

ROOTECH Inc.

# DIGITAL POWER METER

User's Manual

Rev 1.04

## ***RTM 300***

*High Accuracy  
Digital Power Quality Meter*





# Notice

## Danger



적절한 예방이 이루어지지 않은 경우 사람에게 전기충격, 상해 또는 사망까지도 이르게 하는 위험전압의 존재를 나타낸다.

## Warning



적절한 예방이 이루어지지 않은 경우 사람에 대한 상해 또는 제품 파손, 재산 손실을 일으킬 수 있는 위험상황을 나타낸다.

## Note



제품 설치, 운영, 유지에 대한 주요한 지침사항을 나타낸다.

## 제품 설치시 주의사항

RTM 300의 설치 및 유지는 고 전압/전류 기기에 대한 정상 교육을 받은 유경험 숙련자가 수행해야 한다.



## Danger

이 제품을 설치/사용하는 중에 현장의 위험전압에 대한 취급부주의는 사용자에게 심각한 피해 또는 사망까지 이르게 할 수 있다.

- RTM 300 정상동작시 PT/CT, 전원을 연결하는 터미널단자에 위험전압이 존재한다. 제품 설치 및 유지보수 동안에 표준 안전예방 사항을 준수해야 한다[예, PT 퓨즈 제거, CT 2차측 단락]
- 외부 CT 2차측은 open되어서는 안된다.
- 제품 설치후 RTM 300의 터미널 단자에 일반 사용자 접근을 불허해야 한다.



## Warning

다음의 지침을 준수하지 않으면 기기에 심각한 손상이 발생할 수 있다.

- PT/CT의 입력정격을 벗어나는 전압/전류를 가하면 기기에 심각한 손상을 발생한다.

## 책임한계

루텍은 생산제품에 대한 수정권리와 사전통보 없이 루텍 제품문서에 명시된 사양을 바꿀 수 있는 권리를 보유합니다. 루텍은 항상 고객이 제품 주문전에 매뉴얼과 사양에 대한 최신 규격을 검토할 것을 권고합니다.

루텍은 고객과의 별다른 문서 협의사항이 없는 경우에, 루텍 제품 응용에 대한 지원, 고객 시스템 디자인, 또는 서드파티의 제품 이용으로 야기된 특허 또는 저작권 침해에 대한 책임을 지지 않습니다.

**운용 법에서 금지된 한도를 제외하고 루텍은 어떤 상황 하에서도 필연적으로 일어나는 손실에 대하여 책임을 지지 않습니다.**

RTM 010, RTM 050, RTM 100, RTM 110, RTM 200, RTM 210, RTM 300, LPU 300, RTM 300, PowerDX는 루텍의 trademark 입니다. 다른 모든 trademark는 각 소유자의 자산입니다.

이 문서에 있는 정보는 내용의 정확성에 만전을 기합니다. 그러나 루텍은 문서에 있는 오류에 대한 책임을 지지 않으며 사전통보 없이 수정할 권리를 보유합니다.

## Standard Compliance



ISO 9001:2001 인증

# Warranty Information

루텍에서 제품 또는 라이선스를 구매한 원 구매자에 대한 보증[Warranty]은 아래와 같습니다.

## 보증조건

루텍 제품의 고객보증기간은 2년으로 그 기간 내에 제품자체 문제에 대한 지원을 받을 수 있습니다. 루텍 프로그램은 별도의 보증기간이 없으며 문제발생시 최근제품으로 교체서비스를 받을 수 있습니다.

**루텍은 다음의 경우에 야기된 제품훼손에 대한 보증기간 지원을 책임지지 않습니다.**

제품 매뉴얼에서 명기된 설치안내[PT/CT 결선, 정격전원]사항과 디지털 입/출력 정격을 고려하지 않고 사용한 경우

외부 인위적 요인이나 제품이 설치된 환경적 요인에 의해 제품에 이상이 생긴 경우

원 구매자는 제품보증기간 내에 발생한 제품문제사항을 (주)루텍 본사로 즉시 연락 바랍니다. 보증기간내 원 구매자로부터 제품문제가 제기되면 구매자 지역에서 제품문제를 진단하거나 당사로 제품을 배송 받아 직접 확인하고 제품에 대한 수리 및 교체서비스를 지원합니다. 만약 구매한 제품이 보증기간을 초과하거나 제품문제가 지원조건에 해당되지 않는 경우 수리/교체 및 배송에 대한 관련비용을 원구매자가 부담해야 합니다.

루텍은 아래에 명기된 보증조건 이행의 제한 사항들이 현행 응용법에 의해 위배되지 않는 한 그 어떤 경우의 법적인 요구와 주장-계약 유무에 관계없이, 배상, 보증, 불법행위[과실 및 무과실책임포함]-에 대하여 원 구매자의 사업중단, 사용상의 손실, 수익문제를 포함한 구매제품에 대한 특례적, 간접적, 우발적, 법적, 회사정리로 인한 결과적인 피해나 손실에 대한 책임을 지지 않습니다.

## 보증조건이행 제한사항

루텍은 상기된 보증조건외의 불이행에 대한 고객의 요구사항을 제외하고 판매제품으로부터 관련되거나 초래된 손실, 피해, 또는 지출에 대하여 원 구매자, 그 관련자, 대리인, 또는 계약자가 주장하는 어떠한 요구에 대해서도 책임을 지지 않습니다.

상기된 보증조건은 원 구매자의 독점적 권리입니다. 루텍은 보증조건 외에 명시 또는 묵시적인 여타 다른 보증조건- 특정목적을 위한 제품수정 및 제품매매상의 묵시적인 보증조건,

법적침해가 없는 보증조건도 포함- 에 대한 이행을 거부합니다.

보증조건의 이행은 루텍의 제품동작 및 유지에 대한 지침사항을 정확하게 따르지 않고 교체, 사고, 오용, 남용, 부주의등으로 인한 제품문제에는 적용되지 않습니다. 원 구매자의 시스템 디자인에서 루텍의 인력과 대리인에 의해 제공된 기술적인 도움은 하나의 제안이며 추천사항은 아닙니다. 그 제안의 실행결정에 대한 책임은 원 구매자에게 있고 원 구매자에 의해 테스트 되어야 합니다. 고객의 목적에 맞는 제품과 그 사용의 적합성을 결정하는 것은 원 구매자의 책임입니다.

보증조건에서 기술된 내용은 실제로 적용되고, 대리점, 회사 또는 다른 독립체, 루텍 또는 여타 회사의 개인이나 직원은 그 어떤 이유로도 보증조건의 내용을 개정, 수정, 또는 확장할 수 있는 권한을 가지지 않습니다.

Copyright © 2005, Rootech Inc.

**Headquarter**

경남 창원시 성주동 27-1 한국전기연구원내

Tel : 055)267-0910 Fax : 055)267-0912

**Homepage**

[www.rootech.com](http://www.rootech.com)

**E-mail**

[rootech@rootech.com](mailto:rootech@rootech.com)

## Revision History

RTM 300 사용자 매뉴얼에 대한 release 버전.

Revision 1.0	2004. 08. 12	초기 제작
Revision 1.01	2004. 11. 23	결선다이아그램 수정
Revision 1.02	2005. 03. 23	유효전력 디멘드 제어기능 설정
Revision 1.03	2006. 08. 23	결선도 및 단자설명 수정
Revision 1.04	2007. 04. 30	Sag, Swell 제공정보 및 설정항목

# Contents

<b>Chapter 1 Introduction .....</b>	<b>14</b>
<b>Overview.....</b>	<b>14</b>
<b>Electrical Measurements with High Accuracy.....</b>	<b>15</b>
<b>Power Quality .....</b>	<b>15</b>
<b>User Friendly Device .....</b>	<b>16</b>
<b>Field &amp; Remote Programmability.....</b>	<b>16</b>
<b>Digital Input/Output .....</b>	<b>16</b>
<b>Communications .....</b>	<b>16</b>
<b>System Applications.....</b>	<b>17</b>
<b>Summary of Features .....</b>	<b>18</b>
<b>Measurements .....</b>	<b>18</b>
<b>Control.....</b>	<b>18</b>
<b>Input/output channels.....</b>	<b>18</b>
<b>Communication.....</b>	<b>19</b>
<b>Display.....</b>	<b>19</b>
<b>The others.....</b>	<b>19</b>
<b>Chapter 2 Technical Specifications .....</b>	<b>20</b>
<b>Measurement .....</b>	<b>20</b>
<b>전류(Ir, Is, It, Io, I0, I1, I2, Ipeak, Iavg, Unbalance Ratio).....</b>	<b>20</b>
<b>전압(Vr, Vs, Vt, Vrs, Vst, Vtr, V0, V1, V2, Vpeak, Vavg).....</b>	<b>20</b>
<b>전력.....</b>	<b>20</b>
<b>디멘드 .....</b>	<b>20</b>
<b>에너지 .....</b>	<b>20</b>
<b>역률.....</b>	<b>20</b>
<b>주파수 .....</b>	<b>20</b>
<b>기타.....</b>	<b>21</b>
<b>Protection .....</b>	<b>21</b>
<b>Control.....</b>	<b>21</b>
<b>역률 보상 제어 .....</b>	<b>21</b>
<b>디멘드 제어 .....</b>	<b>22</b>
<b>Input .....</b>	<b>23</b>
<b>전류입력 .....</b>	<b>23</b>
<b>전압입력 .....</b>	<b>23</b>



디지털 입력 .....	23
RTD SENSOR .....	23
REAL TIME CLOCK .....	23
제어전원 .....	24
Output.....	24
디지털 출력 .....	24
Communication.....	24
전면 광 포트 .....	24
옆면 직렬 포트 .....	24
User Interface.....	25
LCD 표시 .....	25
LED 표시.....	25
KEYS .....	25
The others .....	26
EVENT RECORDS.....	26
Capture.....	26
LAST FAULT RECODER.....	26
관련규격.....	26
<b>Chapter 3 Installation.....</b>	<b>27</b>
Field Conditions .....	27
Environmental Conditions .....	27
Enclosure Considerations.....	27
Before You Begin .....	28
Case Installation .....	28
A/S 시 Unit 분리 및 결함 .....	30
Typical Wiring (3PT, 3CT) .....	31
Typical Wiring Diagram (3P3W, 2CT 적용).....	32
Typical Wiring Diagram (3P3W, 2PT : Open-Delta 결선 적용) .....	32
Real Terminal Assignments.....	33
<b>Chapter 4 Front Panel Operation.....</b>	<b>36</b>
Status Indicator .....	38
LCD Display and Key Operation.....	39
Main Menu Display .....	44
Total M1 .....	45
Total M2 .....	47
Summary .....	49

Vector .....	49
Waveform .....	50
Capture.....	50
Harmonics .....	50
Trends.....	51
그 외의 Main Menu .....	51
Metering[M] Menu Display .....	52
Actual Status[A] Menu Display.....	54
DI Status .....	54
DO Status.....	54
Maintenance .....	54
Last Trip .....	54
Event Rec .....	55
Trends.....	56
T. Support.....	56
Revision .....	56
Cal. Date.....	56
System Setup[S] Menu Display.....	57
<b>Chapter 5 Application Example .....</b>	<b>68</b>
유효전력 디맨드제어 기능설정 .....	68
Function(기능): Disable/Sync. with Ext./Internal Clock.....	68
Measurement Type(측정방법): Block Interval/Rolling Demand .....	68
Demand Period(디맨드 주기): 5 ~ 60min / 5min .....	68
Reference Power(목표 전력): 1kW ~ 10,000kW / 1kW .....	68
Control Method(제어방법): Priority/Circular .....	68
Min. All Close Time(모든부하 최소 투입시간): 0 ~ 300sec / 1sec .....	69
Close Block Time(부하투입금지시간): 0 ~ 300sec / 1sec .....	69
Min. ON Period(최소 부하 차단 시간): 0 ~ 300sec / 1sec .....	69
Min. OFF Period(최소 부하 차단 시간): 0 ~ 300sec / 1sec.....	69
Pulse/Wh : 1 ~ 1,000 / 1 .....	69
No. 1 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10 .....	69
No. 2 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10 .....	69
No. 3 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10 .....	69
No. 4 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10 .....	69
No. 5 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10 .....	70
No. 6 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10 .....	70

No. 7 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10 .....	70
No. 8 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10 .....	70
No. 9 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10 .....	70
Demand Alarm Output(디멘드 알람 출력): Disable/ Enable .....	70
Control Min %(제어 최소 부하 퍼센트): 0 ~ 100% / 1% .....	70
<b>Sag, Swell</b> 검출 기능 설정 .....	71
상위의 Record 기능은 다음과 같이 일반적인 내용이다.....	71
Event Record Function .....	71
Record Relay Event.....	71
Record Reset Event .....	71
Record Logic Input Event .....	71
Record DATE/TIME Event .....	72
하위 5개의 설정항목은 전력품질과 관련된 Sag, Swell의 검출과 관련된 내용이다.....	72
Record Sag Event .....	72
Record Swell Event .....	72
Include Transient Event .....	72
Aux. Relay on Sag .....	73
Aux. Relay on Swell.....	73
Capture Buffer .....	73
Trigger Position .....	73
Trigger on Pickup, Dropout, Trip, Alarm .....	74
Trigger on Sag .....	74
Dropout on Sag.....	74
Trigger on Swell .....	74
Dropout on Swell .....	74
<b>INDEX</b> .....	<b>75</b>

# Figures

Fig 1.1 RTM 300 Model .....	14
Fig 3.1 Front and Side View .....	28
Fig 3.2 Rear View .....	29
Fig 3.3 Panel Cutout.....	29
Fig 3.4 Mounting into the Cutout .....	30
Fig 3.5 Typical Wiring (3PT, 3CT) .....	31
Fig 3.6 Typical Wiring Diagram(3P3W, 2CTs).....	32
Fig 3.7 Typical Wiring Diagram(3P3W, 2PTs: Open-Delta 결선) .....	32
Fig 4.1 Front panel.....	36
Fig 4.2 LCD 화면 표시 예.....	37
Fig 4.3 계전기가 선택된 LCD 화면의 예 .....	37
Fig 4.4 LCD 화면 구성 예.....	39
Fig 4.5 LCD 초기화면 .....	39
Fig 4.6 Total Metering 1의 화면 .....	40
Fig 4.7 Energy 표시창 .....	42
Fig 4.8 세부메뉴 시작 화면 .....	42
Fig 4.9 세부메뉴 M, A, S 각각의 초기화면.....	43
Fig 4.10 하위메뉴가 표시된 M, A, S 각각의 화면 .....	43
Fig 4.11 Total M1 .....	45
Fig 4.12 Total M1의 첫번째 향이 반전된 화면 .....	46
Fig 4.13 Total M1의 첫번째 향이 선택된 화면 .....	46
Fig 4.14 첫번째 향이 Vr로 표시된 화면 .....	46
Fig 4.15 Total Metering 2 .....	47
Fig 4.16 Total M2의 첫째향이 반전된 화면 .....	48
Fig 4.17 Total M2의 첫째향이 선택된 화면 .....	48
Fig 4.18 Summary.....	49
Fig 4.19 Vector Diagram .....	49
Fig 4.20 Waveform.....	50
Fig 4.21 Harmonics.....	51
Fig 4.22 Trends .....	51
Fig 4.23 Harmonics 메뉴의 초기화면 .....	52
Fig 4.24 Harmonics 메뉴의 하위메뉴 .....	52
Fig 4.25 Event Record 화면.....	55

Fig 4.25-1 Event Record 화면: Revision 3.50 이후.....	56
Fig 4.26 System Setup 메뉴의 초기화면.....	63
Fig 4.27 PS OCR 메뉴 화면 .....	63
Fig 4.28 Time OCR 1 메뉴화면.....	64
Fig 4.29 Time OCR 1 설정값 변경의 초기화면 .....	64
Fig 4.30 Setup Menu에서 설정치 변경 상태화면.....	65
Fig 4.31 Passcode 확인 화면 .....	65
Fig 4.32 Setup Mode 화면 .....	66
Fig 4.33 Setup 완료 화면 .....	66
Fig 4.34 Setup 취소 화면 .....	67
Fig 4.35 숫자인 설정치의 변경 화면.....	67
Fig 5.1 Event Record 설정 화면 .....	71
Fig 5.2 capture 기능 설정 화면.....	73

# Chapter 1 Introduction

## Overview

RTM 300™은 Full Scale  $\pm 0.2\%$ 급 고정밀 계측을 지원하는 디지털 전력품질메터이다. 고정밀, 고안정성, 서지차단 등의 특성을 가지며 비선형 부하로 인해 고조파 왜곡된 전압, 전류파형에 대한 True RMS 계측을 수행한다.

전압, 전류, 전력, 에너지, 주파수, 역률, Peak 등을 실시간 계측하고 전력요금과 직접 관련되는 Demand 계측 및 제어를 제공한다. 현장의 다양한 전력분석 요구에 대응하기 위하여 고조파 분석, k factor, crest factor, sag/swell 등의 전력품질 기능과, 오실로스코프, 이벤트 레코드, 데이터 로거 등의 데이터베이스 기능을 지원한다. 전면 Mono Graphic LCD와 Key navigation은 현장 데이터 모니터링과 제품 동작설정을 편리하게 한다.

