

사용자 설명서

PAC-P200(Feeder Protection and Control Unit)

피앤씨테크 주식회사 (P&C Technologies Co., Ltd.)

안전을 위한 사용상의 주의 사항

사용자의 안전과 재산상의 손해를 막기 위한 내용입니다.
반드시 사용 설명서를 주의 깊게 읽은 후 올바르게 사용하십시오.
사용 설명서는 제품을 사용하는 사람이 잘 볼 수 있는 곳에 보관하십시오.



경 고

: 지시사항을 지키지 않았을 경우, 사용자가 사망하거나 중상을 입을 수 있습니다.



주 의

: 지시사항을 지키지 않았을 경우, 사용자의 부상이나 재산 피해가 발생할 수 있습니다.

PAC-P200 (Feeder Protection and Control Unit)

REVISIONS

REV	Date	Description/Reason
V1.0	2011.01.26	PAC-P200 Manual 초안
V1.1	2011.10.04	1. System/Power System/Start Current, Stop Current Setting 추가 2. System/DataLogger Setting 추가 3. Motor Protection Setting 추가 (NSOC/THERMAL/STALL/START) 4. Thermal Clear Command 추가 5. Start DataLogger Command 추가 6. Stop DataLogger Command 추가

목차

1	개요 (OVERVIEW).....	1-8
1.1	특징	1-9
1.2	적용	1-10
1.3	일반 사양	1-11
1.3.1	제어전원	1-11
1.3.2	전압	1-11
1.3.3	전류	1-11
1.3.4	점점 출력	1-11
1.3.5	점점 입력	1-11
1.3.6	통신	1-12
1.3.7	외함	1-12
1.4	시험	1-12
1.4.1	절연 시험	1-12
1.4.2	내노이즈 시험	1-13
1.4.3	기계적 시험	1-15
1.4.4	온도 및 습도 시험	1-16
1.5	사용 환경	1-16
1.6	보호/검출 요소	1-16
1.6.1	단락/지락 과전류보호(50/51, 50N/51N).....	1-16
1.6.2	역상 과전류보호(46).....	1-16
1.6.3	열동형 과부하보호(49).....	1-16
1.6.4	모터 기동보호(48/51L).....	1-17
1.6.5	모터 기동회수 제한(66/68).....	1-17
1.6.6	선택지락 과전류보호(67Ns).....	1-17
1.6.7	과전압보호(59)/ 저전압보호(27).....	1-17
1.6.8	지락과전압보호(59G).....	1-17
1.6.9	역상과전압보호(47).....	1-17
1.6.10	돌입 검출(Inrush).....	1-17
1.6.11	보호요소 정밀도	1-18
1.7	부가기능	1-18
1.7.1	계측	1-18
1.7.2	기록	1-19
1.7.3	시퀀스 로직(EasyLogic).....	1-19
1.7.4	제어	1-20
2	운용조작 설명 (OPERATIONAL DESCRIPTION)	2-21
2.1	전면 표시조작부 구성	2-21
2.2	DISPLAY.....	2-26
2.2.1	계측표시 화면	2-26
2.2.2	상태표시 화면	2-30
2.2.3	차단기 상태표시 및 제어	2-32
2.2.4	기타 표시	2-33
2.2.5	화면 전환	2-33
2.2.6	LED Latched 상태 Clear.....	2-33
2.3	RECORD.....	2-34
2.3.1	Event 화면	2-34
2.3.2	Waveform 화면	2-36

2.3.3	DataLogger 화면	2-36
2.4	SETTING	2-37
2.4.1	SYSTEM 설정 화면	2-37
2.4.2	PROTECTION 설정 화면	2-37
2.5	COMMAND.....	2-38
2.5.1	CLEAR ENERGY	2-38
2.5.2	CLEAR EVENTS.....	2-38
2.5.3	CLEAR WAVES.....	2-38
2.5.4	CLEAR THERMAL.....	2-39
2.5.5	START DATALOG.....	2-39
2.5.6	STOP DATALOG	2-40
2.5.7	CONTOUT TEST.....	2-40
2.5.8	PANEL TEST	2-40
2.5.9	TRIP CNT SET.....	2-41
2.5.10	LCD CONTRAST	2-41
3	기능	3-42
3.1	일반(SYSTEM).....	3-42
3.1.1	POWER SYSTEM	3-42
3.1.2	PASSWORD.....	3-43
3.2	보호 기능(PROTECTION).....	3-44
3.2.1	단락/지락 과전류보호(50/51, 50N/51N).....	3-44
3.2.2	역상 과전류보호(46).....	3-48
3.2.3	열동형 과부하보호(49).....	3-49
3.2.4	모터 기동보호(48/51L).....	3-50
3.2.5	모토 기동회수 제한(66/68).....	3-52
3.2.6	선택지락 과전류보호(67Ns)	3-53
3.2.7	과전압보호(59)/저전압보호(27)	3-55
3.2.8	지락과전압보호(59G).....	3-58
3.2.9	역상과전압보호(47).....	3-60
3.2.10	돌입 검출(Inrush Detection).....	3-61
3.3	부가기능	3-62
3.3.1	기록	3-62
3.3.2	차단기 제어	3-68
3.3.3	접점입력 설정	3-68
3.3.4	감시(MONITORING).....	3-69
3.3.5	EasyLogic	3-75
3.3.6	통신	3-79
3.3.7	시스템 시간	3-80
4	적용예시	4-81
4.1	결선 및 설정	4-81
4.2	계측	4-82
4.3	유효/무효전력계측	4-84
4.4	DEMAND 계측.....	4-84
4.5	ENERGIES 계측.....	4-84
5	설치 및 결선	5-85
5.1	치수도 (DIMENSIONED DRAWINGS).....	5-85
5.2	후면 단자 배치도	5-86

5.3	외부 결선도 (EXTERNAL CONNECTIONS)	5-87
5.3.1	PAC-P200 CT/PT 결선	5-87
5.3.2	입력/출력 접점 결선	5-88
5.3.3	전면 RS232 통신포트 결선 (Front RS232 Port Connection).....	5-88
5.3.4	RS485 통신포트 결선 (RS485 Port Connection).....	5-89
5.3.5	후면 DB9 통신포트.....	5-89
5.3.6	TCP/IP 통신포트 결선 (TCP/IP Port Connection).....	5-90
5.4	모듈의 분리 및 교체	5-91
5.4.1	모듈의 분리	5-91
5.4.2	모듈의 교체	5-92
첨부 A. 반한시 동작특성		5-93

그림

그림 1-1	기능 단선도	1-10
그림 2-1	전면 표시조작부	2-21
그림 2-2	계측표시 화면	2-26
그림 2-3	상태표시 화면	2-30
그림 3-1	단락/지락 과전류보호 동작특성	3-44
그림 3-2	순시/정한시 단락과전류보호 동작특성	3-45
그림 3-3	한시 단락과전류보호 동작특성	3-45
그림 3-4	순시/정한시 지락과전류보호 동작특성	3-45
그림 3-5	한시 지락과전류보호 동작특성	3-46
그림 3-6	역상 과전류보호 동작특성	3-48
그림 3-7	열동형 과부하 보호 동작특성	3-49
그림 3-8	모터 기동보호 동작시간 특성	3-50
그림 3-9	모터 기동보호 동작특성	3-51
그림 3-10	모터 기동회수 제한 동작특성	3-52
그림 3-11	선택지락과전류보호 동작각 특성	3-53
그림 3-12	선택지락과전류보호 동작특성	3-53
그림 3-13	정한시 과전압보호 동작특성	3-55
그림 3-14	반한시 과전압보호 동작특성	3-55
그림 3-15	정한시 저전압보호 동작특성	3-56
그림 3-16	반한시 저전압보호 동작특성	3-56
그림 3-17	정한시 지락과전압보호 동작특성	3-58
그림 3-18	반한시 지락과전압보호 동작특성	3-58
그림 3-19	역상과전압보호 동작특성	3-60
그림 3-20	돌입검출 동작특성	3-61
그림 3-21	PACManager™ 이벤트/고장기록	3-62
그림 3-22	PACManager™ 고장파형분석	3-63
그림 3-23	PACManager™ DataLogger 기록분석	3-64
그림 3-24	PT 퓨즈감시 동작특성	3-69
그림 3-25	전류입력회로 감시 동작특성	3-70
그림 3-26	전압불평형 감시 동작특성	3-71
그림 3-27	전류불평형 감시 동작특성	3-72
그림 3-28	TCS 회로구성	3-73
그림 3-29	EasyLogic 동작형태	3-75
그림 4-1	적용예시 결선도	4-81

PAC-P200 (Feeder Protection and Control Unit)

그림 4-2	Sequence 전압	4-83
그림 4-3	Sequence 전류	4-83
그림 5-1	PAC-P200 치수도	5-85
그림 5-2	PAC-P200 단자 배치도	5-86
그림 5-3	PAC-P200 CT/PT 결선	5-87
그림 5-4	입력/출력 접점 결선도	5-88
그림 5-5	전면 RS232 통신포트 결선도	5-88
그림 5-6	RS485 통신포트 결선도	5-89
그림 5-7	TCP/IP 통신포트 결선도	5-90
그림 5-8	보호제어 유닛과 외함의 분리도	5-91
그림 5-9	모듈 분리도	5-91

표

표 1-1	Device/기능	1-10
표 2-1	LED/LCD 기능	2-22
표 2-2	Key 기능	2-23
표 2-3	메뉴 구성 화면	2-24
표 2-4	LCD 계측표시 화면 항목	2-27
표 2-5	역률 표시	2-29
표 2-6	LCD 상태표시 화면 항목	2-31
표 2-7	이벤트 표시	2-34
표 3-1	DataLogger Operand	3-65
표 3-2	Contact Input 설정	3-68
표 3-3	EasyLogic Operator	3-76
표 3-4	EasyLogic Operand	3-76
표 4-1	적용예시 POWER SYSTEM 설정	4-82
표 5-1	단자 배치	5-86
표 5-2	후면 RS232 포트 핀배치	5-89

1 개요 (Overview)



PAC-P200 은 보호, 제어, 감시기능을 동시에 가진 복합형 계전기입니다. 이 계전기는 접지시스템(직접접지, 비접지, 저항접지 등)에 관계없이 중·고압 비동기 모터, 모터 피더, 배전선로, 송전선로, 변압기의 후비보호/제어/감시용으로 사용 가능합니다.

PAC-P200 은 전기량 계측, 자기진단, 전류입력회로감시, 전류/전압 불평형감시, PT 퓨즈감시, 트립회로감시(TCS) 등과 같은 다양한 계측/감시 기능을 구비하고 있습니다.

PAC-P200 은 간편한 프로그래머블로직(EasyLogic Editor)으로 외부의 추가 로직이나 결선없이 트립로직, 인터락시퀀스, 락아웃 기능 등을 유연하고 저렴하게 구현할 수 있습니다.

PAC-P200 의 이벤트/고장파형/Data Logger 기록 기능은 고장분석에 필요한 데이터 및 장치의 운전 이력을 제공합니다. 이벤트/고장파형/Data Logger 기록은 PAC-P200 의 제어전원이 상실되더라도 데이터는 유지됩니다. 저장된 기록은 통합 PC 프로그램인 PACManager™ 로 전면 통신포트를 통해서 업로드한 후 PC 상에서 분석할 수 있습니다.

PAC-P200 은 8 개의 기본 LED 와 보호요소의 동작상태를 나타내는 12 개의 LED, 그래픽 LCD 를 통한 편리한 메뉴 전환을 제공하고, 키 조작으로 기기를 제어 할 수 있는 수단을 제공합니다.

PAC-P200 의 전면에는 통합 PC 프로그램인 PACManager™ 와의 통신을 위한 RS-232 포트 1 개가 있고 후면에는 원격 감시제어 시스템과 연계를 위한 RS-485 포트 1 개와 TCP/IP 통신을 위한 포트(RS232+RS485)가 있습니다.

원격 시스템용 통신 프로토콜로는 ModBus, DNP3.0, IEC 60870-5-103(Optional)이 있습니다.

1.1 특징

- 중소형 모터 또는 모터 피더, 배전선로, 송전선로, 변압기의 후비보호/제어/감시용 디지털 보호계전기
- 12 가지 보호계전 요소: OC, OCG, NSOC, THERMAL, STALL, START, SG, OV, UV, OVG, PO, INRUSH
- 다양한 동작반한시 동작특성 곡선: IEC 표준, ANSI 표준, 한전 유도형, P&C 자체 곡선
- 차단기 개방/투입, 현장/원격 등의 제어 기능
- 전기량 계측 기능: 3 상 전류/전압 True RMS(~14 조파까지 포함)크기 및 기본파 위상, Sequence 전류/전압, 3 상 유효/무효전력, 에너지량, 주파수, 기동억제 Monitoring 시간, Cold/Hot 모터기동 가능 회수, 역률, 왜형률 (THD, Total harmonic Distortion) 및 2 조파 전류, Thermal, Demand 전류, 3 상 Demand 유효/무효전력
- 512 개 이벤트 기록 및 최대 8 개 사고파형 기록 (32 samples/cycle)
- 1 개의 Data Logger 기록(아날로그 입력 9point, 디지털 채널 16point, 최대 12000min)
- 엔지니어링 툴: 정정치 변경, 이벤트 조회, 사고파형 분석, Data Logger 파형 분석
- 그래픽 LCD (240x128, 30 줄 16 글자): 간편한 메뉴조작, 20 개의 LED, 13 개 Keypad 버튼
- 통신포트: 전면부 RS232 포트 1 개 (Modbus Protocol : 정정치 변경, 이벤트/사고파형 전송, 계측값 감시), 후면부 RS485 포트 1 개 (SCADA 통신, DNP3.0/Modbus /IEC60870-5-103 프로토콜), 후면부 RS232 포트 1 개 (TCP/IP 통신을 위한 통신 포트)
- 자기진단 기능: 메모리, 정정치 범위, AD 변환기, Calibration
- 5 가지 감시 기능: PT 퓨즈 감시(PT Fuse failure), 전류 입력회로 감시 (Current Sum), 전압 불평형 감시(Voltage Balance), 전류 불평형 감시 (Current Balance), 트립회로(TCS) 감시 기능
- 12 개의 보호요소 지정 LED
- EasyLogic Editor 를 통한 시퀀스 로직 구성으로 배전반 설계 용이
- 테스트 기능: 출력 접점 및 전면 표시부
- 플래쉬 메모리 사용으로 소프트웨어 업그레이드 용이
- 제어전원 자유선택 (주문자 선택:AC 110~240V, DC19~130V).
- 정정치 변경 및 차단기 제어시 패스워드 요청으로 보안기능 강화

1.2 적용

- 배전선로, 송전선로, 변압기의 후비보호/제어/감시용

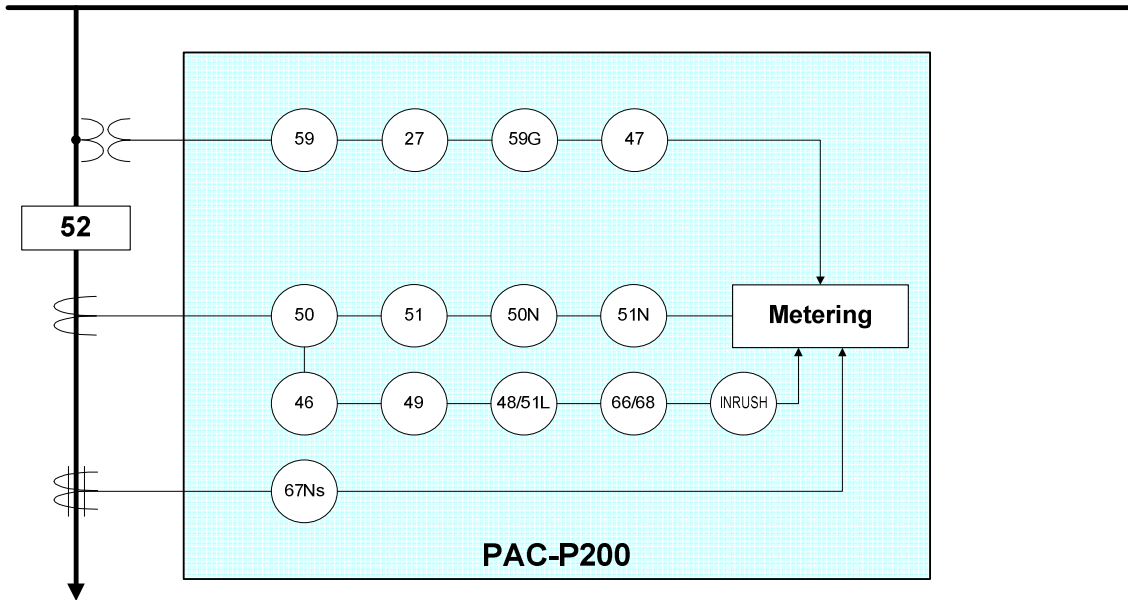


그림 1-1 기능 단선도

표 1-1 Device/기능

Device	기능
59	과전압보호(59_1, 59_2)
27	저전압보호(27_1, 27_2)
59G	지락과전압보호
47	역상과전압보호
50	순시/정한시 단락과전류보호(50_1,50_2)
51	한시 단락과전류보호
50N	순시/정한시 지락과전류보호(50N_1,50N_2)
51N	한시 지락과전류보호
46	역상과전류보호
49	열동형 과부하보호
48/51L	모터 기동보호
66/68	모터 기동회수 제한
INRUSH	돌입 검출
67Ns	선택지락과전류보호

1.3 일반 사양

1.3.1 제어전원

입력	AC 110~220 V $\pm$ 20%(50/60 Hz), DC 80~300V, DC 19~130V
소비전력	30VA 이하

1.3.2 전압

정격 전압	AC 50~240.0V(50/60Hz)
입력 범위	2~450V
과부하 내량 (최대 허용 전압)	연속(~450V)
부담	0.5VA 이하 / phase

1.3.3 전류

정격 전류	AC 5/1A (50/60Hz)
입력 범위	0.05 ~ 250A(5A 정격), 0.01 ~ 50A(1A 정격), 0.5~1300mA(ZCT 입력)
과부하 내량 (최대 허용 전류)	1 초(정격의 100 배), 4 초(정격의 20 배), 연속(정격의 3 배)
부담	0.5VA 이하 / phase

1.3.4 접점 출력

<u>Trip용 (2 Points(2A), Configurable)</u>	
폐로 용량	16A / 연속 / AC 250V 30A / 0.5sec / DC 125V / 저항부하
개로 용량	5A / 0.1 (역률) / AC 250V 5A / 0.1 (역률) / AC 250V
<u>신호용 (10 Points(8A, 2C), Configurable)</u>	
폐로 용량	6A / 연속 / AC 250V 6A / 0.3sec / DC 125V / 저항부하
개로 용량	1A / 0.1 (역률) / AC 250V 1A / 25ms (L/R 시정수) / DC 125V

1.3.5 접점 입력

개수	4, Configurable
입력전압	최대 DC 250V
On/Off 인식전압	DC 19~130V 전원: Von $\geq$ 19V, Voff $\leq$ 14V DC 80~300V 전원: Von $\geq$ 80V, Voff $\leq$ 60V
접점 반영시간	15ms 이하

1.3.6 통신

전면	RS-232C	1 개 (유지보수/PACManager™ 용) 38400bps(고정), 8bit/No parity/1 stop Modbus 프로토콜
후면	RS232C	1 개 (TCP/IP 통신용) 38400bps(고정), 8bit/No parity/1 stop Modbus 프로토콜
	RS-485	1 개 (SCADA 통신용) 300 ~ 57600bps, 8bit/No parity/1 stop Modbus/DNP3.0/IEC60870-5-103 프로토콜

1.3.7 외함

구조	매입 인출형 (Draw-out type)
재질	철 (Fe)
무게	4.4kg
단자대	U(spade)/링(ring) 러그 내경:5mm, 최대 외경:12mm

1.4 시험

1.4.1 절연 시험

절연 저항	
규격	IEC60255-5, ANSI/IEEE 37.90.0
상세	500 Vdc 절연저항계 측정 전기회로 일괄-외함 100 MΩ 전기회로 상호간 100 MΩ 접점회로 단자간 100 MΩ 통신회로 일괄-외함 100 MΩ
상용주파수 내전압	
규격	IEC60255-5, ANSI/IEEE 37.90.0
상세	인가시간: 1 min (50/60 Hz) 전기회로 일괄-외함 2 kV 전기회로 상호간 2 kV 접점회로 단자간 1 kV 통신회로 일괄-외함 500 V
뇌임펄스 내전압	
규격	IEC60255-5, ANSI/IEEE 37.90.0
상세	인가파형: 1.2×50 μs 인가회수: 정/부극성별 3 회 전기회로 일괄-외함 5 kV 변성기회로-제어회로 5 kV 제어회로 상호간 3 kV 변성기회로 단자간 3 kV 제어전원회로 단자간 3 kV 통신회로 일괄-외함 500 V

1.4.2 내노이즈 시험

1MHz burst disturbance

규격	IEC60255-22-1, ANSI/IEEE C37.90.1		
상세	진동 주파수: 1 MHz		
	전압상승시간: 75 ns		
	반복 주파수: 400 Hz		
	출력 임피던스: 200 Ω		
	인가 방법: 비동기		
	극성: 정극성, 부극성		
	인가 시간: 2 sec		
	제어 전원 회로:	Common Mode	2.5 kV
		Differential Mode	1.0 kV
	변성기 회로:	Common Mode	2.5 kV
		Differential Mode	1.0 kV
	접점 회로:	Common Mode	2.5 kV
		Differential Mode	1.0 kV

Fast transients / burst

규격	IEC60255-22-4 class IV, ANSI/IEEE C37.90.1		
상세	전압상승시간: 5 ns		
	50% 피크 전압 유지 시간: 50 ns		
	반복 주파수: 5.0 kHz		
	Burst 유지 시간: 15 ms		
	Burst 주기: 300 ms		
	인가 방법: 비동기, Common- Mode		
	극성: 정극성, 부극성		
	인가 시간: 1 min		
	휴지 시간: 1 min		
	제어 전원 회로: 4 kV		
	변성기 회로: 4 kV		
	접점 입출력 회로: 4 kV		
	접지 회로: 4 kV		
	통신 회로: 2 kV		

정전기(Electrostatic discharge)

규격	IEC60255-21-2 class II		
상세	전압 극성: 정극성, 부극성		
	인가 회수: 10 회		
	인가 간격: 1 sec		
	인가 부위: 외함		
	Air discharge: 8 kV		
	Contact discharge: 6 kV		

합성 Surge

규격	IEC60255-22-5 class IV
상세	전압파형: $1.2 \times 50 \mu s$ 전류파형: $8 \times 20 \mu s$ 출력임피던스: 2Ω (제어전 원회로) 12Ω (전류회로) 42Ω (접점회로) 인가방법: 비동기 극성: 정극성, 부극성 인가회수: 5 회 인가시간간격: 60 sec 제어전원회로: Common Mode 4.0 kV Differential Mode 2.0 kV 변성기회로: Common Mode 4.0 kV Differential Mode 2.0 kV 접점회로: Common Mode 4.0 kV Differential Mode 2.0 kV 통신회로: Common Mode 1.0 kV Differential Mode 0.5 kV

무선주파방사내성(Radiated Susceptibility)

규격	IEC60255-22-3 class III, ANSI/IEEE C37.90.2
상세	<u>주파수 스위프(Frequency sweep) 시험</u> 전계강도: 10 V/m 인가 주파수: 80 MHz~1 GHz, 1.4 GHz~2.7 GHz 주파수 변조: 1 kHz 정현파 80 % AM 인가 방향: 전면, 후면, 좌우측면 안테나 방향: 수직, 수평 Dwell time: 1 sec <u>스폿 주파수(Spot frequency sweep) 시험</u> 전계강도: 10 V/m 인가 주파수: (80, 160, 380, 450, 900, 1850, 2150) MHz, 주파수 변조: 1 kHz 정현파 80 % AM 인가 방향: 전면, 후면, 좌우측면 안테나 방향: 수직, 수평 Dwell time: 10 sec

무선주파전도내성(Line Conducted HF)

규격	IEC 61000-4-6 class III
상세	<u>주파수 스위프(Frequency sweep) 시험</u> 인가 주파수: 150 kHz ~ 80 MHz 전계강도: 10 V 주파수 변조: 1 kHz 정현파 80 % AM Dwell time: 1 sec <u>스폿 주파수(Spot frequency sweep) 시험</u> 전계강도: 10 V 인가 주파수: (27, 68) MHz, 주파수 변조: 1 kHz 정현파 80 % AM Dwell time: 1 sec

1.4.3 기계적 시험

진동

규격

IEC60255-21-1 class II

상세

진동응답

주파수 범위: 10 Hz~150 Hz

절점(crossover) 주파수: 60 Hz

가진력 - 60 Hz 이하: 변위진폭 0.075 mm(편진폭)

60 Hz 이상: 가속도 1.0 G(4.9 m/s²)

스윙프 사이클: 1(약 8 분)

가진방향: 전후, 좌우, 상하

진동내구

주파수 범위: 10 Hz~150 Hz

가속도: 2.0 G(9.8 m/s²)

스윙프 사이클: 20(약 160 분)

가진방향: 전후, 좌우, 상하

충격

규격

IEC60255-21-2 class II

상세

충격응답

펄스파형: 정현반파

최대가속도: 10 G(49 m/s²)

펄스지속시간: 11 ms

인가방향: 전후, 좌우, 상하

인가횟수: 각 방향 정부극성 3 회

충격내구

펄스파형: 정현반파

최대가속도: 30 G(147 m/s²)

펄스지속시간: 11 ms

인가방향: 전후, 좌우, 상하

인가횟수: 각 방향 정부극성 3 회

충돌

규격

IEC60255-21-2 class II

상세

펄스파형: 정현반파

최대가속도: 20 G(98 m/s²)

펄스지속시간: 16 ms

인가방향: 전후, 좌우, 상하

인가횟수: 각 방향 정부극성 1000 회(1 초 간격)

지진

규격

IEC60255-21-3 class I

상세

주파수 범위: 1 Hz~35 Hz

절점(crossover) 주파수: 8.5 Hz

수평방향 가진력- 8.5 Hz 이하: 변위진폭 3.5 mm(편진폭)

8.5 Hz 이상: 가속도 1 G(9.8 m/s²)

스윙프 사이클: 1(약 1 분)

가진방향: 전후, 좌우, 상하

1.4.4 온도 및 습도 시험

규격	IEC 60068-2-1/2
동작온도	-25 ~ 70°C
보관온도	-30~75°C
습도	RH 30~ 95%

1.5 사용 환경

표고	1000m 이하
기타	이상 진동, 충격, 경사 및 자계의 영향이 없는 상태 , 폭발성 분진, 가연성 분진, 가연성/부식성 가스, 염분이 없는 곳

1.6 보호/검출 요소

1.6.1 단락/지락 과전류보호(50/51, 50N/51N)

동작전류	0.50~200.00A, 0.01 step (단락 과전류보호) 0.10~200.00A, 0.01 step (지락 과전류보호)
정한시 동작시간	0.00~60.00sec, 0.01 step
반한시 배율(TM)	0.01~10.00, 0.01 step
반한시 동작특성	첨부 A.반한시 동작특성 참조 IEC Normal Inverse(IEC_NI) Very Inverse(IEC_VI) Extremely Inverse(IEC_EI) Long Inverse(IEC_LI) ANSI/IEEE Inverse(ANSI_I) Short Inverse(ANSI_SI) Long Inverse(ANSI_LI) Moderately Inverse(ANSI_MI) Very Inverse(ANSI_VI) Extremely Inverse(ANSI_EI) Definite Inverse(ANSI_DI) KEPCO Normal Inverse(KNI) Very Inverse(KVI) Definite Normal Inverse(KDNI)

