ OR $Q3$)
	Sum reactive power (Q)
Trip level (react. current):	0 to +150 % of GMC
Trip level (react. power):	0 to +150 % of GIV x GMC
Delay	2.0 to 20.0 s
Relay:	C/B Trip, with feedback from C/B State input
Output:	Dedicated open collector output (200 mA)
Indication:	Red EL LED on front folio (shows pick-up and trip)
Reset	By common C/B reset input or UI Reset button
Voltage Establishment	
On/Off Control:	By Configuration
Characteristic:	Definite time
Lower trip level:	+50 to +100 % of GIV
Upper trip level:	+100 to 150 % of GIV
Delay:	1.0 to 30.0 s, default 2.0 s
Relay:	C/B Trip, with feedback from C/B State input
Output:	Dedicated open collector output (200 mA)
Indication:	Red VE LED on front folio (shows pick-up and trip)
Reset	By common C/B reset input or UI Reset button
Frequency Establishment	
On/Off Control:	By Configuration
Characteristic:	Definite time
Lower trip level:	+50 to +100 % of GRF
Upper trip level:	+100 to 150 % of GRF
Delay:	1.0 to 30.0 s, default 2.0 s
Relay:	C/B Trip, with feedback from C/B State input
Output:	Dedicated open collector output (200 mA)
Indication:	Red VE LED on front folio (shows pick-up and trip)
Reset	By common C/B reset input or UI Reset button
Load shedding functions	
Non essential trip 1	
On/Off Control:	By Configuration
Characteristic:	Definite time
Modes (without neutral):	Active current, highest of three phases ($I_{Active1}$, $I_{Active2}$ OR $I_{Active3}$)
Modes (with neutral):	Active current, highest of three phases ($I_{Active1}$, $I_{Active2}$ OR $I_{Active3}$)
	Active power, highest of three phases ($P1$, $P2$ OR $P3$)
	Sum active power (P)
Trip level (frequency):	+20 to +150 % of GRF
Trip level (active current):	+20 to +150 % of GMC
Trip level (active power):	+20 to +150 % of GIV x GMC
Hysteresis (non-latch):	1 to 100 %
Delay:	1.0 to 60.0 s
Relay:	NE1 Trip, latching or non-latching (hysteresis reset)
Output:	Dedicated open collector output (200 mA)
Indication:	Yellow NE1 LED on front folio (shows pick-up and trip)
Reset	By common NE reset input
Non essential trip 2	
On/Off Control:	By Configuration
Characteristic:	Definite time
Modes (without neutral):	Active current, highest of three phases ($I_{Active1}$, $I_{Active2}$ OR $I_{Active3}$)
Modes (with neutral):	Active current, highest of three phases ($I_{Active1}$, $I_{Active2}$ OR $I_{Active3}$)
	Active power, highest of three phases ($P1$, $P2$ OR $P3$)
	Sum active power (P)
Trip level (frequency):	+20 to +150 % of GRF
Trip level (active current):	+20 to +150 % of GMC
Trip level (active power):	+20 to +150 % of GIV x GMC
Hysteresis (non-latch):	1 to 100 %
Delay:	1.0 to 60.0 s
Relay:	NE2 Trip, latching or non-latching (hysteresis reset)
Output:	Dedicated open collector output (200 mA)