정밀 전력품질 측정 및 제어가 필요한 수배전반, IBS, 전력관리시스템, 공장전력관리 등과 같은 다양한 응용분야에서 사용된다.

계측 및 전력 품질 데이터에 대한 정보를 공유하기 위하여 RS485 통신[Modbus RTU 프로토콜]포트를 지원한다. PowerDX™ 소프트웨어와 자동 통신 연계하여 전력시스템에서 현장 고정밀 계측기기로 사용할 수 있다.

Fig 1.1 RTM 300 Model



## Electrical Measurements with High Accuracy

RTM 300은 전력시스템에 대한 모든 데이터[상전압, 선간전압, 상전류, 전력, 에너지, 역률, 주파수, Demand 계측]를 Full Scale  $\pm 0.2\%$ 급 True RMS 계측한다.

전압	상전압[R, S, T]
	선간전압[RS, ST, TR]
전류	상전류[R, S, T]
전력	유효전력
	무효전력
전력량	유효전력량
	무효전력량
디멘드	유효전력 디멘드
	무효전력 디멘드
	피상전력 디멘드
	각 상 전류 디멘드
기타	주파수
	역률
	각 계측치의 최대치, 전압 최소치

## Power Quality

RTM 300은 일반 계측 정보 뿐만 아니라 전력 상태를 자세히 분석할 수 있는 전력 품질 분석 데이터를 제공한다.

고조파 분석	전압/전류 1 ~ 63 조파 Harmonics
	전압/전류 THD[Total Harmonic Distortion]
	전압/전류 Even THD
	전압/전류 Odd THD
	전류 K-factor
	전류 Crest factor
오실로스코프	각 상 전압, 전류파형의 실시간 디스플레이
	디스플레이 크기 및 주기 조정
파형 캡처	Sag, Swell, Trip Event 시의 전압, 전류파형
Vector Diagram	각 상 전압, 전류의 벡터 표시
Demand Trend	Demand 주기 동안의 Trend 표시
Power Trend	하루 동안의 유효전력 Trend 표시

## User Friendly Device

Graphic LCD[320 x 240mm]와 간략화된 Keypad가 결합한 Screen-based Menu Navigation System은 뛰어난 정보 시인성과 다양한 형태의 화면을 제공함으로써 현장에서의 상태 확인 및 전력분석이 용이하다.

Confirm Key를 이용하여 CB ON/OFF 오동작을 방지하고 디지털 입력을 통하여 접속된 보호 계전기 종류를 LCD 화면 상에 상시 표시한다. 각 계전기 별 LED, 고장 상표시 LED, Trip LED를 근접 설치하고 Last trip data, Event recorder, Vector diagram, 오실로스코프 기능, 파형 캡처 등 100여 가지의 계측, 상태 정보를 제공함으로써 디지털 입력을 통하여 인터페이스되는 외부 보호계전기의 상태와 전력운용 분석이 용이하다.

## Field & Remote Programmability

현장에서 앞 패널 버튼을 이용하여 전압/전류 결선, 결선모드 선택[삼상3선, 삼상4선], 메터 통신 ID 등을 직접 수동 설정한다. 또한 컴퓨터로부터 RS485 통신을 통하여 메터의 각 파라미터[PT Ratio, CT Ratio, 결선모드, 유무효전력량 리셋, 메터 통신 ID 등]를 원격 설정한다.

## Digital Input/Output

RTM 300은 10개의 디지털 입력채널과 10개의 디지털 출력채널이 있으며 CB 제어를 위한 입출력 채널을 별도로 보유하고 있다. 입력채널은 기능설정에 따라 입력조건에 맞는 시퀀스 기능을 수행하며, 출력채널은 세가지[Pulse, Self-Resetting, Latch]모드로 각각 설정할 수 있어 다양한 시퀀스 요구에 대응하고 있다.

## Communications

RTM 300은 전력감시 프로그램과 통신 인터페이스를 위하여 RS485통신[Modbus RTU 프로토콜]포트를 지원한다. 현장에서 기기별 설정과 모니터링을 위해서는 전면에 Optic Serial Port를 제공한다. 자세한 내용은 “RTM 300 통신 매뉴얼” 참조.



## System Applications

- 디지털 보호계전 시스템
- 열병합 시스템
- 분산전원 시스템
- 에너지 관리 시스템
- Demand 관리 시스템
- 전력품질 분석 시스템
- 온라인 모니터링/제어

## Summary of Features

### Measurements

- 상전류 (true RMS and fundamental)
- Neutral 전류(In) (상전류로부터 계산)
- 선간 전압, 상전압(true RMS and fundamental)
- Neutral 전압 (상전압으로부터 계산)
- 전압, 전류 각각의 대칭성분 (fundamental)
- 전압, 전류의 최대, 최소값 (true RMS)
- 각 상 및 3상 유효, 무효, 피상전력 (true RMS value)
- 각 전력 성분의 최대값 (true RMS)
- 전력량 (kWh, kVARh)
- 역률(PF)
- 주파수
- Demand (Current, Real power, Reactive power, Apparent power)
- 전압, 전류의 벡터 다이어그램
- 실시간 Waveform Display
- 각 상 전압, 전류의 고조파 성분 분석 (1 ~ 63)
- 온도 입력 (2 ch)

### Control

- 디지털 입력에 의한 CB ON/OFF
- 디지털 입력에 의한 디지털 출력 제어
- 디지털 입력에 의한 외부 보호계전기 인터페이스
- Power factor 제어 (6 Bank)
- 유효전력에 대한 디멘드 제어 (8 channel)

### Input/output channels

- 전류입력 3채널 (3 x phases)
- 전압입력 4채널 (3 x phases, 1 x Bus voltage)
- 디지털 입력 10채널
- 디지털 출력 10채널
- CB 출력 2채널 (CB ON, CB OFF outputs)
- CB 입력 1채널 (CB ON/OFF status input)

## Communication

- 전면 직렬 광포트 x 1
- RS485 직렬포트 (MODBUS RTU) x 1

## Display

- 320x240 픽셀의 모노 그래픽 LCD 채용
- LCD Backlight 밝기와 Contrast 조정
- 17개의 LED로 각 종 운전상태 표시
- 사용하기 편리한 스크린메뉴와 네비게이션 버튼
- ON/OFF Key 오조작을 방지하기 위한 Confirm Key

## The others

- Event record
- Last trip record
- 외부 계전기 동작 상태 표시
- Breaker ON/OFF counter

## Chapter 2 Technical Specifications

### Measurement

#### 전류(Ir, Is, It, Io, I0, I1, I2, Ipeak, Iavg, Unbalance Ratio)

항목	영역
계측요소	True RMS, Fundamental, 최대치
정확도	±0.2% [F.S.]

#### 전압(Vr, Vs, Vt, Vrs, Vst, Vtr, V0, V1, V2, Vpeak, Vavg)

항목	영역
계측요소	True RMS, Fundamental, 최대치, 최소치
정확도	±0.2% [F.S.]

#### 전력

항목	영역
유효전력, 무효전력, 피상전력	±0.2% [F.S.]

#### 디멘드

항목	영역
유효전력, 무효전력, 피상전력	±0.2% [F.S.]
각 상전류	±0.2% [F.S.]

#### 에너지

항목	영역
유효전력량	±0.2% [F.S.]
무효전력량	±0.2% [F.S.]
피상전력량	±0.2% [F.S.]

#### 역률

항목	영역
정확도	±0.2% [F.S.]

#### 주파수

항목	영역
정확도	±0.2% [50Hz, 60Hz]

## 기타

항목	영역
고조파 분석	1 – 63조파 (각 상 전압, 전류)
Vector Diagram	상 전압, 전류의 크기 및 위상
각 상 전압, 전류 파형	오실로스코프 기능, 크기 및 주기 조정 가능
Sag, Swell	IEEE1159 Event duration 및 최대 Depth 정보 제공 Transient Event를 검출할 것인지 검출하지 않을 것인지 선택 가능

## Protection

내장된 보호 기능은 없지만 RTM 300의 디지털 입력을 통하여 외부 보호계전기 동작점점과 인터페이스시킬 수 있다. 연결된 보호계전기 별로 디지털입력 채널을 선택할 수 있으며, 선택된 계전요소는 LCD에 표시될 뿐 아니라 RTM 300의 디지털 출력을 통하여 CB OFF 및 제어가 가능하다. 내장된 Event Record 기능에 의하여 Fault 시의 각종 데이터가 저장된다.

## Control

### 역률 보상 제어

항목	영역
최저 전압	각 상 별로 정격의 30% 이상
역률 설정 범위	0.50Lag to 0.50Lead in step of 0.01
복귀 역률 설정 범위	0.50Lag to 0.50Lead in step of 0.01
지연시간 설정	0 to 60,000 in step of 1s
설정치 정확도	0.02
시간 정확도	1ms
제어가능 뱅크수	6 뱅크

## 디맨드 제어

항목	영역
제어 대상	각상 전류, 3상 유효 전력, 무효전력, 피상전력
측정방법	Block interval/ Rolling Demand
측정 주기	5분 - 60분 / 5분
제어 대상	3상 유효전력
제어 가능 채널	최대 9 채널
목표 전력	1kW - 10MW / 1kW
제어 주기	1초 - 60초 / 1초
부하 제어 방식	순차제어, 우선순위 방식
투입 금지 시간	0 - 300초 / 1초
강제 투입 시간	0 - 300초 / 1초
최소 차단 시간	0 - 300초 / 1초
최소 투입 시간	0 - 300초 / 1초
Pulse / Wh	1 - 1,000
No. 1 Aux Relay	DOUT1 ~ DOUT10
No. 2 Aux Relay	DOUT1 ~ DOUT10
No. 3 Aux Relay	DOUT1 ~ DOUT10
No. 4 Aux Relay	DOUT1 ~ DOUT10
No. 5 Aux Relay	DOUT1 ~ DOUT10
No. 6 Aux Relay	DOUT1 ~ DOUT10
No. 7 Aux Relay	DOUT1 ~ DOUT10
No. 8 Aux Relay	DOUT1 ~ DOUT10
Meter Constant Type(계기정수)	Pulse/Wh, Wh/Pulse
Demand Alarm Relay	DOUT1 ~ DOUT10
Control Min, %	0 ~ 100 %/1%
상태 표시	유효전력 디맨드 Trend Graph (측정주기) 유효전력 Trend Graph (24시간)

## Input

### 전류입력

항목	영역
정격전류	1, 5 A
부담	< 1.0VA
과부하 내량	10 A (3시간), 100 A (2초)

### 전압입력

항목	영역
측정 범위	2 - 275 Vac
부담	< 0.5VA
과전압 내량	130 Vac (3 시간) 2,000 Vac (1 분 : surge protection circuit 제거 상태)

### 디지털 입력

항목	영역
채널 수	CB 상태입력 1채널 + 10 채널
Type	Wet Contacts: 외부 DC 전압만 가능
정격	DC 70V - DC125V(리플을 30% 이하인 경우)



#### Note

최대전력관리(Demand Control)기능을 위하여 계량기와 접속시에는 전자식전력량계의 EOI 출력선을 DIN9 에, 전력량 출력선을 DIN10에, 공통선을 DIG에 연결한다(Option 사항). 이 경우에는 DIN9, DIN10은 Dry Contacts(12VDC: RTP300에서 공급)으로 제공된다.

### RTD SENSOR

항목	영역
채널	2

### REAL TIME CLOCK

항목	영역
정확도	Typical +-60 seconds per month
Backup energy	More than 10 years

## 제어전원

항목	영역
AC	85 – 265 Vac
DC	110Vdc / 125Vdc $\pm$ 10%
소비전력	10 VA typical, 20 VA maximum

## Output

### 디지털 출력

항목	영역
채널	CB CLOSE, OPEN + 10채널
정격 (CB CLOSE, OPEN)	AC250V 25A / DC 30V 15A resistive load 4,000 VA, 480W
정격 (general output)	AC250V 5A / DC 30V 5A resistive load 1,250 VA, 150W

## Communication

### 전면 광 포트

항목	영역
Type	RS232
Baudrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Default baudrate	19200
Protocol	ModBus® RTU

### 옆면 직렬 포트

항목	영역
Type	RS485
Baudrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Default baudrate	19200
Protocol	ModBus® RTU



## User Interface

### LCD 표시

항목	영역
대형 그래픽 LCD	320 x 240 픽셀 LED 백라이트 백라이트 밝기 조정 Contrast 조정
표시 요소	계측값 및 상태 세팅값 벡터 다이어그램 실시간 Waveform(Oscilloscope 기능) 고조파 분석 그래프 디멘드 트렌드 유효전력 트렌드

### LED 표시

항목	영역
크기(지름)	3mm
표시요소	RUN/POWER, Communication, Error, Trip, Phase R, Phase S, Phase T, Remote, Local, CB ON, CB OFF, Fault x 5

### KEYS

항목	영역
Type	CB ON, CD OFF + Confirm Remote, Local Enter, Esc ←, ↑, →, ↓ Menu select key x 5

## The others

### EVENT RECORDS

항목	영역
기록개수	800 이벤트
시간표시	내부 RTC 기준으로 ms 단위까지 표시
정밀도	1 ms
Trigger	보호계전의 Pickup, Trip, Dropout 디지털 입력 상태의 변화 Sag, Swell
표시 데이터	이벤트 종류, 고장 상, 시간, 각 종 계측치 저장
저장	NVRAM에 저장

### Capture

항목	영역
채널	6ch (3상전압, 3상전류)
샘플링 간격	32 샘플 / 주기
기록 용량	7 이벤트 x 10 싸이클, 3 이벤트 x 20 싸이클, 1 이벤트 x 40 싸이클
트리거 위치	0% - 100%
트리거	트립, Sag, Swell
기록 데이터	전압 3 채널, 전류 3 채널
저장	안함

### LAST FAULT RECORDER

항목	영역
표시항목	고장 종류, 고장 상, 시간, 각 종 계측치 저장

## 관련규격

IEC 60255-22

IEEE 1159

## Chapter 3 Installation

### Field Conditions

#### Environmental Conditions

고열과, 높은 전기장 같은 직접적인 장애 요소가 있는 장소를 피하여 설치하여야 한다. RTM 300이 올바르게 동작하기 위하여 아래의 환경 사양을 고려해야 한다.

항목	영역
설치위치	옥내용
동작온도	-20 ~ 70°C
보관온도	-40 ~ 85°C
동작습도	무결로상태 5%~95%

#### Enclosure Considerations

먼지, 기름, 또는 다른 유해한 기체성 물질로부터 보호하기 위하여 RTM 300이 설치된 곳은 외부환경에 직접 노출되지 않도록 차단할 것을 권장한다.



#### Warning

액체, 기체성 유해물질은 제품에 심각한 손상을 발생할 수 있다.

## Before You Begin

계전기를 설치하기 전에 아래의 안전사항과 제품 설치안내를 준수해야 한다.



### Danger

전류, 전압 결선을 완료하고 제품에 전원을 인가해야 한다.

## Case Installation

RTM 300은 전면 인출형 구조를 가진다. Unit(이하 RTM 300의 케이스를 제외한 내부 장치를 Unit라 함)와 케이스가 분리된다. Unit가 분리될 때 자동적으로 CT가 단락 되는 단자대가 취부 되어 있었으나 내외함 결합이 완벽하지 않으면 전류가 누설될 수 있는 문제점을 가지고 있어 Product Revision 3.50부터는 CT 자동 단락 단자대를 일반 단자대로 수정하였다. 따라서 내부장치를 케이스로부터 전면 인출할 경우에는 CTT로 필드 CT 2차 측을 단락 시킨 후 인출하여야 한다. 케이스에는 단자대 외에는 부착되어 있는 소자가 없다.

전면인출형 구조이나 최초 제품 인도 시에는 Unit와 외함이 결합되어 있기 때문에 RTM 300 전체를 Fig 3.4와 같이 판넬에 취부하면 된다. Fig 3.1과 Fig 3.2는 케이스 도면이며 Fig 3.3은 판넬 Cutout 도면이다. Cutout된 부분에 RTM 300을 판넬 밖에서부터 안쪽으로 밀어 넣어 밀착시킨 후 동봉된 피스 8개로 판넬의 뒷면에서 앞면으로 돌려 조이면 된다. 통신이 필요한 경우 동봉한 통신단자를 옆면에 끼우고 결선한다.