1.6.2 역상 과전류보호(46)

동작비율(Ineg/Ipos)	2~80%, 1 step
최소정상전류(Min Ipos)	0.50~5.00A, 0.01 step
동작시간	0.00~180.00sec, 0.01 step

1.6.3 열동형 과부하보호(49)

k-Factor	2~80%, 1 step
시정수(τ)	1.0~999.9min, 0.1 step
시정수배율	1.0~10.0, 0.1 step
알람레벨	50~100%, 1 step

1.6.4 모터 기동보호(48/51L)

기동전류	5.00~90.00A, 0.01 step
기동시간	1.0~180.0sec, 0.1 step
회전자 구속시간	0.5~180.0sec, 0.1 step
Speed 스위치	None, DI#1~DI#4

1.6.5 모터 기동회수 제한(66/68)

기동검출전류	1.00~50.00A, 0.01 step
정지검출전류	0.10~1.00A, 0.01 step
기동회수 제한시간	5~120min, 1 step
Cold 기동 허용회수	1~5, 1 step
Hot 기동 허용회수	0~5, 1 step
연속기동 억제시간	1~120min, 1step
비상 기동스위치	None, DI#1~DI#4

1.6.6 선택지락 과전류보호(67Ns)

방향	Disable / Forward / Reverse
동작영상전류(Is)	0.9~1000.0mA, 0.1 step
동작영상전압	10~450V, 1 step
동작시간	0.00~60.00sec, 0.01 step
위상(MTA)	-90~+90deg, 1 step

1.6.7 과전압보호(59)/ 저전압보호(27)

동작전압	10~450V, 1 step
정한시 동작시간	0.00~60.00sec, 0.01 step
반한시 배율(TM)	0.01~10.00, 0.01 step
반한시 동작특성	첨부 A.반한시 동작특성 참조

1.6.8 지락과전압보호(59G)

전압입력선택	3V0 / VG
동작전압	10~450V, 1 step
정한시 동작시간	0.00~60.00sec, 0.01 step
반한시 배율(TM)	0.01~10.00, 0.01 step
반한시 동작특성	첨부 A.반한시 동작특성 참조

1.6.9 역상과전압보호(47)

동작치(Vneg/Vpos)	5~100%, 1 step
최소정상전압(Vpos)	10~450V, 1 step
동작시간	0.00~60.00sec, 0.01 step

1.6.10 돌입 검출(Inrush)

최소정상전류(I1f)	0.10~2.50, 0.01 step
동작치(I2f/I1f)	10~100%, 1 step
동작시간	0.00~60.00sec, 0.01 step

1.6.11 보호요소 정밀도

동작치	설정값의 $\pm 3\%$ 이내
동작시간	$\pm 35\text{msec} (\leq 1.2\text{sec})$ $\pm 3\% (> 1.2\text{sec})$
복귀치	동작치의 96~98%
복귀시간	$\leq 40\text{msec}$
위상	$\pm 3^\circ$, 위상판별요소

1.7 부가기능

1.7.1 계측

전류	상별 True RMS(~14 조파까지 포함) 전류 크기 및 기본파 위상, 0.05~250 A, $\pm 0.5\%$ (0.5~45A), $\pm 1.0\%$ (>45A)
전압	상/선간 True RMS(~14 조파까지 포함) 전압 크기 및 기본파 위상, 2~450V, $\pm 1.0\%$
주파수	A 상 전압 기준, 40.00~75.00 Hz (0.01Hz)
역률	각상/3 상 역률
전력	각상/3 상 유효전력, $\pm 1.0\%$ (역률 $\pm 0.8 \sim 1.0$) 각상/3 상 무효전력, $\pm 1.0\%$ (역률 $\pm 0.8 \sim 1.0$)
시퀀스전류	정상, 역상, 영상전류 실효치/위상
시퀀스전압	정상, 역상, 영상전류 실효치/위상
THD	상별 기본파 전류/전압에 대한 %, 1~14 조파
Thermal	0.0~250.0%
디멘드	전류, 유효전력, 무효전력
2 조파 전류	상별 전류의 크기 0.05~250 A, $\pm 0.5\%$ (0.5~45A), $\pm 1.0\%$ (>45A)
전력량	3 상 유효/무효전력량, $\pm 1.0\%$

1.7.2 기록

이벤트 기록 (Event Recording)

최대 기록수	512
분해능	1msec
이벤트 항목	보호요소 상태(전류/전압포함) , 감시요소 상태 , 접점 입력/출력 상태 , 설정 변경, 차단기 제어 , Power On, 기록삭제, 차단기 출력 회수 변경 등
특징	보호 계전요소 이벤트 발생시 전기량(주파수, 전압/전류 실효치 및 위상)등을 함께 기록 제어전원이 상실되더라도 데이터는 유지됨

파형 기록 (Waveform Recording)

최대 기록수	설정에 따라 최대 8 개
주기당 샘플수	32 samples/cycle
기록타입(Block × Cycle)	2×200, 4×100, 8×50
트리거위치	0 ~ 99% (1% step)
트리거조건	Logic operand 또는 접점출력으로 설정
샘플데이터	전류, 전압 , 보호요소 상태(픽업/동작) , 자기진단 상태 , 감시요소 상태 , 접점 입력/출력 상태
특징	COMTRADE(IEEE C37.111) 파일형식 제어전원이 상실되더라도 데이터는 유지됨

DataLogger (DataLogger Recording)

MODE	ONE TIME(1 회 기록)/CONTINEOUS(순환기록)
기록주기	4~12000min
샘플데이터	전압/전류/Is (아날로그 입력 평균) , 디지털 16point(보호요소 상태 및 입/출력 상태 중 선택)
특징	제어전원이 상실되더라도 데이터는 유지됨

1.7.3 시퀀스 로직(EasyLogic)

Operand	차단기 개방/투입 제어 , 보호 계전요소 동작 상태 , 자기진단 상태 , 감시기능 동작 상태 , 접점 입력 상태
Operator	OR8 (8 정입력 논리합) , HALF_OR8 (4 정입력, 4 부입력 논리합) , AND8(8 정입력 논리곱) , HALF_AND8(4 정입력, 4 부입력 논리곱)
Reset Type	SELF (Reset Delay 후 복귀) / MANUAL (RESET 입력시 복귀)
Reset Delay	0.00~60.00sec(0.01 sec step, Reset Type 이 SELF 일 경우 적용됨)
Reset Source	ANNUN, DI#1~DI#4(Reset Type 이 MANUAL 일 경우 적용됨)
특징	EasyLogic 을 통하여 접점출력 제어

1.7.4 제어

차단기

개수	1 CB
Interlocking	접점입력 설정을 통해서 자유롭게 구성가능
Local 제어	제어 KeyPad 통해서 제어 Password 입력에 의한 오조작 방지
Remote 제어	후면 RS-485 통신포트를 통해서 제어

2 운용조작 설명 (Operational Description)

2.1 전면 표시조작부 구성

PAC-P200의 전면 표시조작부는 그래픽 LCD(240×128, 16글자×30줄), 20개의 LED, 13개의 키패드(keypad) 버튼 및 RS232C 통신포트로 구성됩니다.

정정치 변경 또는 제어 키패드 조작시 패스워드 입력으로 오조작을 방지하도록 되어 있습니다. LCD를 통해 운전정보를 조작하는 동안에도 보호기능은 수행되며, 우선순위의 이벤트가 발생할 경우 최신 정보를 갱신하여 표시합니다.

표시부 조작이외에 전면 RS232C 포트에 PACManager™을 연결하면 노트북으로 보다 편리하게 정정치 변경, 이벤트/사고파형/DataLogger 기록 전송 등의 작업이 가능합니다.

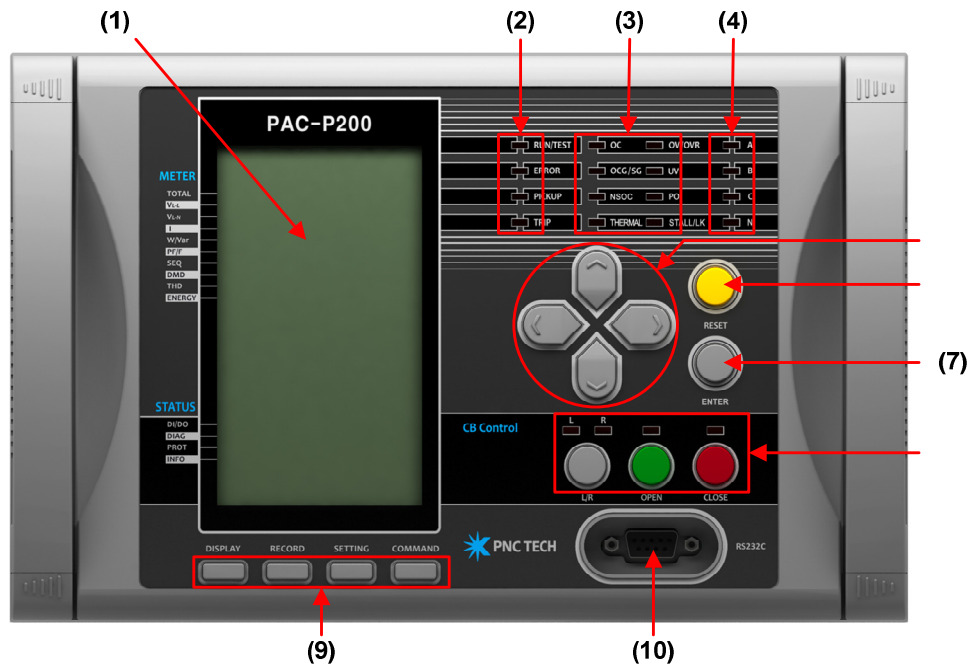


그림 2-1 전면 표시조작부

표 2-1 LED/LCD 기능

LED/LCD		기능
(1) LCD		설정값, 계측값, 운전 화면 표시
(2)	“RUN//TEST”	녹색, 제어전원 인가시 LED 점등 , 점점 출력/전면표시부 테스트때 LED 점멸
	“ERROR”	적색, 시스템 오류/감시기능 이상 때 LED 점등 , ‘RESET’ Key 를 통한 수동리셋 또는 통신으로 LED 상태 복귀
	“PICKUP”	황색, 보호요소 픽업 때 LED 점등
	“TRIP”	적색, 보호요소 동작 때 LED 점등 , ‘RESET’ Key 를 통한 수동리셋 또는 통신으로 LED 상태 복귀
(3)보호요소	“OC”	적색, OC 요소(50_1/50_2/51) 동작 때 LED 점등 , ‘RESET Key’를 통한 수동리셋 또는 통신으로 LED 상태 복귀
	“OCG/SG”	적색, OCG 요소(50N_1/50N_2/51N) 또는 SG 요소(67Ns) 동작 때 LED 점등 , ‘RESET Key’를 통한 수동리셋 또는 통신으로 LED 상태 복귀
	“NSOC”	적색, NSOC 요소(46) 동작 때 LED 점등 , ‘RESET Key’를 통한 수동리셋 또는 통신으로 LED 상태 복귀
	“THERMAL”	적색, THERMAL 요소(49) 동작 때 LED 점등 , ‘RESET Key’를 통한 수동리셋 또는 통신으로 LED 상태 복귀
	“OV/OVG”	적색, OV 요소(59_1/59_2) 또는 OVG(59G_1/59G_2) 동작 때 LED 점등 , ‘RESET Key’를 통한 수동리셋 또는 통신으로 LED 상태 복귀
	“UV”	적색, UV 요소(27_1/27_2) 동작 때 LED 점등 , ‘RESET Key’를 통한 수동리셋 또는 통신으로 LED 상태 복귀
	“PO”	적색, PO 요소(47) 동작 때 LED 점등 , ‘RESET Key’를 통한 수동리셋 또는 통신으로 LED 상태 복귀
	“STALL/LK”	적색, STALL 요소(48/51L) 동작 때 LED 점등 , ‘RESET Key’를 통한 수동리셋 또는 통신으로 LED 상태 복귀
(4)상요소	“A”	적색, ‘A’상 보호요소(OC/OV/UV) 동작 때 LED 점등 , ‘RESET Key’를 통한 수동리셋 또는 통신으로 LED 상태 복귀
	“B”	적색, ‘B’상 보호요소(OC/OV/UV) 동작 때 LED 점등 , ‘RESET Key’를 통한 수동리셋 또는 통신으로 LED 상태 복귀
	“C”	적색, ‘C’상 보호요소(OC/OV/UV) 동작 때 LED 점등 , ‘RESET Key’를 통한 수동리셋 또는 통신으로 LED 상태 복귀
	“N”	적색, ‘N’상 보호요소(OCG/SG/OVG) 동작 때 LED 점등 , ‘RESET Key’를 통한 수동리셋 또는 통신으로 LED 상태 복귀
(8) 제어	“L”	적색(Local), Local 제어 가능상태 표시
	“R”	녹색(Remote), Remote 제어 가능상태 표시
	“OPEN”	녹색, 차단기 개로 상태 때 점등
	“CLOSE”	적색, 차단기 폐로 상태 때 점등

표 2-2 Key 기능

KEY	기능
(5) 방향키	 초기 계측화면 항목 변경
	 메뉴 이동, 정정치 범위 변경
	 메뉴 이동, 메뉴 항목 선택
	 메뉴 이동, ESC(상위 메뉴 이동, 항목취소)
(6) RESET	“ERROR”, “TRIP”, “보호요소”, “상요소” LED 수동 리셋 EasyLogic ‘ANN_RESET’ Operand’ 동작
(7) ENTER	정정치 입력 및 Command Menu Yes/No Confirm
(8) 제어	L/R Local/Remote 제어 위치 변경
	OPEN 선택 차단기 개방 제어
	CLOSE 선택 차단기 투입 제어
(9) Menu	DISPLAY METER/STATUS 화면으로 이동
	RECORD EVENT/WAVEFORM 화면으로 이동
	SETTING SYSTEM/PROTECTION setting 화면으로 이동
	COMMAND COMMAND 화면으로 이동

(10) PACManager 연결용 RS-232 통신 포트

PAC-P200의 LCD 화면은 크게 **DISPLAY**, **RECORD**, **SETTING**, **COMMAND** 메뉴구성 화면으로 나뉘어집니다. 화면의 변경은 변경하고자 하는 메뉴구성 화면에 맞는 키를 누르면 변경됩니다(**SYSTEM/PROTECTION** 하위 메뉴 제외).

DISPLAY 화면은 계측표시 화면과 상태표시 화면으로 구성되어 있으며 각 화면에서   방향키를 이용하여 다양한 계측값, 시스템 시각정보, 접점입출력 상태, 자기진단 및 감시요소 동작 상태, 보호요소 동작상태, Firmware 버전정보 등을 볼 수 있습니다.

RECORD 화면은 이벤트화면과 파형기록화면, DataLogger 화면으로 구성되어 있으며, 각각 이벤트 기록정보와 고장파형 저장정보, DataLogger 저장정보를 볼 수 있습니다.

SETTING 화면은 **SYSTEM** 화면과 **PROTECTION** 화면으로 구성되어 있으며, 시스템 설정에 관련된 설정은 **SYSTEM** 화면에서, 보호요소 설정은 **PROTECTION** 화면에서 각각 정정할 수 있습니다.

COMMAND 화면에서는 각종 기록 삭제, DataLogger 기록 시작, DataLogger 기록 멈춤, 접점출력, 전면 PANEL의 테스트, 차단기 트립 회수 정정 및 화면 밝기 조절을 할 수 있습니다.

LCD 화면 변경 방법

- 예1) “계측표시 화면”에서 “이벤트 화면”으로 변경하고자 할 경우
: **RECORD** 키를 1 번 누르면 “이벤트 화면”으로 변경됩니다.
- 예2) “이벤트 화면”에서 “상태표시 화면”으로 변경하고자 할 경우
: **DISPLAY** 키를 2 번 누릅니다. (**DISPLAY** 키를 1 번 누를 경우 “계측표시 화면”으로 변경되고, 다시 **DISPLAY** 키를 1 번 더 누르면 “상태표시 화면”으로 변경됨)
- 예3) “상태표시 화면”에서 “PROTECTION 화면”으로 변경하고자 할 경우
: **SETTING** 키를 2 번 누릅니다. (**SETTING** 키를 1 번 누를 경우 “SYSTEM 화면”으로 변경되고, 다시 **SETTING** 키를 1 번 누르면 “PROTECTION 화면”으로 변경됨)
- 예4) “PROTECTION 화면”에서 “COMMAND 화면”으로 변경하고자 할 경우
: **COMMAND** 키를 1 번 누르면 “COMMAND 화면”으로 변경됩니다.
- 예5) “COMMAND 화면”에서 “파형기록 화면”으로 변경하고자 할 경우
: **RECORD** 키를 2 번 누릅니다. (**RECORD** 키를 1 번 누를 경우 “이벤트 화면”으로 변경되고, **RECORD** 키를 1 번 더 누르면 “파형기록 화면”으로 변경되며, **RECORD** 키를 1 번 더 누르면 “DataLogger 화면”으로 변경됨)

표 2-3 메뉴 구성 화면

DISPLAY	계측표시 화면 (DISPLAY)		TOTAL	전체적 전기량 계측
			V_{L-L}	선간전압 계측
			V_{L-N}	상전압 계측
			I	전류 계측
			W/Var	유효/무효 전력 계측
			PF/F	역률/주파수/기동억제시간/기동 가능회수 계측
			SEQ	시퀀스 계측
			DMD	디멘드/2 조파 전류 계측
			THD	전압/전류 THD/Thermal 계측
			ENERGY	전력량 계측
	상태표시 화면 (DISPLAY)		DI/DO	접점 입출력 상태
			DIAG	자기진단 상태
			PROT	보호요소 동작 상태
			INFO	버전 정보
RECORD	이벤트 화면 (RECORD)		이벤트 기록 표시	
	파형기록 화면 (RECORD)		고장파형 저장 상태 표시	
	DataLogger 화면 (RECORD)		DataLogger 저장 상태 표시	
SETTING	SYSTEM (SETTING)		POWER SYSTEM	전력 시스템 정정
			CB CONTROL	차단기 제어 시간 정정
			RTC	시간 정정
			WAVEFORM	파형기록 정정
			DATALOGGER	DataLogger 기록 정정

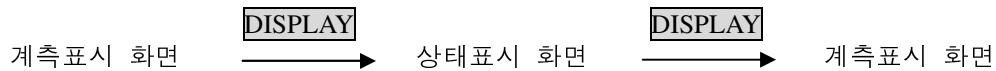
PAC-P200 (Feeder Protection and Control Unit)

COMMAND			COM	통신 설정
			DNP3.0	DNP3.0 설정
			TCP/IP	TCP/IP 설정
			CURRENT SUM	전류 입력 감시 설정
			VOLT.BALANCE	전압평형 감시 설정
			CURR.BALANCE	전류 평형 감시 설정
			PT FUSE FAIL	PT 퓨즈 감시 설정
			CONTACT IN	접점 입력 설정
			CONTACT OUT	접점 출력 설정
			PASSWORD	패스워드 설정
	PROTECTION (SETTING)		IOC1(50_1)	순시/정 한시 단락과전류보호 1 설정
			IOC2(50_2)	순시/정 한시 단락과전류보호 2 설정
			TOC(51)	한시 단락과전류보호 설정
			IOCG1(50N_1)	순시/정 한시 지락과전류보호 1 설정
			IOCG2(50N_2)	순시/정 한시 지락과전류보호 2 설정
			TOCG(51N)	한시 지락과전류보호 설정
			NSOC(46)	역상과전류보호 설정
			THERMAL(49)	열동형과부하보호 설정
			STALL(48/51L)	모터기동보호 설정
			START(66/68)	모터 기동회수 제한 설정
			SG(67Ns)	선택지락과전류보호 설정
			OV1(59_1)	과전압보호 1 설정
			OV2(59_2)	과전압보호 2 설정
			UV1(27_1)	저전압보호 1 설정
			UV2(27_2)	저전압보호 2 설정
			OVG1(59G_1)	지락과전압보호 1 설정
			OVG2(59G_2)	지락과전압보호 2 설정
			PO(47)	역상과전압보호 설정
			INRUSH	돌입 검출요소 설정
	COMMAND (COMMAND)		CLEAR ENERGY	에너지 기록 삭제
			CLEAR EVENTS	이벤트 기록 삭제
			CLEAR WAVES	고장파형 기록 삭제
			CLEAR THERMAL	고장파형 기록 삭제
			START DATALOG	DataLogger 기록 삭제/시작
			STOP DATALOG	DataLogger 기록 멈춤
			CONTOUT TEST	접점 출력 테스트
			PANEL TEST	전면 패널 테스트
			TRIP CNT SET	차단기 횟수 설정
			LCD CONTRAST	LCD 밝기 조절

2.2 DISPLAY

DISPLAY 화면은 **계측표시** 화면과 **상태표시** 화면으로 나누어집니다. **계측표시** 화면과 **상태표시** 화면의 전환은 **DISPLAY** Key 를 통해서 이루어집니다.

RECORD 화면이나 **SETTING** 화면, **COMMAND** 화면에서 **DISPLAY** Key 를 누르거나,  Key 를 누르면 **DISPLAY** 화면으로 전환됩니다.



DISPLAY 화면에서 왼쪽에 표시되는 ‘*’ 표시는 현재 표시되는 항목의 위치를 나타냅니다. (* 표시 왼쪽에 위치한 문자를 확인하세요)

2.2.1 계측표시 화면

L I N E V O L T A G E									
* V A	1	9	0	.	0				
V B C	1	9	0					V	
V C	1	9	0	.	0			V	
C U R R E N T									
I A			5	.	0			A	
I B			5	.	0			A	
I C			5	.	0			A	
I N			5	.	0			A	
T O T A L P O W E R									
P F 3	0	.	8	6	6			L a	
P _ 3	0	.	8	2	2			k W	
Q _ 3	0	.	4	7	5			k V	
								a r	
2 0 1 1 / 0 1 / 2 6 , 1 3 : 5 0									

그림 2-2 계측표시 화면

PAC-P200의 **계측표시** 화면은 총 10 가지로 구성되어 있습니다.

SYSTEM/POWER SYSTEM/METER ROTATE 가 ‘NO’로 설정되어있을 경우, 각 항목은 상하 방향키를 이용하여 확인할 수 있고, **SYSTEM/POWER SYSTEM/METER ROTATE** 가 ‘YES’로 설정되어있을 경우에는 5 초마다 순차적으로 변경되어 표시 됩니다. **계측표시** 화면에 표시되는 각종 계측값은 14 조파까지 포함된 True RMS 값이 표시되며, **계측표시** 화면에서 **DISPLAY** Key 를 누르면 **상태표시** 화면으로 전환됩니다. 유효/무효전력 크기는 2 전력계법을 사용하였습니다.

Demand 전류/전력의 Sync time 은 매시 정각이며, 15 분마다 1 회씩 update 합니다.

계측표시 화면의 구성내용은 아래와 같습니다.

표 2-4 LCD 계측표시 화면 항목

LCD Title	항목	설명
TOTAL - LINE VOLTAGE - CURRENT - TOTAL POWER	VAB VBC VCA IA IB IC IN PF3 P_3 Q_3	AB True RMS Primary 전압 크기 BC True RMS Primary 전압 크기 CA True RMS Primary 전압 크기 A 상 True RMS Primary 전류 크기 B 상 True RMS Primary 전류 크기 C 상 True RMS Primary 전류 크기 N 상 True RMS Primary 전류 크기 3 상 역률 3 상 유효전력 3 상 무효전력
VL-L - LINE VOLTAGE	VAB VBC VCA	AB True RMS Primary 전압 크기/위상 BC True RMS Primary 전압 크기/위상 CA True RMS Primary 전압 크기/위상
VL-N - PHASE VOLTAGE	VA VB VC VN	A True RMS Primary 전압 크기/위상 (기준위상) B True RMS Primary 전압 크기/위상 C True RMS Primary 전압 크기/위상 N True RMS Primary 전압 크기/위상
I - CURRENT	IA IB IC IN IS	A True RMS Primary 전류 크기/위상 (기준위상) B True RMS Primary 전류 크기/위상 C True RMS Primary 전류 크기/위상 N True RMS Primary 전류 크기/위상 ZCT True RMS 전류 크기/위상
W/Var - ACTIVE POWER - REACTIVE POWER	P_A P_B P_C P_3 Q_A Q_B Q_C Q_3	A 상 유효전력 크기 B 상 유효전력 크기 C 상 유효전력 크기 3 상 유효전력 크기 A 상 무효전력 크기 B 상 무효전력 크기 C 상 무효전력 크기 3 상 무효전력 크기
PF/F - POWER FACTOR	PFA	A 상 역률 크기

PAC-P200 (Feeder Protection and Control Unit)

- FREQUENCY - REMAIN MON TIME - REMAIN HOT NUM - REMAIN COLD NUM	PFB PFC PF3	B 상 역률 크기 C 상 역률 크기 3 상 역률 크기 주파수 기동억제 Monitoring 시간 Hot 모터기동 가능회수 Cold 모터기동 가능회수
SEQ - SEQ.VOLTAGE - SEQ.CURRENT	V0 V1 V2 I0 I1 I2	Primary 영상전압 크기/위상 Primary 정상전압 크기/위상 Primary 역상전압 크기/위상 Primary 영상전류 크기/위상 Primary 정상전류 크기/위상 Primary 역상전류 크기/위상
DMD - DEMAND CURRENT - DEMAND POWER - 2nd HARMONIC	IA IB IC P_3 Q_3 I2A I2B I2C	A 상 True RMS Primary 디멘드 전류 크기 B 상 True RMS Primary 디멘드 전류 크기 C 상 True RMS Primary 디멘드 전류 크기 3 상 유효전력 크기 3 상 무효전력 크기 A 상 Primary 2 조파전류 크기 B 상 Primary 2 조파전류 크기 C 상 Primary 2 조파전류 크기
THD - VOLTAGE THD - CURRENT THD - THERMAL	VA VB VC IA IB IC	A 상 전압 THD B 상 전압 THD C 상 전압 THD A 상 전류 THD B 상 전류 THD C 상 전류 THD Thermal 크기
ENERGY - ACTIVE ENERGY - REACTIVE ENERGY	IMP EXP + -	입력 유효전력량 출력 유효전력량 입력 무효전력량 출력 무효저력량

표 2-5 역률 표시

PF	위상	전력
LAG(+)		
LEAD(-)		

2.2.2 상태표시 화면

C O N T A C T I N P U T	
1 . D I # 0 1 :	O F F
2 . D I # 0 2 :	O F F
3 . D I # 0 3 :	O F F
4 . D I # 0 4 :	O F F
C O N T A C T O U T P U T	
1 . T S # 0 1 :	O P E N
2 . T S # 0 2 :	O P E N
3 . T S # 0 3 :	O P E N
4 . T S # 0 4 :	O P E N
5 . T S # 0 5 :	O P E N
6 . T S # 0 6 :	O P E N
7 . T S # 0 7 :	O P E N
8 . T S # 0 8 :	O P E N
9 . T S # 0 9 :	O P E N
1 0 . T S # 1 0 :	O P E N
1 1 . T S # 1 1 :	O P E N
1 2 . T S # 1 2 :	O P E N
*	

그림 2-3 상태표시 화면

PAC-P200 의 **상태표시** 화면은 총 4 가지로 구성되며 각 항목은 상하 방향키를 이용하여 확인할 수 있습니다. **상태표시** 화면에서 **DISPLAY** Key 를 누르면 **계측표시** 화면으로 전환되며, **상태표시** 화면의 구성내용은 아래와 같습니다

표 2-6 LCD 상태표시 화면 항목

LCD 표시 항목	설명
DI/DO - CONTACT INPUT - CONTACT OUTPUT	접점입력 상태표시 접점출력 상태표시
DIAG - SELFDIAGNOSIS - MONITORING - TRIP COUNTER - COM	자기진단요소 상태표시 감시요소 동작 상태표시 차단기 Trip Counter 표시 통신상태 표시
PROT - PROTECTION	보호요소 동작상태 표시
INFO - SYSTEM INFO.	제품의 Firmware 버전정보

CONTACT INPUT

상태표시 화면/DI/DO 화면에서는 접점입력 4 개의 현재 입력상태를 확인할 수 있습니다. 설정이 “NO_CONNECTED”가 아닐 경우, 접점입력은 입력이 로직 1 일 경우 ‘ON’으로, 로직 0 일 경우 ‘OFF’로 표시됩니다. 설정이 “NO_CONNECTED”일 경우 접점입력은 입력상태에 관계없이 ‘OFF’로 표시됩니다.