	Indication:	Yellow NE2 LED on front folio (shows pick-up and trip)
	Reset	By common NE reset input
C/B Trip Relay:		
	Relay response time:	20 ms (worst case)
	Contact set(s)	1
	Contact rating:	AC: 8 A, 250 V AC, DC: 8 A, 35 V DC
	Function:	Normally energized (Default) or normally de-energized
NE1 Trip Relay:		
	Relay response time:	20 ms (worst case)
	Contact set(s)	2
	Contact rating:	AC: 8 A, 250 V AC, DC: 8 A, 35 V DC
	Function:	Normally de-energized (Default) or normally energized
NE2 Trip Relay:		
	Relay response time:	20 ms (worst case)
	Contact set(s)	2
	Contact rating:	AC: 8 A, 250 V AC, DC: 8 A, 35 V DC
	Function:	Normally de-energized (Default) or normally energized
Alarm Relay		
	Relay response time:	20 ms (worst case)
	Contact set(s)	2
	Contact rating:	AC: 8 A, 250 V AC, DC: 8 A, 35 V DC
	Function:	Normally energized
Voltage OK		
	Level:	0 to 20 % of GPPV, default 10 %
	Indication:	Steady light within limits
Phase OK indication		
	Indication:	Steady light when all three phases are live and sequence is correct
Analogue Outputs		
Output 1		
	Source parameter:	U12, U23, U31, U1N, U2N, U3N, I1, I2, I3, IActive1, IActive2, IActive3, P1, P2, P3, P, IReactive1, IReactive2, IReactive3, Q1, Q2, Q3, Q, PF1, PF2, PF3, PF, VA1, VA2, VA3, VA or f
		-1000.0 to +1000.0 %
	Signal:	Voltage (± 10.000 to ± 10.000 V DC) isolated
		Current (0.000 to +24.000 mA) isolated
Output 2		
	Source parameter:	U12, U23, U31, U1N, U2N, U3N, I1, I2, I3, IActive1, IActive2, IActive3, P1, P2, P3, P, IReactive1, IReactive2, IReactive3, Q1, Q2, Q3, Q, PF1, PF2, PF3, PF, VA1, VA2, VA3, VA or f
		-1000.0 to +1000.0 %
	Signal:	Voltage (± 10.000 to ± 10.000 V DC) isolated
		Current (0.000 to +24.000 mA) isolated
Output 3		
	Source parameter:	U12, U23, U31, U1N, U2N, U3N, I1, I2, I3, IActive1, IActive2, IActive3, P1, P2, P3, P, IReactive1, IReactive2, IReactive3, Q1, Q2, Q3, Q, PF1, PF2, PF3, PF, VA1, VA2, VA3, VA or f
		-1000.0 to +1000.0 %
	Signal:	Voltage (± 10.000 to ± 10.000 V DC) isolated
		Current (0.000 to +24.000 mA) isolated
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
RS485		
	Connection:	Screw terminals, 2-wire (isolated)

Protocol:	MODBUS-RTU
Address range	1 to 254
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)
Dimensions:	145 x 190 x 64.5 mm (H x W x D)
Weight:	1150 g
Fixation:	Screw mounting (4 pcs. 4.2 x 12 mm)

상기 사양은 예고없이 바뀔수도 있습니다..

8. RS232 Command 명령어 리스트

특별한 통신모듈이 없어도 PC의 직렬포트 com1 com2에 연결만 하시면 손쉽게 설정을 하실 수 있습니다. RS232를 이용한 설정을 위한 hardware연결방법에 대해서는 별도로 알려드립니다. 연결후 화면의 text창에서 아래와 같이 명령어와 값을 입력한후 S6000과 통신하면 설정이 완료됩니다. 아래는 S6000설정에 필요한 모든 명령어를 list한 것입니다. 아래와 같이 READ CONFIG나 READ MEAS나 READ ALARM을 text창에서 치고 통신하면 현재 S6000에 설정되어 있는 모든 설정이 list로 나타납니다. 그 후 정정이 필요한 설정은 아래와 같은 명령을 사용해서서 설정하시면 됩니다. 설정이 어려우시면 ANYEL에 연락주시면 언제든지 방문하겠습니다.