Fig 3.1 Front and Side View

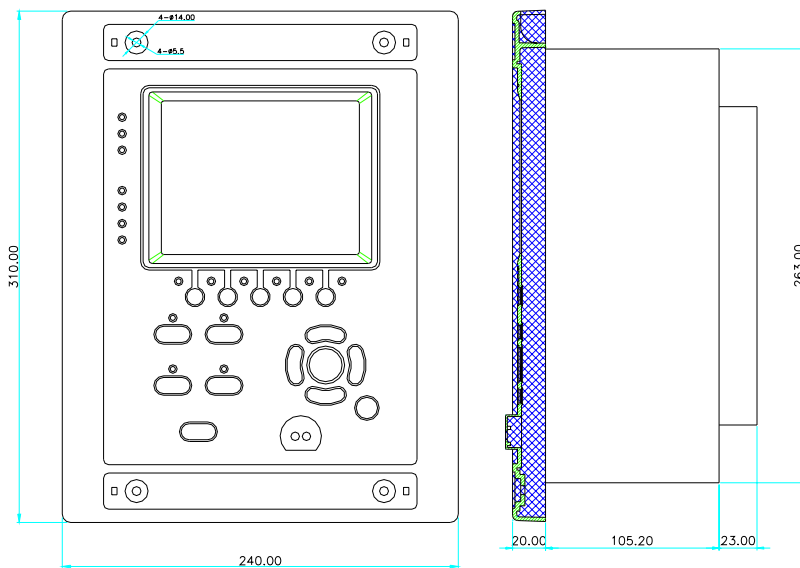


Fig 3.2 Rear View

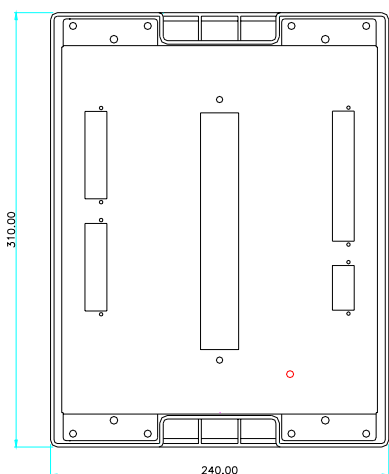


Fig 3.3 Panel Cutout

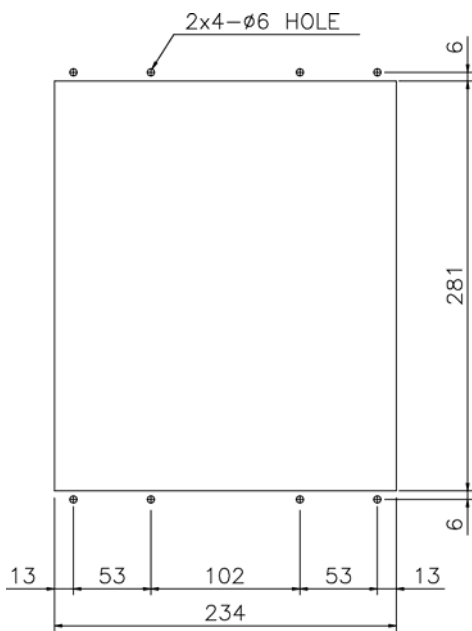
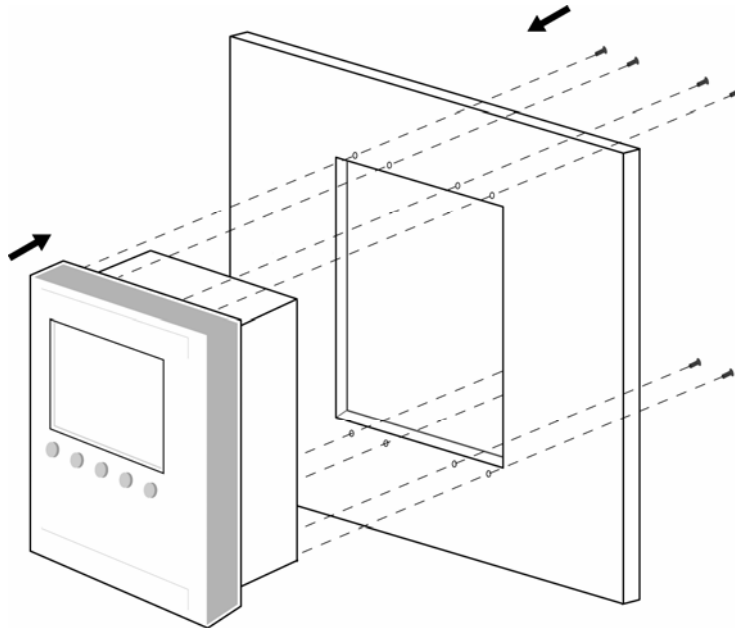


Fig 3.4 Mounting into the Cutout



### A/S 시 Unit 분리 및 결합

내부 Unit을 케이스로부터 전면 인출하기 위해서는 옆 면의 통신단자를 제거한 후 전면의 상하 덮개를 떼어 낸 다음 4mm 나사를 풀어 낸 후 아래 위의 홈에 손가락을 끼우고 앞으로 당기면 된다.



#### Note

특히 주의할 사항은 앞 면의 통신 단자를 먼저 제거해야 Unit이 케이스로부터 분리된다.

반대로 다시 Unit을 케이스에 장착하기 위해서는 케이스 내부 상하에 장착되어 있는 가이드에 따라 밀어 넣고 충분히 전면에서 압력을 가하여 전면이 Panel에 밀착되게 한다. Unit을 고정시키기 위해서 전면의 상하 덮개를 떼어 낸 다음 4mm 나사로 케이스와 네 곳을 결합시킨 후 다시 덮개를 붙인다. 통신이 필요한 경우에는 옆면에 통신 단자를 끼운다.

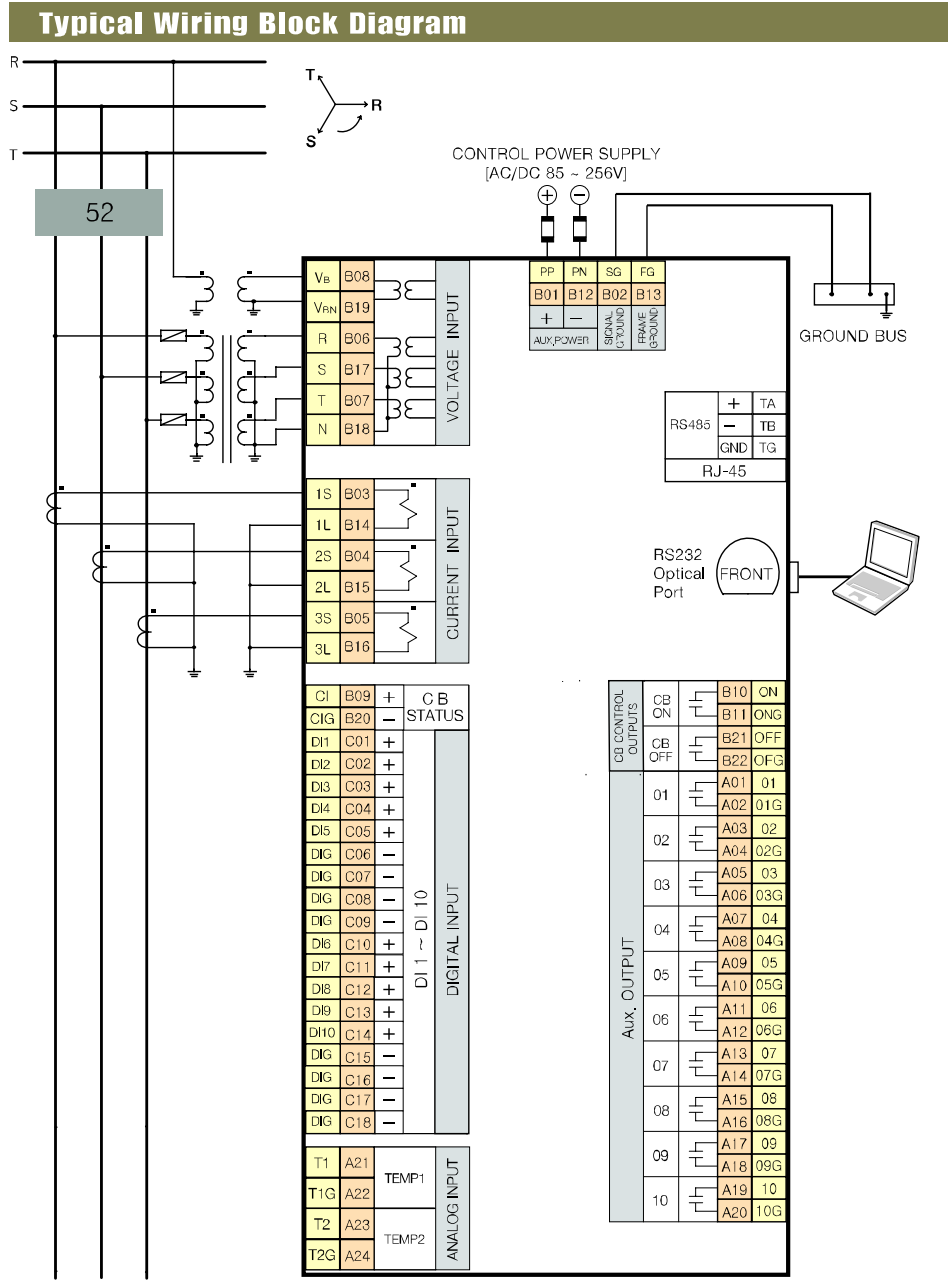


#### Note

케이스와 Unit을 결합한 후에는 케이스 뒷면 단자대를 각각 전면으로 눌러준다. 더 이상 눌러지지 않으면 케이스와 Unit가 완전히 결합된 상태이다. 불완전 결합 시에는 전류 검출이 정확하지 않거나 디지털 입출력 기능에 문제가 발생할 수 있다.

# Typical Wiring (3PT, 3CT)

Fig 3.5 Typical Wiring (3PT, 3CT)

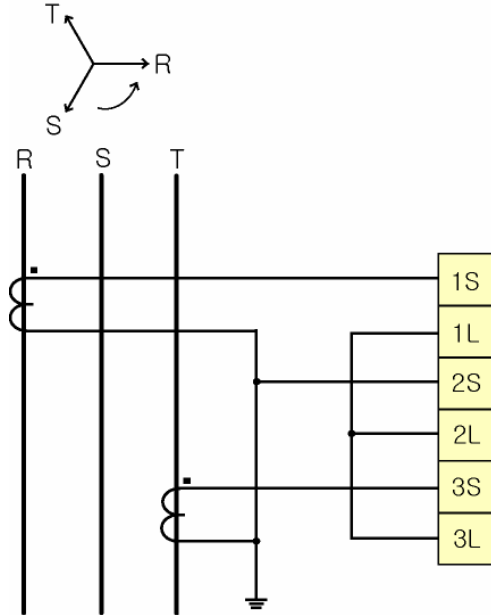


**Note**  
Signal Ground(SG)와 Frame Ground(FG)는 각각 배전반 접지대에 일정 접지가 되도록 한다.

**Note**  
모선과의 동기절체 기능 등의 특수 옵션 사항이 없는 경우 VB PT 결선은 필요없다.

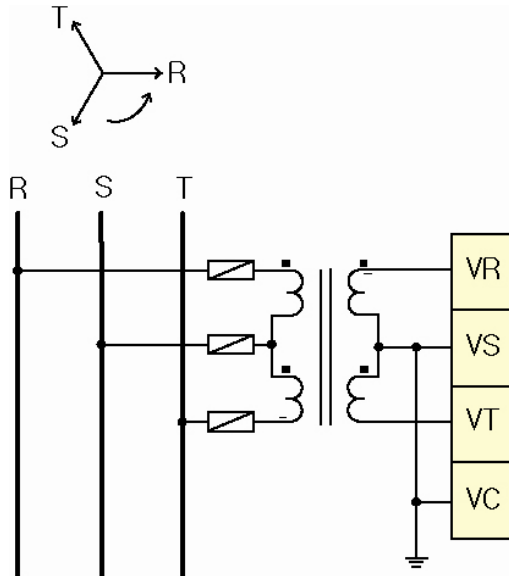
**Typical Wiring Diagram (3P3W, 2CT 적용)**

**Fig 3.6 Typical Wiring Diagram(3P3W, 2CTs)**



**Typical Wiring Diagram (3P3W, 2PT : Open-Delta 결선 적용)**

**Fig 3.7 Typical Wiring Diagram(3P3W, 2PTs: Open-Delta 결선)**





## Real Terminal Assignments

A1	O1
A2	O1G
A3	O2
A4	O2G
A5	O3
A6	O3G
A7	O4
A8	O4G
A9	O5
A10	O5G
A11	O6
A12	O6G
A13	O7
A14	O7G
A15	O8
A16	O8G
A17	O9
A18	O9G
A19	O10
A20	O10G
A21	T1
A22	T1G
A23	T2
A24	T2G

B1	PP	PN	B12
B2	SG	FG	B13
B3	1S	1L	B14
B4	2S	2L	B15
B5	3S	3L	B16
B6	R	S	B17
B7	T	N	B18
B8	VB	VBN	B19
B9	CI	CIG	B20
B10	ON	OFF	B21
B11	ONG	OFG	B22

C1	DI1
C2	DI2
C3	DI3
C4	DI4
C5	DI5
C6	DIG
C7	DIG
C8	DIG
C9	DIG
C10	DI6
C11	DI7
C12	DI8
C13	DI9
C14	DI10
C15	DIG
C16	DIG
C17	DIG
C18	DIG

**제어전원 : PP(B1), PN(B12)**

- DC110V 혹은 DC125V
- AC 겸용이나 가능하면 DC전원 이용

**Frame Ground : FG(B13)**

- 접지선으로 접지단자에 연결

**Signal(Case) Ground : SG(B2)**

- 접지선으로 접지단자에 연결

**CT**

- R상 : 1MS(B3), 1ML(B14)
- S상 : 2MS(B4), 2ML(B15)
- T상 : 3MS(B5), 3ML(B16)

**PT:**

- Y결선 : VR(B6), VS(B17), VT(B7), VC(B18)를 Typical Wiring Block Diagram과 같이 결선
- Open-Delta 결선 : VR(B6), VS(B17), VT(B7)를 PT와 연결 후 VS(B17)와 VC(B18)를 단자대에서 연결

**BUS Voltage용 PT : VB(B8), VBC(B19)**

- BUS Voltage와의 동기검출이나 무순단 절체 등이 목적이며 현재 사용하지 않으므로 결선할 필요가 없음

**CB 상태 입력 접점 : CI(B9), CIG(B20)**

- Digital Input : DC110/125V

**CB ON 출력 : ON(B10), ONG(B11)**

- 접점 용량 :250VAC 25A

**CB OFF 출력 : OFF(B21), OFG(B22)**

- 접점 용량 :250VAC 25A

**일반 제어용 디지털 출력(Digital Output)**

- 접점 용량 : 250VAC 5A

- Aux. DO 1 : O1(A1), O1G(A2)
- Aux. DO 2 : O2(A3), O2G(A4)
- Aux. DO 3 : O3(A5), O3G(A6)
- Aux. DO 4 : O4(A7), O4G(A8)
- Aux. DO 5 : O5(A9), O5G(A10)
- Aux. DO 6 : O6(A11), O6G(A12)
- Aux. DO 3 : O3(A13), O3G(A14)
- Aux. DO 4 : O4(A15), O4G(A16)
- Aux. DO 5 : O5(A17), O5G(A18)
- Aux. DO 6 : O6(A19), O6G(A20)

**디지털 입력(Digital Input)**

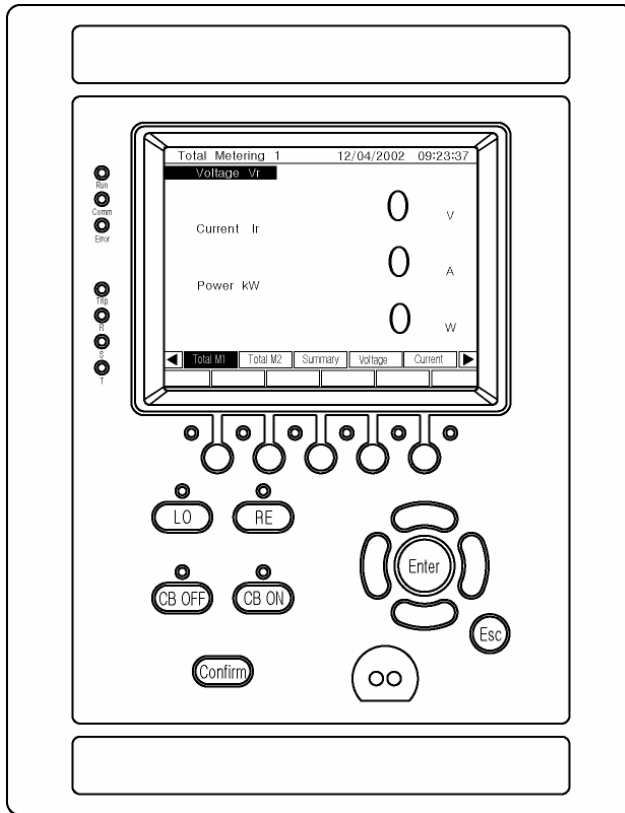
- Digital Input : DC110/125V
- DI 1 : DI1(C1), DIG(C6)
- DI 2 : DI2(C2), DIG(C7)
- DI 3 : DI3(C3), DIG(C8)
- DI 4 : DI4(C4), DIG(C9)
- DI 5 : DI5(C5), DIG(C10)
- DI 6 : DI6(C11), DIG(C16)
- DI 7 : DI7(C12), DIG(C17)
- DI 8 : DI8(C13), DIG(C18)
- DI 9 : DI9(C14), DIG(C19)
- DI 10 : DI10(C15), DIG(C20)

**RTD 입력 : T1(A21), T1G(A22), T2(A23), T2G(A24)**

## Chapter 4 Front Panel Operation

전면은 그래픽 LCD, LED 상태 표시, 조작키, 시리얼 통신용 광포트로 구성되어 있다. LCD의 표시 내용과 LED의 상태는 자동적으로 갱신된다. 조작키는 LCD 화면을 통하여 측정값 및 상태를 보거나 Setup할 때 사용한다. 시리얼 통신용 광포트는 전용 시리얼 케이블을 이용하여 전면에서 PC와 연결된다.