CONTACT OUTPUT

상태표시 화면/DI/DO 화면에서는 접점출력 12 개의 현재 출력상태를 확인할 수 있습니다. 출력이 이루어졌을 경우 ‘CLOSE’로 표시되고, 출력이 이루어지지 않았을 경우에는 ‘OPEN’으로 표시됩니다.

SELF DIAGNOSIS

상태표시 화면/DIAG 화면에서는 자기진단 상태를 확인 할 수 있습니다. 각 항목별로 정상시에는 ‘OK’로 표시됩니다. 이상 발생시 ‘FAIL’로 표시되고 SYSTEM ERROR LED 가 점등됩니다.

자기진단항목은 메모리, 설정값, AD 컨버터, CALIBRATION 이 있습니다.

MONITORING

상태표시 화면/DIAG 화면에서는 감시요소의 상태를 확인 할 수 있습니다. 각 항목별로 정상시에는 ‘OK’로 표시되고, 감시요소 동작시에는 ‘FAIL’로 표시됩니다. 감시항목은 PT 퓨즈감시(PT Fuse Failure), 전류입력회로감시(Current Sum), 전압불평형감시(Voltage Balance), 전류불평형감시(Current Balance), 트립회로감시(TCS:Trip Circuit)가 있습니다. 트립회로감시(TCS:Trip Circuit)는 접점입력 중 TCS_INPUT 으로 설정된 접점입력이 없을 경우 ‘OK’로 표시되며, 그 외의 감시요소는 기능이 비사용(DISABLED)로 설정되었을 경우 ‘OK’로 표시됩니다.

TRIP COUNTER

상태표시 화면/DIAG 화면에서는 차단기 동작 횟수를 확인 할 수 있습니다. 차단기의 동작 횟수는 **SYSTEM/POWER SYSTEM/TRIP RELAY**에 설정된 Relay 가 동작할 때 마다 1 씩 증가하며, 차단기 동작 횟수 변경은 **COMMAND/TRIP CNT SET**에서 변경 가능합니다.

COM

상태 표시 화면/DIAG 화면에서는 RS485 통신의 송수신 상태를 확인할 수 있습니다. “Tx”는 RS485의 Tx data, “Rx”는 RS485의 Rx data를 의미합니다.

PROTECTION

상태 표시 화면/PROT 화면에서는 보호요소의 픽업 및 동작상태를 확인할 수 있습니다. 동작상태 표시는 3상 보호요소인 경우 그 상으로 표시가 되는데, 만약 A상이 동작되면 ‘A’로 표시됩니다. 단상보호요소인 경우에는 ‘OP’로 표시됩니다.

SYSTEM INFO.

상태 표시 화면/INFO 화면에서는 Firmware의 버전정보를 확인할 수 있습니다.

2.2.3 차단기 상태표시 및 제어

차단기는 접점입력(**SETTING/SYSTEM/CONTACT IN**)중 1개 이상이 ‘CB_OPENED’ 또는 ‘CB_CLOSED’로 설정되어야 차단기의 제어권 및 차단기의 현재 상태가 LED로 표시됩니다. 만약 모든 차단기 제어부의 LED가 꺼져있을 경우 접점입력(**SETTING/SYSTEM/CONTACT IN**)의 설정을 확인하여, 차단기의 상태 입력으로 사용할 입력접점의 설정을 사용자의 의도에 맞게 설정해야 합니다. 정상적으로 차단기가 설정되었을 경우 현재 차단기의 상태가 LED로 표시됩니다. 차단기 제어권의 상태 LED(L 또는 R)가 켜져 있고, 차단기의 상태 LED(OPEN, CLOSE)가 모두 켜져 있거나 꺼져 있을 경우, 접점입력의 설정을 확인하신 후, 설정에 이상이 없을 경우에는 접점입력의 연결상태 및 차단기의 상태를 점검한 후, 정상적으로 설정해 주어야 합니다. 접점입력의 설정이 2개 이상 같은 값으로 설정되어 있을 경우, 번호가 낮은 설정이 적용됩니다(Ex. **CONT IN#02**와 **CONT IN#04**가 ‘CB_OPENED’로 설정되어 있을 경우, 차단기의 상태는 **CONT IN#02**의 입력에 따라 적용되어 표시됩니다.)

차단기 제어권 변경 방법

현장에서 차단기를 제어할 경우 제어권한이 현장(L:적색 LED)으로 되어있어야 하고, 통신을 통해 원방에서 차단기를 제어할 경우 제어권한이 원방(R:녹색 LED)으로 되어있어야 합니다. 제어권한 설정이 다를 경우에는 **[L/R]** 키를 눌러서 제어권한을 변경해야 합니다. 차단기 제어권 변경 방법은 아래와 같습니다. 먼저 **[L/R]** 키를 누릅니다. 패스워드를 묻는 팝업창이 나타나면, 방향키(**[A]** **[V]** **[>]** **[<]**)를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 패스워드를 입력한 후, **[ENTER]** 키를 누르면 제어권이 변경됩니다. 패스워드가 틀릴 경우 제어권은 변경되지 않으며, 제어권 변경 도중 **[<]** 키를 누르면 제어권 변경은 취소가 됩니다. 차단기의 제어권 변경은 **DISPLAY** 화면 상태에서만 가능합니다.

차단기 제어 방법

현장에서 차단기를 제어하려면, 차단기의 제어권한이 현장(L:Local)으로 되어 있어야 합니다. 차단기 제어 방법은 아래와 같습니다. 먼저 제어할 명령 키를 누릅니다(**OPEN** 또는 **CLOSE**). 패스워드를 묻는 팝업창이 나타나면, 방향키(**[A]** **[V]** **[>]** **[<]**)키를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 패스워드를 입력한 후, **[ENTER]** 키를 누릅니다. 만약 현재 차단기 상태와 같은 제어명령을 내릴 경우, 이미 현재 상태라는 문구가 팝업창에 나타나며, 차단기 현재 상태와 다

른 명령을 내릴 경우, 그 명령 문구가 팝업창에 나타나고, 제어명령이 설정된 접점출력이 동작합니다. 패스워드가 틀릴 경우 차단기 제어는 이루어지지 않으며, 차단기 제어도중  키를 누르면 차단기 제어는 취소됩니다. 차단기의 제어는 **DISPLAY** 화면 상태에서만 가능합니다.

원방(Remote)에서 차단기 제어를 원할 경우에는 차단기 제어권 변경 방법을 통해 차단기의 제어권을 원방(R:녹색 LED)상태로 만든 후, RS485 통신을 통해 상위 통신 또는 SCADA 에서 제어 할 수 있습니다.

2.2.4 기타 표시

계측표시 화면에서 LCD 하단에 표시되는 시간은 현재 시스템 시간을 의미합니다.

2.2.5 화면 절환

RECORD 화면, **SETTING** 화면, **COMMAND** 화면 상태에서 3 분이상 키조작이 일어나지 않으면 백라이트가 꺼지면서 **DISPLAY** 화면으로 돌아갑니다

2.2.6 LED Latched 상태 Clear

“TRIP” LED Clear

“TRIP” LED 는 보호요소 동작의 대표 LED 로 1 개 이상의 보호요소가 동작할 경우 점등됩니다. “TRIP” LED Clear 는 모든 보호요소가 복귀한 상태에서, **RESET** 키를 누르거나, 통신을 통해 ANNUNCIATOR RESET Command 가 내려오면 Clear 됩니다.

“ERROR” LED Clear

“ERROR” LED 는 자기진단 상태 표시와 감시요소 상태 표시의 대표 LED 로 1 개 이상의 자기진단요소 또는 감시요소가 동작할 경우 점등됩니다. “ERROR” LED Clear 는 모든 자기진단요소와 감시요소가 복귀한 상태에서, **RESET** 키를 누르거나, 통신을 통해 ANNUNCIATOR RESET Command 가 내려오면 Clear 됩니다.

보호요소/상요소 상태 LED Clear

보호요소와 상요소 상태 LED 는 해당 보호요소와 상요소가 동작할 경우 점등됩니다. 예를 들어 ‘50_1’ ‘A’상이 동작할 경우, “OC” LED 와 “A” LED 가 점등됩니다. 보호요소와 상요소 LED Clear 는 동작한 보호요소가 복귀한 상태에서, **RESET** 키를 누르거나, 통신을 통해 ANNUNCIATO RESET Command 가 내려오면 Clear 됩니다.

2.3 RECORD

RECORD 화면은 **Event** 화면과 **Waveform** 화면, **DataLogger** 화면으로 나누어집니다. 화면전환은 **RECORD** Key 를 통해서 이루어집니다.

DISPLAY 화면이나 **SETTING** 화면, **COMMAND** 화면에서 **RECORD** Key 를 누르면 **Event** 화면으로 전환됩니다.



2.3.1 Event 화면

Event 화면에서는 메모리에 저장된 최대 512 개의 고장기록을 확인 할 수 있습니다. 모든 고장기록은 1msec 의 분해능으로 발생시각정보와 함께 기록되며, FIFO 방식으로 관리됩니다. 고장기록 항목에는 전원 ON, 보호요소 동작상태, 입출력 접점 상태, 기기 제어, 설정값 변경, 감시/진단 상태, 고장기록 삭제, 고장파형기록 삭제, 전력량기록 삭제, Thermal 기록 삭제, DataLogger 기록 시작/멈춤, 차단기 출력 회수 변경 등이 있습니다.

보호요소 동작상태 이벤트 기록은 고장정보(주파수, 전압/전류 실효치)를 함께 기록합니다. 고장기록은 LCD 창을 통해서 현장에서 볼 수 있으며, PACManager™를 통해서 현장 또는 원격에서 확인할 수 있습니다.

표 2-7 이벤트 표시

항목 1	항목 2	설명
SYSTEM RESET	-POWER ON	Power ON
	-WATCHDOG	Watchdog 리셋
SYSTEM ERROR	-MEMORY	Memory 에러 발생
	-SETTING	Setting 에러 발생
	-ADCONVERTER	AD Converter 에러 발생
	-CALIBRATION	Calibration 에러 발생
ALARM OP (ALARM RLS)	-TCS_FAIL	TCS 동작(복귀)
	-PT_FUSE_FAIL	PT 퓨즈감시 동작(복귀)
	-CT_SUM_FAIL	전류입력회로감시 동작(복귀)
	-PT_BAL_FAIL	전압불평형감시 동작(복귀)
	-CT_BAL_FAIL	전류불평형감시 동작(복귀)
ANNUN. RESET	-ProtOP(LOC/REM)	Protectoin annunciator reset (현장/원방)
	-SYSERR(LOC/REM)	System error annunciator reset (현장/원방)
SET CHG – SYS	-POWER (L/R)	POWER SYSTEM 설정변경 (현장/원방)
	-CB CTRL (L/R)	CB CONTROL 설정변경 (현장/원방)
	-RTC (L/R)	RTC 설정 변경 (현장/원방)
	-WAVEFORM(L/R)	WAVEFORM 설정 변경 (현장/원방)
	-DATALOG (L/R)	DATALOGGER 설정 변경 (현장/원방)
	-COM (L/R)	COM 설정 변경 (현장/원방)
	-DNP3.0 (L/R)	DNP3.0 설정 변경 (현장/원방)
	-TCP/IP (L/R)	TCP/IP 설정 변경 (현장/원방)
	-CT SUM (L/R)	CURRENT SUM 설정 변경 (현장/원방)
	-PT BAL (L/R)	VOLTAGE BALANCE 설정 변경 (현장/원방)

PAC-P200 (Feeder Protection and Control Unit)

	-CT BAL (L/R)	CURRENT BALANCE 설정 변경 (현장/원방)
	-PT FUSE (L/R)	PT FUSE FAILURE 설정 변경 (현장/원방)
	-DEMAND (L/R)	DEMAND 설정 변경 (현장/원방)
	-CONT IN (L/R)	CONTACT INPUT 설정 변경 (현장/원방)
	-CONT OUT(L/R)	CONTACT OUTPUT 설정 변경 (현장/원방)
	-PASSWORD(L/R)	PASSWORD 설정변경 (현장/원방)
SET CHG -PROT	-50_x (L/R)	IOCx(50_x) 설정 변경 (현장/원방)
	-51 (L/R)	TOC(51) 설정 변경 (현장/원방)
	-50N_x (L/R)	IOCGx(50N_x) 설정 변경 (현장/원방)
	-51N (L/R)	TOCG(51N) 설정 변경 (현장/원방)
	-46 (L/R)	NSOC(46) 설정 변경 (현장/원방)
	-49 (L/R)	THERMAL(49) 설정 변경 (현장/원방)
	-48/51L (L/R)	STALL(48/51L) 설정 변경 (현장/원방)
	-66/68 (L/R)	START(66/68) 설정 변경 (현장/원방)
	-67Ns (L/R)	SG(67Ns) 설정 변경 (현장/원방)
	-59_x (L/R)	OVx(59_x) 설정 변경 (현장/원방)
	-27_x (L/R)	UVx(27_x) 설정 변경 (현장/원방)
	-59G_x (L/R)	OVGx(59G_x) 설정 변경 (현장/원방)
	-47 (L/R)	POR 설정 변경 (현장/원방)
	-INRUSH (L/R)	INRUSH 설정 변경 (현장/원방)
ENERGY CLEAR	-LOCAL/REOMTE	전력량기록 삭제 (현장/원방)
EVENTS CLEAR	-LOCAL/REOMTE	이벤트기록 삭제 (현장/원방)
WAVES CLEAR	-LOCAL/REOMTE	파형기록 삭제 (현장/원방)
THERMAL CLEAR	-LOCAL/REOMTE	열량 삭제 (현장/원방)
START DATALOG	-LOCAL/REOMTE	DataLogger 기록 시작 (현장/원방)
STOP DATALOG	-LOCAL/REOMTE	DataLogger 기록 멈춤 (현장/원방)
	-SET	DataLogger 기록 멈춤 (설정)
DATALOGGER	CAPTURED.	DataLogger 기록 capture
DATALOG CLEAR	-LOCAL/REOMTE	DataLogger 기록 삭제 (현장/원방)
TripCnt Set to	x	Breaker의 트립카운터를 x로 변경
BREAKER	-CLS CTRL(L/R)	Breaker 투입 제어 (현장/원방)
	-OPN CTRL(L/R)	Breaker 개방 제어 (현장/원방)
	-CLOSE	Breaker 투입
	-OPEN	Breaker 개방
	-TROUBLE	Breaker 상태입력에 문제 발생
	-SET ERROR	Breaker 설정에 문제 발생
L/R CHANGED	-LOCAL/REMOTE	Breaker 제어권 변경 (현장/원방)
WAVEFORM	CAPTURED	파형기록 capture
PROT PKP/OP/RLS	-50_x (A,B,C)	순시/정한시 단락과전류보호 x Pickup/동작/복귀
	-51 (A,B,C)	한시 단락과전류보호 Pickup/동작/복귀
	-50N_x	순시/정한시 지락과전류보호 x Pickup/동작/복귀
	-51N	한시 지락과전류보호 Pickup/동작/복귀
	-46	역상과전류보호 Pickup/동작/복귀
	-67Ns	선택지락과전류보호 Pickup/동작/복귀
	-59_x (A,B,C)	과전압보호 x Pickup/동작/복귀
	-27_x (A,B,C)	저전압보호 x Pickup/동작/복귀

	-59G_x	지락과전압보호 x Pickup/동작/복귀
	-47	역상과전압보호 Pickup/동작/복귀
	-INRUSH	돌입전류검출 동작/복귀
PROT ALM/TRIP/RLS	-49	열동형 과부하보호 알람/트립/복귀
PROT PKP/OP/LCK/RLS	-48/51L	모터기동보호 Pickup/48 동작/51L Lock/복귀
PROT-66/68	PROCESS START PROCESS END INHIBIT ON INHIBIT OFF	모터 기동회수 제한 시작 모터 기동회수 제한 끝 모터 기동억제 동작 모터 기동억제 복귀
CONT IN#x	-ON/OFF	Contact Input#x 동작/복귀
CONT OUT#x	-ON/OFF	Contact Output#x 동작/복귀
EVENT ID ERROR.		Event ID Error 발생

2.3.2 Waveform 화면

Waveform 화면에서는 메모리에 저장된 모든 고장파형기록 데이터수, 트리거 시각 및 내용이 표시됩니다.

사고내용에는 트리거 소스 및 블록요소, 간단한 설명이 포함되는데 사고파형기록 설정에 따라 최대 8 개의 블록까지 기록가능합니다. 분해능은 주기당 32 샘플이고 블록당 최대기록시간은 4 초(50Hz, 2 블록 기준)입니다.

파형기록에는 전류/전압, 접점입출력 상태, 감시/진단 상태, 보호요소 동작상태의 샘플데이터가 포함되며 PACManager™를 통해서 현장 또는 원방에서 업로드하여 확인할 수 있습니다.

파형기록은 COMTRADE 파일 포맷으로 기록되어 있어서 고장분석 및 보호계전기 시험기를 통한 고장재현에 사용할 수 있습니다.

2.3.3 DataLogger 화면

DataLogger 화면에서는 메모리에 저장된 DataLogger 의 저장 Mode, 데이터수, Capture 시간이 표시됩니다. DataLogger 기록에는 아날로그입력(평균 전압/전류/Is)과 디지털 16point(보호요소 동작상태와 접점입출력 상태 중에서 설정)가 포함되며, PACManager™를 통해 현장 및 원방에서 업로드하여 확인할 수 있습니다.

DataLogger 는 1 개의 Data 만 저장 가능합니다. 저장된 DataLogger 의 기록이 있을 경우, **COMMAND/START DATALOG** 시행 시, 저장된 DataLogger 의 기록은 삭제되며, 새로운 DataLogger 의 기록이 시작됩니다. DataLogger 의 정보가 저자중, **COMMAND/STOP DATALOG** 시행 시, DataLogger 의 저장은 멈춥니다.

MODE 가 ONE TIME 일 경우 RECORD TIME 이 지나면 자동으로 저장을 마칩니다.

2.4 SETTING

SETTING 화면은 **SYSTEM** 설정화면과 **PROTECTION** 설정 화면으로 나누어집니다. **SYSTEM** 설정 화면과 **PROTECTION** 설정 화면의 전환은 **SETTING** Key 를 통해서 이루어집니다.

DISPLAY 화면이나 **RECORD** 화면, **COMMAND** 화면에서 **SETTING** Key 를 누르면, **SYSTEM** 설정 화면으로 전환됩니다.



2.4.1 SYSTEM 설정 화면

PAC-P200 의 **SYSTEM** 설정 화면에서는 기능 수행에 필요한 15 가지 항목의 설정값을 표시/변경할 수 있습니다. 각 항목은 상하 방향키(▲ ▼)를 이용하여 이동할 수 있으며, 우 방향키(▶)를 누르면 설정 항목이 선택이 됩니다. 설정 항목에 들어가면 설정된 현재 설정값을 확인 가능하나, 설정값을 변경하고자 할 경우에는 패스워드 확인절차를 거쳐야 합니다.

2.4.2 PROTECTION 설정 화면

PAC-P200 의 **PROTECTION** 설정 화면에서는 19 가지 보호요소 항목의 설정값을 표시/변경할 수 있습니다. 각 항목은 상하 방향키(▲ ▼)를 이용하여 이동할 수 있으며, 우 방향키(▶)를 누르면 설정 항목이 선택이 됩니다. 설정 항목에 들어가면 설정된 현재 설정값을 확인 가능하나, 설정값을 변경하고자 할 경우에는 패스워드 확인절차를 거쳐야 합니다.

전면 표시조작부에 의한 설정

- (1) 설정값을 변경하려면 설정 항목에서 상하 방향키(▲ ▼)로 변경항목을 선택한 후, ▶키를 누릅니다.
- (2) 패스워드를 묻는 팝업창이 나타나면, 방향키(▲ ▼ ▶ ◀)를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 패스워드를 입력한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.(패스워드 초기값은 '0000'입니다)
- (3) 올바른 패스워드를 입력하면 설정값 부분이 점멸합니다. 만약 잘못된 패스워드를 입력하면, 'INCORRECT'라는 문구가 나오고 설정값을 변경할 수 없습니다.
- (4) ▲ ▼키를 눌러 설정하고자 하는 값을선택한 후, **ENTER**키를 누릅니다.
- (5) 만약 **ENTER** 키를 누르기 전에 ◀키를 누르면 이전 설정 값으로 돌아갑니다.
- (6) ◀키를 이용하여 **DISPLAY** 화면으로 돌아가거나, **SYSTEM** or **PROTECTION** 설정 초기화면에서 **DISPLAY**, **RECORD**, **COMMAND** 키를 누르면 설정 저장여부를 물으며, 이때 ▲ ▼키를 이용하여 'YES'를 선택한 후, **ENTER** 키를 누르면 변경된 설정값이 반영됩니다.
- (7) 만약 'NO'를 선택했을 경우, 변경된 설정값은 반영되지 않습니다. 여러항목을 동시에 변경할 경우, **SYSTEM** 또는 **PROTECTION** 설정 화면을 벗어나지 않으면, 패스워드는 재차 요구하지 않습니다.

PACManager™를 이용하면 편리하게 일괄 정정이 가능합니다.

2.5 COMMAND

COMMAND 화면에서는 PAC-P200 의 운영에 필요한 전력량 삭제, 이벤트 기록 삭제, 고장파형 기록 삭제, 열량 삭제, DataLogger 기록 시작, DataLogger 기록 멈춤, 점점 출력 테스트, 전면판넬 테스트, 트립카운터 설정, LCD 콘트라스트 조정을 할 수 있습니다. **DISPLAY** 화면이나 **REOCD** 화면, **SETTING** 화면에서 **COMMAND** Key 를 누르면 **COMMAND** 화면으로 전환됩니다.

2.5.1 CLEAR ENERGY

PAC-P200 에 저장된 전력량 기록을 삭제하는 메뉴입니다. **CLEAR ENERGY** 를 수행하면 저장된 전력량 기록이 모두 초기화됩니다.

전력량 삭제

- (1) **COMMAND** 메뉴화면에서 **CLEAR ENERGY** 를 찾은 후,  키를 누릅니다.
- (2) 패스워드를 묻는 팝업창이 나타나면, 방향키(   )를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 패스워드를 입력한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (3) 올바른 패스워드를 입력하면 삭제하고자 하는 내용이 나오고 ‘NO’라는 문구가 점멸합니다. 이때 삭제를 원하지 않을 경우  키를 눌러서 메뉴를 빠져나오거나, ‘NO’라는 문구가 점멸되도록 한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (4) 기록을 삭제할 경우에는   키를 이용하여 ‘YES’라는 문구가 점멸되도록 한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (5) 기록이 삭제되면 팝업창에 ‘ALL CLEARED’라는 문구가 써진 후, **COMMAND** 화면으로 화면이 전환됩니다.

2.5.2 CLEAR EVENTS

PAC-P200 에 저장된 이벤트 기록을 삭제하는 메뉴입니다. **CLEAR EVENTS** 를 수행하면 저장된 이벤트 기록이 모두 초기화됩니다.

이벤트 삭제

- (1) **COMMAND** 메뉴화면에서 **CLEAR EVENTS** 를 찾은 후,  키를 누릅니다.
- (2) 패스워드를 묻는 팝업창이 나타나면, 방향키(   )를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 패스워드를 입력한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (3) 올바른 패스워드를 입력하면 삭제하고자 하는 내용이 나오고 ‘NO’라는 문구가 점멸합니다. 이때 삭제를 원하지 않을 경우  키를 눌러서 메뉴를 빠져나오거나, ‘NO’라는 문구가 점멸되도록 한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (4) 기록을 삭제할 경우에는   키를 이용하여 ‘YES’라는 문구가 점멸되도록 한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (5) 기록이 삭제되면 팝업창에 ‘ALL CLEARED’라는 문구가 써진 후, **COMMAND** 화면으로 화면이 전환됩니다.

2.5.3 CLEAR WAVES

PAC-P200 에 저장된 고장파형기록을 삭제하는 메뉴입니다. **CLEAR WAVES** 를 수행하면 저장된 고장파형기록은 모두 초기화됩니다.

파형 삭제

- (1) **COMMAND** 메뉴화면에서 **CLEAR WAVES** 을 찾은 후,  키를 누릅니다.

- (2) 패스워드를 묻는 팝업창이 나타나면, 방향키(▲ ▼ ▶ ◀)를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 패스워드를 입력한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (3) 올바른 패스워드를 입력하면 삭제하고자 하는 내용이 나오고 'NO'라는 문구가 점멸합니다. 이때 삭제를 원하지 않을 경우 ◀키를 눌러서 메뉴를 빠져나오거나, 'NO'라는 문구가 점멸되도록 한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (4) 기록을 삭제할 경우에는 ▲ ▼키를 이용하여 'YES'라는 문구가 점멸되도록 한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (5) 기록이 삭제되면 팝업창에 'ALL CLEARED'라는 문구가 써진 후, **COMMAND** 화면으로 화면이 전환됩니다.

2.5.4 CLEAR THERMAL

PAC-P200 에 저장된 열량 데이터를 삭제하는 메뉴입니다. **CLEAR THERMAL** command 를 수행하면 저장된 Thermal 데이터가 삭제됩니다.

열량 삭제

- (1) **COMMAND** 메뉴화면에서 **CLEAR THERMAL** 을 찾은 후, ▶키를 누릅니다
- (2) 패스워드를 묻는 팝업창이 나타나면, 방향키(▲ ▼ ▶ ◀)를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 패스워드를 입력한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (3) 올바른 패스워드를 입력하면 삭제하고자 하는 내용이 나오고 'NO'라는 문구가 점멸합니다. 이때 삭제를 원하지 않을 경우 ◀키를 눌러서 메뉴를 빠져나오거나, 'NO'라는 문구가 점멸되도록 한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (4) 기록을 삭제할 경우에는 ▲ ▼키를 이용하여 'YES'라는 문구가 점멸되도록 한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (5) 기록이 삭제되면 팝업창에 'ALL CLEARED'라는 문구가 써진 후, **COMMAND** 화면으로 화면이 전환됩니다.

2.5.5 START DATALOG

PAC-P200 에 저장된 DataLogger 의 정보를 삭제 시킴과 동시에 새로운 DataLogger 기록을 시작하는 메뉴입니다. **START DATALOG** command 를 수행하면 저장된 DataLogger 정보가 있을 경우, 저장되었던 DataLogger 정보는 삭제되며, 새로운 DataLogger 기록을 시작합니다. 저장된 DataLogger 정보가 없을 경우, **START DATALOG** command 를 수행하면 DataLogger 기록을 새로 시작합니다.