READ CONFIG (Shows the current configuration)
 READ MEAS (Shows measured and calculated parameters)
 READ ALARM (Shows active alarms)
 WRITE PROTECT SC ENABLED [YES, NO] (YES)
 WRITE PROTECT SC LEVEL [100 - 400] (300)
 WRITE PROTECT SC DELAY [100 - 1000] (400)
 WRITE PROTECT SC PDELAY [100 - 1000] (400)
 WRITE PROTECT OC ENABLED [YES, NO] (YES)
 WRITE PROTECT OC LEVEL [50 - 140] (100)
 WRITE PROTECT OC DELAY [0.1 - 30.0] (12.0)
 WRITE PROTECT OC PDELAY [0.1 - 30.0] (12.0)
 WRITE PROTECT OL ENABLED [YES, NO] (YES)
 WRITE PROTECT OL LEVEL [15 - 150] (104)
 WRITE PROTECT OL DELAY [2.0 - 20.0] (15.0)
 WRITE PROTECT OL PDELAY [2.0 - 20.0] (5.0)
 WRITE PROTECT OL MODE [PHASE, SUM] (PHASE)
 WRITE PROTECT RP ENABLED [YES, NO] (YES)
 WRITE PROTECT RP LEVEL [0 - -20] (-10)
 WRITE PROTECT RP DELAY [2.0 - 20.0] (5.0)
 WRITE PROTECT RP PDELAY [2.0 - 20.0] (5.0)
 WRITE PROTECT RP MODE [PHASE, SUM] (PHASE)
 WRITE PROTECT EL ENABLED [YES, NO] (YES)
 WRITE PROTECT EL LEVEL [0 - -150] (-50)
 WRITE PROTECT EL DELAY [2.0 - 20.0] (5.0)
 WRITE PROTECT EL PDELAY [2.0 - 20.0] (4.0)
 WRITE PROTECT EL MODE [PHASE, SUM] (PHASE)
 WRITE PROTECT VE ENABLED [YES, NO] (YES)
 WRITE PROTECT VE LOWLEVEL [50 - 100] (95)
 WRITE PROTECT VE UPLEVEL [100 - 150] (105)
 WRITE PROTECT VE DELAY [1.0 - 30.0] (15.0)
 WRITE PROTECT VE PDELAY [1.0 - 30.0] (15.0)
 WRITE PROTECT FE ENABLED [YES, NO] (YES)
 WRITE PROTECT FE LOWLEVEL [50 - 100] (95)
 WRITE PROTECT FE UPLEVEL [100 - 150] (105)
 WRITE PROTECT FE DELAY [1.0 - 30.0] (15.0)
 WRITE PROTECT FE PDELAY [1.0 - 30.0] (15.0)
 WRITE LOADTRIP NE1 ENABLED [YES, NO] (YES)
 WRITE LOADTRIP NE1 PARAM [FREQ, LOAD] (FREQ)
 WRITE LOADTRIP NE1 LEVEL [20 - 150] (80)
 WRITE LOADTRIP NE1 HYST [1 - 100] (10)
 WRITE LOADTRIP NE1 DELAY [1.0 - 60.0] (10.0)
 WRITE LOADTRIP NE1 MODE [PHASE, SUM] (PHASE)
 WRITE LOADTRIP NE2 ENABLED [YES, NO] (YES)
 WRITE LOADTRIP NE2 PARAM [FREQ, LOAD] (FREQ)
 WRITE LOADTRIP NE2 LEVEL [20 - 150] (90)
 WRITE LOADTRIP NE2 HYST [1 - 100] (10)
 WRITE LOADTRIP NE2 DELAY [1.0 - 60.0] (10.0)
 WRITE LOADTRIP NE2 MODE [PHASE, SUM] (PHASE)
 WRITE IORELAYS CBTRIPRELAY CONTACT [ND, NE] (ND)