Fig 4.1 Front panel



320x240 dots matrix graphic LCD는 Backlight의 밝기조정과 주위온도에 따른 Contrast 조정이 가능하여 주위의 밝기나 온도변화에 대하여 최적의 조건으로 정보를 볼 수 있다.

Fig 3.2와 같이 LCD 상단에는 현재 페이지의 타이틀과 시간이 표시되며 하단에는 메뉴가 가로로 나타난다. 각 메뉴 하단에 있는 5개의 선택 KEY에 의하여 메뉴가 선택되며 '◀', '▶' KEY를 이용하여 메뉴를 찾아볼 수 있다.

Fig 4.2 LCD 화면 표시 예

Total Metering 1		12/04/2002 09:23:37	
Voltage Vrs	0	V	
Current Ir	0	A	
Power kW	0	W	
■	Main Menu	Total M1	Total M2   Summary   Voltage ▶

외부에 설치된 계전기의 동작점점을 RTM 300의 디지털 입력에 인터페이스하고 계전기 설정 메뉴(MainMenu/S/PS)에서 해당 계전기를 Enable하면 Fig 4.3과 같이 연결된 계전기의 이름이 LCD의 가장 아래칸에 표시된다. RTM 300에서의 계전기 선택은 외부 계전기의 동작 점점이 연결된 입력채널을 선택함으로써 정해진다.

Fig 4.3 계전기가 선택된 LCD 화면의 예

M1: Current 1		12/04/2002 09:23:37	
Ir =	0 A ,	0.0° Lag	
Is =	0 A ,	0.0° Lag	
It =	0 A ,	0.0° Lag	
Iavg =	0 A ,	0.0° Lag	
Unbalanced Ratio =	100.00	%	
Ig =	0 A ,	0.0° Lag	
In =	0 A ,	0.0° Lag	
Ia1 =	0 A ,	0.0° Lag	
Ia2 =	0 A ,	0.0° Lag	
Ia0 =	0 A ,	0.0° Lag	
■	M	Current1	Current2   Voltage1   Voltage2 ▶
T.OCR1			

## Status Indicator

RTM 300의 동작상태는 LED와 LCD를 통하여 쉽게 확인할 수 있다. 각 LED의 표시 사항은 다음 표와 같다.

LED	색	표시 조건 및 상태
Run	녹색	시스템 정상운전 시 점멸
Comm	황색	통신 중 점멸
Error	적색	시스템 내부 Error 발생 시 점등
Trip	적색	계전기 동작 시 점멸
R	적색	고장 상 표시(계전기 동작 후 점등)
S	적색	고장 상 표시(계전기 동작 후 점등)
T	적색	고장 상 표시(계전기 동작 후 점등)
RE	황색	차단기 제어 조건이 Remote일 때 점등
LO	녹색	차단기 제어 조건이 Local일 때 점등
CB OFF	녹색	차단기의 상태가 OPEN 일 때 점등
CB ON	적색	차단기의 상태가 ON 일 때 점등
계전기 동작표시등(6개)	적색	해당 계전 요소가 동작하면 점멸 혹은 점등(주1)



### Note

설정된 보호 요소는 LCD 하단에 표시되며, 특정 보호 계전기가 동작하여 해당 디지털 입력 채널에 신호가 인가되면 LCD 상의 보호 요소 표시가 반전되며 그 아래에 있는 LED가 점등한다. 따라서 계전기가 동작하면 LCD 하단에 보호 요소가 표시됨은 물론 해당 LED(Trip, R, S, T, 계전기 동작표시등)들이 동작함으로써 고장상황을 쉽게 파악할 수 있다.

## LCD Display and Key Operation

320x240dot의 Graphic LCD는 크게 4가지 부분으로 구성되어있다. Fig 4.4에서와 같이 상단에는 현재 선택된 메뉴 이름과 시간이 표시된다. 중앙에는 각 페이지 별 내용이 표시되며 하단 첫째 줄에는 메뉴가 나타난다. 하단 둘째 줄에는 설정된 보호 요소가 표시된다.

Fig 4.4 LCD 화면 구성 예

M1: Current 1		12/04/2002 09:23:37	
Ir =	0 A ,	0.0°	Lag
Is =	0 A ,	0.0°	Lag
It =	0 A ,	0.0°	Lag
Iavg =	0 A ,	0.0°	Lag
Unbalanced Ratio =		100.00	%
Ig =	0 A ,	0.0°	Lag
In =	0 A ,	0.0°	Lag
Ia1 =	0 A ,	0.0°	Lag
Ia2 =	0 A ,	0.0°	Lag
Ia0 =	0 A ,	0.0°	Lag
■	M	Current1	Current2 Voltage1 Voltage2▶
T.OCR1			

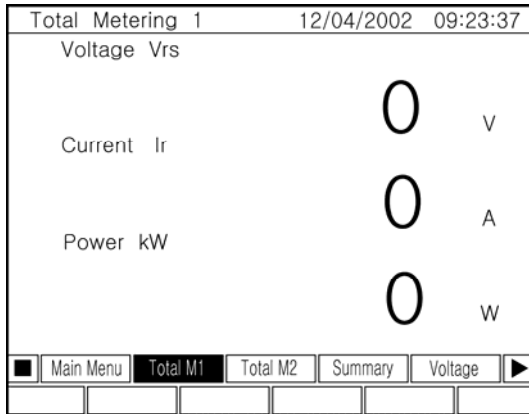
LCD 메뉴는 표3-1과 같다. 보조전원을 인가하면 RTM 3000이 Power ON 한 후 첫 화면은 Fig 4.5와 같다.

Fig 4.5 LCD 초기화면

Main Menu		12/04/2002 09:23:37	
M : Metering			
A : Actual Status			
S : Setup System			
■	Main Menu	Total M1	Total M2 Summay Voltage▶

초기에 Main Menu로 선택되어져 있으므로 보고자 하는 메뉴가 있을 때는 해당메뉴의 아래에 있는 선택키를 누르면 된다. Fig 4.5에서 Total M1 메뉴의 내용을 보고자 할 때에는 왼쪽에서 2번째 선택키를 누르면 Fig 4.6과 같이 표시된다.

Fig 4.6 Total Metering 1의 화면



현재 화면에 나타나 있지 않은 메뉴를 선택하기 위해서는 먼저 '▶'키를 눌러 Fig 4.7과 같이 메뉴를 이동시킨다. 이 때 '◀', '▶'키에 의해서 메뉴표시줄만 내용이 옆으로 바뀌고 표시 내용은 변하지 않는다. 원하는 메뉴가 나타난 다음 해당메뉴 아래에 있는 선택키를 누르면 원하는 메뉴 내용이 표시된다.

Fig 4.7은 Energy 메뉴를 선택했을 때의 표시 창이다. 이와 같은 과정으로 Main Menu 상에 있는 메뉴들을 선택하여 볼 수 있다. Main Menu 상에서 볼 수 있는 여러가지 메뉴는 사용자의 시인성을 높이기 위하여 주요 계측 값들을 다양한 구성형태로 표시하기 위한 것이다. Fig 4.7과 같이 메뉴가 이동된 상태에서 초기상태로 돌아가기 위한 방법은 '◀'키로 메뉴를 옮기거나, 'Esc'키를 누리는 방법이 있다.



Table 3.1 LCD 메뉴

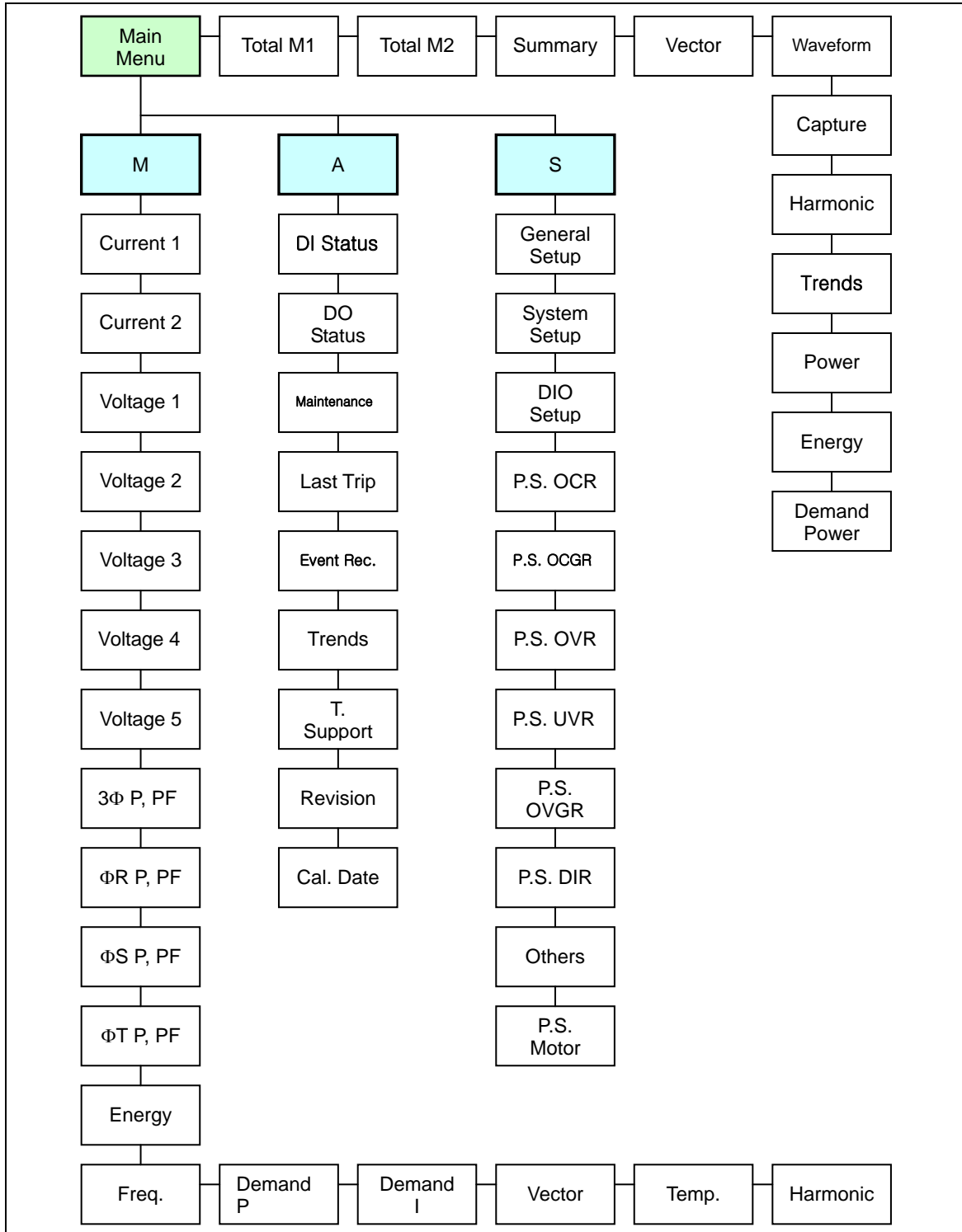


Fig 4.7 Energy 표시창

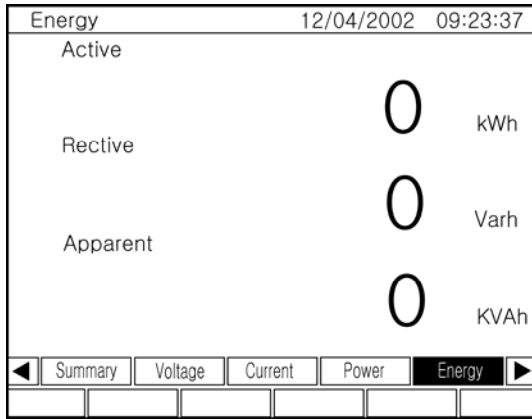
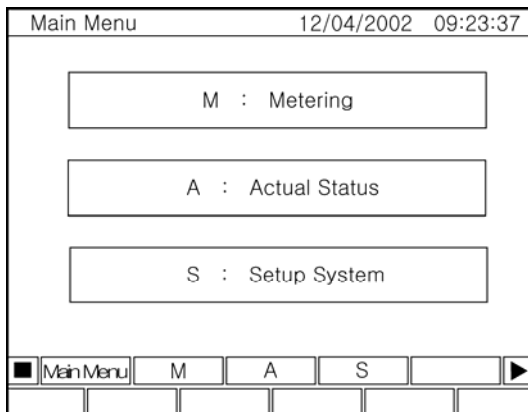


Fig 4.5의 초기 메뉴로 돌아간 다음 'Enter' 키를 누르면 Fig 4.8과 같이 세부메뉴 시작화면이 나타난다.

Fig 4.8 세부메뉴 시작 화면



Main Menu와 달리 세부메뉴에서는 각종 계측 값은 물론 시스템 상태와 계전기 연결상태를 세세히 볼 수 있고, 보호요소 선택 및 시스템 설정 값을 수정할 수 있다. 세부메뉴는 M(Metering), A(Actual Status), S(Setup System)으로 나뉜다.

선택키로 M, A, S 중 하나를 선택하면 Fig 4.9와 같이 하위메뉴의 내용이 표시되며 한 번 더 선택키 또는 'Enter' 키를 누르면 Fig 4.10과 같이 하위메뉴가 나타난다.

Fig 4.9 세부메뉴 M, A, S 각각의 초기화면

Metering	12/04/2002 09:23:37	Actual Status	12/04/2002 09:23:37	System Setup	12/04/2002 09:23:37
M1 : Current 1	M10 : Power, PF 3	A1 : DI Status		S1 : General Setup	
M2 : Current 2	M11 : Power, PF 4	A2 : DO Status		S2 : System Setup	
M3 : Voltage 1	M12 : Energy	A3 : Maintenance		S3 : DIO Setup	
M4 : Voltage 2	M13 : Frequency	A4 : Last Trip Data		S4 : PS OCR	
M5 : Voltage 3	M14 : Demand - P	A5 : Event Recoder		S5 : PS OCGR	
M6 : Voltage 4	M15 : Demand - I	A6 : Trends		S6 : PS OVR	
M7 : Voltage 5	M16 : Vector	A7 : Technical Suppot		S7 : PS UVR	
M8 : Power, PF 1	M17 : Temperature	A8 : Revision Code		S8 : PS OVGR	
M9 : Power, PF 2	M18 : Harmonics	A9 : Calibration Dates		S9 : PS DIR	
				S10 : PS OThers	
				S11 : PS MOTOR	

Fig 4.10 하위메뉴가 표시된 M, A, S 각각의 화면

Metering	12/04/2002 09:23:37	Actual Status	12/04/2002 09:23:37	System Setup	12/04/2002 09:23:37
M1 : Current 1	M10 : Power, PF 3	A1 : DI Status		S1 : General Setup	
M2 : Current 2	M11 : Power, PF 4	A2 : DO Status		S2 : System Setup	
M3 : Voltage 1	M12 : Energy	A3 : Maintenance		S3 : DIO Setup	
M4 : Voltage 2	M13 : Frequency	A4 : Last Trip Data		S4 : PS OCR	
M5 : Voltage 3	M14 : Demand - P	A5 : Event Recoder		S5 : PS OCGR	
M6 : Voltage 4	M15 : Demand - I	A6 : Trends		S6 : PS OVR	
M7 : Voltage 5	M16 : Vector	A7 : Technical Suppot		S7 : PS UVR	
M8 : Power, PF 1	M17 : Temperature	A8 : Revision Code		S8 : PS OVGR	
M9 : Power, PF 2	M18 : Harmonics	A9 : Calibration Dates		S9 : PS DIR	
				S10 : PS OThers	
				S11 : PS MOTOR	

세부메뉴에서와 같이 하위메뉴에서도 ‘◀’, ‘▶’ 키로 메뉴를 옮길 수 있으며, 보고자 하는 메뉴의 아래에 있는 선택키를 누름으로써 Fig 4.11과 같이 메뉴의 내용을 LCD 화면을 통하여 볼 수 있다. 상위의 세부메뉴로 이동하기 위해서는 ‘Esc’ 키를 누르면 된다.

키에 따른 동작을 정리하면 Table 4.2 와 같다.

Table 4.2 Key Operation

Key	Operation
선택 키	5개의 키로 원하는 메뉴의 아래부분에 있는 선택 키를 누름으로써 선택된 메뉴의 내용이 LCD에 표시됨
◀	메뉴를 좌측으로 이동시킴
▶	메뉴를 우측으로 이동시킴
▲	System Setup 메뉴에서 수정할 항목을 옮기거나 설정값을 증가시킴
▼	System Setup 메뉴에서 수정할 항목을 옮기거나 설정값을 감소시킴
Enter	선택 키에 의하여 하위메뉴의 내용이 화면에 표시되었을 때 Enter 키를 누름으로써 메뉴가 하위메뉴로 바뀐다. 이 기능은 선택키를 한 번 더 누르는 것과 같다. System Setup에서는 ‘▲’, ‘▼’ 키로 설정치를 변경한 후 입력하는 기능을 한다.