DataLogger 기록 시작

- (1) **COMMAND** 메뉴화면에서 **START DATALOG** 를 찾은 후, ▶키를 누릅니다
- (2) 패스워드를 묻는 팝업창이 나타나면, 방향키(▲ ▼ ▶ ◀)를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 패스워드를 입력한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (3) 올바른 패스워드를 입력하면 'START DATALOGGER' 내용이 나오고 'NO'라는 문구가 점멸합니다. DataLogger 의 기록 시작을 원하지 않을 경우 ◀키를 눌러서 메뉴를 빠져나오거나, 'NO'라는 문구가 점멸되도록 한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (4) DataLogger 의 기록을 시작하고자 할 경우에는 ▲ ▼키를 이용하여 'YES'라는 문구가 점멸되도록 한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (5) 기록이 시작되면 팝업창에 'START DATALOG'라는 문구가 써진 후, **COMMAND** 화면으로 화면이 전환됩니다.

2.5.6 STOP DATALOG

PAC-P200 에 기록중인 DataLogger 의 기록을 멈추고, 저장하는 메뉴입니다.

STOP DATALOG command 를 수행하면 기록중인 DataLogger 의 기록을 멈추고, 기록된 정보를 저장합니다. **MODE** 가 ONE TIME 일 경우, **RECORD TIME** 이 지나면 **STOP DATALOG** command 없이도 자동으로 저장됩니다. 저장된 DataLogger 정보가 있을 경우, **STOP DATALOG** command 는 영향을 주지 않습니다.

DataLogger 기록 멈춤

- (1) **COMMAND** 메뉴화면에서 **STOP DATALOG** 를 찾은 후,  키를 누릅니다
- (2) 패스워드를 묻는 팝업창이 나타나면, 방향키(   )를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 패스워드를 입력한 후,  키를 누릅니다.
- (3) 올바른 패스워드를 입력하면 ‘STOP DATALOGGER’ 내용이 나오고 ‘NO’라는 문구가 점멸합니다. DataLogger 의 기록 멈춤을 원하지 않을 경우  키를 눌러서 메뉴를 빠져나오거나, ‘NO’라는 문구가 점멸되도록 한 후,  키를 누릅니다.
- (4) DataLogger 의 기록을 멈추고자 할 경우에는   키를 이용하여 ‘YES’라는 문구가 점멸되도록 한 후,  키를 누릅니다.
- (5) 기록이 멈추면 팝업창에 ‘STOP DATALOG’라는 문구가 써진 후, **COMMAND** 화면으로 화면이 전환됩니다.

2.5.7 CONTOUT TEST

PAC-P200 의 출력접점(12 개)을 시험하는 메뉴입니다. 테스트화면 전환시 Energized 된 출력접점은 모두 De-energized 되며, 테스트가 진행되면 “RUN/TEST” LED 가 점멸합니다.

접점출력 테스트

- (1) **COMMAND** 메뉴화면에서 **CONTOUT TEST** 를 찾은 후,  키를 누르면 출력접점 테스트화면이 나옵니다
- (2) 테스트하고자 하는 출력접점을   키를 이용하여 선택한 후,  키를 누릅니다.
- (3) 패스워드를 묻는 팝업창이 나타나면, 방향키(   )를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 패스워드를 입력한 후,  키를 누릅니다.
- (4) 올바른 패스워드를 입력하면 ‘DEENERGIZE’된 출력접점의 상태 문구가 점멸합니다.
- (5)   키를 누를때마다 접점의 상태가 ‘ENERGIZE’와 ‘DEENERGIZE’로 토글하고 RELAY 가 붙거나 떨어지는 소리가 납니다. 또한 “RUN/TEST” LED 가 점멸합니다.
- (6)  키를 누르면 선택한 출력접점의 시험에서 벗어납니다.
또다른 출력접점의 테스트를 원할 경우, (2)~(6)을 반복합니다. 재시험 시 패스워드는 묻지 않습니다. 출력접점에 대한 테스트가 끝나면  키를 눌러 테스트화면을 벗어납니다.

2.5.8 PANEL TEST

PAC-P200 의 전면판넬에 있는 20 개의 LED 와 LCD 를 시험하는 메뉴입니다. 전면판넬 시험시 3 초동안 모든 LED 가 켜지면서 LCD 에 ‘P200’이라는 글씨가 써졌다가, 1 초동안 모든 LED, LCD 가 꺼지는 시험이 3 회 반복됩니다.

전면판넬 테스트

- (1) **COMMAND** 메뉴화면에서 **PANEL TEST** 를 찾은 후,  키를 누릅니다.
- (2) 패스워드를 묻는 팝업창이 나타나면, 방향키(   )를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 패스워드를 입력한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (3) 올바른 패스워드를 입력하면 3 초간 모든 LED 가 켜지면서 LCD 에 ‘P200’이라는 글씨가 써졌다가, 1 초동안 모든 LED, LCD 가 꺼집니다.
- 3 회동안 (3)의 테스트가 실행된 후, **COMMAND** 메뉴화면으로 전환됩니다.

2.5.9 TRIP CNT SET

PAC-P200 차단기의 트립카운터를 변경하는 메뉴입니다. 계전기 단독 교체 시, 차단기 관리를 위해 교체전의 차단기 동작회수를 설정해주어야 합니다.

TRIP COUNTER SET 변경

- (1) **COMMAND** 메뉴화면에서 **TRIP CNT SET** 을 찾은 후,  키를 누릅니다.
- (2) 차단기 trip counter 설정화면에서  키를 누릅니다.
- (3) 패스워드를 묻는 팝업창이 나타나면, 방향키(   )를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 패스워드를 입력한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- (4) 올바른 패스워드를 입력하면 trip counter 숫자가 점멸합니다.   키를 눌러 설정하고자하는 값으로 만든 후, **ENTER** 키를 누르면 설정변경 여부를 묻지 않고 자동으로 저장합니다. 설정이 끝난 후,  키를 누르면 trip counter 설정화면을 벗어납니다.

2.5.10 LCD CONTRAST

PAC-P200 의 LCD 화면 밝기를 조정하는 메뉴입니다. 계전기 설치위치나 주위온도에 따라 화면의 밝기가 다를 수 있으므로, 설치된 계전기를 사용환경에 맞게 사용자가 화면 밝기를 조정해줄 수 있습니다.

LCD CONTRAST 조정

- (1) LCD 화면의 화면 밝기를 변경하고자 할 경우, **COMMAND** 메뉴화면에서 **LCD CONTRAST** 를 찾은 후,  키를 누릅니다.
 - (2) **LCD CONTRAST** 변경화면에서  키를 누릅니다.
 - (3) 패스워드를 묻는 팝업창이 나타나면, 방향키(   )를 이용하여 각 자리별로 이동하면서 패스워드를 입력한 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
 - (4) 올바른 패스워드를 입력한하면 LCD CONTRAST 비율이 점멸합니다.
 - (5)   키를 눌러 원하는 화면 밝기를 찾은 후, **ENTER** 키를 누릅니다.
- 밝기 비율은 85.0 ~ 99.9%사이에서 순환하여 바뀌고, 99.9%에서 85.0%로 바뀔 때 갑자기 화면도 까맣게 변하므로 유념하시기 바랍니다. 설정이 끝난 후,  키를 누르면 LCD CONTRAST 조정화면을 벗어납니다.

3 기능

3.1 일반(SYSTEM)

SYSTEM 설정 항목에는 POWER SYSTEM, 차단기, RTC, 고장파형기록, DataLogger 기록, 통신, 감시요소, 점점 입출력, PASSWORD 가 있습니다.

3.1.1 POWER SYSTEM

SETTING/SYSTEM/POWER SYSTEM에는 아날로그 회로구성 설정을 위한 **POWER SYSTEM**이 있습니다. **POWER SYSTEM/ METER ROTATE**가 YES 일 경우 **계측표시** 화면의 구성화면이 5 초마다 순차적으로 자동 변경됩니다.

정격 주파수(FREQUENCY)

정격주파수는 PAC-P200의 계측 및 보호연산에 이용되는 중요한 요소이므로 계통의 주파수에 맞게 설정해야 합니다. 설정된 주파수와 계통주파수가 다를 경우, 계측값이 심하게 흔들리거나 보호요소의 동작특성에 오차를 유발합니다. 정격주파수는 현장 키패드나 PACManager™를 통해서 설정 가능합니다. 정격주파수 설정이 변경된 경우에는 PAC-P200의 제어전원을 Off 후 On 해야만 변경값이 반영됩니다.

PT 결선(PT CONNECT)

PT 결선은 PAC-P200의 계측 및 보호연산에 이용되는 중요한 요소이므로 계통에 맞게 설정해야 합니다. 설정된 결선방식과 현장의 결선이 다를 경우, 계측값이 다르게 나오고, 보호요소의 오동작을 유발합니다. PT 결선이 'NONE'일 경우 상 전압계측은 '0V'로 표시됩니다. PT 결선은 현장 키패드나 PACManager™를 통해서 설정 가능합니다.

PT Ratio

PAC-P200은 4개의 전압입력이 있습니다. 이들 전압은 전압을 이용하는 모든 보호요소의 전압소스입니다. 상/지락 전압 비율설정은 현장 키패드나 PACManager™를 통해서 설정 가능합니다.

계측표시화면 상/선간 전압값 = $(PHS\ PT\ PRI / PHS\ PT\ SEC) * \text{입력전압}(V)$

계측표시화면 지락 전압값 = $(GND\ PT\ PRI / GND\ PT\ SEC) * \text{입력전압}(V)$

CT Ratio

PAC-P200은 4개의 전류입력이 있습니다. 이들 전류는 전류를 이용하는 모든 보호요소의 전류소스입니다. 상/지락 전류 비율설정은 현장 키패드나 PACManager™를 통해서 설정 가능합니다.

계측표시 화면 상 전류값 = $PHS\ CT\ RATIO * \text{입력전류}(A)$

계측표시 화면 지락 전류값 = $GND\ CT\ RATIO * \text{입력전류}(A)$

START CURR

START CURR는 모터의 기동검출전류로써, 모터 기동보호(48/51L)와 모터기동회수 제한(66/68)에 사용됩니다. 모터 기동검출전류 설정은 현장 키패드나 PACManager™를 통해서 설정 가능합니다.

STOP CURR

STOP CURR 는 모터의 정지검출전류로써, 열동형 과부하보호(49), 모터 기동보호(48/51L)와 모터기동회수제한(66/68)에 사용됩니다. 모터 정지검출전류 설정은 현장 키패드나 PACManager™을 통해서 설정 가능합니다.

TRIP RELAY

TRIP RELAY 는 차단기 트립카운터에 사용될 출력접점을 선택하는 항목입니다. TRIP RELAY 에 설정된 내부 RELAY 가 동작할 경우, 차단기 트립카운터는 1 씩 증가합니다. TRIP RELAY 설정은 **SETTING/ SYSTEM/ POWER SYSTEM/ TRIP RELAY** 메뉴나 PACManager™을 통해서 설정 가능합니다.

METER ROTATE

METER ROTATE 는 계측표시 화면의 자동 변경 설정입니다. YES 로 설정되었을 경우, 계측표시 화면은 순차적으로 자동 변경됩니다. METER ROTATE 설정은 **SETTING/ SYSTEM/ POWER SYSTEM/ METER ROTATE** 메뉴나 PACManager™을 통해서 설정 가능합니다.

SETTING/ SYSTEM/ POWER SYSTEM/ POWER SYSTEM

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FREQUENCY	60Hz, 50Hz		정격 주파수
2. PT CONNECT	NONE/WYE/DELTA		PT 결선
3. PHS PT PRI	0.01 ~ 600.00 (0.01)	kV	Phase PT Primary
4. PHS PT SEC	50.0 ~ 250.0 (0.1)	V	Phase PT Secondary
5. GND PT PRI	0.01 ~ 600.00 (0.01)	kV	Ground PT Primary
6. GND PT SEC	50.0 ~ 250.0 (0.1)	V	Ground PT Secondary
7. PHS CT RATIO	5 ~ 50000 : 5 (1 or 5)		Phase CT Ratio
8. GND CT RATIO	5 ~ 50000 : 5 (1 or 5)		Ground CT Ratio
9. START CURR	1.00~50.00 (0.01)	A	모터 기동검출전류
10. STOP CURR	0.10~1.00 (0.01)	A	모터 정지검출전류
11. TRIP RELAY	CONT OUT#01 ~ #12		차단기 트립 릴레이
12. METER ROTATE	YES/NO		계측표시 화면 자동 변경

3.1.2 PASSWORD

PAC-P200 에서 사용하는 패스워드는 설정값을 변경할 때와, 차단기를 제어할 때 사용됩니다. 패스워드는 모두 ‘0’에서 ‘9’로 이루어진 4 자리 숫자이며, 제품 출시 시 초기값은 ‘0000’입니다.



패스워드를 새로 변경하고 잊어버리면 키 조작으로 설정값을 변경하거나 제어를 할 수 없습니다.

3.2 보호 기능(Protection)

PAC-P200의 보호요소 설정은 **SETTING/PROTECTION**을 통해서 이루어집니다. PAC-P200의 보호요소는 단락/지락 과전류보호(50/51, 50N/51N), 역상과전류보호(46), 열동형 과부하보호(49), 모터 기동보호(48/51L), 모터 기동회수제한(66/68), 선택지락과전류보호(67Ns), 과전압보호(59), 저전압보호(27), 지락과전압보호(59G), 역상과전압보호(47), 돌입전류검출(Inrush Detection)이 있습니다.

기능선택(FUNCTION), 보호요소 blocking (BLOCK)

모든 보호요소에는 기능선택(FUNCTION), 보호요소 blocking (BLOCK)을 선택하는 설정항목이 공통적으로 있어서, EasyLogic과 연계하면 특수한 조건에서만 보호기능을 수행하게 할 수 있습니다. **FUNCTION**이 ENABLED된 상태에서 **BLOCK**설정의 입력이 로직 '1'인 동안은 해당 보호요소의 기능이 정지됩니다. FUNCTION을 DISABLED로 설정하면 해당 보호기능은 동작하지 않고, 이벤트도 기록되지 않습니다.

3.2.1 단락/지락 과전류보호(50/51, 50N/51N)

단락/지락 과전류보호는 순시/정한시 단락과전류보호(50) 2개, 반한시 단락과전류(51) 1개, 순시/정한시 지락과전류요소(50N) 2개, 반한시 지락과전류(51N) 1개로 구성됩니다. 단락/지락 요소별로 독립적인 3개의 요소를 조합하면 3단계 보호특성을 구현할 수 있습니다. 순시/정한시 요소의 최소동작시간은 40msec 이하이고, 반한시 요소 특성커브는 IEC 4종, IEEE/ANSI 7종, KEPCO 3종으로 이루어집니다. 단락/지락 과전류보호의 검출 전류는 PAC-P200에 입력되는 CT의 2차측 전류의 기본파만을 사용합니다. 지락 과전류보호요소의 입력전류는 지락보호용 CT나 3상 CT의 잔류회로결선(Residual connection)으로부터 얻을 수 있습니다.

특성커브에 대한 자세한 내용은 첨부 A.반한시 동작특성을 참조하시기 바랍니다.

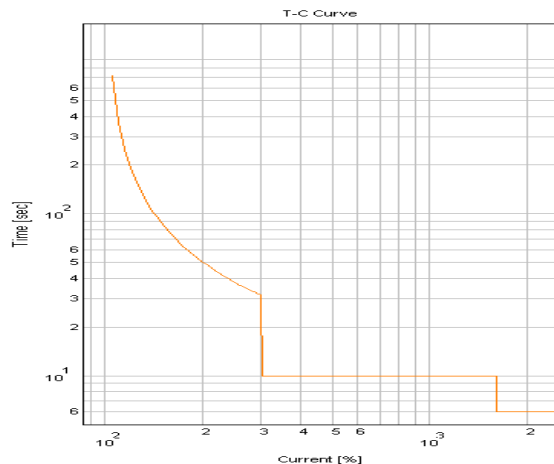


그림 3-1 단락/지락 과전류보호 동작특성

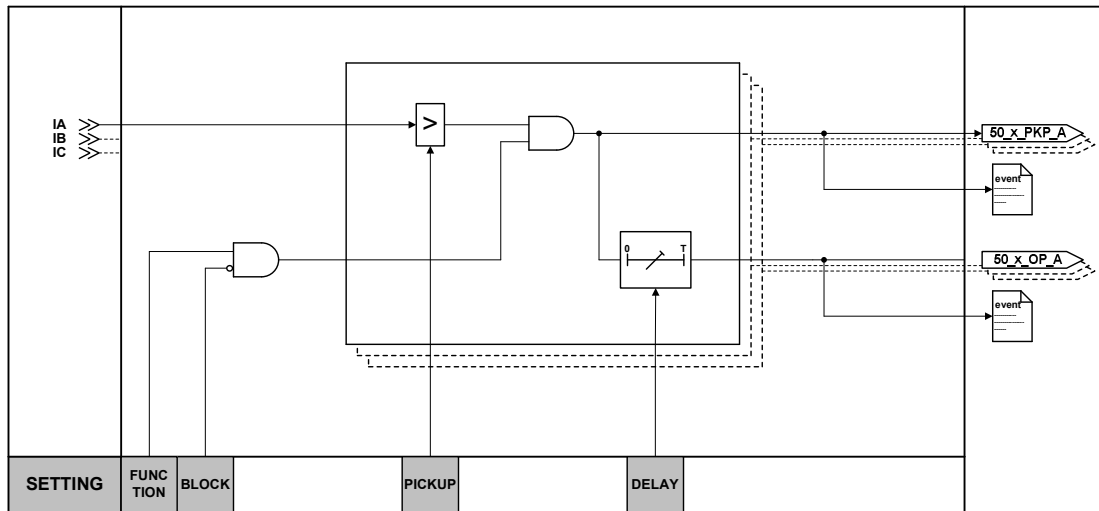


그림 3-2 순시/정 한시 단락과전류보호 동작특성

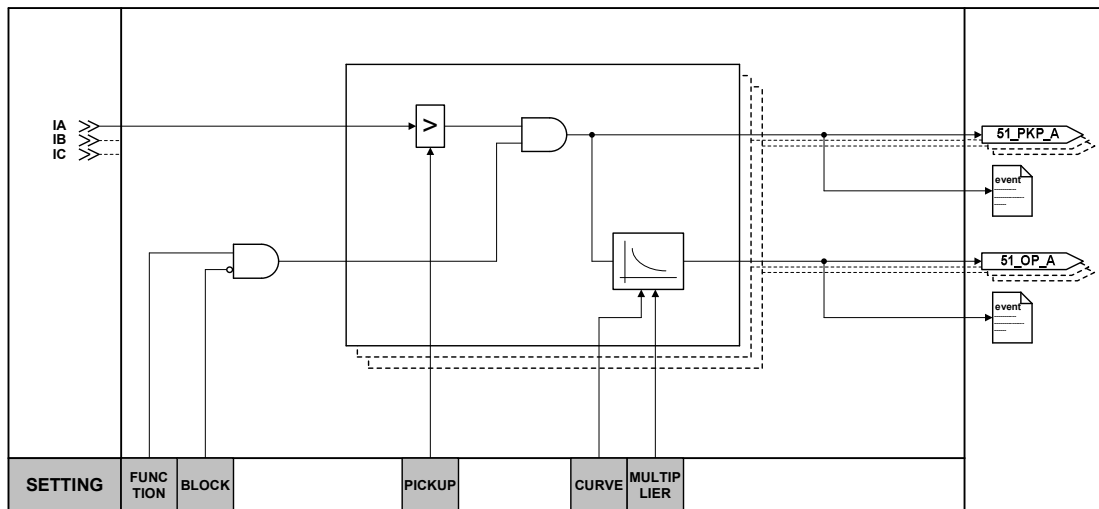


그림 3-3 한시 단락과전류보호 동작특성

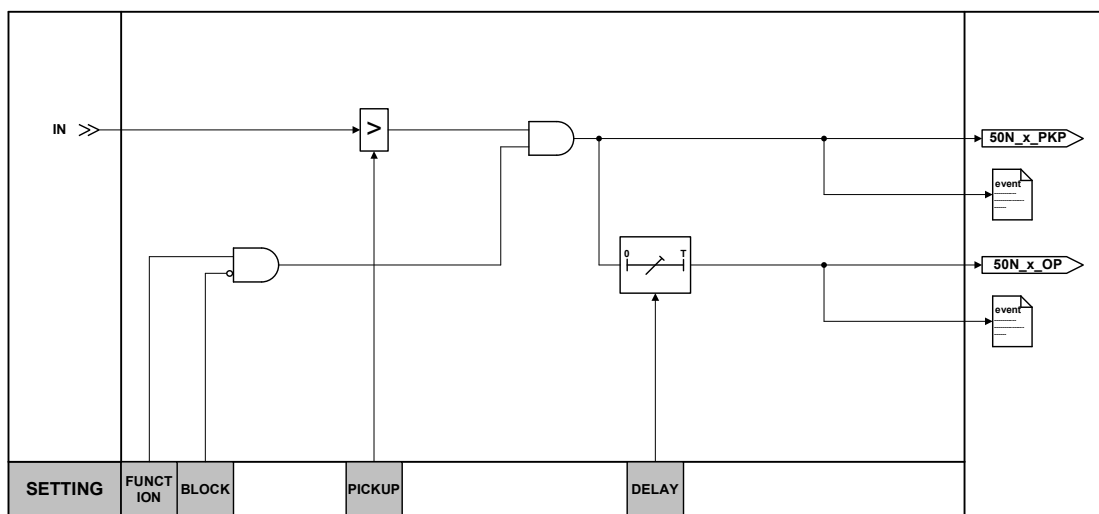


그림 3-4 순시/정 한시 지락과전류보호 동작특성

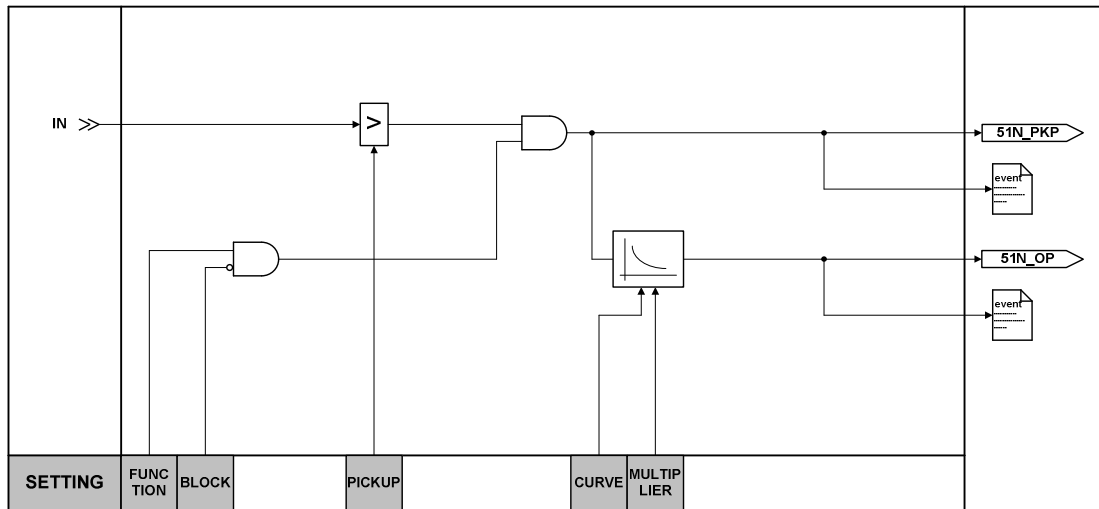


그림 3-5 한시 지락과전류보호 동작특성

SETTING/ PROTECTION/ IOC1(50 1), IOC2(50 2)

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. PICKUP	0.50 ~ 200.00 (0.01)	A	Pickup 전류
3. DELAY	0.00 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작지연시간
4. BLOCK	EasyLogic operand		보호요소 blocking 조건

SETTING/ PROTECTION/ TOC(51)

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. CURVE	IEC_NI, ..., KDNI		반한시 특성커브 설정. IEC_NI : IEC Normal Inverse IEC_VI : IEC Very Inverse IEC_EI : IEC Extremely Inverse IEC_LI : IEC Long Inverse ANSI_I : ANSI Inverse ANSI_SI: ANSI Short Inverse ANSI_LI: ANSI Long Inverse ANSI_MI: ANSI Moderately Inverse ANSI_VI: ANSI Very Inverse ANSI_EI :ANSI Extremely Inverse ANSI_DI : ANSI Definite Inverse KNI : KEPCO Normal Inverse KVI : KEPCO Very Inverse KDNI:KEPCO Definite Normal Inverse
3. PICKUP	0.50 ~ 200.00 (0.01)	A	Pickup 전류
4. MULTIPLIER	0.01 ~ 10.00 (0.01)		Time Multiplier
5. BLOCK	EasyLogic operand		보호요소 blocking 조건

SETTING/ PROTECTION/ IOCG1(50N 1), IOCG2(50N 2)

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. PICKUP	0.10 ~ 200.00 (0.01)	A	Pickup 전류
3. DELAY	0.00 ~ 60.00 (0.01)	sec	동작지연시간
4. BLOCK	EasyLogic operand		보호요소 blocking 조건

SETTING/ PROTECTION/ TOCG(51N)

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. CURVE	IEC_NI, ..., KDNI		반한시 특성커브 설정. 단락과전류보호요소와 동일
3. PICKUP	0.10 ~ 200.00 (0.01)	A	Pickup 전류
4. MULTIPLIER	0.01 ~ 10.00 (0.01)		Time Multiplier
5. BLOCK	EasyLogic operand		보호요소 blocking 조건

Metering and EasyLogic Operand

LCD 표시 항목	설명
IA, IB, IC	Secondary 상전류의 기본파 크기
IN	Secondary 지락전류의 기본파 크기
50_1_PKP_OR	순시/정한시 단락과전류보호 1 Pickup OR
50_1_PKP_A, B, C	순시/정한시 단락과전류보호 1 A, B, C 상 Pickup
50_1_OP_OR	순시/정한시 단락과전류보호 1 동작 OR
50_1_OP_A, B, C	순시/정한시 단락과전류보호 1 A,B,C 상 동작
50_2_PKP_OR	순시/정한시 단락과전류보호 2 Pickup OR
50_2_PKP_A, B, C	순시/정한시 단락과전류보호 2 A, B, C 상 Pickup
50_2_OP_OR	순시/정한시 단락과전류보호 2 동작 OR
50_2_OP_A, B, C	순시/정한시 단락과전류보호 2 A,B,C 상 동작
51_PKP_OR	한시 단락과전류보호 Pickup OR
51_PKP_A, B, C	한시 단락과전류보호 A, B, C 상 Pickup
51_OP_OR	한시 단락과전류보호 동작 OR
51_OP_A, B, C	한시 단락과전류보호 A,B,C 상 동작
50N_1_PKP	순시/정한시 지락과전류보호 1 Pickup
50N_1_OP	순시/정한시 지락과전류보호 1 동작
50N_2_PKP	순시/정한시 지락과전류보호 2 Pickup
50N_2_OP	순시/정한시 지락과전류보호 2 동작
51N_PKP	한시 지락과전류보호 Pickup
51N_OP	한시 지락과전류보호 동작

3.2.2 역상 과전류보호(46)

역상 과전류보호는 순시/정한시 보호요소입니다. 역상 과전류보호는 선로의 단선, 단상 퓨즈상실 등으로 생길 수 있는 역상분 전류(I2)와 정상분 전류(I1)의 비율로 동작하는 순시/정한시 보호요소입니다.