WRITE IORELAYS NE1TRIP CONTACT [ND, NE] (ND)
 WRITE IORELAYS NE1TRIP LATCH [YES, NO] (YES)
 WRITE IORELAYS NE1TRIP RESETDELAY [1 – 254] (1)
 WRITE IORELAYS NE2TRIP CONTACT [ND, NE] (ND)
 WRITE IORELAYS NE2TRIP LATCH [YES, NO] (YES)
 WRITE IORELAYS NE2TRIP RESETDELAY [1 – 254] (1)
 WRITE IORELAYS UNLOADTRIP [CBTRIP, AUXI2] (CBTRIP)
 WRITE ANAOUT OUT1 SRC [U12, U23, U31, U1N, U2N, U3N, I1, I2, I3, IA1, IA2, IA3, P1, P2, P3, P, IR1, IR2, IR3, Q1, Q2, Q3, Q, PF1, PF2, PF3, PF, VA1, VA2, VA3, VA, F] (P)
 WRITE ANAOUT OUT1 SIGNAL [VOLT, CUR] (VOLT)
 WRITE ANAOUT OUT1 SRCMIN [-1000.0 – 1000.0] (-10.0)
 WRITE ANAOUT OUT1 SRCMAX [-1000.0 – 1000.0] (100.0)
 WRITE ANAOUT OUT1 VOLTMIN [-10.000 – 10.000] (-1.000)
 WRITE ANAOUT OUT1 VOLTMAX [-10.000 – 10.000] (10.000)
 WRITE ANAOUT OUT1 CURMIN [0.000 – 24.000] (4.000)
 WRITE ANAOUT OUT1 CURMAX [0.000 – 24.000] (20.000)
 WRITE ANAOUT OUT2 SRC [U12, U23, U31, U1N, U2N, U3N, I1, I2, I3, IA1, IA2, IA3, P1, P2, P3, P, IR1, IR2, IR3, Q1, Q2, Q3, Q, PF1, PF2, PF3, PF, VA1, VA2, VA3, VA, F] (Q)
 WRITE ANAOUT OUT2 SIGNAL [VOLT, CUR] (VOLT)
 WRITE ANAOUT OUT2 SRCMIN [-1000.0 – 1000.0] (-10.0)
 WRITE ANAOUT OUT2 SRCMAX [-1000.0 – 1000.0] (100.0)
 WRITE ANAOUT OUT2 VOLTMIN [-10.000 – 10.000] (-1.000)
 WRITE ANAOUT OUT2 VOLTMAX [-10.000 – 10.000] (10.000)
 WRITE ANAOUT OUT2 CURMIN [0.000 – 24.000] (4.000)
 WRITE ANAOUT OUT2 CURMAX [0.000 – 24.000] (20.000)
 WRITE ANAOUT OUT3 SRC [U12, U23, U31, U1N, U2N, U3N, I1, I2, I3, IA1, IA2, IA3, P1, P2, P3, P, IR1, IR2, IR3, Q1, Q2, Q3, Q, PF1, PF2, PF3, PF, VA1, VA2, VA3, VA, F] (PF)
 WRITE ANAOUT OUT3 SIGNAL [VOLT, CUR] (VOLT)
 WRITE ANAOUT OUT3 SRCMIN [-1000.0 – 1000.0] (0.0)
 WRITE ANAOUT OUT3 SRCMAX [-1000.0 – 1000.0] (100.0)
 WRITE ANAOUT OUT3 VOLTMIN [-10.000 – 10.000] (0.000)
 WRITE ANAOUT OUT3 VOLTMAX [-10.000 – 10.000] (10.000)
 WRITE ANAOUT OUT3 CURMIN [0.000 – 24.000] (4.000)
 WRITE ANAOUT OUT3 CURMAX [0.000 – 24.000] (20.000)
 WRITE SYS NORMVOLT [63.0 – 690.0] (112.5)
 WRITE SYS PRIMVOLT [63 – 32000] (450)
 WRITE SYS GENMAXCUR [0.5 – 3000.0] (1443.0)
 WRITE SYS CTPRIMCUR [5.0 – 3000.0] (2000.0)
 WRITE SYS RATEDFREQ [35.0 – 500.0] (60.0)
 WRITE SYS NEUTRAL [YES, NO] (NO)
 WRITE SYS LOADCALC [CUR, LOAD] (CUR)
 WRITE SYS VOLTOKWND [0 – 20] (10)
 WRITE SYS SETUPDEFAULT [YES, NO] (NO)
 WRITE RS485 ADDRESS [1 – 255] (1)
 WRITE RS485 BAUDRATE [1200, 2400, 4800, 9600, 19200] (9600)
 WRITE RS485 PARITY [NONE, EVEN, ODD] (NONE)
 WRITE RS485 DATABITS [7, 8] (8)
 WRITE RS485 STOPBITS [1, 2] (1)