Esc	하위메뉴에서 상위메뉴로 이동하거나(이 때 메뉴만 변경되고, LCD의 내용은 바뀌지 않는다.) System Setup 메뉴에서 ‘▲’, ‘▼’ 키로 설정치를 변경 중 취소하고자 할 때 사용된다.
LO	CB ON/OFF 제어를 Local로 선택
RE	CB ON/OFF 제어를 Remote로 선택
CB OFF + Confirm	CB OFF 키와 Confirm 키와 동시에 눌러서 차단기를 OPEN 시키는 신호를 발생시킴
CB ON + Confirm	CB ON 키와 Confirm 키와 동시에 눌러서 차단기를 Close 시키는 신호를 발생시킴
Confirm + Esc	Error LED가 점등 되었을 때 누르면 System Error가 리셋된다. Confirm + Esc 키에 의해서도 Error LED가 소등되지 않으면 A/S 센터로 A/S 요청한다.
Confirm + ▲, ▼	LCD의 밝기를 조정. 단, 조정된 상태가 저장되지는 않는다. 저장하기 위해서는 S/General Setup/LCD에서 Brightness Control 값을 변경해야 한다.
Confirm + ◀, ▶	LCD의 Contrast를 조정. 단, 조정된 상태가 저장되지는 않는다. 저장하기 위해서는 S/General Setup/LCD에서 LCD Contrast 값을 변경해야 한다.

## Main Menu Display

Table 4.3 은 Main Menu의 항목과 표시내용을 정리한 것이다. 비교에 나타난 바와 같이 다양한 표현방식과 폰트의 크기로 표시하여 사용자의 편리성을 추구하였다.

Table 4.3 Main Menu의 항목 및 표시 내용

상위메뉴	메뉴 항목	표시 내용	비고
Main Menu			
	Total M1	주요 계측치를 선택 표시	Large Font
	Total M2	주요 계측치를 선택 표시	Medium Font
	Summary	주요 계측치를 동시에 표시	Small Font
	Vector	3상 전압, 전류의 Vector도 및 기본파 크기와 위상	Diagram
	Waveform	3상 전압, 전류의 실시간 파형 표시	Diagram
	Capture	계전기 동작 시, 혹은 Sag, Swell 검출 시점의 파형	Diagram
	Harmonics	3상 전압, 전류의 고조파 분석 그래프	Diagram
	Trends	유효전력 Demand와 유효전력의 Trend 표시	Diagram
	Power	3상 유효전력, 무효전력, 피상전력	Large Font
	Energy	유효전력량, 무효전력량, 피상전력량	Large Font

	Demand P	Demand 전력(유효, 무효, 피상 전력)	Large Font
	Pk Dmd P	Demand 전력의 피크치	Medium Font
	Demand I	Demand 전류	Large Font
	Voltage	3상 선간 전압	Large Font
	Current	3상 전류	Large Font

### Total M1

Total M1에서는 Fig 4.11과 같이 3개의 계측요소가 큰 폰트로 표시된다. Total M1의 초기메뉴에는 Vrs, Ir, kW가 표시되나 각 항목마다 다른 값으로 변경하여 볼 수 있다. 다른 값을 나타내기 위해서 먼저 'Enter' 키를 누르면 Fig 4.12와 같이 첫번째 항목이 반전된다.

첫번째 항목을 선택하기 위하여 다시 'Enter' 키를 누르면 Fig 4.13과 같이 첫번째 항목이 선택되고 '▲', '▼' 키를 누름에 따라 "Vrs → Vst → Vtr → Vr → Vs → Vt → Vg → Vline Max. → Vphase Max. → Vline Min. → Vphase Min. → Vrs"의 순서로 순환하며 표시된다.

Fig 4.14는 첫번째 항목의 내용이 변경되어 상전압 Vr이 표시된 화면이다.

Fig 4.11 Total M1

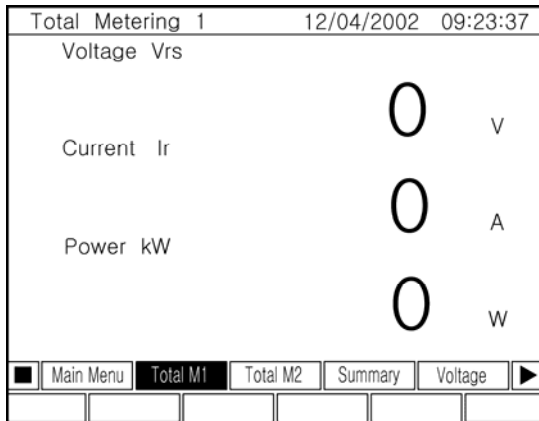


Fig 4.12 Total M1의 첫번째 항이 반전된 화면

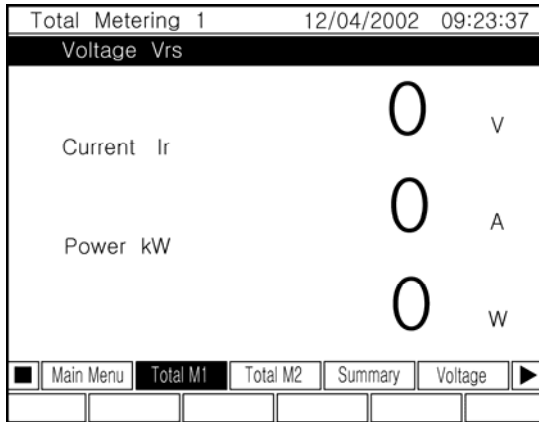


Fig 4.13 Total M1의 첫번째 항이 선택된 화면

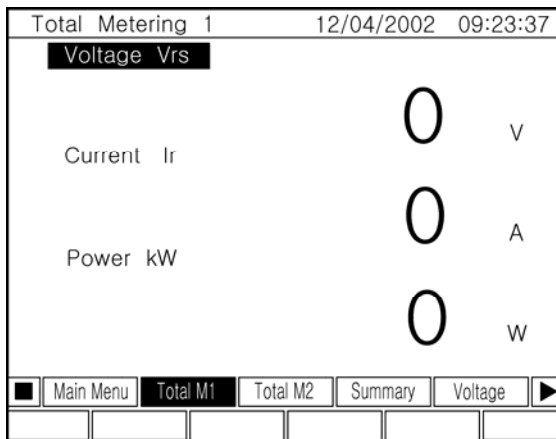
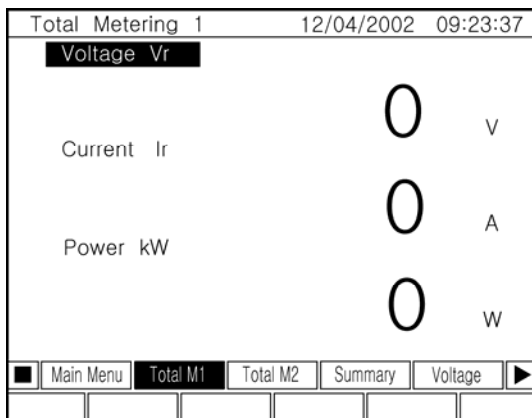


Fig 4.14 첫번째 항이 Vr로 표시된 화면



다른 항목을 변경하기 위해서는 먼저 'Esc' 키를 눌러 Fig 4.12의 상태로 한 다음 '▲', '▼' 키로 다른 항목으로 옮긴 후 'Enter' 키로 원하는 항목을 선택할 수 있다.

두번째 항목은 "Ir → Is → It → Current Average → Ig → Current Max. → Ir"의 순서로 표시되며, 세번째 항목은 "kW → kVar → kVA → kWh → kVarh → kVAh → Power Factor → Frequency → kW"의 순서로 계측값이 표시된다.

Total M1 메뉴에서는 동시에 보여지는 계측량은 3개로 제한되나 폰트의 크기가 커 시인성이 좋다. 반면 Total M2는 Fig 4.15와 같이 5개의 계측량이 보여지고, 폰트의 크기는 중간 크기이다.

**Fig 4.15 Total Metering 2**

Total Metering 2		12/04/2002 09:23:37	
Voltage	Vrs	0	V
Current	Ir	0	A
Power	KW	0	W
PF, F	PF	0	
Energy	KWh	0	kWh

■	Main Menu	Total M1	<b>Total M2</b>	Summary	Voltage	▶
---	-----------	----------	-----------------	---------	---------	---

### Total M2

Total Metering 1과 같이 Total Metering 2를 선택한 후 선택키나 'Enter' 키를 누르면 Fig 4.16과 같이 첫번째 항목이 반전되고, 'Enter' 키를 한 번 더 누르면 Fig 4.17과 같이 첫번째 항목이 선택된다.

다른 계측량을 선택해서 보거나 다른 항목을 선택하는 방법은 Total metering 1 메뉴에서와 같다. 단, 세번째 항목은 kW → kVar → kVA → kWh의 순서로 표시되고, 네번째 항목은 PF → Frequency → PF의 순으로, 다섯번째 항목은 kWh → kVarh → kVAh → kWh의 순서로 표시된다.

Fig 4.16 Total M2의 첫째항이 반전된 화면

Total Metering 2		12/04/2002 09:23:37	
Voltage	Vrs	0	V
Current	Ir	0	A
Power	KW	0	W
PF , F	PF	0	
Energy	KWh	0	kWh
■	Main Menu	Total M1	Total M2
	Summary	Voltage	▶

Fig 4.17 Total M2의 첫째항이 선택된 화면

Total Metering 2		12/04/2002 09:23:37	
Voltage	Vrs	0	V
Current	Ir	0	A
Power	KW	0	W
PF , F	PF	0	
Energy	KWh	0	kWh
■	Main Menu	Total M1	Total M2
	Summary	Voltage	▶



## Summary

본 메뉴는 폰트는 작지만 주요 계측량을 동시에 확인할 때 사용된다. Fig 4.18과 같이 각 상 전압, 전류, 전력, 전력량, 역률, 주파수를 동시에 분석할 수 있다.

Fig 4.18 Summary

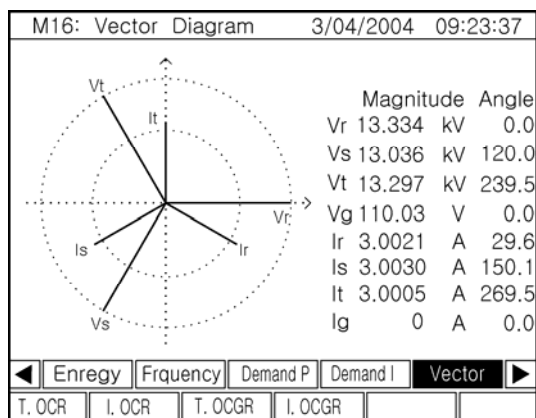
Summary		12/04/2002 09:23:37	
<b>Voltage</b>		<b>Current</b>	
Vrs	0 V	Ir	0 A
Vst	0 V	Is	0 A
Vtr	0 V	It	0 A
<b>Power</b>		<b>Energy</b>	
	0 W		0 kWh
	0 Var		0 Varh
	0 VA		0 Kvah
PF r	0	PF r	0
PF t	0	Freq.	0 Hz
<input type="checkbox"/> Main Menu <input type="checkbox"/> Total M1 <input type="checkbox"/> Total M2 <input checked="" type="checkbox"/> Summary <input type="checkbox"/> Voltage <input type="checkbox"/>			

Voltage, Current, Power, Energy, Demand P, Peak Demand P, Demand I : 각각의 계측량을 큰 폰트로 표시한다.

## Vector

Fig 4.19와 같이 3상 전압, 전류 및  $V_g$ ,  $I_g$ 의 기본파 성분 크기와 위상(기준 :  $V_r$ )을 표시하고, 3상 전압, 전류의 Vector Diagram을 나타낸다.  $V_r$ 을 기준전압으로 하여 표시되며 외부 점선 원은 정격의 크기를 내부 점선 원은 정격의 50% 크기를 나타낸다. 원편의 각 상 전압 및 전류의 크기와 위상은 기본파 성분을 기준으로 계측된 값들이다.

Fig 4.19 Vector Diagram

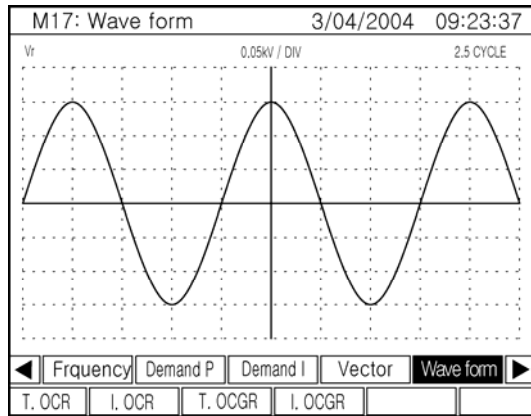


## Waveform

본 메뉴에서는 오실로스코프 기능을 통하여 각 상 전압과 전류의 파형을 그림 4.20과 같이 실시간으로 표시한다. Waveform 메뉴를 선택할 때 마다 Vr-Vs-Vt-Ir-Is-It의 순으로 파형이 나타난다. 파형의 상단에는 파형의 종류, 한 칸 당 크기, 표시 주기가 나타난다. 칸 당 크기의 조종은 'Enter'+ '▲'(증가), 'Enter' + '▼'(감소) 키로 가능하며, 표시 주기는 '▲'(증가), '▼'(감소) 키에 의하여 2.5 CYCLE 부터 40 CYCLE까지 변경이 가능하다.

한 채널로 2 개의 파형을 동시에 보기 위해서는 Waveform 메뉴를 Enter키와 동시에 누르면 채널2의 파형을 선택할 수 있다. 단 크기조정은 채널1의 파형에 대해서만 가능하다. 다시 한 채널로 표시하기 위해서는 Waveform 메뉴만을 누르면 된다.

Fig 4.20 Waveform



## Capture

본 메뉴에서는 계전기가 동작하거나 Sag, Swell 등의 이벤트가 발생한 시점에 저장된 전압, 전류 파형을 볼 수 있다. 파형과 함께 이벤트 발생 시간과 이벤트 종류가 표시된다. Setup 메뉴에서 정함에 따라 1 이벤트 x 40Cycle, 3 이벤트 x 20Cycle, 7 이벤트 x 10Cycle로 조정할 수 있다. 키 '▲', '▼'로 전후 이벤트로 옮겨갈 수 있고 Waveform 메뉴와 같이 Capture 메뉴를 계속 선택하면 Vr-Vs-Vt-Ir-Is-It의 순으로 파형이 나타난다. 단, 크기가 자동으로 조정되므로 키에 의하여 조절되지 않는다.

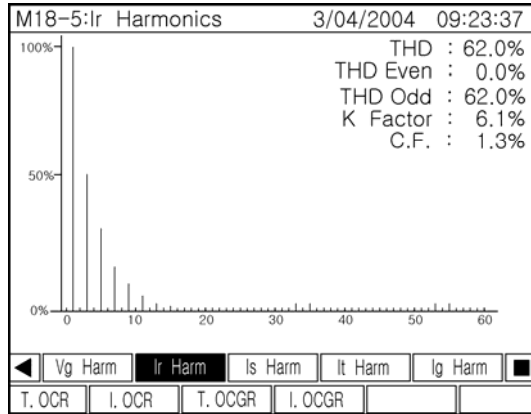
두 채널로 파형을 보기 위해서는 Waveform과 같은 방법으로 Capture 메뉴와 Enter키를 동시에 선택하면 된다.

## Harmonics

본 메뉴에서는 각 상 전압, 전류의 고조파 성분을 63조파 까지 분석한 결과를 그림 4.21과 같이 표시한다. Harmonic 메뉴를 선택할 때 마다 Vr-Vs-Vt-Ir-Is-It의 순으로 고조파 분석 결과가 나타난다. 오른쪽 상단에는 THD, Even THD, Odd THD를 표시해 주며, 전류에 대해서는 K-Factor, Crest factor도 분석한다. 고조파 분석 결과는 Metering[M] 메뉴에서 더욱

자세하게 볼 수 있다.

**Fig 4.21 Harmonics**

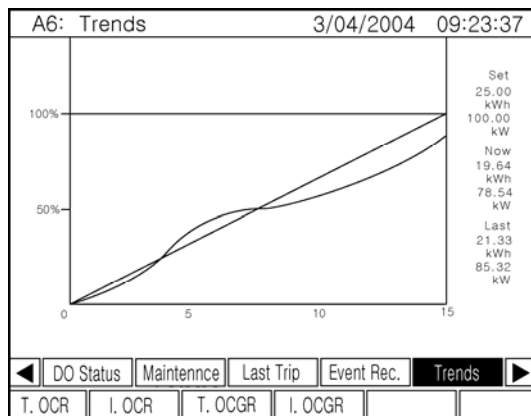


### Trends

본 메뉴에서는 Demand 한 주기 동안의 유효전력 Demand의 Trend를 표시한다. 그림 4.22. 는 주기가 15분인 경우의 예이다. 오른쪽에는 Demand 제어를 위하여 설정된 유효전력량과 Demand 전력, 현재의 값, 지난 주기 동안의 예측값이 차례로 표시된다. 왼편의 100%는 설정된 Demand 전력을 의미한다.

Trends 메뉴를 한 번 더 선택하면 하루 동안의 유효전력 변화도 그래프로 분석할 수 있다.