역상 과전류보호에 사용되는 정상분 전류(I1)는

$$I1 = \frac{1}{3}(\dot{I}_A + a\dot{I}_B + a^2\dot{I}_C), \text{ ABC phase rotation 입니다.}$$

역상분 전류(I2)는

$$I2 = \frac{1}{3}(\dot{I}_A + a^2\dot{I}_B + a\dot{I}_C), \text{ ABC phase rotation 입니다.}$$

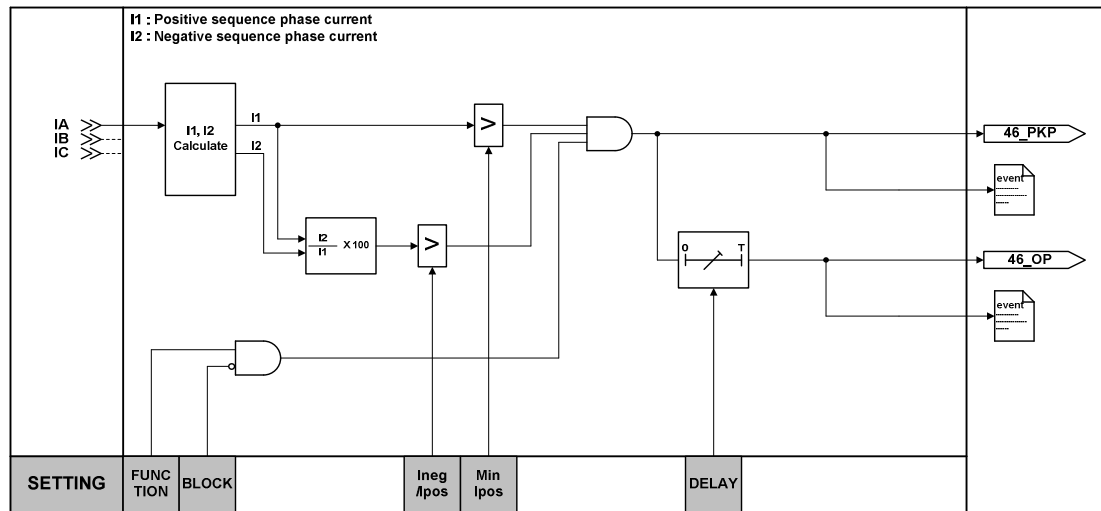


그림 3-6 역상 과전류보호 동작특성

SETTING/ PROTECTION/ NSOC(46)

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. Ineg/Ipos	2~80 (1)	%	역상분 전류/정상분 전류 비율
3. Min Ipos	0.50 ~5.00 (0.01)	A	최소동작 정상분전류
4. DELAY	0.00 ~ 180.00 (0.01)	sec	동작지연시간
5. BLOCK	EasyLogic operand		보호요소 blocking 조건

Metering and EasyLogic Operand

LCD 표시 항목	설명
IA, IB, IC	Secondary 상전류의 기본파 크기, 위상
I1	정상분 Sequence 전류 크기
I2	역상분 Sequence 전류 크기
46_PKP	순시/한시 역상 과전류보호 Pickup
46_OP	순시/한시 역상 과전류보호 동작

3.2.3 열동형 과부하보호(49)

열동형 과부하보호요소는 3상 전류 중 최대값을 기준으로 동작하며, 알람레벨을 설정할 수 있습니다. 3상 전류 중 최대값이 정격전류*k-Factor 보다 클 경우, **TIME CONST**(τ)에 의하여 Thermal 이 쌓이게 되고, 작을 경우, **TIME CONST**(τ)에 의해서 Thermal 이 줄어듭니다. 3상 전류 중 최대값이 **POWER SYSTEM/STOP CURR** 보다 작을 경우에는 **TIME CONST*COOL FACTOR**에 의해서 Thermal 이 줄어듭니다. Thermal 이 Alarm 레벨보다 클 경우 ALARM 이 동작하고, 100%이상일 경우 TRIP 이 발생합니다. 모터 기동보호(48/51L)의 Pickup(48/51L_PKP)이 발생하면, Thermal 이 90%보다 클 경우에는 강제로 Thermal 은 90%로 줄어들며, Thermal 이 90%보다 작을 경우에는 정상적으로 Thermal 이 쌓입니다.

열상태(Thermal)은 **DISPLAY/THD** 화면에서 확인할 수 있으며, **COMMAND/CLEAR THERMAL** 메뉴에서 강제로 초기화할 수 있습니다. 동작시간에 대한 자세한 내용은 첨부 A 반한시 동작특성을 참조하시기 바랍니다.

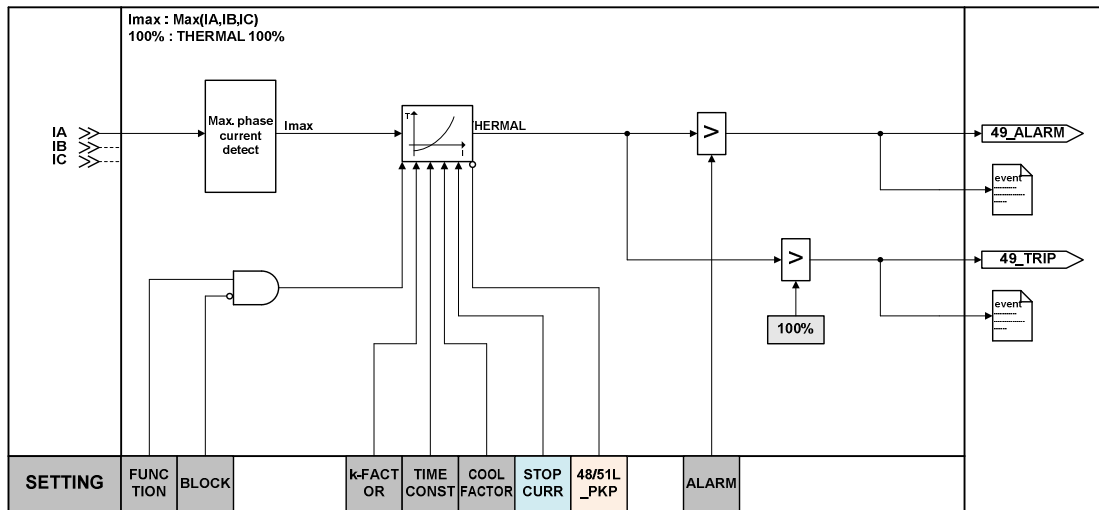


그림 3-7 열동형 과부하 보호 동작특성

SETTING/ PROTECTION/ THERMAL(49)

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. k-FACTOR	0.10~4.00 (0.01)		k-FACTOR
3. TIME CONST	1.0 ~999.9 (0.1)	min	시정수(τ)
4. COOL FACTOR	1.0~10.0 (0.1)		시정수 배율
5. ALARM	50 ~ 100 (1)	%	알람레벨
6. BLOCK	EasyLogic operand		보호요소 blocking 조건

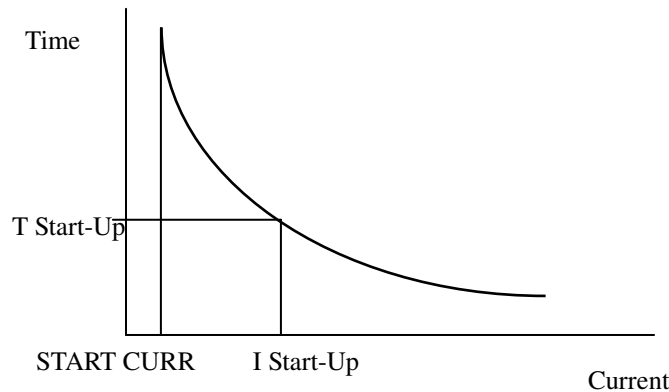
Metering and EasyLogic Operand

LCD 표시 항목	설명
IA, IB, IC	Secondary 상전류의 기본파 크기
Thermal	열량 %
STOP CURR	모터 정지검출전류
48/51L_PKP	모터 기동보호 Pickup
49_ALARM	열동형 과부하보호 Alarm 동작
49_TRIP	열동형 과부하보호 동작

3.2.4 모터 기동보호(48/51L)

모터가 기동할 때는 정상부하 운전상태에서 보다 훨씬 큰 기동전류가 흐르게 됩니다. 모터 제작사에서 제공하는 기동시간 이상으로 기동전류가 흐르면 모터는 소손 될 수 있습니다. 모터 기동보호요소는 모터 기동 시에만 활성화되는 기동전류와 기동시간의 반한시 동작요소입니다. 또한 안전 스톨시간(Safe stall time)이 기동시간보다 짧고 가속스위치(speed switch)접점이 있는 모터의 회전자구속 (Locked rotor)을 보호하는 정한시 과전류요소도 구비하고 있습니다. 모터의 회전자구속 요소가 동작하기 위해서는 SPEED SWITCH 가 NONE 이 아닌 접점입력으로 설정되어 있어야 하며, 설정된 접점입력이 들어오지 않아야 합니다.

모터 기동보호의 동작시간은 아래와 같습니다.



$$t(\text{sec}) = \left(\frac{I_{\text{Start-Up}}}{I_{\text{rms}}} \right) 2 \times T_{\text{Start-Up}} + 0.2, \text{ for } I_{\text{rms}} > \text{START CURR}$$

$T(\text{sec}) = T_{\text{Rotor Lock}} + 0.2, I_{\text{rms}} > I_{\text{Start-Up}}, I_{\text{rms}} > \text{START CURR}, \text{SPEED SWITCH}=0$

t : 48_OP trip Time

T : 51L_LOCK trip time

$I_{\text{Start-Up}}$: I Start-Up setting

I_{rms} : Maximum input current magnitude

$T_{\text{Start-Up}}$: T Start-Up setting

START CURR : START CURR setting (SYSTEM/POWER SYSTEM/START CURR)

$T_{\text{Rotor Lock}}$: T Rotor Lock setting

SPEED SWITCH : SPEED SWITCH setting (must not set to 'NONE')

그림 3-8 모터 기동보호 동작시간 특성

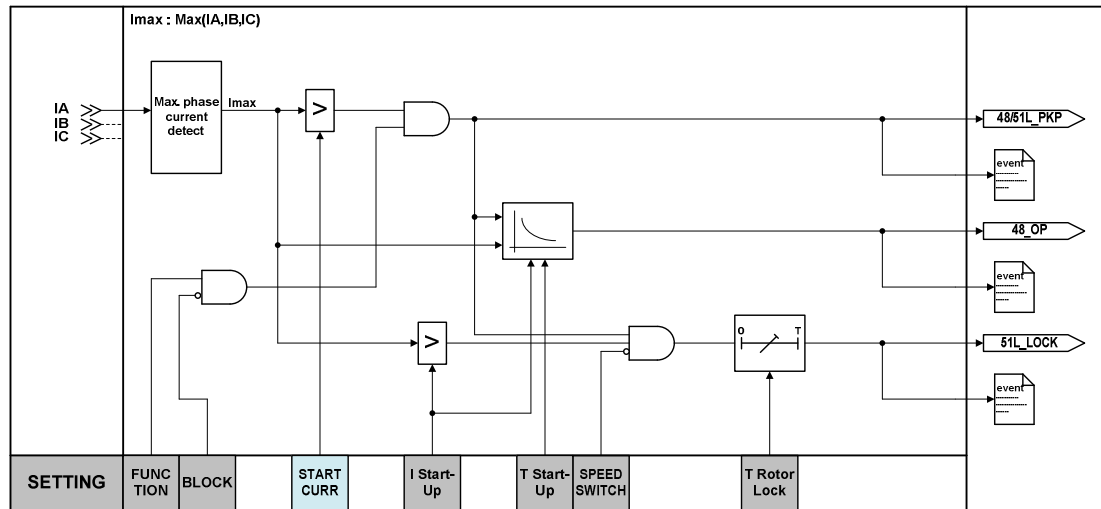


그림 3.9 모터 기동보호 동작특성

SETTING/ PROTECTION/ STALL(48/51L)

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2.I Start-Up	50.00~90.00 (0.01)	A	기동전류 Pickup
3. T Start-Up	1.0 ~180.0 (0.1)	sec	모터 기동보호 시간지연
4. T Rotor Lock	0.5~180.0 (0.1)	sec	회전자구속시간 시간지연
5. SPEED SWITCH	NONE, CONT IN#1~#4		가속스위치
6. BLOCK	EasyLogic operand		보호요소 blocking 조건

Metering and EasyLogic Operand

LCD 표시 항목	설명
IA, IB, IC	Secondary 상전류의 기본파 크기
START CURR	모터 기동검출전류 크기
48/51L_PKP	모터 기동보호 Pickup
48_OP	모터 기동보호 동작
51L_LOCK	모터 회전자구속 동작

3.2.5 모토 기동회수 제한(66/68)

모터의 큰 기동전류 때문에 빈번한 기동은 모터고장의 원인이 되기도 합니다. 모토 기동회수 제한요소는 열동형 과부하보호(Thermal Overload)요소에서 누적된 열상태(Thermal state) 50%를 기준으로 냉/온 기동(Cold/Hot start)을 구분하여 설정시간 동안 설정된 기동회수 이상의 기동 및 연속적인 기동시간간격을 제한하는 모토 기동억제요소입니다. 모토 기동회수 제한요소는 동작상태 및 냉/온 기동 가능회수는 **DISPLAY/PF/F**를 통해서 확인할 수 있습니다. 응급기동 스위치(Emergency start switch)가 입력되면 이 요소의 모든 상태는 초기화(복귀)됩니다.

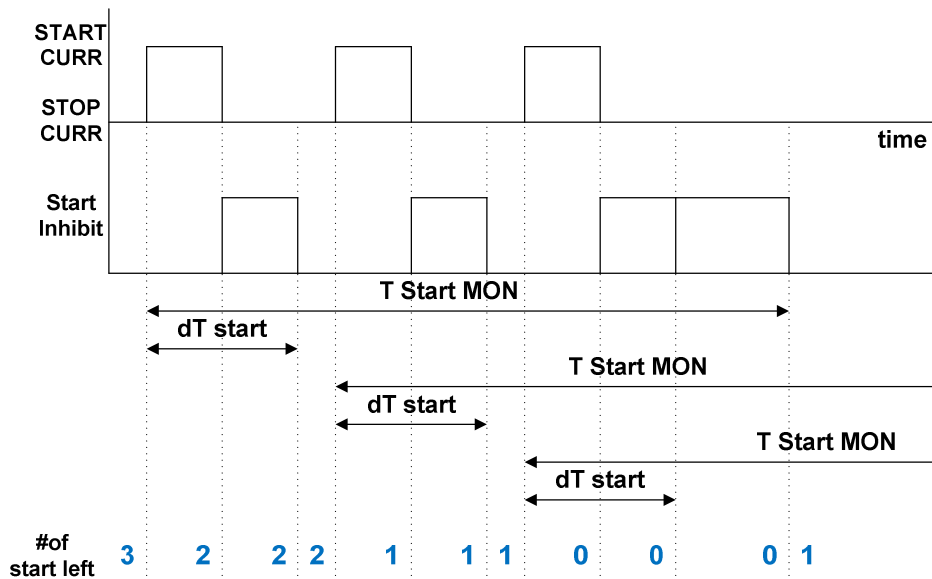


그림 3-10 모토 기동회수 제한 동작특성

SETTING/ PROTECTION/ START(66/68)

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. T Start MON	5~120 (1)	min	기동회수 제한시간
3. COLD START	1~5 (1)		Cold 기동 허용회수
4. HOT START	0~5 (1)		Hot 기동 허용회수
5. dT START	1~120 (1)	min	연속기동 억제시간
6. START SWITCH	NONE, CONT IN#1~#4		비상 기동스위치
7. BLOCK	EasyLogic operand		보호요소 blocking 조건

Metering and EasyLogic Operand

LCD 표시 항목	설명
66/68_ING	모토 기동회수 제한 진행 중
66/68_OP	모토 기동회수 제한 억제 동작

3.2.6 선택지락 과전류보호(67Ns)

선택지락과전류보호는 비접지계통의 지락사고 검출용으로 사용됩니다. 지락전압과 영상전류(I_s)의 크기/위상에 의해서 정한시로 동작하는 방향성 보호요소입니다. 방향요소의 특성상 영상전류/전압센서의 결선방향에 특별한 주의가 필요합니다. 방향요소가 'NONE'일 경우에는 영상전류의 크기에 의해서만 동작합니다.

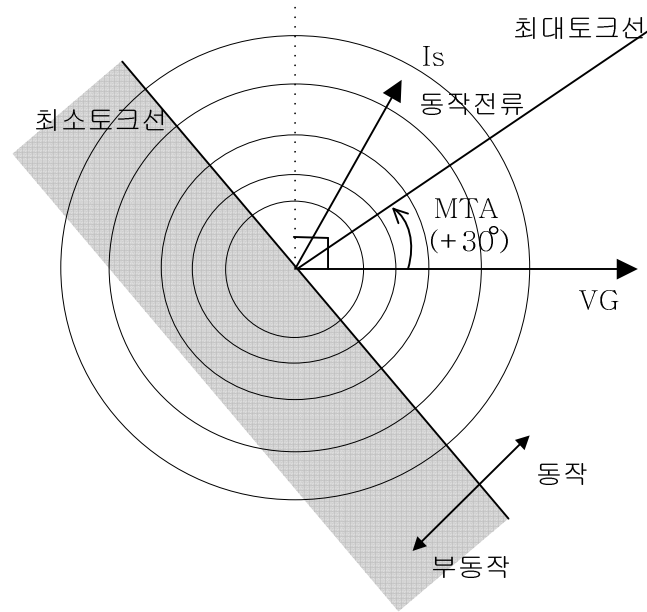


그림 3-11 선택지락과전류보호 동작각 특성

선택지락 과전류 보호요소의 방향별 동작위상은 다음과 같습니다

FORWARD : $\cos e(\angle VG + MTA - \angle Is) \geq 0$

REVERSE : $\cos e(\angle VG + MTA - \angle Is) < 0$

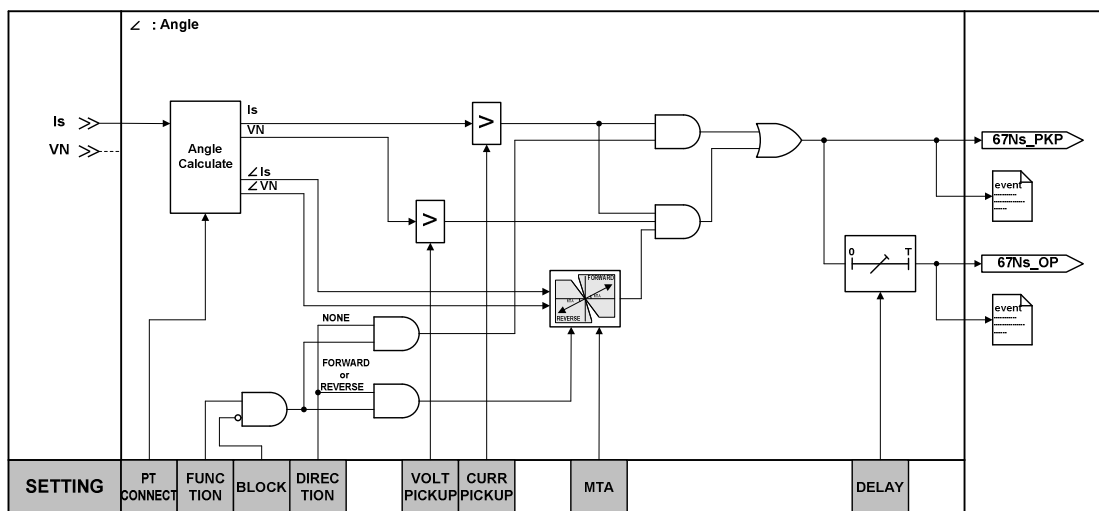


그림 3-12 선택지락과전류보호 동작특성

SETTING/ PROTECTION/ SG(67Ns)

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. DIRECTION	NONE,...REVERSE		방향성 설정 NONE : 방향성 없음 FORWARD : 정방향 REVERSE : 역방향
3. VOLT PICKUP	10 ~ 450(1)	V	Pickup 전압
4. CURR PICKUP	0.9 ~ 1000.0(0.1)	mA	Pickup 전류
5. DELAY	0.00 ~ 60.00(0.01)	sec	동작지연시간
6. MTA	-90 ~ +90	°	MTA 설정
7. BLOCK	EasyLogic operand		보호요소 blocking 조건

Metering and EasyLogic Operand

LCD 표시 항목	설명
Is	영상전류(Is)의 기본파 크기, 위상
VG	Secondary N 상전압의 기본파 크기, 위상
67Ns_PKP	선택지락과전류보호 Pickup
67Ns_OP	선택지락과전류보호 동작

3.2.7 과전압보호(59)/저전압보호(27)

과전압보호요소는 정한시 요소로 동작하는 OV1(59_1)과 정한시/반한시 요소로 동작하는 OV2(59_2)로 구성된 3 상 보호요소 입니다. 반한시 동작특성은 유도형 과전압계전기의 특성과 동일하며, 입력되는 상전압의 기본과 크기가 설정된 크기 이상일 경우 동작합니다. 특성커브에 대한 자세한 내용은 첨부 A.반한시 동작특성을 참조하시기 바랍니다.

저전압보호요소는 정한시 요소로 동작하는 UV1(27_1)과 정한시/반한시 요소로 동작하는 UV2(27_2)로 구성된 3 상 보호요소 입니다. 반한시 동작특성은 유도형 저전압계전기의 특성과 동일하며, 입력되는 상전압의 기본과 크기가 설정된 크기 이하일 경우 동작합니다. 특성커브에 대한 자세한 내용은 첨부 A.반한시 동작특성을 참조하시기 바랍니다.

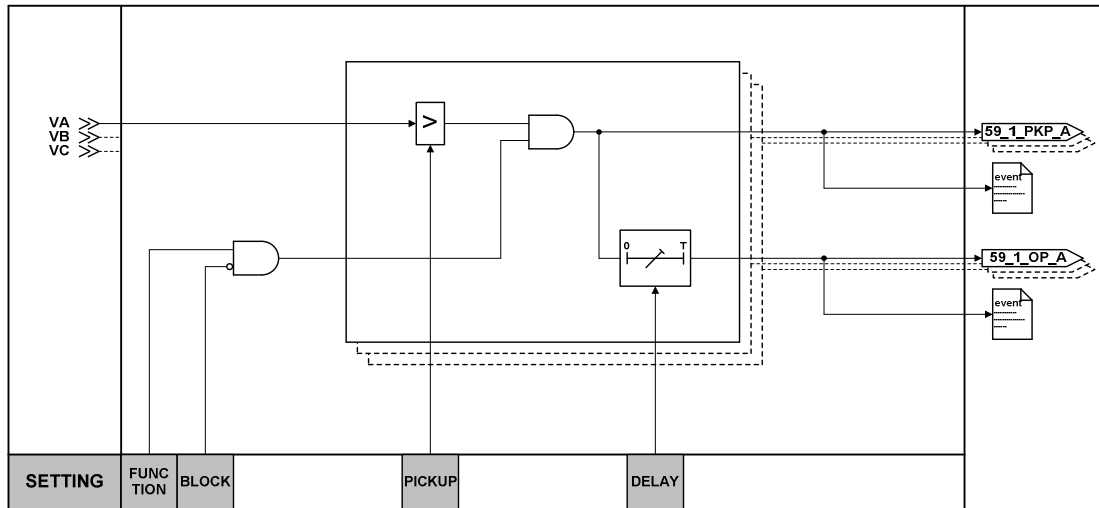


그림 3-13 정한시 과전압보호 동작특성

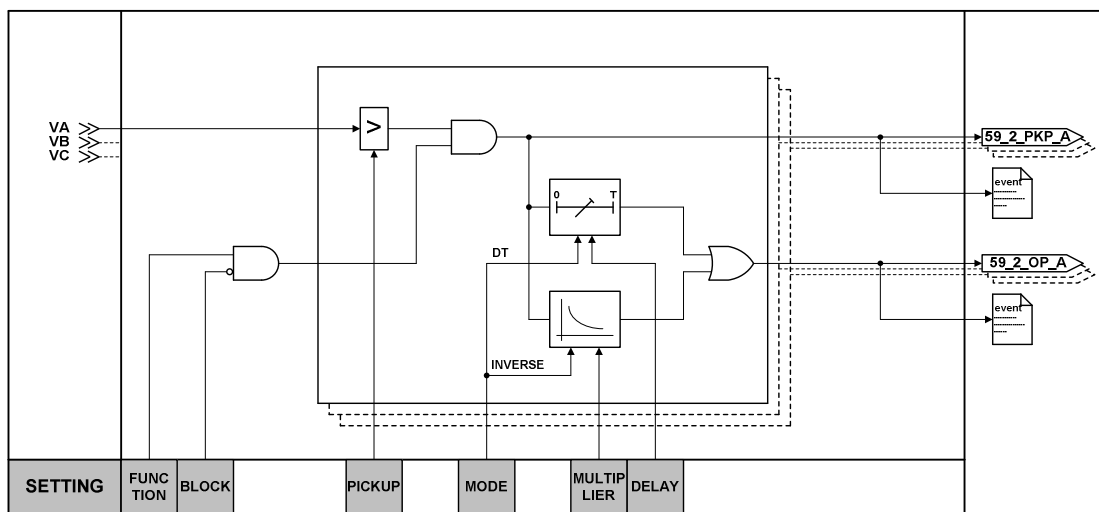


그림 3-14 반한시 과전압보호 동작특성

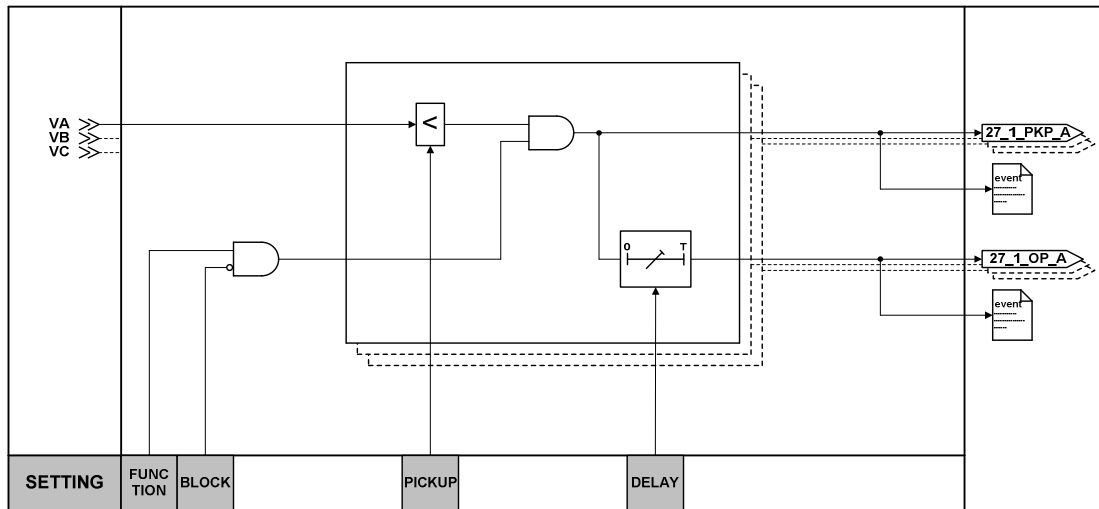


그림 3-15 정한시 저전압보호 동작특성

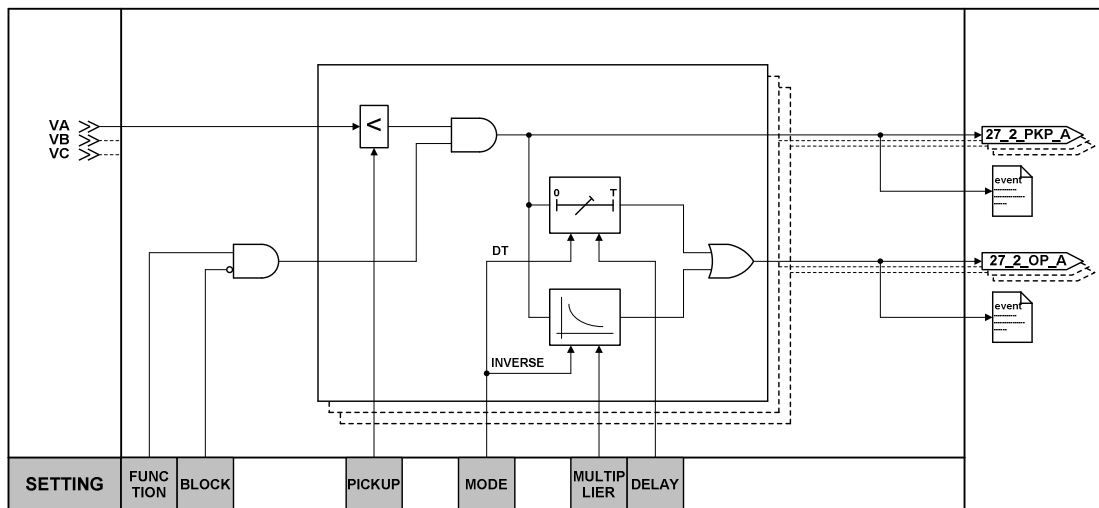


그림 3-16 반한시 저전압보호 동작특성

SETTING/ PROTECTION/ OV1(59 1)

SETTING/ PROTECTION/ UV1(27 1)

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. PICKUP	10 ~ 450 (1)	V	전압 Pickup
3. DELAY	0.00 ~ 60.00	Sec	동작지연시간
4. BLOCK	EasyLogic operand		보호요소 blocking 조건

SETTING/ PROTECTION/ OV2(59 2)

SETTING/ PROTECTION/ UV2(27 2)

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. MODE	DT, INVERSE		동작 Mode 설정 DT : 정 한시 INVERSE : 반한시
3. PICKUP	10 ~ 450 (1)	V	전압 Pickup
4. DELAY	0.00 ~ 60.00	sec	동작지연시간
4. MULTIPLIER	0.01 ~ 10.00(0.01)		Time Multiplier
5. BLOCK	EasyLogic operand		보호요소 blocking 조건

Metering and EasyLogic Operand

LCD 표시 항목	설명
VA, VB, VC	Secondary 상전압의 기본파 크기, 위상
59_1_PKP_OR	과전압요소 1 Pickup OR
59_1_PKP_A, B, C	과전압요소 1 A, B, C 상 Pickup
59_1_OP_OR	과전압요소 1 동작 OR
59_1_OP_A, B, C	과전압요소 1 A, B, C 상 동작
59_2_PKP_OR	과전압요소 2 Pickup OR
59_2_PKP_A, B, C	과전압요소 2 A, B, C 상 Pickup
59_2_OP_OR	과전압요소 2 동작 OR
59_2_OP_A, B, C	과전압요소 2 A, B, C 상 동작
27_1_PKP_OR	저전압요소 1 Pickup OR
27_1_PKP_A, B, C	저전압요소 1 A, B, C 상 Pickup
27_1_OP_OR	저전압요소 1 동작 OR
27_1_OP_A, B, C	저전압요소 1 A, B, C 상 동작
27_2_PKP_OR	저전압요소 2 Pickup OR
27_2_PKP_A, B, C	저전압요소 2 A, B, C 상 Pickup
27_2_OP_OR	저전압요소 2 동작 OR
27_2_OP_A, B, C	저전압요소 2 A, B, C 상 동작

3.2.8 지락과전압보호(59G)

지락과전압보호요소는 정한시 요소로 동작하는 OVG1(59G_1)과 정한시/반한시 요소로 동작하는 OVG2(59G_2)로 구성된 단상 보호요소입니다. 반한시 동작특성은 유도형 지락과전압계전기의 특성과 동일하며, 전압소스의 기본과 크기가 설정된 크기 이상일 경우 동작합니다. 영상전압은 3상 PT의 오픈델타결선(GPT)전압 혹은 3상 Y결선 PT 입력으로 계전기내부에서 연산한 전압(3V0)을 선택적으로 사용할 수 있습니다. 특성커브에 대한 자세한 내용은 첨부 A.반한시 동작특성을 참조하시기 바랍니다.