ANY-EL

www.selco.kr tel. 031-387-0441

www.selco.com

SELCO

사용설명서 ver. 080815

SIGMA S6000 IO/P모듈

9. S6000 IO/P Menu Structure

RS232통신을 위한 설정이 불가능한 경우, 즉 주위에 PC가 없을 경우에는 S6500 U/I모듈을 사용해서서 설정하시면 됩니다. U/I 즉, User Interface모듈은 사용자편의를 위하여 준비된 모듈로서 우선적으로는 S6000 IO/P모듈과 S6100 S/LS모듈의 설정을 하는 기능을 가지고 있으며 부수적으로 멀티메타, alarm annunciator등의 기능을 내장하고 있습니다. S6500의 LCD창에서 설정을 할 경우 아래와 같은 메뉴들을 보실수 있습니다.

Protection

Short Circuit

Enabled [v]
 Trip Level 300%
 Delay 400ms
 PreDelay 400 ms

Overcurrent

Enabled []
 Trip Level 100%
 Delay 5.0 s
 Pre Delay 5.0 s

Overload

Enabled []
 Trip Level 100%
 Delay 5.0 s
 Pre Delay 5.0 s
 Mode Phase (o)
 Sum ()

Reverse Power

Enabled [v]
 Trip Level -10%
 Delay 5.0 s
 Pre Delay 4.0 s
 Mode Phase (o)
 Sum ()

Excitation Loss

Enabled []
 Trip Level -50%
 Delay 5.0 s
 Pre Delay 5.0 s
 Mode Phase (o)
 Sum ()

Voltage Establish

Enabled [V]
 Lower Trip Level 95%
 Upper Trip Level 105%
 Delay 15.0 s
 Pre Delay 15.0 s

Frequency Establish	
Enabled [V]	
Lower Trip Level	95%
Upper Trip Level	105%
Delay	15.0 s
Pre Delay	15.0 s
Load Trip	
Non Essential 1	
Enabled [v]	
Frequency ()	
Power (o)	
Trip Level	108%
<i>Hysteresis</i>	10%
Delay	10.0 s
<i>Mode</i>	Phase (o)
	Sum ()
Non Essential 2	
Enabled [v]	
Frequency ()	
Power (o)	
Trip Level	20%
<i>Hysteresis</i>	1%
Delay	1.0 s
<i>Mode</i>	Phase (o)
	Sum ()
I/O & Relays	
CB Trip Relay	
ND (o)	
NE ()	
NE1 Trip Relay	
ND (o)	
NE ()	
Latch Relay [v]	
Reset Delay	1 s
NE2 Trip Relay	
ND (o)	
NE ()	
Latch Relay [v]	
Reset Delay	1 s
Unload Trip	
CB trip Relay (o)	
Aux I/O 2 ()	
Analogue Outputs	
Output 1	
Source	U12 ()
	U23 ()
	U31 ()
	U1N ()
	U2N ()
	U3N ()
	I1 ()
	I2 ()
	I3 ()