**Fig 4.22 Trends**



### 그 외의 Main Menu

Main Menu에서는 위에 기술한 다양하고 그래픽한 정보 외에도 'Energy', 'Demand', 'Voltage', 'Current' 등의 메뉴를 통하여 관련된 내용들을 큰 폰트로 쉽게 정보를 취득할 수 있게 하였다.

## Metering[M] Menu Display

Metering Menu에서 표시되는 내용은 모두 계측 데이터이다. 표3-4와 같이 주요 계측량은 물론 대칭성분, 최대치, 최소치, 최대최소치 검출시간, 최대최소치 리셋 시간 등 전력분석에 필요한 모든 데이터를 표시한다.

특히 Harmonics 메뉴는 각 상전압, 상전류 및 Vg, Ig의 고조파 성분을 63조파 까지 분석하여 표시한다. Harmonic 메뉴를 보기 위해서는 먼저 M 메뉴에서 '▶' 키를 눌러 오른쪽 끝에 있는 Harmonics 메뉴로 간 다음 아래쪽에 있는 선택키를 누른다.

Harmonics 메뉴가 선택되면 Fig 4.23과 같이 화면이 나타나고, 선택키 혹은 'Enter' 키에 의하여 하위메뉴가 Fig 4.24와 같이 나타난다. 하위메뉴 중 원하는 성분의 하위메뉴의 선택키를 누르면 고조파 성분 분석 그래프를 볼 수 있다.

Fig 4.23 Harmonics 메뉴의 초기화면

M18 Harmonics		12/04/2002 09:23:37	
M18-1:Vr(rs)	Harmonics Graph & Data		
M18-2:Vs(st)	Harmonics Graph & Data		
M18-3:Vt(tr)	Harmonics Graph & Data		
M18-4:Vg	Harmonics Graph & Data		
M18-5:Ir	Harmonics Graph & Data		
M18-6:Is	Harmonics Graph & Data		
M18-7:It	Harmonics Graph & Data		
M18-8:Ig	Harmonics Graph & Data		

◀	Demand P	Demand I	Vector	Temperature	Harmonics	■
---	----------	----------	--------	-------------	-----------	---

Fig 4.24 Harmonics 메뉴의 하위메뉴

M18 Harmonics		12/04/2002 09:23:37	
M18-1:Vr(rs)	Harmonics Graph & Data		
M18-2:Vs(st)	Harmonics Graph & Data		
M18-3:Vt(tr)	Harmonics Graph & Data		
M18-4:Vg	Harmonics Graph & Data		
M18-5:Ir	Harmonics Graph & Data		
M18-6:Is	Harmonics Graph & Data		
M18-7:It	Harmonics Graph & Data		
M18-8:Ig	Harmonics Graph & Data		

■	Harmonics	Vr Harm	Vs Harm	Vt Harm	vVg Harm	▶
---	-----------	---------	---------	---------	----------	---

Table 4.4 메뉴 M의 항목 및 표시 내용

상위메뉴	메뉴 항목	표시 내용	비고
M	Metering		
	Current 1	3상 전류 실효치 및 위상, 평균치, 불균형을, In, 정상분, 역상분, 영상분	
	Current 2	3상 전류의 기본파 성분, 각 상전류의 최대값 및 리셋 시간	
	Voltage 1	3상 선간전압 및 상전압의 실효치와 위상, 평균치와 불평형율	
	Voltage 2	선간전압 및 선전압의 기본파 성분. Vo, Va1, Va2, Va0의 크기 및 위상	
	Voltage 3	선간전압의 최대치	
	Voltage 4	상전압의 최대치 및 리셋 시간	
	Voltage 5	최소치 및 리셋시간	
	3Φ P, PF	3상 유효전력, 무효전력, 피상전력, PF, 최대치	
	ΦR P, PF	R상 유효전력, 무효전력, 피상전력, PF, 최대치	
	ΦS P, PF	S상 유효전력, 무효전력, 피상전력, PF, 최대치	
	ΦT P, PF	T상 유효전력, 무효전력, 피상전력, PF, 최대치	
	Energy	유효전력량, 무효전력량, 피상전력량 및 리셋 시간	
	Frequency	주파수, 최대 및 최소치, 리셋 시간	
	Demand P	Demand Power, 리셋 시간	
	Demand I	각 상 Demand Current, 리셋 시간	
	Vector	Vector Diagram, 각 상 전압과 전류의 기본파 크기 및 위상	
	Temperature	2 Point의 측정 온도	
	Harmonics	각 상 전압 및 전류의 고조파 분석	

기본파 성분을 100%로 하고 기본파 성분과 함께 고조파 성분의 크기를 나타낸다. 이 경우 기본파 성분에 대한 고조파 성분의 비교는 용이한 반면 상대적으로 크기가 작은 고조파 성분들 끼리의 차이는 크게 나타나지 않는다. 이러한 점을 보완하기 위해서 해당 선택키를 한 번 더 누르면 다른 형태의 고조파 분석 그래프를 볼 수 있다.

이 그래프에서는 항상 100%인 기본파 성분을 표시하지 않고 크기가 가장 큰 성분을 기준으로 x축의 %값을 정하여 표시하므로 고조파 성분간의 크기 비교가 용이한 그래프이다. 또한 해당 선택키를 한 번 더 누르면 고조파 성분의 크기를 도표로 나타나므로 정확히 숫자로 크기를 확인할 수 있다. 따라서 해당 선택키를 계속해서 누르면 “기본파 기준 고조파 분

석 그래프 → 최대치 성분 기준 고조파 분석 그래프 → 고조파 분석 도표 → 기본파 기준 고조파 분석 그래프” 순으로 표시된다.

## Actual Status[A] Menu Display

Actual Status 메뉴에서 표시하는 데이터는 표3-5와 같이 시스템의 상태 및 관련 정보들이다.

Table 4.5 메뉴 A의 항목 및 표시 내용

상위메뉴	메뉴 항목	표시 내용	비고
A	Actual Status		
	DI Status	Digital Input 상태(Open, Close)	
	DO Status	CB 제어출력 및 Digital Output 상태	
	Maintenance	Trip Counter, Sag, Swell Count	
	Last Trip Data	최근 Trip 시의 원인 및 상태	
	Event Record	각 Event(Pickup, Trip 등) 발생 시의 원인 및 상태	
	Trends	Demand 및 전력 Trend Graphics	
	Technical Support	A/S 센터 정보	
	Revision Codes	제품 Revision, Serial No, 제조일자	
	Calibration Dates	교정일자	

각 메뉴를 키로 찾고 선택하는 방법은 Metering 메뉴에서와 같다.

### DI Status

디지털입력 10채널(DI1 - DI10)과 차단기 상태 입력 채널(CB 52a)의 상태(Open, Close)를 표시하며 Setup Menu에서 설정된 각 입력채널의 용도를 나타낸다.

### DO Status

디지털 출력 6채널(DO1 - DO10)의 출력 상태를 표시한다.

### Maintenance

차단기의 동작회수를 누적하여 표시하고, Sag, Swell 발생회수도 볼 수 있다.

### Last Trip

가장 최근에 발생한 Trip 시의 시간, 원인, 고장상, 각 종 주요 계측치를 보여준다.

## Event Rec

Trip 뿐만 아니라 Peak-up, Drop-out, System Reset 등 각 종 이벤트가 발생했을 때의 시간, 원인, 가 중 계측치를 보여주며 데이터를 저장한다. 시스템이 계속 운영중일 때에는 800개의 이벤트가 저장되어 있으며 Power Reset이 발생했을 때에는 200개까지의 이벤트 데이터가 저장되어 있다.

저장된 데이터는 800개까지 계속 갱신되므로 가장 최근에 발생한 이벤트의 번호가 표시되며 화면 상에 표시된 데이터의 이벤트 번호도 표시된다. 처음에 Event Rec. 메뉴를 선택했을 때는 Fig 4.25와 같이 'Last Record Number'와 'Select Record Number'는 같은 값을 가진다.

다른 이벤트의 정보를 보기위해서는 '▲', '▼' 키를 누르면 'Select Record Number'가 1씩 증감하면서 지난 이벤트의 정보가 표시된다. 다시 최근 이벤트의 정보로 바로 돌아오기 위해서는 'Event Rec.' 메뉴의 선택키를 누르면 된다.

Fig 4.25 Event Record 화면

A5: Event Record		12/04/2002 09:23:37	
Last Record Number :		202	
Select Record Number :		202	
Date: 12/04/2002		Time: 11/52/23.537	
Close Breker			
Irf =	0 A,	Vrf =	0 V
Isf =	0 A,	Vsf =	0 V
Itf =	0 A,	Vtf =	0 V
Ig =	0 A,	Vg =	0 V
In =	0 A,	Va2 =	0 V
Ia0 =	0 A,	F =	0 Hz
Ia2 =	0 A,		
◀ DI Status DO Status Maintenance Last Trip Event Rec. ▶			

Product Revision 3.50부터의 제품은 Sag, Swell Event 정보에 더욱 충실하기 위하여 Fig 4.25-1과 같이 Sag, Swell이 pickup된 시점으로부터 Dropout될 때까지의 시간 (From Pickup to Dropout: sec)과 그 과정에서의 최대로 변동되었을 때의 폭(Depth: %) 정보를 Event Record 화면에 표시한다. Sag, Swell의 검출은 1주기를 Window로 하는 FFT Filter에 의해 계산되는 기본파 성분의 크기로 판단하므로 Capture된 실제파형의 순시치와 비교할 때 시간 및 폭의 데이터가 조금 상이할 수 있다.

**Fig 4.25-1 Event Record 화면: Revision 3.50 이후**

A5: Event Record		05/01/2007 10:23:38	
Last Record Number :		202	
Select Record Number :		202	
Date:	04/30/2007	Time:	13/42/13.336
T Dropout Sag			
Irf =	0 A,	Vrf =	0 V
Isf =	0 A,	Vsf =	0 V
Itf =	0 A,	Vtf =	0 V
In =	0 A,	Va2 =	0 V
Ia0 =	0 A,	F =	0 Hz
Ia2 =	0 A,	Depth =	0 %
From Pickup to Dropout		=	0 sec
◀	DI Status	DO Status	Maintenance
	Last Trip	Event Rec.	▶

### Trends

유효전력 디멘드 그래프와 전력의 지난 24시간 Trend를 그래프로 표시한다. 두 그래프는 선택키를 누를 때 마다 토글된다.

### T. Support

기술적인 자문 및 A/S 지원을 위해서 제조사인 (주)루텍의 연락처를 표시한다.

### Revision

Revision, H/W Revision, S/W Revision, Order Code, 제조번호, 제조일자 등의 장치 고유의 정보가 표시된다.

### Cal. Date

장치의 Calibration 날짜가 표시된다.



## System Setup[S] Menu Display

System Setup Menu에서는 장치의 동작환경 설정과 함께 내장된 각 종 보호요소를 정정한다. 표3-6과 같이 같은 성격의 Setup 항목을 하위메뉴 별로 분류해 놓았다. 각 하위메뉴 별 설정항목은 표3-7에서 표3-14까지의 내용과 같다.

Table 4.6 메뉴 S의 항목 및 표시 내용

상위메뉴	메뉴 항목	표시 내용	비고
S	Setup		
	S1: General Setup	Passcode, Clock, Communication 등 설정	
	S2: System Setup	CT, PT비 및 결선방법, Demand 등 설정	
	S3: DIO Setup	Digital Input 및 Digital Output 설정	
	S4: PS OCR	OCR, NSOCR 외부 계전기 입력 채널 설정	
	S5: PS OCGR	OCGR, NOCR 외부 계전기 입력 채널 설정	
	S6: PS OVR	OVR, NSOVR, POR 외부 계전기 입력 채널 설정	
	S7: PS UVR	UVR 외부 계전기 입력 채널 설정	
	S8: PS OVGR	OVGR, SGR 외부 계전기 입력 채널 설정	
	S9: PS DIR	DOCR, DGR, 32P와 32Q 외부 계전기 입력 채널 설정	
	S10: PS Others	위에 명기되지 않은 다른 용도의 외부계전기 입력 채널 설정	
	S11:PS MOTOR	THR, Stall/Lock, UCR 외부 계전기 입력 채널 설정	

**Table 4.7 General Setup 메뉴의 설정항목 및 내용**

상위메뉴	표시 및 설정 내용	비고
S1: General Setup		
Passcode	Setup 메뉴의 내용을 수정할 수 있기 위해서는 Passcode 확인이 필요하며, Passcode 변경이 가능	
Clock	현재 날짜와 시간 표시 및 변경	
Communication	통신포트 Setup(Baud rate, Parity bit, Stop bit)	
LCD	LCD Idle Time(설정된 시간 동안 Key 눌림이 없을 때는 LCD Back Light 보호를 위하여 Back Light를 끈다.), 계측 및 상태 데이터의 갱신 시간간격, LCD 화면방식(Positive, Negative), Contrast 및 밝기 등을 선택 및 조정	
Event Record	Event Record 기능의 Enable/Disable	
Capture	Event 발생 시 Capture 조건 설정	
Data Logger	(Option)별도 문의 요망	
Clear Data	계측 데이터의 최대, 최소값 및 전력량을 리셋 시킴	

**Table 4.8 System Setup 메뉴의 설정항목 및 내용**

상위메뉴	표시 및 설정 내용	비고
S2: System Setup		
Sensing	CT, PT, GPT의 결선 및 정격과 상용주파수를 설정	
PF Control	6 개의 콘덴서 뱅크를 제어할 수 있는 역률제어기의 동작 조건 설정	
W Demand Set	전류, 유효전력, 무효전력, 피상전력 디멘드의 계측 및 유효전력 디멘드 제어조건의 설정 ※ Chapter 5 Application Example→ 유효전력 디멘트제어 기능 설정 참조	
Maintenance	Trip Counter 등의 계측 및 검출 조건을 설정	

Table 4.9 DIO Setup 메뉴의 설정항목 및 내용

설정항목	표시 및 설정 내용	비고
S3: DIO Setup		
Setting Input 1	<p>디지털 입력 1 – 3의 기능설정 항목은 다음과 같다.</p> <p>Function : DI의 입력이 HIGH일 때 Trip, Trip &amp; Alarm, Alarm, Latched Alarm, Control 등의 동작이 연계될 수 있게 설정</p> <p>Combination DO : DI의 입력이 HIGH일 때 디지털 출력 1 – 6 중에서 한 포트를 설정하여 연계 동작할 수 있게 설정</p> <p>Delay Time : 디지털 입력이 HIGH가 될 때 설정한 시간 동안 상태를 유지해야 HIGH로 인식할 수 있게 설정</p>	
Setting Input 2	디지털 입력 4 – 6의 기능설정	
Setting Input 3	디지털 입력 7 – 9의 기능설정	
Setting Input 4	<p>디지털 입력 10의 기능설정</p> <p>52a Input Delay Time: 0.00 ~ 60.00 sec/0.01 sec 차단기 상태를 검출하는 52a 입력의 Delay Time 설정</p> <p>52b Input Channel: Disable, DIN1 ~ DIN10 차단기의 상태를 두개의 입력상태로 판단할 경우 52a 이외의 보조입력 채널의 선택</p>	
Input Functions	<p>Control</p> <p>설정된 입력채널이 HIGH일 때 연동되는 기능을 설정. 설정할 수 있는 기능은 다음과 같다.</p> <p>Local Mode : 설정 채널이 HIGH이면 Local Mode로 바뀜</p> <p>Fault Reset : Fault가 난 후 설정 채널이 HIGH이면 Fault가 Reset 됨. Fault 후 Fault Reset되지 않으면 CB ON이 되지 않는다.</p> <p>Remote Open : 설정 채널이 HIGH이면 CB OFF 동작을 실행. Remote 상태에서만 제어가능</p> <p>Remote Close : 설정 채널이 HIGH이면 CB ON 동작을 실행. Remote 상태에서만 제어가능</p> <p>Start Demand : 설정입력을 통하여 전자식 계량기의 수요시한 종료 펄스신호를 인식한다.</p> <p>Energy Pulse : 설정입력채널을 통하여 전자식 계량기의 유효전력량 펄스신호를 인식한다.</p> <p>Alarm(Buzzer) Reset: 설정채널이 High 이면 알람을 리셋한다.</p> <p>Block CB Open : 설정 채널이 HIGH이면 CB Open을 Blocking. 이 때 CB Trip은 Blocking 되지 않는다.</p> <p>Block CB Close : 설정 채널이 HIGH이면 CB Close를 Blocking</p> <p>Block L/R Change : 설정 채널이 HIGH이면 Key 혹은 통신에</p>	