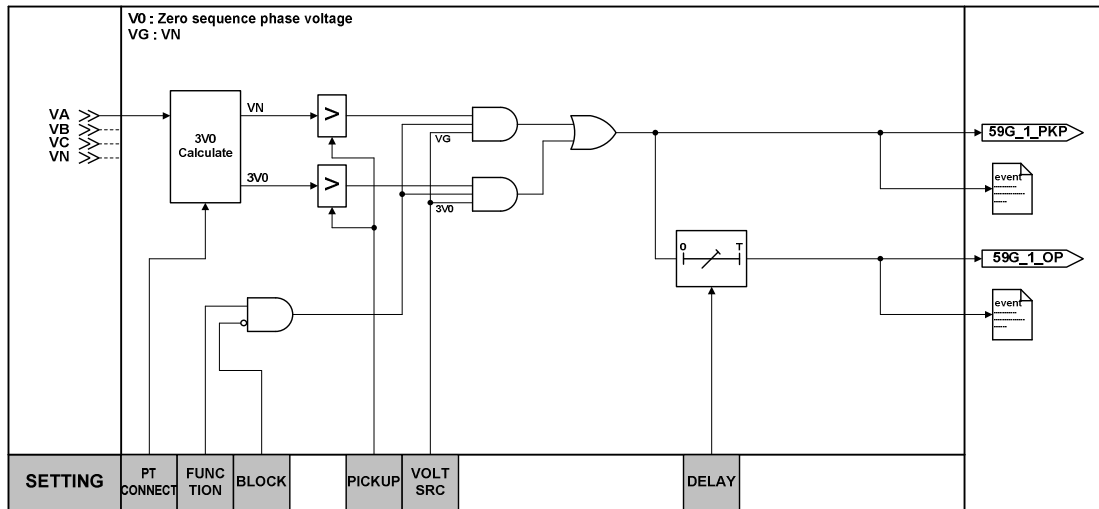


그림 3-17 정한시 지락과전압보호 동작특성

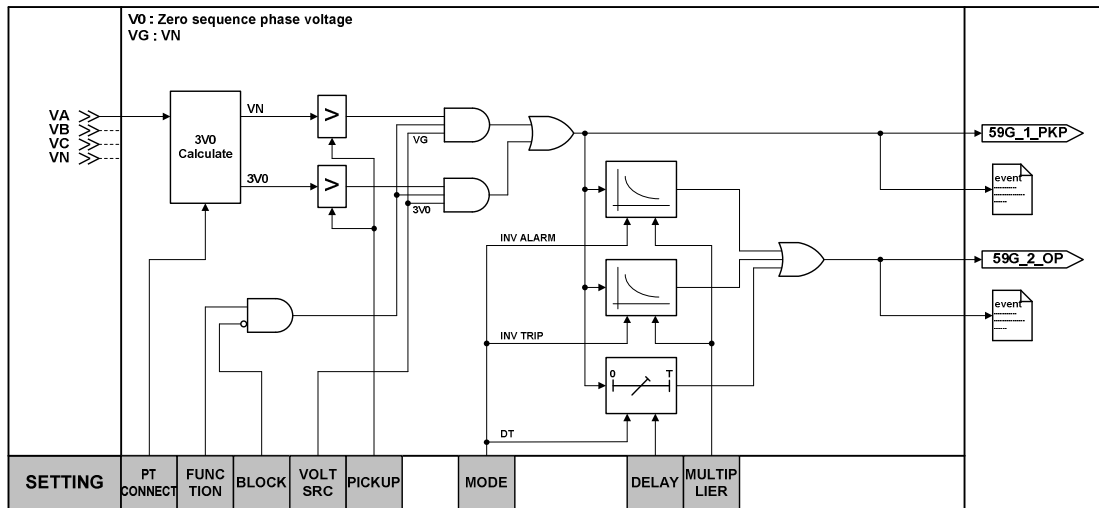


그림 3-18 반한시 지락과전압보호 동작특성

SETTING/ PROTECTION/ OVG1(59G 1)

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. VOLT. SRC	3VO, VG		영상전압소스 설정 3VO : 영상전압 VG : N 상전압
3. PICKUP	10 ~ 450 (1)	V	전압 Pickup
4. DELAY	0.00 ~ 60.00	sec	동작지연시간
5. BLOCK	EasyLogic operand		보호요소 blocking 조건

SETTING/ PROTECTION/ OVG2(59G 2)

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. VOLT SRC	3V0, VG		영상전압소스 설정 3V0 : 영상전압 VG : N 상전압
3. MODE	DT,..., INV_ALARM		동작 Mode 설정 DT : 정한시 INV_TRIP : Trip 반한시 INV_ALARM : Alarm 반한시
4. PICKUP	10 ~ 450 (1)	V	전압 Pickup
5. DELAY	0.00 ~ 60.00	sec	동작지연시간
5. MULTIPLIER	0.01 ~ 10.00(0.01)		Time Multiplier
6. BLOCK	EasyLogic operand		보호요소 blocking 조건

Metering and EasyLogic Operand

LCD 표시 항목	설명
VN	Secondary N 상전압의 기본파 크기, 위상
V0	Secondary 영상전압 크기, 위상
59G_1_PKP	지락과전압요소 1 Pickup
59G_1_OP	지락과전압요소 1 동작
59G_2_PKP	지락과전압요소 2 Pickup
59G_2_OP	지락과전압요소 2 동작

3.2.9 역상과전압보호(47)

역상과전압보호요소는 정상전압이 설정된 크기(Min Vpos) 이상이고, 정상전압에 대한 역상전압의 비율이 설정된 비율크기(Vneg/Vpos) 이상일 때 동작하는 순시/정한시 보호요소입니다. 역상과전압보호요소가 동작하기 위해서는 최소 정상전압의 크기가 만족되어야 합니다.

정상전압(Vpos): $3V1 = \dot{V}_A + a\dot{V}_B + a^2\dot{V}_C$, ABC phase rotation

역상전압(Vneg): $3V2 = \dot{V}_A + a^2\dot{V}_B + a\dot{V}_C$, ABC phase rotation

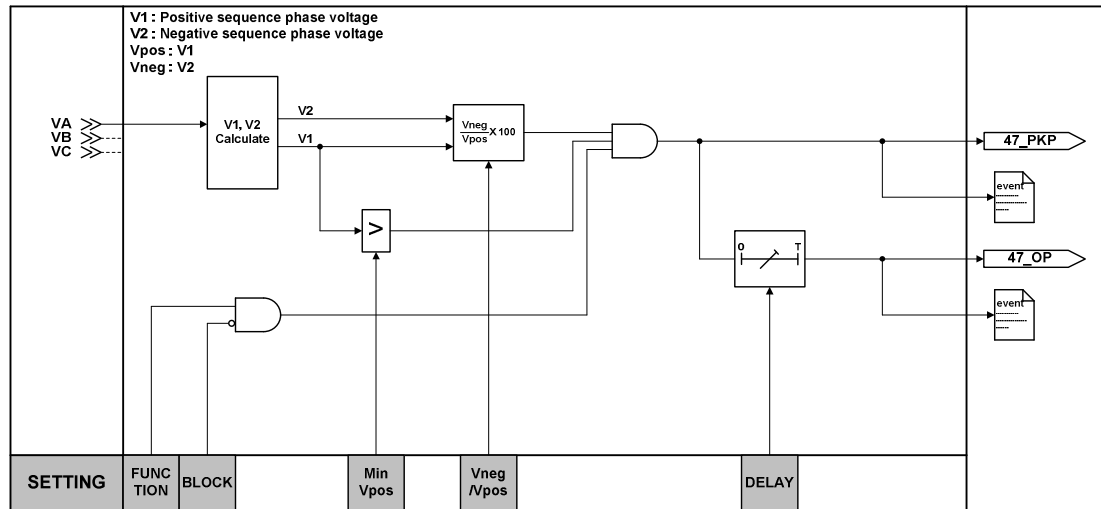


그림 3-19 역상과전압보호 동작특성

SETTING/ PROTECTION/ PO(47)

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. Vneg/Vpos	5 ~ 100 (1)	%	(역상전압/정상전압)*100
3. Min Vpos	10 ~ 450 (1)	V	최소 동작 정상전압
4. DELAY	0.00 ~ 60.00	sec	동작지연시간
5. BLOCK	EasyLogic operand		보호요소 blocking 조건

Metering and EasyLogic Operand

LCD 표시 항목	설명
Vpos	Secondary 정상전압 크기, 위상
Vneg	Secondary 역상전압 크기, 위상
47_PKP	역상과전압 Pickup
47_OP	역상과전압요소 동작

3.2.10 돌입 검출(Inrush Detection)

돌입전류 검출요소는 장거리선로, 변압기, 리액터 등의 가압때 발생하는 돌입전류로부터 보호요소의 오동작을 방지하는 용도로 사용됩니다. 돌입전류 검출요소는 기본파 전류(I1f)가 설정된 크기(Min I1f)이상이고, 2 조파 전류(I2f)와 기본파 전류(I1f)의 비율이 설정값 이상일 때 동작하는 순시/정한시 동작요소입니다.

PAC-P200 은 각 보호요소에 있는 'Block'설정을 통해서 돌입전류 검출 동안 보호요소 동작을 억제할 수 있습니다.

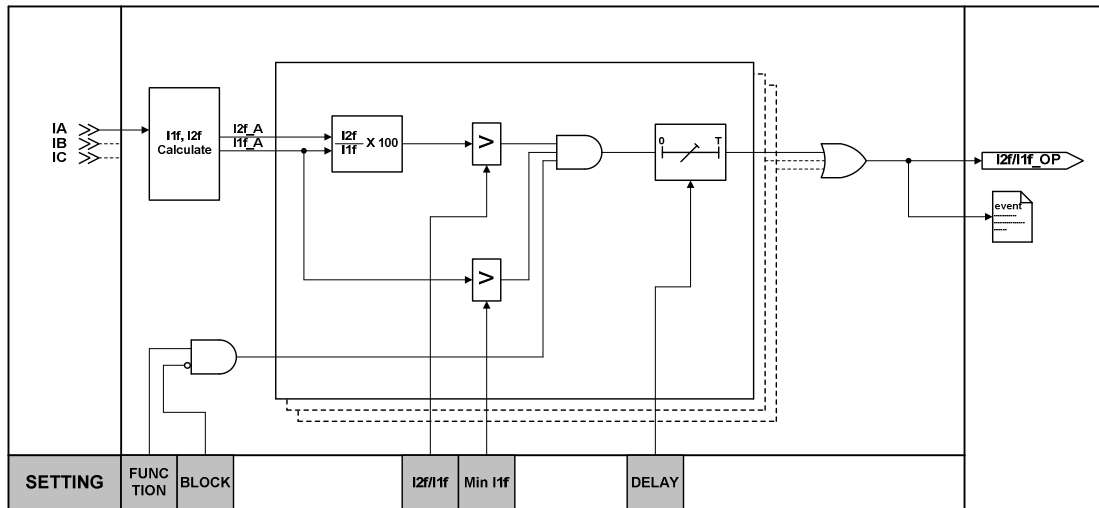


그림 3-20 돌입검출 동작특성

SETTING/ PROTECT#1~#4/ INRUSH

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. I2f/I1f	10 ~ 100% (1)	%	(2 조파전류/기본파전류)*100
3. Min I1f	0.10 ~ 2.50(0.01)	A	기본파 최소동작 전류
4. DELAY	0.00 ~ 60.00(0.01)	sec	동작 시간지연
5. BLOCK	EasyLogic operand		보호요소 blocking 조건

Metering and EasyLogic Operand

LCD 표시 항목	설명
I1f	Secondary 기본파 상전류
I2f	Secondary 2 조파 상전류
I2f/I1f_OP	돌입전류검출 동작

3.3 부가기능

3.3.1 기록

이벤트/고장기록

최대 512 개의 이벤트/고장기록을 할 수 있습니다. 모든 이벤트/고장기록은 1msec 의 분해능으로 발생시각정보와 함께 기록합니다.

이벤트/고장기록 항목에는 전원 On, 보호요소동작상태, 접점입출력상태, 기기제어, 설정값 변경, 감시/진단상태, 이벤트기록 삭제, 파형기록 삭제, 전력량 기록 삭제, 차단기 출력 회수 변경 등이 있습니다. 보호요소 동작상태 변경 때는 고장정보를 함께 기록합니다.

- A 상 전압의 주파수
- 전압 A, B, C, N 상 Secondary 크기 및 위상
- 전류 A, B, C, N, Is 상 Secondary 크기 및 위상

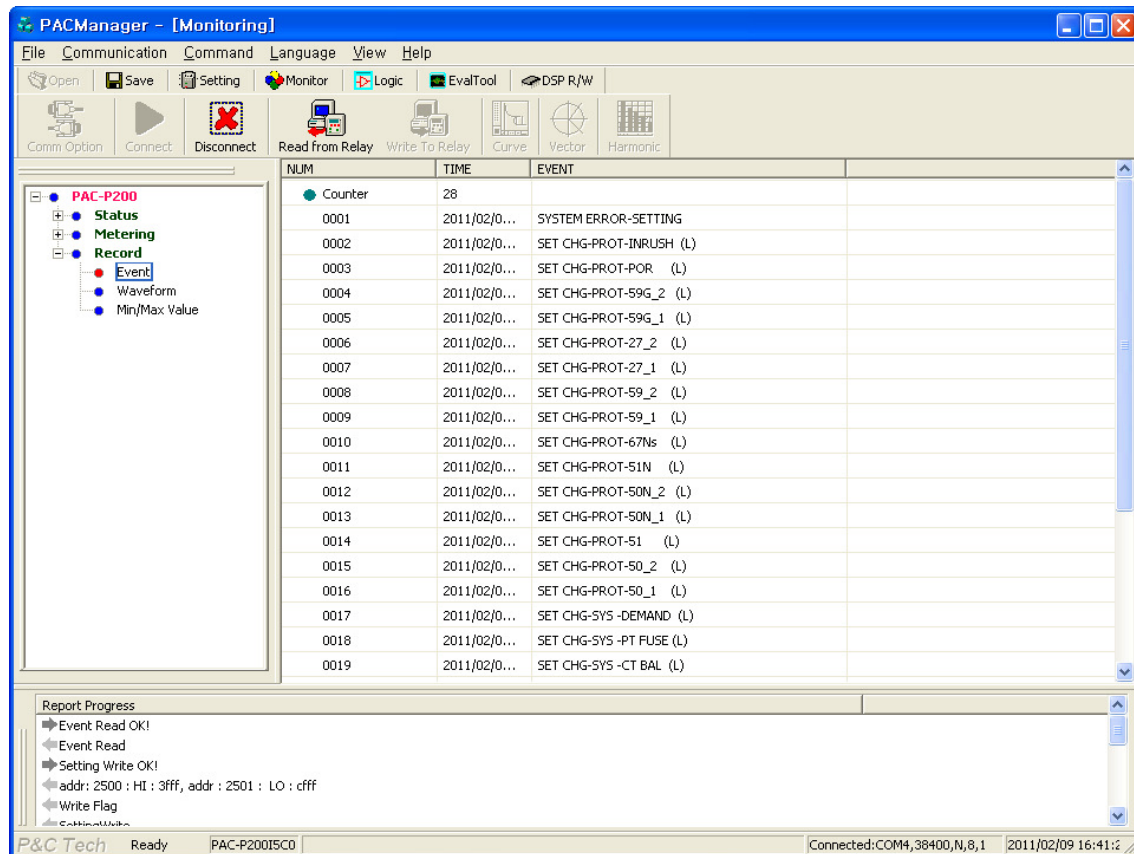


그림 3-21 PACManager™ 이벤트/고장기록

이벤트/고장기록은 LCD 창을 통해서 현장에서 볼수 있으며, PACManager™를 통해서 현장 또는 원격에서 업로드 할 수 있습니다. 이벤트/고장기록은 PAC-P200 의 전원이 상실되어도 유지됩니다.

파형기록

파형기록은 최대 8 개의 블록까지 기록가능 합니다. 분해능은 주기당 32 샘플이고 블록당 최대기록시간은 4 초(50Hz, 2 블록 기준) 입니다. 파형기록에는 전류/전압, 접점입출력 상태, 감시/진단 상태, 보호요소 동작상태의 샘플데이터가 포함됩니다. 파형기록의 트리거 조건은 접점입출력 상태변경, 보호요소 동작을 포함한 PAC-P200 내부 상태의 EasyLogic 을 통한 조합이 가능합니다. 파형기록의 트리거 위치도 전체 블록사이즈의 0~99%까지 설정 가능합니다.

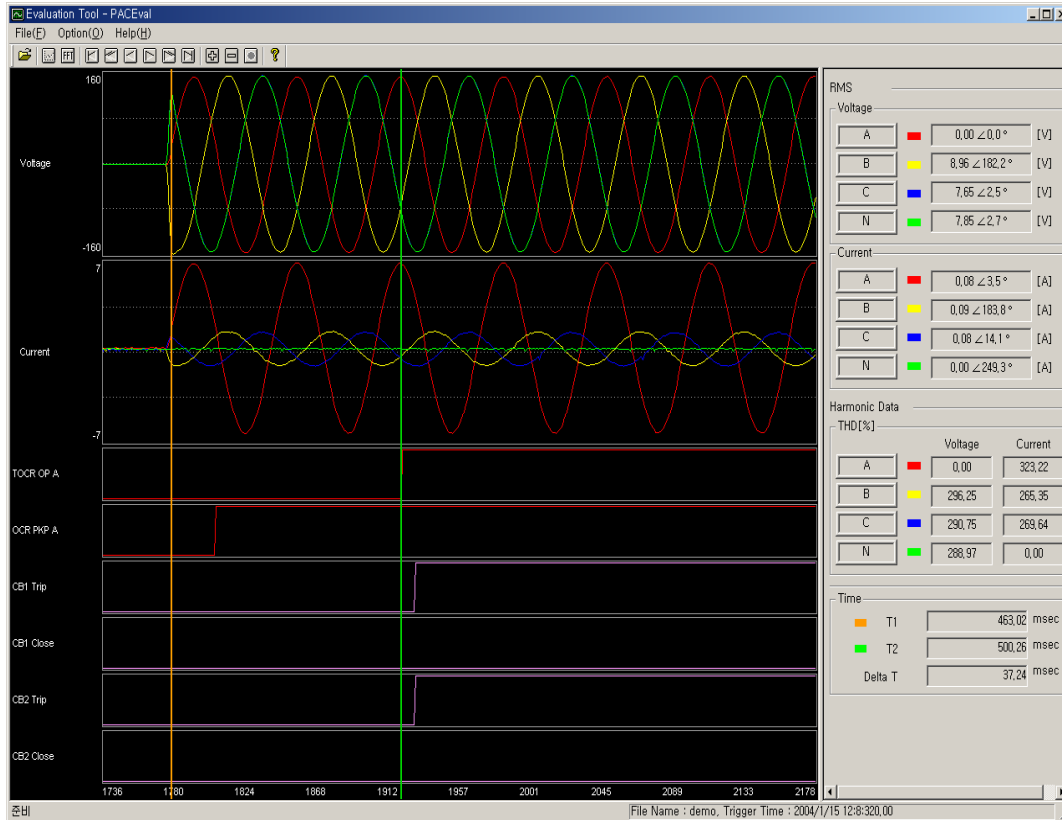


그림 3-22 PACManager™ 고장파형분석

파형기록은 PACManager™ 를 통해서 현장 또는 원방에서 업로드 가능하며, PAC-P200 의 전원이 상실되어도 데이터는 유지됩니다. 파형기록은 COMTRADE 파일 포맷으로 기록되어 있어서 고장분석 및 보호계전기 시험기를 통한 고장재현에 사용할 수 있습니다.

SETTING/ SYSTEM/ WAVEFORM

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. TYPE	8*50, 4*100, 2*200	Cycle	파형저장 개수 및 용량 8*50 : 8 개, 50cycle
2. TRIGGER SRC	EasyLogic operand/접점출력		트리거 소스 설정
3. TIRGGER POS	.0 ~ 99% (1)	%	트리거 포지션 설정 40% : 트리거전 파형(40%)+트리거후 파형(60%)

DataLogger 기록

DataLogger는 1개의 기록만이 가능하며, **START DATALOG** command가 이루어지면, 기존의 기록을 삭제하고, 새로운 Data를 기록하기 시작합니다.

최대 기록시간은 12000분이며, 기록주기는 **RECORD TIME**에 의해 정해집니다.

기록주기는 **RECORD TIME**이 4분일 경우 20msec, 100분일 경우 500msec입니다.

DataLogger 기록에는 상별 전압/전류/Is의 크기와 설정된 디지털 16채널의 상태가 포함됩니다. 상별 전압/전류/Is의 크기는 기록주기당 평균크기이며, 디지털 16채널의 상태는 기록이 이루어지는 순간의 상태를 기록합니다.

DataLogger의 **MODE**가 ONE TIME일 경우, 기록 시작 후 **RECORD TIME**이 지나면 자동으로 저장되고, CONTINEOUS일 경우에는 **STOP DATALOG** command가 있어야 저장됩니다. Record time이 되지 않았더라도 **STOP DATALOG** command가 있으면, **MODE**에 상관없이 명령시간 동안만의 기록이 저장됩니다.

DataLogger 기록은 PACManager™을 통해서 현장 또는 원방에서 업로드 가능하며, PAC-P200의 전원이 상실되어도 데이터는 유지됩니다.