	<i>Ia1</i> ()
	<i>Ia2</i> ()
	<i>Ia3</i> ()
	<i>P1</i> ()
	<i>P2</i> ()
	<i>P3</i> ()
	<i>P</i> (o)
	<i>Ir1</i> ()
	<i>Ir2</i> ()
	<i>Ir3</i> ()
	<i>Q1</i> ()
	<i>Q2</i> ()
	<i>Q3</i> ()
	<i>Q</i> ()
	<i>PF1</i> ()
	<i>PF2</i> ()
	<i>PF3</i> ()
	<i>PF</i> ()
	<i>VA1</i> ()
	<i>VA2</i> ()
	<i>VA3</i> ()
	<i>VA</i> ()
	<i>f</i> ()
Voltage (o)	
Current ()	
Source Min	-10.0 %
Source Max	100.0%
<i>Volt Min</i>	-1.000 VDC
<i>Volt Max</i>	10.000 VDC
<i>Current Min</i>	4.000 mA
<i>Current Max</i>	20.000 mA
Output 2	
Source	<i>U12</i> ()
	<i>U23</i> ()
	<i>U31</i> ()
	<i>U1N</i> ()
	<i>U2N</i> ()
	<i>U3N</i> ()
	<i>I1</i> ()
	<i>I2</i> ()
	<i>I3</i> ()
	<i>Ia1</i> ()
	<i>Ia2</i> ()
	<i>Ia3</i> ()
	<i>P1</i> ()
	<i>P2</i> ()
	<i>P3</i> ()
	<i>P</i> ()
	<i>Ir1</i> ()
	<i>Ir2</i> ()
	<i>Ir3</i> ()
	<i>Q1</i> ()
	<i>Q2</i> ()
	<i>Q3</i> ()
	<i>Q</i> (o)
	<i>PF1</i> ()
	<i>PF2</i> ()
	<i>PF3</i> ()
	<i>PF</i> ()
	<i>VA1</i> ()
	<i>VA2</i> ()

	VA3 ()
	VA ()
	f ()
Voltage (o)	
Current ()	
Source Min	
	-10.0 %
Source Max	
	100.0 %
<i>Volt Min</i>	
	-1.000 VDC
<i>Volt Max</i>	
	10.000 VDC
<i>Current Min</i>	
	4.000 mA
<i>Current Max</i>	
	20.000 mA
Output 3	
Source	
	U12 ()
	U23 ()
	U31 ()
	U1N ()
	U2N ()
	U3N ()
	I1 ()
	I2 ()
	I3 ()
	la1 ()
	la2 ()
	la3 ()
	P1 ()
	P2 ()
	P3 ()
	P ()
	Ir1 ()
	Ir2 ()
	Ir3 ()
	Q1 ()
	Q2 ()
	Q3 ()
	Q ()
	PF1 ()
	PF2 ()
	PF3 ()
	PF (o)
	VA1 ()
	VA2 ()
	VA3 ()
	VA ()
	f ()
Voltage (o)	
Current ()	
Source Min	
	0.0 %
Source Max	
	100.0 %
<i>Volt Min</i>	
	0.000 VDC
<i>Volt Max</i>	
	10.000 VDC
<i>Current Min</i>	
	4.000 mA
<i>Current Max</i>	
	20.000 mA

System

Nominal Voltage
112.5 VAC

Prim Voltage
450 VAC
Gen Max Current
1443.0 A
CT Prim Current
2000.0 A
Rated Frequency
60.0 Hz
Neutral Connection
No (o)
Yes ()
Load Calculation
Current (o)
Load ()
Volt OK Window
10%
Setup Default
Yes ()
No (o)
Revision Info
051102

RS232

Baud Rate
1200 ()
2400 ()
4800 ()
9600 (o)
19200 ()
Parity
None (o)
Even ()
Odd ()
Data Bits
7 ()
8 (o)
StopBits
1 (o)
2 ()

RS485

MODBUS Address
1
Baud Rate
1200 ()
2400 ()
4800 ()
9600 (o)
19200 ()
Parity
None (o)
Even ()
Odd ()
Data Bits
7 ()
8 (o)
StopBits
1 (o)
2 ()