	<p>의한 Local/Remote 변경이 되지 않는다.</p>
Setting Output 1	<p>CB Operation Delay: 1.00 ~ 10.00 sec/0.01 sec</p> <p>-CB TRIP, OPEN, CLOSE 동작의 지연허용시간. 차단기로부터 동작상태가 인식되지 않아도 설정시간 이후로는 복귀됨.</p> <p>Seal In Time: 0.00 ~ 10.00 sec/0.01 sec</p> <p>-차단기로부터 동작상태가 확인된 이후에도 Seal In Time 동안 동작상태를 유지한후 복귀된다.</p> <p>Latch된 보조출력의 리셋</p> <p>보조출력 1,2의 Relay Type 및 Dwell Time 설정</p> <p>Relay Type : Self-resetting, Latched, Pulsed, Flickering</p> <p>-Self-resetting: 제어명령에 연동되어 ON-OFF 됨</p> <p>-Latched: ON 제어명령에 의하여 ON 상태로 Latch됨</p> <p>-Pulsed: ON 제어명령에 의하여 PO Dwell Time 동안만 ON 상태유지</p> <p>-Flickering: ON 제어명령에 의하여 PO Dwell Time 동안 ON 후 PO Dwell Time 동안 OFF를 반복함</p> <p>PO Dwell Time : Pulsed Type 및 Flickering Type인 경우 Pulse의 폭</p>
Setting Output 2	<p>보조출력 3,4,5,6,7의 Relay Type 및 Dwell Time 설정</p>
Setting Output 3	<p>보조출력 8,9,10의 Relay Type 및 Dwell Time 설정</p> <p>Alarm Output용 보조 출력 접점 선택</p> <p>Local/Remote 상태를 외부에 알리기 위한 보조 출력 접점을 설정하고, 해당출력의 상태가 HIGH 일때 Local 인지, Remote 인지를 설정</p>

**Table 4.10 과전류 보호요소의 설정항목 및 내용**

설정항목	표시 및 설정 내용	비고
PS: OCR		
Time OCR 1	[51PH]반한시 과전류 계전기 1 입력채널 설정	
Time OCR 2	[51PL]반한시 과전류 계전기 2 입력채널 설정	
Inst. OCR 1	[50PH]순시 및 정한시 과전류 계전기 1 입력채널 설정	
Inst. OCR 2	[50PL]순시 및 정한시 과전류 계전기 2 입력채널 설정	
Time NSOCR	[46P]반한시 역상과전류 계전기 입력채널 설정	
Inst. NSOCR	[46P]순시 및 정한시 역상과전류 계전기입력채널 설정	
PS: OCGR		
Time OCGR 1	[51GH]반한시 지락과전류 계전기 1 입력채널 설정	
Time OCGR 2	[51GL]반한시 지락과전류 계전기 2 입력채널 설정	
Inst OCGR 1	[50GH]순시 및 정한시 지락과전류 계전기 1 입력채널 설정	
Inst OCGR 2	[50GL]순시 및 정한시 지락과전류 계전기 2 입력채널 설정	
Time NOCR	[51N]반한시 중성전류 과전류 계전기 입력채널 설정	
Inst NOCR	[50N]순시 및 정한시 중성전류 과전류 계전기 입력채널 설정	

**Table 4.11 과전압 보호요소의 설정항목 및 내용**

설정항목	표시 및 설정 내용	비고
PS: OVR		
Time OVR 1	[59P]]반한시 과전압 계전기 1 입력채널 설정	
Time OVR 2	[59P]반한시 과전압 계전기 2 입력채널 설정	
Inst OVR 1	[59P]순시 및 정한시 과전압 계전기 1 입력채널 설정	
Inst OCR 2	[59P]순시 및 정한시 과전압 계전기 2 입력채널 설정	
Inst NSOVR	[47N]순시 및 정한시 역상과전압 계전기 입력채널 설정	
POR	[47P]결상 계전기 입력채널 설정	
PS: UVR		
Time UVR 1	[27P]반한시 저전압 계전기 1 입력채널 설정	
Time UVR 2	[27P]반한시 저전압 계전기 2 입력채널 설정	
Inst UVR 1	[27P]순시 및 정한시 저전압 계전기 1 입력채널 설정	
Inst UVR 2	[27P]순시 및 정한시 저전압 계전기 2 입력채널 설정	
PS: OVGR		
Time OVGR 1	[64G]반한시 지락과전압 계전기 1 입력채널 설정	
Time OVGR 2	[64G]반한시 지락과전압 계전기 2 입력채널 설정	
Inst OVGR 1	[64G]순시 및 정한시 지락과전압 계전기 1 입력채널 설정	

Inst OVGR 2	[64G]순시 및 정한시 지락과전압 계전기 2 입력채널 설정
Inst SGR	[67G]선택지락계전기 입력채널 설정

**Table 4.12 방향성 보호요소의 설정항목 및 내용**

설정항목	표시 및 설정 내용	비고
PS: DIR		
Time APR	[32P]반한시 방향성 유효전력 계전기 입력채널 설정	
Inst APR	[32P]순시 및 정한시 방향성 유효전력 계전기 입력채널 설정	
Time RPR	[32Q]반한시 방향성 무효전력 계전기 입력채널 설정	
Inst RPR	[32Q]순시 및 정한시 방향성 무효전력 계전기 입력채널 설정	

**Table 4.13 기타 보호요소의 설정항목 및 내용**

설정항목	표시 및 설정 내용	비고
PS: Others		
UFR	UFR 입력채널 설정	
OFR	OFR 입력채널 설정	
Other1	RTM 300에 등록되어 있지 않은 계전요소의 입력채널 설정	
Other2	RTM 300에 등록되어 있지 않은 계전요소의 입력채널 설정	
Other3	RTM 300에 등록되어 있지 않은 계전요소의 입력채널 설정	
Other4	RTM 300에 등록되어 있지 않은 계전요소의 입력채널 설정	

**Table 4.14 Motor 보호요소의 설정항목 및 내용**

설정항목	표시 및 설정 내용	비고
PS: Motor		
THR	[49]Thermal Relay의 입력채널 설정	
Stall/Lock	[48/51LR]Stall/Lock 입력채널 설정	
UCR	[37]저전류 입력채널 설정	
OL	[51OL]과부하계전기의 입력채널 설정	

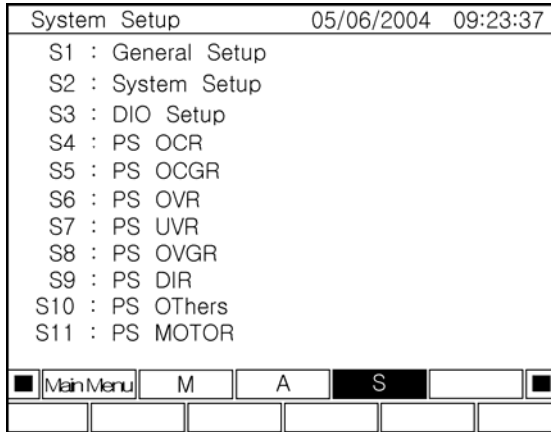
각각의 설정치를 확인하고 변경하는 과정은 'PS:OCR' 메뉴의 'Time OCR 1' 정정의 예로 설명하면 다음과 같다.

초기메뉴에서 세부메뉴 'S'를 선택하면 Fig 4.26과 같이 초기화면이 표시된다. 'Time OCR 1'

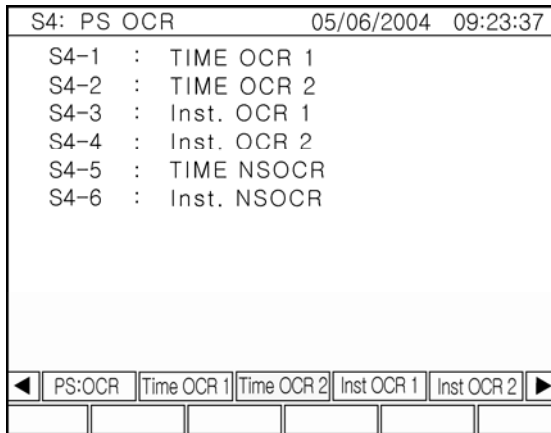
항을 보기 위해서 메뉴에서 'PS:OCR' 선택키를 누르면 Fig 4.27과 같이 항목들이 표시되고 선택키를 누르거나 'Enter' 키를 누르면 각 항목들이 메뉴로 나타난다.

여기에서 'Time OCR 1'메뉴를 선택하면 Fig 4.28과 같이 설정 항목들의 내용이 표시된다.

**Fig 4.26 System Setup 메뉴의 초기화면**



**Fig 4.27 PS OCR 메뉴 화면**



**Fig 4.28 Time OCR 1 메뉴화면**

S4-1: TIME OCR 1						05/06/2004 09:23:37					
Function : Control											
Aux. Relay : 0											
Phase R DIN Ch : DIN 1											
Phase S DIN Ch : Disabled											
Phase T DIN Ch : Disabled											
■ PS:OCR		Time OCR 1		Time OCR 2		Inst OCR 1		Inst OCR 2		▶	

Time OCR 1 메뉴의 설정값들을 변경하기 위해서 선택키 혹은 'Enter' 키를 누르면 Fig 4.29와 같이 첫번째 항목의 줄이 반전된다. 화면 내용에 반전된 줄이 있을 때에는 다른 메뉴의 선택키가 동작하지 않으므로 다른 화면으로 변경할 수 없다. 단, '◀', '▶' 키에 의한 메뉴이동은 가능하며 다른 메뉴를 선택하기 위해서는 'Esc' 키에 의하여 화면에 반전된 줄이 없는 상태가 되어야 한다.

Fig 4.29에서 '▲', '▼' 키를 이용하여 다른 줄을 선택할 수 있으며, 반전된 줄의 값을 변경하기 위해서는 'Enter' 키를 누르면 Fig 4.30과 같이 설정치를 변경할 수 있는 상태가 된다. 이 화면에서 '▲', '▼' 키를 눌러 값이나 조건을 변경할 수 있다. 이 때 Passcode가 풀려있지 않으면 Fig 4.31과 같이 Passcode를 확인하는 창이 나타나며 '▲', '▼' 키와 'Enter' 키로 Passcode를 풀어 주어야 한다.

**Fig 4.29 Time OCR 1 설정값 변경의 초기화면**

S4-1: TIME OCR 1						05/06/2004 09:23:37					
Function : Control											
Aux. Relay : 0											
Phase R DIN Ch : DIN 1											
Phase S DIN Ch : Disabled											
Phase T DIN Ch : Disabled											
■ PS:OCR		Time OCR 1		Time OCR 2		Inst OCR 1		Inst OCR 2		▶	



Fig 4.30 Setup Menu에서 설정치 변경 상태화면

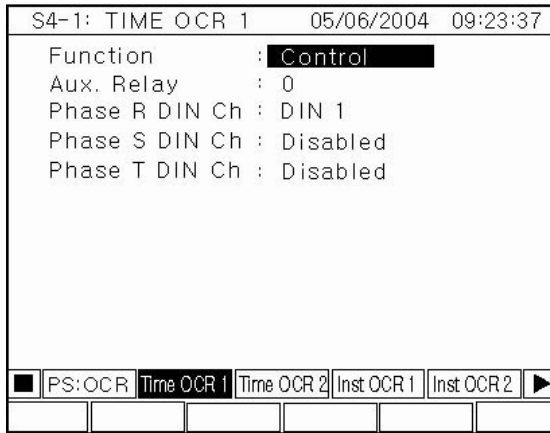
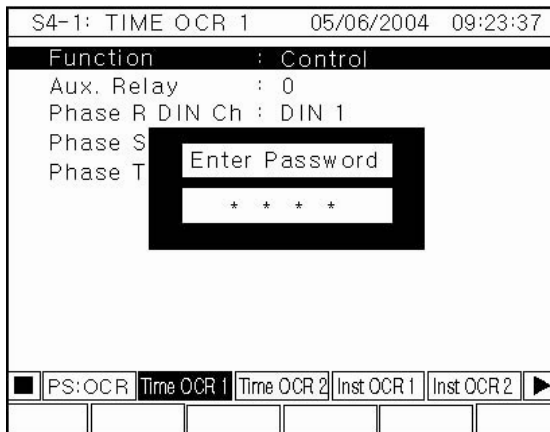


Fig 4.31 Passcode 확인 화면



Passcode는 LCD Idle Time(설정된 시간 동안 Key 조작이 없으면 LCD의 Back-Light를 Off)이 작동하면 다시 잠긴다.



**Note**

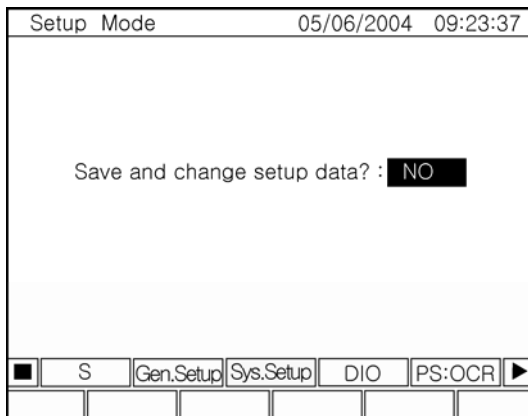
제품출하시의 Passcode는 '0 0 0 0'이다. 사용자가 Passcode를 변경하고자 할 경우에는 S/General Setup/Passcode 메뉴에서 변경 가능하다.

Fig 4.30에서 '▲', '▼' 키에 의하여 변경된 설정치는 'Esc' 키에 의하여 원래의 값으로 복귀되며, 'Enter' 키에 의하여 설정된다. 'Esc' 혹은 'Enter' 키로 설정치 변경이 끝나면 Fig 4.29와 같이 설정 초기화면으로 돌아간다. 나머지 항목들도 같은 순서로 수정 변경 가능하며 다른 Setup 메뉴의 항목들도 같은 방법에 의하여 수정 변경된다. 이 때 수정된 설정치는 설정모드에서의 데이터만 변경된 상태이고 저장된 데이터는 아직 수정된 상태가 아니다.

변경된 설정치를 최종 저장하기 위해서는 'Esc' 키를 계속 눌러 세부 메뉴인 Setup System 에서 상위 메뉴인 Main Menu로 복귀할 순서에 Fig 4.32와 같이 설정치의 최종저장을 위한 확인 화면이 나온다. 이 화면에서 '▲', '▼' 키와 'Enter' 키에 의하여 'Yes'를 선택하면 Fig 4.33의 화면이 나타나며 설정치가 최종 저장되어 RTP 300는 변경된 설정치를 기준으로 동작한다. 'No'를 선택하면 Fig 4.34의 화면이 나타나고 Setup Menu에서 변경한 데이터는 원래의 값으로 복귀한다.

Fig 4.30과 같은 설정치 변경화면에서 숫자가 아닌 설정조건은 '▲', '▼' 키로 변경가능하고, 숫자인 설정치는 Fig 4.35와 같이 숫자의 가장 아래자리에 커서가 생기며 '▲', '▼' 키에 의하여 값이 증감된다. 더 큰 단위로 값을 변경하고자 할 경우에는 '◀' 키로 자리를 옮겨서 증감시키면 된다.

**Fig 4.32 Setup Mode 화면**



**Fig 4.33 Setup 완료 화면**

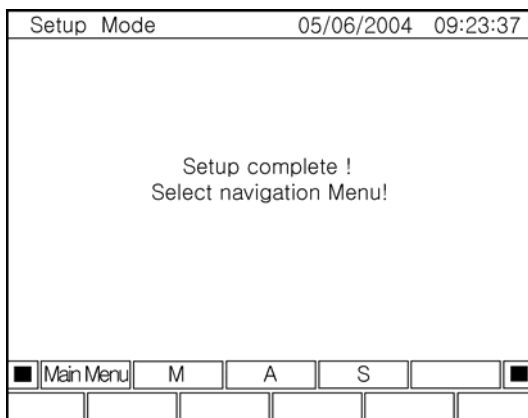


Fig 4.34 Setup 취소 화면

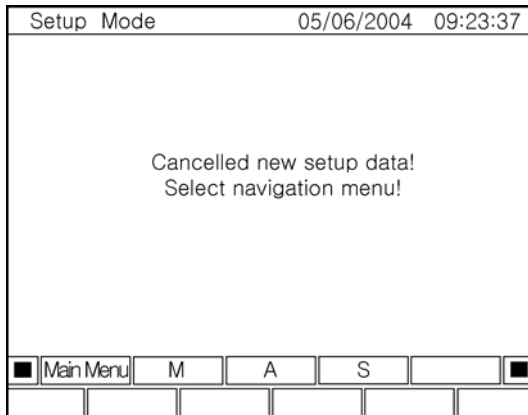
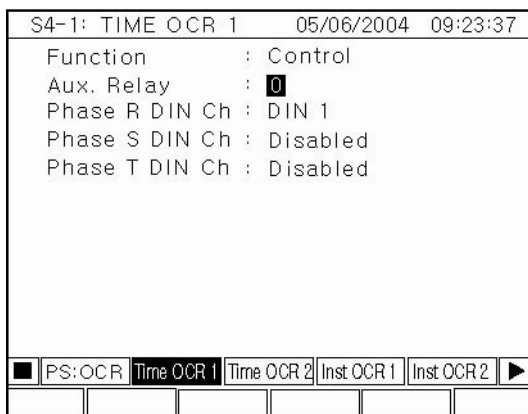


Fig 4.35 숫자인 설정치의 변경 화면



## Chapter 5 Application Example

### 유효전력 디멘드제어 기능설정

전류, 유효전력, 무효전력, 피상전력 디멘드의 계측 및 유효전력 디멘드 제어조건을 설정하며, 설정항목은 다음과 같다.

#### Function(기능): Disable/Sync. with Ext./Internal Clock

-Disable: 제어 기능 금지

-Sync. With Ext.: 전자식 전력량계와 접속하여 전력량계로부터 발생하는 펄스에 의하여 유효전력량 및 디멘드 유효전력을 계산

-Internal Clock: 전자식 전력량계와 접속하지 않는 경우에 선택하며 장치 내부 시계를 기준으로 디멘드 유효전력을 계산한다.