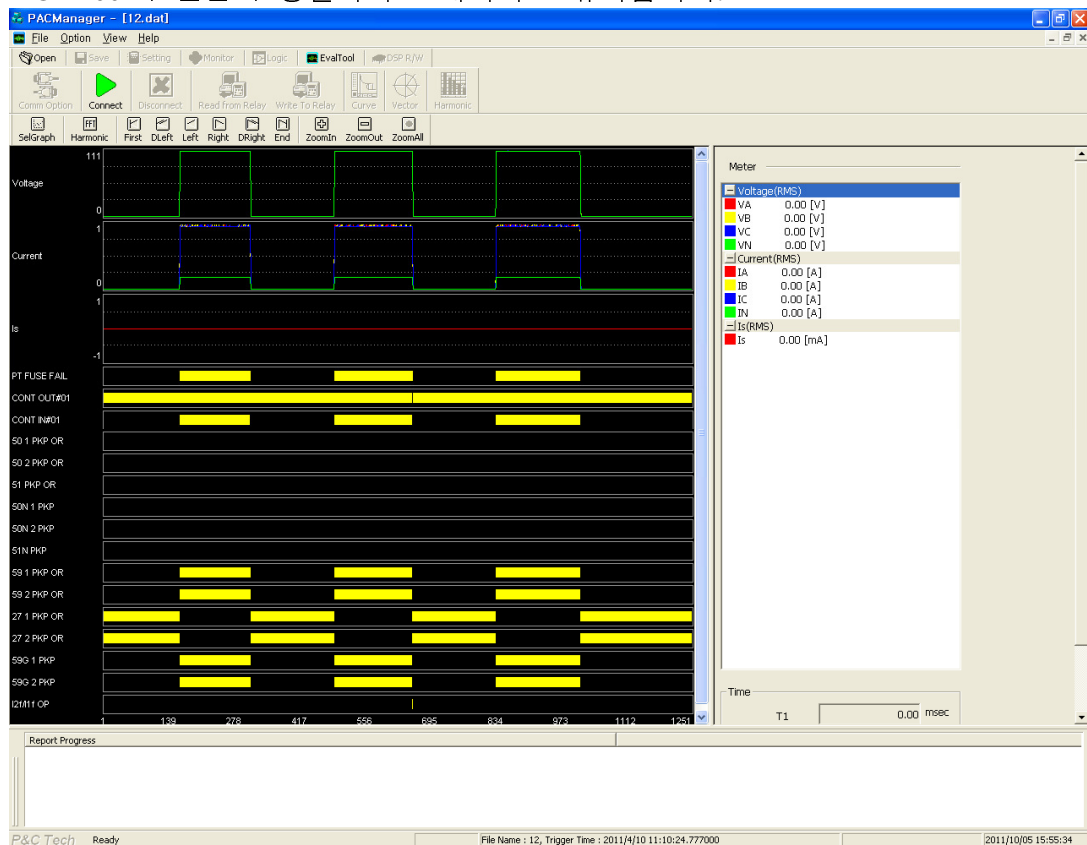


그림 3-23 PACManager™ DataLogger 기록분석

표 3-1 DataLogger Operand

Operand Group	Operand	내용
로직 상수	L_OFF	Logic '0'
	L_ON	Logic '1'
Contact Input	CONT IN#01	접점입력#1 동작
	...	...
	CONT IN#04	접점입력#4 동작
자기 진단	SYSTEM_ERR	자기진단 결과
	MEMORY_ERR	메모리 에러
	SETTING_ERR	셀팅 에러
	A/D_ERR	A/D conversion 에러
	CAL_ERR	Calibration 에러
감시	PT_FUSE_FAIL	PT 퓨즈감시 결과
	CT_SUM_FAIL	전류입력회로감시 결과
	PT_BAL_FAIL	전압불평형감시 결과
	CT_BAL_FAIL	전류불평형감시 결과
	TCS_FAIL	TCS 감시 결과
제어	ANN_RESET	Annunciator Reset (Local or Remote)
	LO_RE_SW_LO	Local/Remote Switch 상태 Local
	CB_OPN_CTRL	Breaker 개방 제어(Local or Remote)
	CB_CLS_CTRL	Breaker 투입 제어(Local or Remote)
보호요소	PROT_PKP_OR	모든 보호요소 Pickup OR
	PROT_OP_OR	모든 보호요소 동작 OR
	50_1_PKP_OR	순시/정한시 단락과전류보호 1 Pickup OR
	50_1_PKP_A	순시/정한시 단락과전류보호 1 A 상 Pickup
	50_1_PKP_B	순시/정한시 단락과전류보호 1 B 상 Pickup
	50_1_PKP_C	순시/정한시 단락과전류보호 1 C 상 Pickup
	50_1_OP_OR	순시/정한시 단락과전류보호 1 동작 OR
	50_1_OP_A	순시/정한시 단락과전류보호 1 A 상 동작
	50_1_OP_B	순시/정한시 단락과전류보호 1 B 상 동작
	50_1_OP_C	순시/정한시 단락과전류보호 1 C 상 동작
	50_2_PKP_OR	순시/정한시 단락과전류보호 2 Pickup OR
	50_2_PKP_A	순시/정한시 단락과전류보호 2 A 상 Pickup
	50_2_PKP_B	순시/정한시 단락과전류보호 2 B 상 Pickup
	50_2_PKP_C	순시/정한시 단락과전류보호 2 C 상 Pickup
	50_2_OP_OR	순시/정한시 단락과전류보호 2 동작 OR
	50_2_OP_A	순시/정한시 단락과전류보호 2 A 상 동작
	50_2_OP_B	순시/정한시 단락과전류보호 2 B 상 동작
	50_2_OP_C	순시/정한시 단락과전류보호 2 C 상 동작
	51_PKP_OR	한시 단락과전류보호 Pickup OR
	51_PKP_A	한시 단락과전류보호 A 상 Pickup
	51_PKP_B	한시 단락과전류보호 B 상 Pickup
	51_PKP_C	한시 단락과전류보호 C 상 Pickup

PAC-P200 (Feeder Protection and Control Unit)

51_OP_OR	한시 단락과전류보호 동작 OR
51_OP_A	한시 단락과전류보호 A 상 동작
51_OP_B	한시 단락과전류보호 B 상 동작
51_OP_C	한시 단락과전류보호 C 상 동작
50N_1_PKP	순시/정 한시 지락과전류보호 1 Pickup
50N_1_OP	순시/정 한시 지락과전류보호 1 동작
50N_2_PKP	순시/정 한시 지락과전류보호 2 Pickup
50N_2_OP	순시/정 한시 지락과전류보호 2 동작
51N_PKP	한시 지락과전류보호 Pickup
51N_OP	한시 지락과전류보호 동작
46_PKP	역상과전류보호 Pickup
46_OP	역상과전류보호 동작
49_ALARM	열동형 과부하보호 Alarm 동작
49_TRIP	열동형 과부하보호 Trip 동작
48/51L_PKP	모터 기동보호 Pickup
48_OP	모터 기동보호 동작
51L_LOCK	회전자구속 동작
66/68ING	모터 기동억제 제한 진행 중
66/68_OP	모터 기동억제 제한 동작
67Ns_PKP	선택지락과전류보호 Pickup
67Ns_OP	선택지락과전류보호 동작
59_1_PKP_OR	과전압보호 1 Pickup OR
59_1_PKP_A	과전압보호 1 A 상 Pickup
59_1_PKP_B	과전압보호 1 B 상 Pickup
59_1_PKP_C	과전압보호 1 C 상 Pickup
59_1_OP_OR	과전압보호 1 동작 OR
59_1_OP_A	과전압보호 1 A 상 동작
59_1_OP_B	과전압보호 1 B 상 동작
59_1_OP_C	과전압보호 1 C 상 동작
59_2_PKP_OR	과전압보호 2 Pickup OR
59_2_PKP_A	과전압보호 2 A 상 Pickup
59_2_PKP_B	과전압보호 2 B 상 Pickup
59_2_PKP_C	과전압보호 2 C 상 Pickup
59_2_OP_OR	과전압보호 2 동작 OR
59_2_OP_A	과전압보호 2 A 상 동작
59_2_OP_B	과전압보호 2 B 상 동작
59_2_OP_C	과전압보호 2 C 상 동작
27_1_PKP_OR	저전압보호 1 Pickup OR
27_1_PKP_A	저전압보호 1 A 상 Pickup
27_1_PKP_B	저전압보호 1 B 상 Pickup
27_1_PKP_C	저전압보호 1 C 상 Pickup
27_1_OP_OR	저전압보호 1 동작 OR

PAC-P200 (Feeder Protection and Control Unit)

	27_1_OP_A	저전압보호 1 A 상 동작
	27_1_OP_B	저전압보호 1 B 상 동작
	27_1_OP_C	저전압보호 1 C 상 동작
	27_2_PKP_OR	저전압보호 2 Pickup OR
	27_2_PKP_A	저전압보호 2 A 상 Pickup
	27_2_PKP_B	저전압보호 2 B 상 Pickup
	27_2_PKP_C	저전압보호 2 C 상 Pickup
	27_2_OP_OR	저전압보호 2 동작 OR
	27_2_OP_A	저전압보호 2 A 상 동작
	27_2_OP_B	저전압보호 2 B 상 동작
	27_2_OP_C	저전압보호 2 C 상 동작
	59G_1_PKP	지락과전압보호 1 Pickup
	59G_1_OP	지락과전압보호 1 동작
	59G_2_PKP	지락과전압보호 2 Pickup
	59G_2_OP	지락과전압보호 2 동작
	47_PKP	역상과전압보호 Pickup
	47_OP	역상과전압보호 동작
	I2f/I1f_OP	돌입전류검출 동작
Contact Output	CONT OUT#01	접점출력#01 동작
	CONT OUT#02	접점출력#02 동작
	CONT OUT#03	접점출력#03 동작
	CONT OUT#04	접점출력#04 동작
	CONT OUT#05	접점출력#05 동작
	CONT OUT#06	접점출력#06 동작
	CONT OUT#07	접점출력#07 동작
	CONT OUT#08	접점출력#08 동작
	CONT OUT#09	접점출력#09 동작
	CONT OUT#10	접점출력#10 동작
	CONT OUT#11	접점출력#11 동작
	CONT OUT#12	접점출력#12 동작

SETTING/ SYSTEM/ DATALOGGER

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. MODE	ONE TIME/CONTINEOUS		기록저장 MODE 설정
2. RECORD TIME	4~12000 (1)	min	기록시간 설정
3. DIGIT CH#1~ 18. DIGIT CH#16	Datalogger operand		디지털 소스 설정

3.3.2 차단기 제어

SETTING/SYSTEM/CB CONTROL에서는 차단기 1기의 제어 기능이 제공됩니다. PAC-P200의 제어기능은 차단기 개방/투입을 위하여 본 기기가 설치된 지점에서 차단기를 현장조작 하거나, 원방의 사령실에서 원방조작 할 수 있도록 되어 있습니다. 원방조작의 경우 상위 시스템과 연계하여 통신을 통하여 차단기 제어가 이루어지며, 통신은 후면부에 설치된 RS485 통신포트가 이용됩니다. 차단기를 제어하기 위해서는 접점입력 중 최소 1 개 이상이 차단기 상태입력 (CB_OPENED 또는 CB_CLOSED)으로 설정되어져야 합니다. 만약 1 개 이상의 차단기 상태입력을 받을 경우 제일 빠른 접점상태입력을 기준으로 차단기 제어가 이루어집니다.(Contact Input #1 이 제일 빠른 순서임)

모든 접점입력이 차단기의 상태입력으로 설정되지 않았을 경우 차단기 제어부의 LED 는 모드 꺼지며, 접점입력 중 1 개 이상이 차단기 상태입력으로 설정되었을 경우 차단기 제어권의 상태 LED 및 차단기 상태 LED 가 입력접점에 상태에 따라 점등됩니다. 차단기 상태입력접점을 2 가지(52a, 52b)로 받을 경우, 상태입력접점의 상태에 따라 차단기 상태 LED 가 점등됩니다.(Contact In#1 이 CB_OPENED 이고, Contact In#2 가 CB_CLOSED 일 경우, Contact In#1, Contact In#2 의 입력 상태가 모두 로직 '1'일 경우, 차단기 상태 LED (OPEN, CLOSE)는 모두 점등되고, 입력 상태가 모두 로직 '0'일 경우, 차단기 상태 LED 는 모두 소등됩니다. 차단기의 상태가 비정상적으로 표시 될 경우 (OPEN, CLOSE 상태 LED 가 모두 꺼지거나 켜졌을 경우) 접점입력의 설정 및 연결상태를 확인하시기 바랍니다.

SETTING/SYSTEM/CB CONTROL에서는 차단기 제어에 필요한 개방/투입 펄스 시간을 설정할 수 있습니다.

SETTING/SYSTEM/CB CONTROL

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. TRIP PULSE	0.1 ~ 5.0(0.1)	sec	차단기 Trip 제어출력 최소 펄스 폭
2. CLOSE PULSE	0.1 ~ 5.0(0.1)	sec	차단기 Close 제어출력 최소 펄스 폭

3.3.3 접점입력 설정

PAC-P200에는 4 개의 접점입력이 있습니다. 각각의 입력 설정은 6 가지의 설정 항목 중에서 선택할 수 있으며, NOT_CONNECTED 로 설정할 경우 입력상태에 관계없이 항상 'OFF'로 표시됩니다. 각 설정요소에 대한 설명은 아래 표를 참조하시기 바랍니다.

표 3-2 Contact Input 설정

항목	설명
NOT_CONNECTED	접점 입력의 영향이 없음
CB_OPENED	입력이 로직 '1'일 경우 차단기가 개방 되었다고 판단함
CB_CLOSED	입력이 로직 '1'일 경우 차단기가 폐로 되었다고 판단함
ANN_RESET	입력로직의 상태가 '0'→'1'로 변할 때 Annunciator Reset 로 동작함
TCS_INPUT	TCS 입력으로 사용함. 5 분이상 입력이 로직 '0'일 경우 TCS 동작
GENEREAL_INPUT	일반적인 입력접점으로 사용됨

3.3.4 감시(MONITORING)

3.3.4.1 PT 퓨즈감시(PT FUSE FAILURE)

PT 2 차측의 단선 또는 단락으로 3 상중 1 상의 전압이 상실되면 영상전압(3V0)이 발생합니다. 이때 발생한 영상전압은 방향판별요소나 저전압보요소의 오동작을 유발합니다. PAC-P200 은 영상전압발생과 동시에 영상전류(3I0)의 발생 여부를 감시하여 PT 2 차 회로의 이상유무를 판별합니다.

이 요소는 지락고장 전류가 적은 비접지나 고저항접지에서는 사용할 수 없습니다. PT 결선 설정이 'DELTA', 'NONE'인 경우에는 검출요소는 자동으로 Block 됩니다.

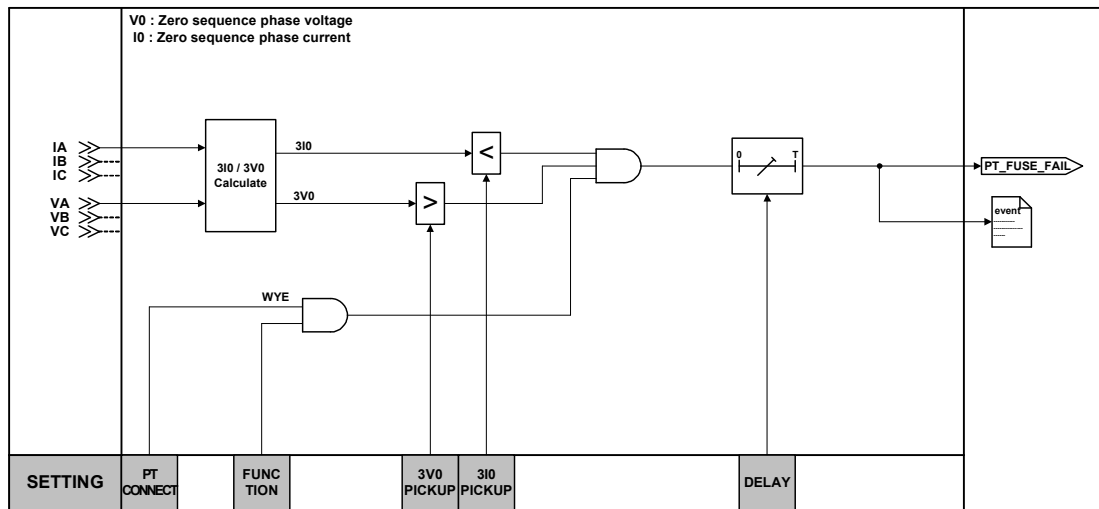


그림 3-24 PT 퓨즈감시 동작특성

SETTING/ SYSTEM/ PT FUSE FAIL

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. 3V0 PICKUP	10 ~ 450(1)	V	3V0 Pickup 설정
3. 3I0 PICKUP	0.10 ~ 5.00(0.01)	A	3I0 Pickup 설정
4. DELAY	0.00 ~ 60.00(0.01)	sec	동작 시간지연

Metering and EasyLogic Operand

LCD 표시 항목	설명
I0	Secondary 영상 전류 크기
V0	Secondary 영상 전압 크기
PT_FUSE_FAIL	PT 퓨즈감시 동작

3.3.4.2 전류입력회로 감시(CURRENT SUM)

전류입력회로 감시는 3 상 CT 전류입력의 벡터합과 접지 CT 전류 입력의 차로 검출합니다.

$(3I_0 - I_g) / I_{max} > \text{Current Sum Factor}$, for $3I_0 - I_g > \text{Current Sum Threshold}$

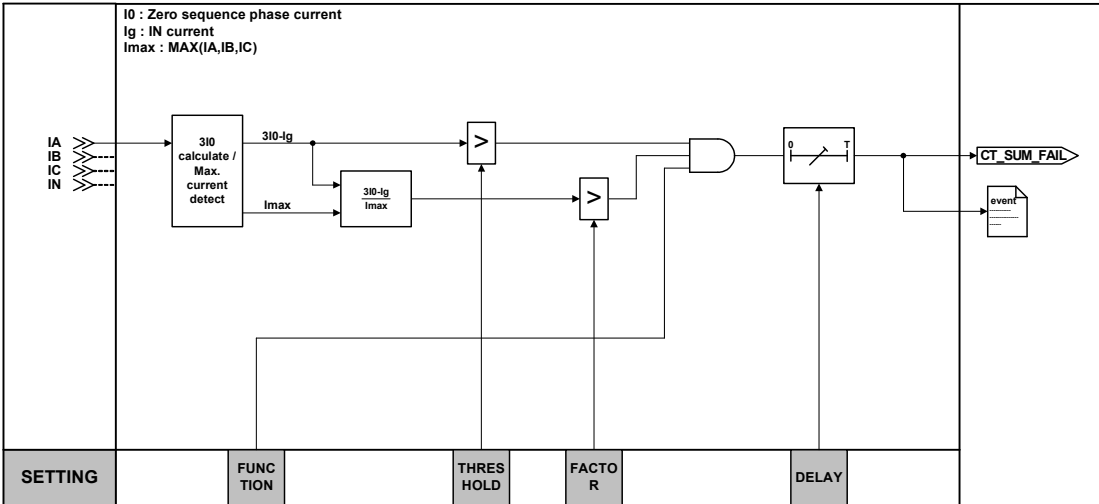


그림 3-25 전류입력회로 감시 동작특성

SETTING/ SYSTEM/ CURRENT SUM

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. THRESHOLD	0.10 ~ 10.00(0.01)	A	Threshold 전류 설정
3. FACTOR	0.10 ~ 0.90(0.01)		Factor 설정
4. DELAY	0.00 ~ 60.00(0.01)	sec	동작 시간지연

Metering and EasyLogic Operand

LCD 표시 항목	설명
I0	Secondary 영상 전류 크기
Ig	Secondary N 상 전류의 기본파 크기
CT_SUM_FAIL	전류입력회로 감시 동작

3.3.4.3 전압불평형 감시(VOLTAGE BALANCE)

전압불평형 감시는 3 상중 최대상 전압과 최소상 전압의 비가 설정된 비율 이하 일 때 동작합니다. 보호요소가 픽업된 경우에는 전압불평형 감시는 Block 됩니다.

$|V_{min}/V_{max}| < \text{Voltage Balance Factor, for } V_{max} > \text{Voltage Balance Threshold}$

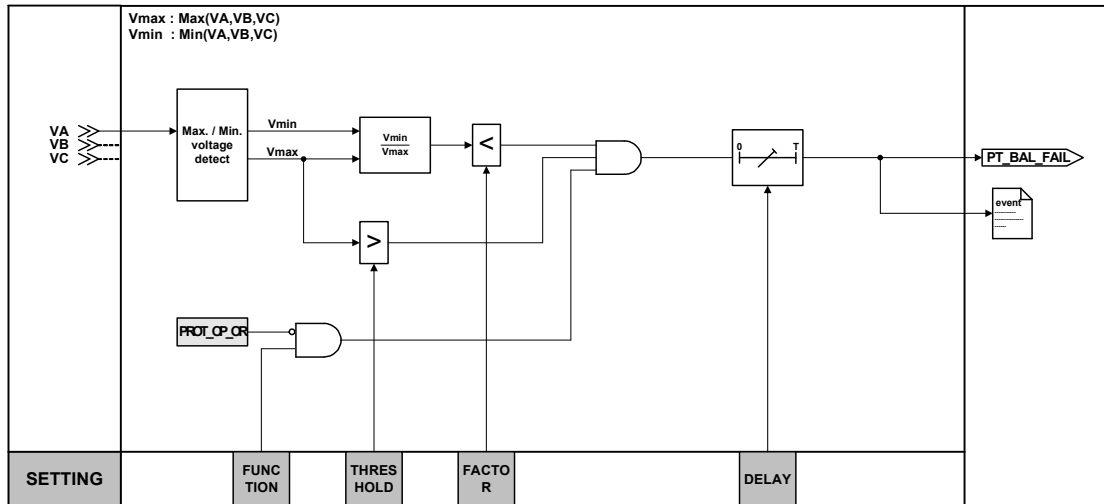


그림 3-26 전압불평형 감시 동작특성

SETTING/ SYSTEM/ VOLT.BALANCE

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. THRESHOLD	10 ~ 450(1)	V	Threshold 전압 설정
3. FACTOR	0.10 ~ 0.90(0.01)		Factor 설정
4. DELAY	0.00 ~ 60.00(0.01)	sec	동작 시간지연

Metering and EasyLogic Operand

LCD 표시 항목	설명
PT_BAL_FAIL	전압불평형 감시 동작

3.3.4.4 전류불평형 감시(CURRENT BALANCE)

전류불평형 감시는 3 상중 최대상 전류와 최소상 전류의 비가 설정된 비율 이하 일 때 동작합니다. 보호요소가 픽업된 경우에는 전압불평형 감시는 Block 됩니다.

$|I_{min}/I_{max}| < \text{Current Balance Factor, for } I_{max} > \text{Current Balance Threshold}$

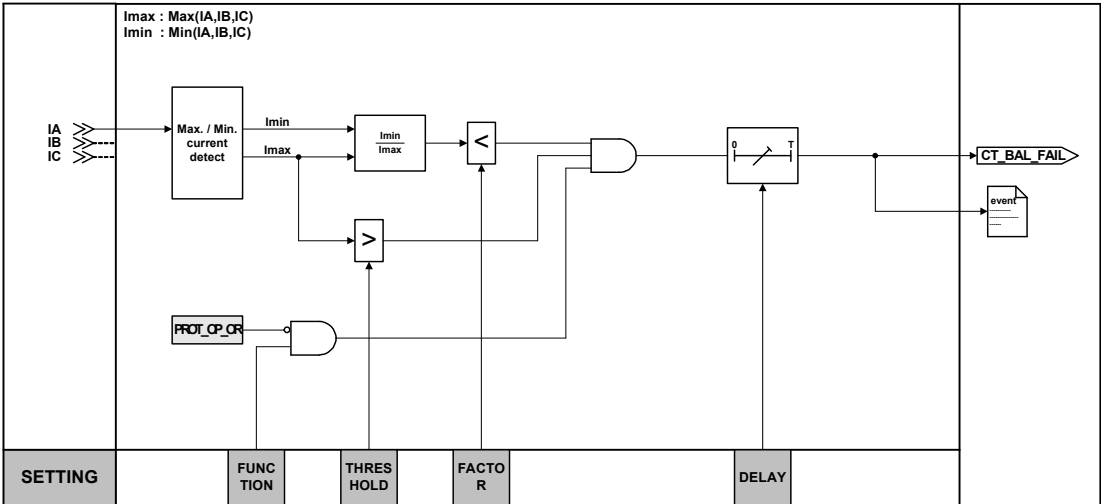


그림 3-27 전류불평형 감시 동작특성

SETTING/ SYSTEM/ CURR.BALANCE

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		기능 사용 여부
2. THRESHOLD	0.10 ~ 10.00(0.01)	A	Threshold 전류 설정
3. FACTOR	0.10 ~ 0.90(0.01)		Factor 설정
4. DELAY	0.00 ~ 60.00(0.01)	sec	동작 시간지연

Metering and EasyLogic Operand

LCD 표시 항목	설명
CT_BAL_FAIL	전류불평형 감시 동작

3.3.4.5 트립회로 감시(TCS)

PAC-P200에서는 트립회로감시(TCS : Trip Circuit Supervision)기능을 제공합니다. 트립회로감시는 접점입력 중 1 개의 접점입력이 TCS_INPUT 으로 설정되어야 합니다. 트립회로 감시는 트립접점출력을 접점입력으로 feedback 받아 접점입력상태가 '0'인 상태로 5 분 이상 지속된 경우 동작하여 시스템 에러를 발생시킵니다. 만약 접점입력 중 2 개 이상이 TCS_INPUT 으로 설정되어 있을 경우, 가장 빠른 접점입력을 TCS_INPUT 으로 인지하여 동작합니다(Contact Input#1 이 가장 빠름). 즉, 접점입력 4 개가 모두 TCS_INPUT 으로 설정되어 있을 경우 접점입력 1 번을 TCS_INPUT 으로 인지하여 동작합니다.

차단기 열림/투입상태에 관계없이 감시하기 위해서는 차단기 보조접점 52a, 52b, 저항이 필요합니다.

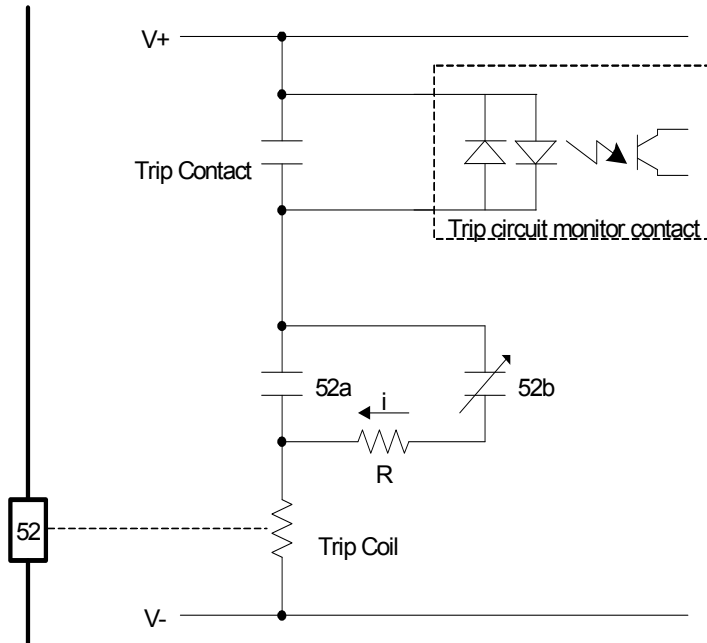


그림 3-28 TCS 회로구성

- Trip Circuit Supervision 에 사용될 저항과 소비전력은 다음을 참고하시기바랍니다.

$$R = \frac{R_{MAX} + R_{MIN}}{2}$$

$$R_{MAX} = \left(\frac{V_{DC} - V_{MIN}}{I_{MIN}} \right) - R_{TC}$$

$$R_{MIN} = \left(\frac{V_{DC} - V_{TC_MAX}}{V_{TC_MAX}} \right) \times R_{TC}$$

$$P_R = I^2 R = \left(\frac{V_{DC}}{R + R_{TC}} \right)^2 \times R$$

I_{MIN} : Minimum current of contact input ON

V_{MIN} : Minimum voltage of contact input ON

V_{DC} : Control Voltage of Circuit Breaker Trip Coil

R_{TC} : DC Resistance of Circuit Breaker Trip Coil

V_{TC_MAX} : Maximum voltage on the Circuit Breaker Trip Coil that does not lead to Tripping

P_R : Power consumption of the resistance

Example)

V_{DC} : 24V (from System)
 V_{MIN} : 16V (from PAC-E170)
 I_{MIN} : 0.0025A (from PAC-E170)
 R_{TC} : 300Ω (from System)
 V_{TC_MAX} : 10V (from System)

$$R_{MAX} = \left(\frac{24V - 16V}{2.5mA} \right) - 300\Omega = 2.9K\Omega$$

$$R_{MIN} = \left(\frac{24V - 10V}{10V} \right) \times 300\Omega = 420\Omega$$

$$R = \frac{2.9K\Omega - 420\Omega}{2} = 1.24K\Omega$$

The closest standard value of 1.3kΩ is selected; the power is:

$$P_R = \left(\frac{24V}{1.3K\Omega + 0.3K\Omega} \right)^2 \times 1.3K\Omega$$

$$P_R \geq 0.2925$$

Metering and EasyLogic Operand

LCD 표시 항목		설명
TCS_FAIL	TCS 동작	

3.3.5 EasyLogic

EasyLogic 은 로직게이트(OR8, HALF_OR8, AND8, HALF_AND8)로 구성된 Operator 와 접점입력 상태, 보호요소 동작상태, 제어명령, 자기진단 상태 등으로 구성된 Operand 로 트립시퀀스, Inter-Lock, Lock-out(86)등 다양한 로직기능을 구현할 수 있게 합니다.

EasyEasyLogic 의 편집은 현장 또는 PACManager™를 통해서 가능합니다.