#### Measurement Type(측정방법): Block Interval/Rolling Demand

-Block Interval: Demand Period에서 설정한 시간마다 디멘드 측정을 갱신하는 방법이며, Function을 Sync. with Ext.로 설정할 경우는 필히 이 방법을 선택해야 한다.

-Rolling Demand: 디멘드 계산의 대상 시간은 항상 Demand Period에서 정한 시간만큼 가져가나 Control Period 마다 앞으로 옮겨가며 연속으로 계산하는 방법

#### Demand Period(디멘드 주기): 5 ~ 60min / 5min

-Function에서 Internal Clock으로 설정할 경우 디멘드 계측 주기를 5분 단위로 선택할 수 있다. Sync. with Ext.로 설정되어 있을 경우에는 계량기의 EOI신호에 의하여 주기가 리셋된다.

#### Reference Power(목표 전력): 1kW ~ 10,000kW / 1kW

-최대전력관리를 위한 목표전력이다.

Control Period(제어주기): 1sec ~ 60sec / 1sec

-최대전력관리를 위한 제어 주기이다. 짧게 설정하면 너무 빈번한 제어가 일어날 수 있고, 너무 느리게 설정하면 급격한 전력변화에 대한 디멘드 제어가 곤란할 경우가 발생하므로 부하 조건에 맞추어 설정할 필요가 있다.

#### Control Method(제어방법): Priority/Circular

-Priority: Aux. Relay에서 정한 DOUT 순서대로 제어되며 뒤에 동작한 출력이 먼저 해제되

고 처음 동작한 출력이 제일 마지막에 해제되는 방식으로 제어하는 모드  
중요도에 따라 제어빈도를 조정할 경우에 선택함.

-Circular: Aux. Relay에서 정한 DOUT 순서대로 제어되나 먼저 동작한 출력이 먼저 해제됨  
으로써 각 제어대상을 균일하게 제어할 경우에 선택함.

### **Min. All Close Time(모든부하 최소 투입시간): 0 ~ 300sec / 1sec**

-목표전력을 너무 낮게 세팅할 경우 특정부하는 항상 차단된 상태로 유지되는 경우가 발생  
할 수 있다. 이러한 경우를 방지하기 위해서 본 설정기간 동안은 모든 부하가 투입된 상태  
로 유지하게 제어되며 그 시기는 디멘드 제어주기의 초기에 이루어진다.

### **Close Block Time(부하투입금지시간): 0 ~ 300sec / 1sec**

-디멘드 주기가 끝날 무렵 예측전력이 목표전력 보다 낮아서 부하를 투입하였으나 급격한  
부하소비전력 상승으로 목표전력 제어가 불가능한 상태가 발생할 수 있다. 이를 방지하기  
위해서 디멘드 주기가 끝나는 시점으로부터 본 설정시간 동안에는 예측전력이 목표전력 보  
다 낮더라도 부하투입이 되지 않도록 제어한다.

### **Min. ON Period(최소 부하 차단 시간): 0 ~ 300sec / 1sec**

-빈번한 부하 투입, 차단을 막기 위해서 한번 차단된 부하는 본 설정된 기간 이후에 투입될  
수 있도록 설정.

### **Min. OFF Period(최소 부하 차단 시간): 0 ~ 300sec / 1sec**

-빈번한 부하 투입, 차단을 막기 위해서 한번 투입된 부하는 본 설정된 기간 이후에 차단될  
수 있도록 설정.

### **Pulse/Wh : 1 ~ 1,000 / 1**

-전력량계의 계기정수를 설정

### **No. 1 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10**

-가장 우선순위가 높은 부하가 연결되어 있는 출력단자를 선택. Control Method를 Priority  
로 설정한 경우 가장 먼저 동작하고 가장 늦게 해제된다.

### **No. 2 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10**

### **No. 3 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10**

### **No. 4 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10**

**No. 5 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10**

**No. 6 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10**

**No. 7 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10**

**No. 8 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10**

**No. 9 Aux. Relay: DOUT1 ~ DOUT10**

**Demand Alarm Output(디맨드 알람 출력): Disable/ Enable**

-현재전력이 기준전력을 초과하는 경우와 설정된 모든 출력단자를 제어했으나 예측전력이 목표전력을 초과할 경우에는 자동알람이 발생된다. 그러나 각 출력단자에 의해서 부하차단을 할때마다 울리는 알람은 본 설정항목에 의하여 결정된다.

**Control Min %(제어 최소 부하 퍼센트): 0 ~ 100% / 1%**

-디맨드 주기 초기에는 조그만 부하증가에도 예측전력이 목표전력을 초과하는 경우가 발생할 수 있으며 이로 인하여 불필요한 부하제어가 일어나는 경우가 있다.

이를 막기 위해서 현 디맨드 전력값이 목표전력값에 비해서 본 설정치의 비율이상이 되었을 경우에만 디맨드 제어가 일어나게 하기 위한 설정값이다.

## Sag, Swell 검출 기능 설정

Sag, Swell을 검출하여 관련 데이터 및 Pickup 시의 파형을 Capture하기 위해서는 다음과 같은 개념으로 설정한다.

주 설정 항목은 Fig5.1과 같이 S/Gen.Setup/Event Rec. 메뉴의 Event Record 화면과, Fig5.2와 같이 S/Gen.Setup/capture 메뉴의 Capture 설정 화면에서 확인, 수정할 수 있다.

Fig 5.1 Event Record 설정 화면

S1-5:Event Record	4/020/2007 09:23:37				
Event Record Function	: Enabled				
Record Relay Events	: Enabled				
Record Reset Events	: Enabled				
Record Logic Input Events	: Enabled				
Record DATE/TIME Events	: Enabled				
Record Sag Events	: Enabled				
Record Swell Events	: Enabled				
Include Transient Event	: Enabled				
Aux. Relay on Sag	: DOUT1				
Aux. Relay on Swell	: Disabled				
Passcode	Clock	Comm.	LCD	Event Rec.	▶

상위의 Record 기능은 다음과 같이 일반적인 내용이다.

### Event Record Function

- Enabled: 전체 Record 기능이 수행되어 해당정보가 저장되도록 설정
- Disabled: 전체 Record 기능이 수행되지 않도록 설정

### Record Relay Event

- Enabled: 외부에 연결된 계전기가 동작하였을 때 Record 기능이 수행되어 해당정보가 저장되도록 설정
- Disabled: Record 기능이 수행되지 않도록 설정

### Record Reset Event

- Enabled: 저장된 각 종 데이터를 Reset 시켰을 때 Record 기능이 수행되어 해당정보가 저장되도록 설정
- Disabled: Record 기능이 수행되지 않도록 설정

### Record Logic Input Event

- Enabled: Digital Input 단자를 통한 상태가 바뀌었을 때 Record 기능이 수행되어 해당

정보가 저장되도록 설정

- Disabled: Record 기능이 수행되지 않도록 설정

### **Record DATE/TIME Event**

- Enabled: DATE/TIME을 수정하였을 때 Record 기능이 수행되어 해당정보가 저장되도록 설정
- Disabled: Record 기능이 수행되지 않도록 설정

**하위 5개의 설정항목은 전력품질과 관련된 Sag, Swell의 검출과 관련된 내용이다.**

### **Record Sag Event**

- Enabled: Sag가 발생하였을 때 Record 기능이 수행되어 해당정보가 저장되도록 설정
- Disabled: Record 기능이 수행되지 않도록 설정

### **Record Swell Event**

- Enabled: Swell가 발생하였을 때 Record 기능이 수행되어 해당정보가 저장되도록 설정
- Disabled: Record 기능이 수행되지 않도록 설정

### **Include Transient Event**

- Enabled: 반 주기 이하의 짧은 변동이 발생하였을 때에도 Sag로 간주하고 Record 기능을 수행하도록 설정
- Disabled: 반 주기 이하의 짧은 변동이 발생하였을 때는 Record 기능을 수행하지 않도록 설정
- IEEE1159 규격에 의하면 0.5 Cycle에서 1분 사이의 전압강하를 Sag, 전압상승을 Swell로 정의하고 1분 이상의 전압강하를 Under Voltage, 전압상승을 Over Voltage로 정의한다. 0.5 cycle 이하의 짧은 전압상승 혹은 강하를 Transient로 정의한다. 또한 크기가 0.1pu 이하의 저전압을 Interruption(순간정전)으로 정의한다. RTM300에서는 용어를 한 가지로 통일하여 설정을 간편하게 하기 위하여 시간에 관계없이 전압강하는 Sag, 전압상승은 Swell로 통일하였다.
- 그러나 설비에 영향이 미미한 0.5 Cycle 이하의 짧은 Transient가 자주 발생하는 Feeder에서는 경보가 빈번하게 발생하여 관리 업무에 불편을 초래하는 경우가 있을 수 있다.
- Product Revision 3.50부터는 0.5 Cycle 이하의 Transient 변동을 Sag, Swell로 검출할 것인지의 여부를 이 항목에서 설정할 수 있다.
- Transient 발생 시간을 msec 단위로 정확하게 분석하는 것은 매우 어려운 기술적인 사항으로서 RTM300은 이 항목을 Disabled로 설정하였을 때 3msec 이하의 Transient는 100% 걸러내며 4msec에서 8msec 사이의 Transient는 20 - 80%의 변별력을 가진다.



### Aux. Relay on Sag

- Disabled: Sag가 발생하였을 때 보조 DO 단자를 통하여 어떤 출력도 보내지 않는다.
- DOUT1 - DOUT10: Sag가 발생하였다는 것을 물리적으로 외부에 알리기 위하여 내장된 보조 DO 단자 DOUT1에서 DOUT10 중에서 출력을 보내고 싶은 단자를 설정

### Aux. Relay on Swell

- Disabled: Swell이 발생하였을 때 보조 DO 단자를 통하여 어떤 출력도 보내지 않는다.
- DOUT1 - DOUT10: Swell이 발생하였다는 것을 물리적으로 외부에 알리기 위하여 내장된 보조 DO 단자 DOUT1에서 DOUT10 중에서 출력을 보내고 싶은 단자를 설정

Fig 5.2 capture 기능 설정 화면

S1-6:Capture	04/12/2007 07:24:28
Capture Buffer	: 7event x 10cycle
Trigger Position	: 20%
Trigger on Pickup	: Disabled
Trigger on Dropout	: Disabled
Trigger on Trip	: Disabled
Trigger on Alarm, Control	: Disabled
Trigger on Sag	: 80%
Dropout on Sag	: 90%
Trigger on Swell	: 120%
Dropout on Sag	: 110%
<input type="checkbox"/> Clock	<input type="checkbox"/> Comm.
<input type="checkbox"/> LCD	<input type="checkbox"/> Event Rec.
<input type="checkbox"/> TraceMem.	<input type="checkbox"/>

### Capture Buffer

- 7event x 10cycle: 1개의 Event의 Pickup 시 마다 10Cycle의 파형을 Capture하여 LCD 화면에 표시 및 통신으로 전송. 총 7개의 Event에 대한 파형을 Capture하고 있으며 새로운 Capture 파형으로 순환하여 대체된다.
- 3event x 20cycle: 1개의 Event의 Pickup 시 마다 20Cycle의 파형을 Capture하여 LCD 화면에 표시 및 통신으로 전송. 총 3개의 Event에 대한 파형을 Capture하고 있으며 새로운 Capture 파형으로 순환하여 대체된다.
- 1event x 40cycle: 1개의 Event의 Pickup 시 마다 40Cycle의 파형을 Capture하여 LCD 화면에 표시 및 통신으로 전송. 단지 1개의 Event에 대한 파형을 Capture하고 있으며 새로운 Capture 파형이 발생하면 대체된다.

### Trigger Position

- 0 - 100%: Event가 Pickup된 시점으로부터 전후의 파형을 관찰하기를 원하므로

Capture된 파형 중 Pickup 시점이 몇 % 지점이 되도록 설정

- 0%로 설정하면 Pickup된 후의 파형만이 Capture되며, 50%로 설정하면 전체 파형이 중앙으로부터 전반은 Pickup 전, 후반은 Pickup 후의 파형 변화를 관찰 할 수 있도록 Capture 된다.

### **Trigger on Pickup, Dropout, Trip, Alarm**

- Disabled: 외부 접속된 계전기에 연계된 동작 설정상태가 발생했을 때 Capture 기능을 수행하지 않음
- Enabled: 외부 접속된 계전기에 연계된 동작 설정상태가 발생했을 때 Capture 기능을 수행함

### **Trigger on Sag**

- 0 - 99%: Sag가 발생했을 때 정격전압에 비하여 몇 %로 강하된 것을 Sag로 Pickup하고 Event Record 데이터를 저장하고 파형을 Capture할 것인지를 설정. IEEE1159에서는 10% - 90% 사이의 전압강하를 Sag로 정의하고 있음.

### **Dropout on Sag**

- 0 - 99%: Sag가 발생한 후 다시 정상전압으로 돌아올 때 정격전압에 비하여 몇 %로 복구된 것을 Sag의 Dropout으로 판단하고 Event Record 데이터를 저장할 것인지를 설정.
- Sag가 Pickup된 후 Dropout이 되어야 다음 Sag가 발생했을 때 Pickup할 수 있음. Dropout Level을 100%에 가까운 값으로 설정하면 정상전압으로 복구되었으나 Dropout 되지 않는 현상이 발생할 수 있으므로 주의를 요함.

### **Trigger on Swell**

- 0 - 200%: Swell이 발생했을 때 정격전압에 비하여 몇 %로 상승된 것을 Swell로 Pickup하고 Event Record 데이터를 저장하고 파형을 Capture할 것인지를 설정. IEEE1159에서는 110% - 140% 사이의 전압상승을 Swell로 정의하고 있음.

### **Dropout on Swell**

- 0 - 200%: Swell이 발생한 후 다시 정상전압으로 돌아올 때 정격전압에 비하여 몇 %로 복구된 것을 Swell의 Dropout으로 판단하고 Event Record 데이터를 저장할 것인지를 설정.
- Swell이 Pickup된 후 Dropout이 되어야 다음 Swell이 발생했을 때 Pickup할 수 있음. Dropout Level을 100%에 가까운 값으로 설정하면 정상전압으로 복구되었으나 Dropout 되지 않는 현상이 발생할 수 있으므로 주의를 요함.

# INDEX

---

ㄱ

고안정성 · 13  
고정밀 · 13  
고정밀 계측 · 13  
고조파 분석 · 14

---

ㄷ

디맨드 · 14  
디맨드 제어 · 21  
디지털 입력 · 22

---

ㅅ

밝기조정 · 35

---

ㅈ

서지차단 · 13

---

ㅇ

역률 보상 제어 · 20  
옆면 직렬 포트 · 23  
오실로스코프 · 14  
오실로스코프 기능 · 49  
유무효전력량 리셋 · 15

---

ㅊ

전력 · 14  
전력량 · 14  
전류 · 14  
전류입력 · 22

전면 광 포트 · 23

전압 · 14  
전압입력 · 22  
제어전원 · 23

---

ㅋ

파형 캡처 · 14

---

ㄹ

A/S 시 Unit 분리 및 결합 · 29  
Actual Status[A] Menu Display · 53

---

ㅍ

Before You Begin · 27

---

ㅊ

**Capture** · 49  
Case Installation · 27  
Confirm Key · 15  
CT Ratio · 15

---

ㅌ

Demand Trend · 14  
Digital Input/Output · 15

---

ㅍ

Electrical Measurements with High Accuracy · 14  
Enclosure Considerations · 26  
Environmental Conditions · 26  
Event Rec · 54

EVENT RECORDS · 25

---

***F***

Field Conditions · 26

Front and Side View · 27

Front Panel Operation · 35

---

***G***

Graphic LCD · 15

---

***H***

**Harmonics** · 49

---

***I***

Installation · 26

---

***K***

Keypad · 15

---

***L***

LAST FAULT RECORDER · 25

Last Trip · 53

LCD 표시 · 24

LCD Display and Key Operation · 38

---

***M***

Main Menu Display · 43

Metering[M] Menu Display · 51

Modbus RTU 프로토콜 · 15

---

***O***

OSCILLOGRAPHY · 25

---

***P***

Panel Cutout · 28

Power Quality · 14

Power Trend · 14

PT Ratio · 15

---

***R***

Real Terminal Assignments · 32

REAL TIME CLOCK · 22

Rear View · 27

RTD SENSOR · 22

---

***S***

Status Indicator · 37

System Setup[S] Menu Display · 55

---

***T***

**Total M1** · 44

**Trends** · 50

True RMS · 13

Typical Wiring · 30

Typical Wiring Diagram (3P3W, 2PT : Open-Delta 결선 적용) · 31

Typical Wiring Diagram (3PT, 3CT) · 31

---

***V***

Vector Diagram · 14

---



# DIGITAL POWER METER

RTM 300  
User's Manual  
Rev 1.04

경남 창원시 성주동 27-1 한국전기연구원내  
27-1 Changwon, Gyeongnam, Korea

Tel : +82-55-267-0910 Fax : +82-55-267-0912  
rootech @ rootech.com [www.rootech.com](http://www.rootech.com)

Copyright(c) 2005 Rootech Inc. Printed in Korea  
Information contained herein is subject to change without notice