SETTING/SYSTEM/CONTACT OUT

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. LOGIC TYPE	OR8, HALF_OR8, AND8, HALF_AND8		Logic 설정
2. LOGIC INPUT#1 ~ 9. LOGIC INPUT#9	EasyLogic operand		Logic input 설정
10. RESET TYPE	SELF, MANUAL		Logic Reset Type 설정 SELF : Reset delay 후 복귀 MANUAL : Reset source 입력시 복귀
11. RESET DELAY	0.00~60.00 (0.01)	sec	Reset Delay 설정 (SELF Reset 시)
11. RESET SOURCE	ANNUNCIATOR/ CONT IN#1~#4		Reset Source 설정 (MANUAL Reset 시)

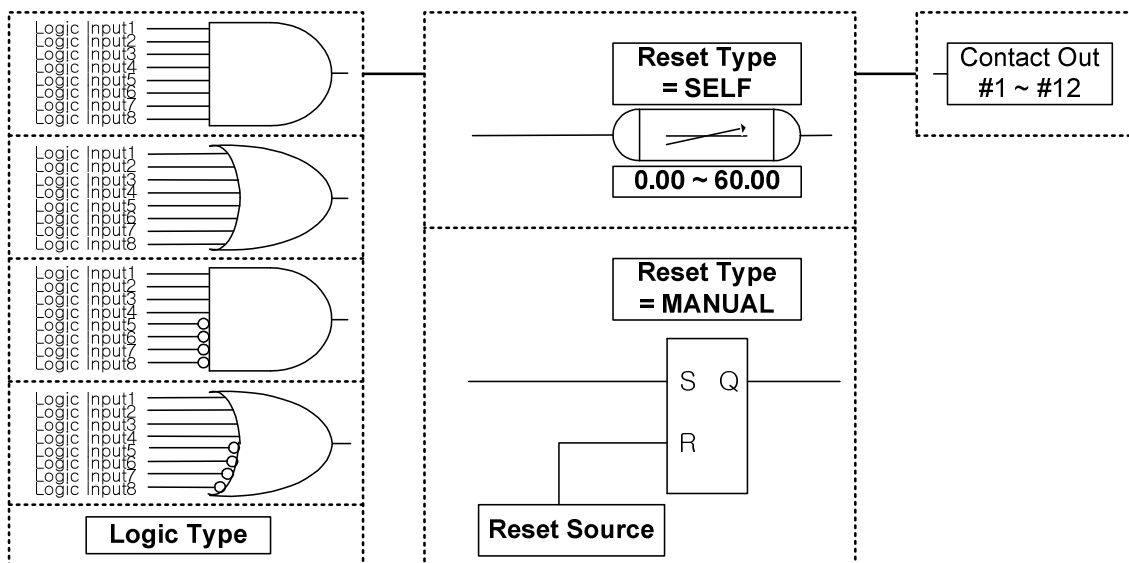


그림 3-29 EasyLogic 동작형태

표 3-3 EasyLogic Operator

Operator	설명
OR8	8 개 논리입력의 논리합(Non inverting input 8)
HALF_OR8	8 개 논리입력의 논리합(Non inverting input 4 & Inverting input 4)
AND8	8 개 논리입력의 논리합(Non inverting input 4 & Inverting input 4)
HALF_AND8	8 개 논리입력의 논리곱(Non inverting input 4 & Inverting input 4)

표 3-4 EasyLogic Operand

Operand Group	Operand	내용
로직 상수	L_OFF	Logic '0'
	L_ON	Logic '1'
Contact Input	CONT IN#01	접점입력#1 동작
	...	...
	CONT IN#04	접점입력#4 동작
감시	SYSTEM_ERR	자기진단 결과
	PT_FUSE_FAIL	PT 퓨즈감시 결과
	CT_SUM_FAIL	전류입력회로감시 결과
	PT_BAL_FAIL	전압불평형감시 결과
	CT_BAL_FAIL	전류불평형감시 결과
	TCS_FAIL	TCS 감시 결과
제어	ANN_RESET	Annunciator Reset (Local or Remote)
	LO_RE_SW_LO	Local/Remote Switch 상태 Local
	CB_OPN_CTRL	Breaker 개방 제어(Local or Remote)
	CB_CLS_CTRL	Breaker 투입 제어(Local or Remote)
보호요소	PROT_PKP_OR	모든 보호요소 Pickup OR
	PROT_OP_OR	모든 보호요소 동작 OR
	50_1_PKP_OR	순시/정한시 단락과전류보호 1 Pickup OR
	50_1_PKP_A	순시/정한시 단락과전류보호 1 A 상 Pickup
	50_1_PKP_B	순시/정한시 단락과전류보호 1 B 상 Pickup
	50_1_PKP_C	순시/정한시 단락과전류보호 1 C 상 Pickup
	50_1_OP_OR	순시/정한시 단락과전류보호 1 동작 OR
	50_1_OP_A	순시/정한시 단락과전류보호 1 A 상 동작
	50_1_OP_B	순시/정한시 단락과전류보호 1 B 상 동작
	50_1_OP_C	순시/정한시 단락과전류보호 1 C 상 동작
	50_2_PKP_OR	순시/정한시 단락과전류보호 2 Pickup OR
	50_2_PKP_A	순시/정한시 단락과전류보호 2 A 상 Pickup
	50_2_PKP_B	순시/정한시 단락과전류보호 2 B 상 Pickup
	50_2_PKP_C	순시/정한시 단락과전류보호 2 C 상 Pickup
	50_2_OP_OR	순시/정한시 단락과전류보호 2 동작 OR
	50_2_OP_A	순시/정한시 단락과전류보호 2 A 상 동작
	50_2_OP_B	순시/정한시 단락과전류보호 2 B 상 동작
	50_2_OP_C	순시/정한시 단락과전류보호 2 C 상 동작
	51_PKP_OR	한시 단락과전류보호 Pickup OR

PAC-P200 (Feeder Protection and Control Unit)

51_PKP_A	한시 단락과전류보호 A 상 Pickup
51_PKP_B	한시 단락과전류보호 B 상 Pickup
51_PKP_C	한시 단락과전류보호 C 상 Pickup
51_OP_OR	한시 단락과전류보호 동작 OR
51_OP_A	한시 단락과전류보호 A 상 동작
51_OP_B	한시 단락과전류보호 B 상 동작
51_OP_C	한시 단락과전류보호 C 상 동작
50N_1_PKP	순시/정 한시 지락과전류보호 1 Pickup
50N_1_OP	순시/정 한시 지락과전류보호 1 동작
50N_2_PKP	순시/정 한시 지락과전류보호 2 Pickup
50N_2_OP	순시/정 한시 지락과전류보호 2 동작
51N_PKP	한시 지락과전류보호 Pickup
51N_OP	한시 지락과전류보호 동작
46_PKP	역상과전류보호 Pickup
46_OP	역상과전류보호 동작
49_ALARM	열동형 과부하보호 Alarm 동작
49_TRIP	열동형 과부하보호 Trip 동작
48/51L_PKP	모터 기동보호 Pickup
48_OP	모터 기동보호 동작
51L_LOCK	회전자구속 동작
66/68ING	모터 기동억제 제한 진행 중
66/68_OP	모터 기동억제 제한 동작
67Ns_PKP	선택지락과전류보호 Pickup
67Ns_OP	선택지락과전류보호 동작
59_1_PKP_OR	과전압보호 1 Pickup OR
59_1_PKP_A	과전압보호 1 A 상 Pickup
59_1_PKP_B	과전압보호 1 B 상 Pickup
59_1_PKP_C	과전압보호 1 C 상 Pickup
59_1_OP_OR	과전압보호 1 동작 OR
59_1_OP_A	과전압보호 1 A 상 동작
59_1_OP_B	과전압보호 1 B 상 동작
59_1_OP_C	과전압보호 1 C 상 동작
59_2_PKP_OR	과전압보호 2 Pickup OR
59_2_PKP_A	과전압보호 2 A 상 Pickup
59_2_PKP_B	과전압보호 2 B 상 Pickup
59_2_PKP_C	과전압보호 2 C 상 Pickup
59_2_OP_OR	과전압보호 2 동작 OR
59_2_OP_A	과전압보호 2 A 상 동작
59_2_OP_B	과전압보호 2 B 상 동작
59_2_OP_C	과전압보호 2 C 상 동작
27_1_PKP_OR	저전압보호 1 Pickup OR
27_1_PKP_A	저전압보호 1 A 상 Pickup

PAC-P200 (Feeder Protection and Control Unit)

	27_1_PKP_B	저전압보호 1 B 상 Pickup
	27_1_PKP_C	저전압보호 1 C 상 Pickup
	27_1_OP_OR	저전압보호 1 동작 OR
	27_1_OP_A	저전압보호 1 A 상 동작
	27_1_OP_B	저전압보호 1 B 상 동작
	27_1_OP_C	저전압보호 1 C 상 동작
	27_2_PKP_OR	저전압보호 2 Pickup OR
	27_2_PKP_A	저전압보호 2 A 상 Pickup
	27_2_PKP_B	저전압보호 2 B 상 Pickup
	27_2_PKP_C	저전압보호 2 C 상 Pickup
	27_2_OP_OR	저전압보호 2 동작 OR
	27_2_OP_A	저전압보호 2 A 상 동작
	27_2_OP_B	저전압보호 2 B 상 동작
	27_2_OP_C	저전압보호 2 C 상 동작
	59G_1_PKP	지락과전압보호 1 Pickup
	59G_1_OP	지락과전압보호 1 동작
	59G_2_PKP	지락과전압보호 2 Pickup
	59G_2_OP	지락과전압보호 2 동작
	47_PKP	역상과전압보호 Pickup
	47_OP	역상과전압보호 동작
	I2f/I1f_OP	돌입전류검출 동작

3.3.6 통신

SETTING/SYSTEM/COM에서는 계전기 후면에 위치한 RS485 통신에 필요한 설정을 합니다.

SETTING/SYSTEM/DNP3.0에서는 **COM/PROTOCOL**이 DNP3.0 일 경우, DNP3.0 Protocol로 통신을 하기 위해 필요한 설정을 합니다.

SETTING/SYSTEM/TCP/IP에서는 계전기와 Modbus TCP/IP로 통신하기 위해 필요한 설정을 합니다.



COM의 프로토콜을 변경하면 설정을 저장한 후에 반드시 전원을 Off/On 해주어야 합니다.(전원 Off/On 전에는 변경 프로토콜 반영 안됨)

SETTING/ SYSTEM/ COM

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. FUNCTION	ENABLED, DISABLED		통신포트 사용 여부
2. BPS	300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600		Bit/sec
3. SLAVE ADDR	1~65534(1)	sec	슬레이브 어드레스 Modbus, IEC60870-5-103 프로토콜의 경우 (1~254)
4. PROTOCOL	ModBus, DNP3.0 또는 Modbus, IEC60870-5-103	sec	적용 통신 프로토콜 Ordering Option에 따라 다름

SETTING/ SYSTEM/ DNP3.0

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. TX DELAY	0 ~ 65000(1)	msec	Tx delay time
2. LINK CONFIRM	NEVER, ALWAYS, SOMETIMES		Link layer confirm
3. LINK RETRY	0~5(1)		Link layer retry count
4. LINK TIMEOUT	1 ~ 65000(1)	msec	Link layer timeout
5. SBO TIMEOUT	1 ~ 65000(1)	msec	SBO timeout
6. WR TIME INT	1 ~ 65000(1)	min	Write time interval, 시각동기 요청 주기
7. COLD RESTART	ENABLED, DISABLED	sec	Cold restart. DNP Master의 cold restart 요청에 대한 Slave의 응동 (ENABLED:DNP Process만 초기화 함)

SETTING/SYSTEM/TCP/IP

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
1. IP	0.0.0.0~255.255.255.255		IP 설정
2. NMASK	0.0.0.0~255.255.255.255		Network Mask 설정
3. GATEWAY	0.0.0.0~255.255.255.255		Gateway 설정
4. PORT	1 ~ 65535(1)		Remote port 설정
5. MODE	MODBUS TCP, TRANSPARENT		통신 Mode 설정 MODBUS TCP: 프로토콜이 MODBUS 일 경우 사용 TRANSPARENT: 프로토콜이 DNP3.0 일 경우 사용

3.3.7 시스템 시간

시스템 시간은 현장 또는 원방에서 통신을 통해 설정할 수도 있습니다.

SETTING/SYSTEM/RTC 는 보호계전기 내부에 설치된 시스템 시간을 변경하는데 사용됩니다. 설정순서는 년/월/일/시:분:초 순이며, 시스템 시간을 변경할 경우, 저장여부를 묻지 않고, 변경 후 바로 변경된 시간이 적용됩니다.

SETTING/ SYSTEM/ RTC

설정 항목	범위(Step)	단위	설명
YYYY	2000 ~ 2100(1)	년	
MM	01~12(1)	월	
DD	01~31(1)	일	
HH	00~23(1)	시	
MM	00~59(1)	분	
SS	00~59(1)	초	

4 적용예시

4.1 결선 및 설정

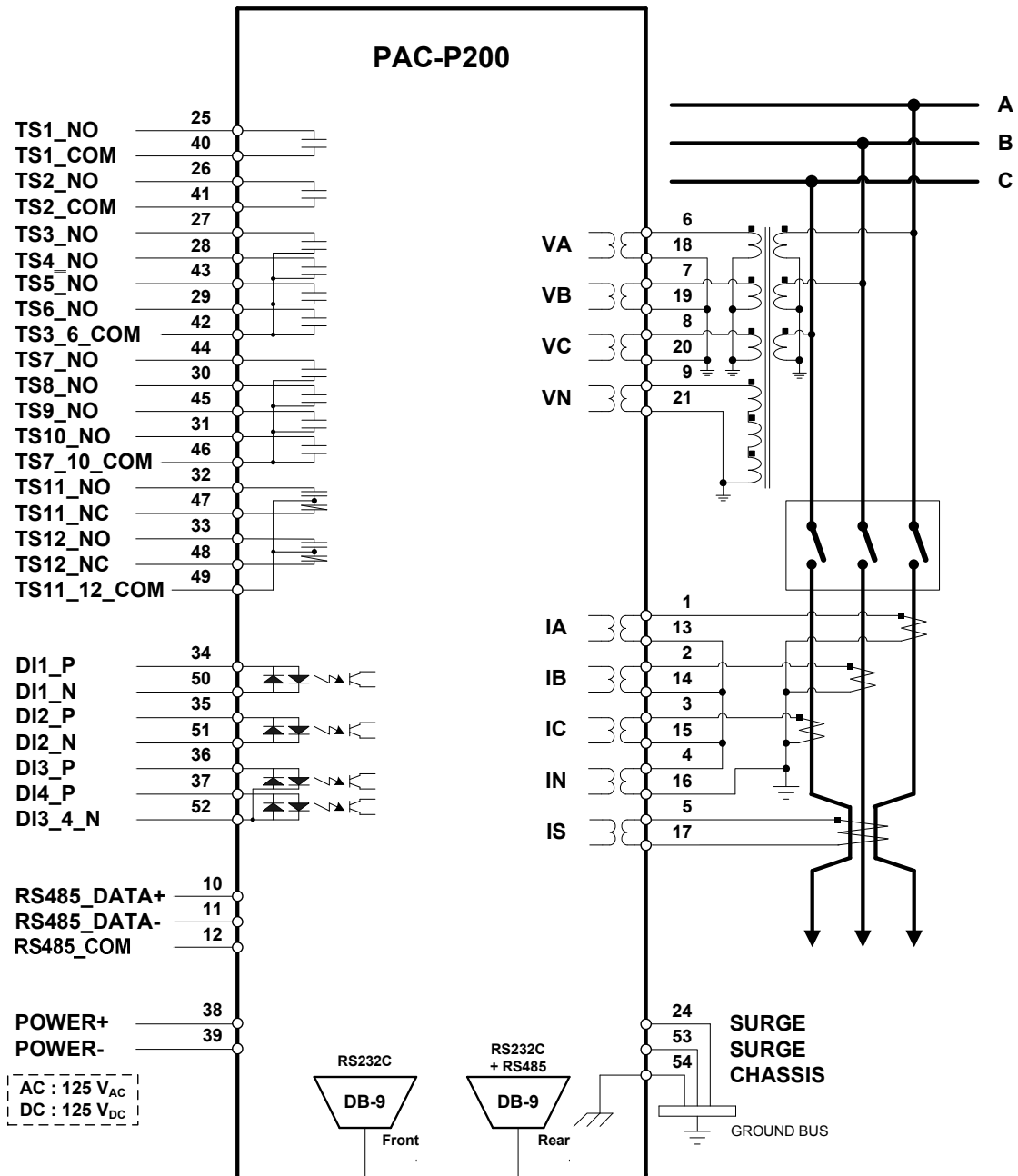


그림 4-1 적용예시 결선도

표 4-1 적용예시 POWER SYSTEM 설정

Power System	Setting	단위
1. FREQUENCY	60Hz	
2. PT CONNECT	WYE	
3. PHS PT PRI	3.30	Kv
4. PHS PT SEC	110	V
5. GND PT PRI	1.10	Kv
6. GND PT SEC	110	V
7. PHS CT RATIO	300:5	
8. GND CT RATIO	300:5	
9. START CURR	3.00	A
10. STOP CURR	0.50	A
11. TRIP RELAY	CONT OUT#01	
12. METER ROTATE	NO	

SETTING/ SYSTEM/ POWER SYSTEM 을 표 4.1 적용예시 POWER SYSTEM 설정으로 Setting 하고 전류/전압을 입력합니다.

4.2 계측 전류/전압 입력

단자	입력값
FREQUENCY	60Hz
VA	110, 0.0°
VB	110, 240.0°
VC	120, 120.0°
VN	30, 120.0°
IA	1.00 A, 0.0°
IB	2.00 A, 240.0°
IC	3.00 A, 120.0°
IN	1.72 A, 151.5°
Is	1.5mA, 0.0°
인가시간	24Hours

Primary 전류/전압/주파수/Sequence 전류 표시

전류/전압크기는 CT 및 PT Ratio 설정을 반영하여 Primary 전류/전압으로 표시합니다. 위상계측은 VA 단자전압(PT 결선이 'NONE'일 경우에는 IA)의 위상을 기준으로 합니다.

- A 상 전압 : $(3300/110) \times 110 = 3300[V], 0.0^\circ$
- B 상 전압 : $(3300/110) \times 110 = 3300[V], 240.0^\circ$
- C 상 전압 : $(3300/110) \times 120 = 3600[V], 120.0^\circ$
- N 상 전압 : $(1100/110) \times 30 = 300[V], 30.0^\circ$
- 3 상평균 전압 : $(3300+3300+3600)/3 = 3400[V]$
- AB 선간 전압 : $(3300/110) \times 190.52 = 5715.6[V], 30.0^\circ$
- BC 선간 전압 : $(3300/110) \times 199.24 = 5977.2[V], 271.5^\circ$
- CA 선간 전압 : $(3300/110) \times 199.24 = 5977.2[V], 148.5^\circ$
- A 상 전류 : $(300/5) \times 1 = 60[A], 330.0^\circ$
- B 상 전류 : $(300/5) \times 2 = 120[A], 210.0^\circ$

- C 상 전류 : $(300/5)*3 = 180[A], 90.0^\circ$
- N 상 전류 : $(300/5)*1.72 = 103.2[A], 0.0^\circ$
- 3 상평균 전류 : $(60+120+180)/3 = 120[A]$
- Is 전류 : $= 1.5[mA], 0.0^\circ$

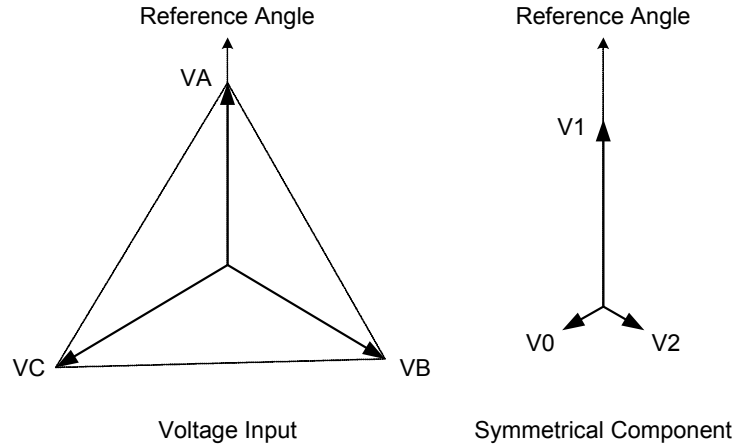


그림 4-2 Sequence 전압

위의 ABC Rotation 의 Sequence 전압 Vector 도를 참조해서,

- 영상 전압, $V_0 = \frac{1}{3}(\dot{V}_A + \dot{V}_B + \dot{V}_C) : (3300/110)*3.33 = 99.9[V], 120.0^\circ$
- 정상 전압, $V_1 = \frac{1}{3}(\dot{V}_A + a\dot{V}_B + a^2\dot{V}_C) : (3300/110)*113.33 = 3400[V], 0^\circ$
- 역상 전압, $V_2 = \frac{1}{3}(\dot{V}_A + a^2\dot{V}_B + a\dot{V}_C) : (3300/110)*3.33 = 99.9[V], 240^\circ$

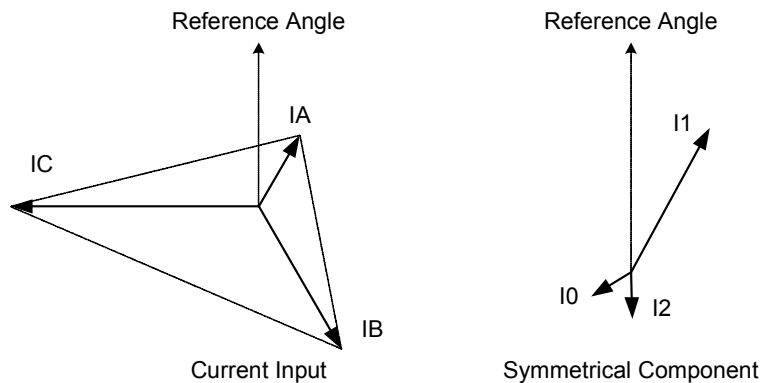


그림 4-3 Sequence 전류

위의 ABC Rotation 의 Sequence 전류 Vector 도를 참조해서,

- 영상 전류, $I_0 = \frac{1}{3}(\dot{I}_A + \dot{I}_B + \dot{I}_C) : (300/5)*0.57 = 34.2[A], 121.5^\circ$
- 정상 전류, $I_1 = \frac{1}{3}(\dot{I}_A + a\dot{I}_B + a^2\dot{I}_C) : (300/5)*2 = 120[A], 331.5^\circ$

- 역상 전류, $I_2 = \frac{1}{3}(I_A + a^2 I_B + a I_C) : (300/5) * 0.57 = 34.2[A], 181.5^\circ$

4.3 유효/무효전력계측

유효전력

- A 상 : $(3300/110) * 110 * (300/5) * 1 * \cosine(30^\circ) = 171473[W]$
- B 상 : $(3300/110) * 110 * (300/5) * 2 * \cosine(30^\circ) = 342946[W]$
- C 상 : $(3300/110) * 120 * (300/5) * 3 * \cosine(30^\circ) = 561184[W]$
- 3 상 : $171473 + 342946 + 561184 = 1075603[W]$

무효전력

- A 상 : $(3300/110) * 110 * (300/5) * 1 * \sin(30^\circ) = 99000[Var]$
- B 상 : $(3300/110) * 110 * (300/5) * 2 * \sin(30^\circ) = 198000[Var]$
- C 상 : $(3300/110) * 120 * (300/5) * 3 * \sin(30^\circ) = 324000[Var]$
- 3 상 : $171473 + 342946 + 561184 = 621000[Var]$

4.4 Demand 계측

24 시간동안 일정한 전기량이 입력됨으로 Demand 계측은 현재의 전기량 계측과 동일 함

전류계측

- A 상 전류 : 60[A]
- B 상 전류 : 120[A]
- C 상 전류 : 180[A]

유효/무효전력계측

- 3 상 유효전력 : 1075603[W]
- 3 상 무효전력 : 621000[Var]

4.5 ENERGIES 계측

유효전력량

- 입력 유효전력량 : $1075603 * 24 = 25814.472[kWh]$
- 출력 유효전력량 : $0 * 24 = 0[kWh]$

무효전력량

- 입력 무효전력량 : $621000 * 24 = 14900[kVarh]$
- 출력 무효전력량 : $0 * 24 = 0[kVarh]$

5 설치 및 결선

5.1 치수도 (Dimensioned Drawings)

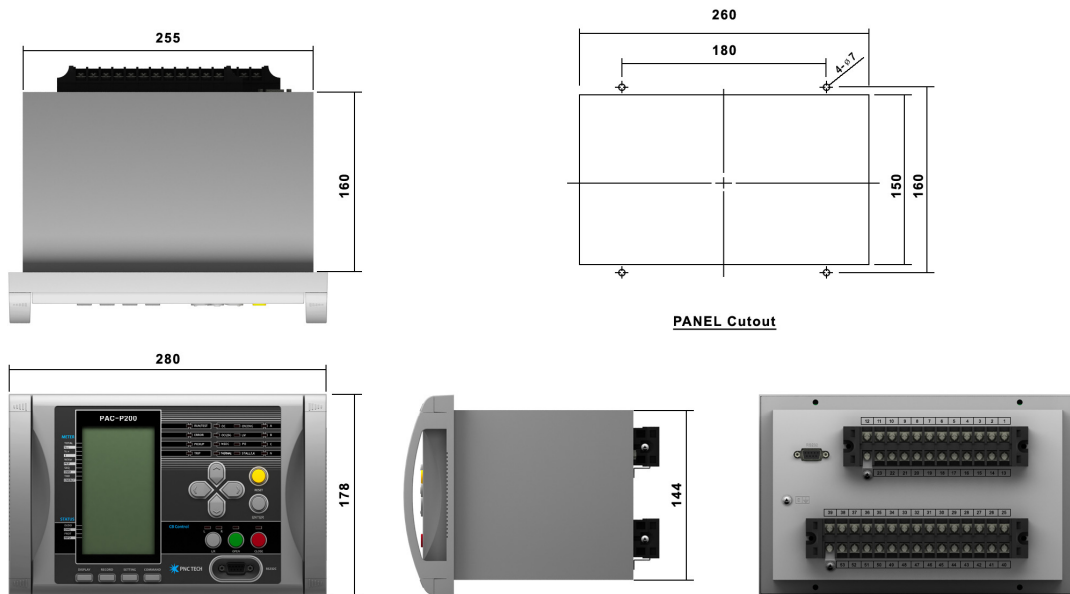


그림 5-1 PAC-P200 치수도

5.2 후면 단자 배치도



그림 5-2 PAC-P200 단자 배치도

표 5-1 단자 배치

Num	Description	Num	Description	Num	Description	Num	Description
1	IA+	13	IA-	25	TS1_NO	40	TS1_COM
2	IB+	14	IB-	26	TS2_NO	41	TS2_COM
3	IC+	15	IC-	27	TS3_NO	42	TS3_6_COM
4	IN+	16	IN-	28	TS4_NO	43	TS5_NO
5	IS+	17	IS-	29	TS6_NO	44	TS7_NO
6	VA+	18	VA-	30	TS8_NO	45	TS9_NO
7	VB+	19	VB-	31	TS10_NO	46	TS7_10_COM
8	VC+	20	VC-	32	TS11_NO	47	TS11_NC
9	VN+	21	VN-	33	TS12_NO	48	TS12_NC
10	RS485_DATA+	22	--	34	DI1_P	49	TS11_12_COM
11	RS485_DATA-	23	--	35	DI2_P	50	DI1_N
12	RS485_COM	24	SURGE	36	DI3_P	51	DI2_N
DB9				37	DI4_P	52	DI3_4_N
				38	PWR+	53	SURGE
				39	PWR-	54	CHASSIS

5.3 외부 결선도 (External Connections)

5.3.1 PAC-P200 CT/PT 결선

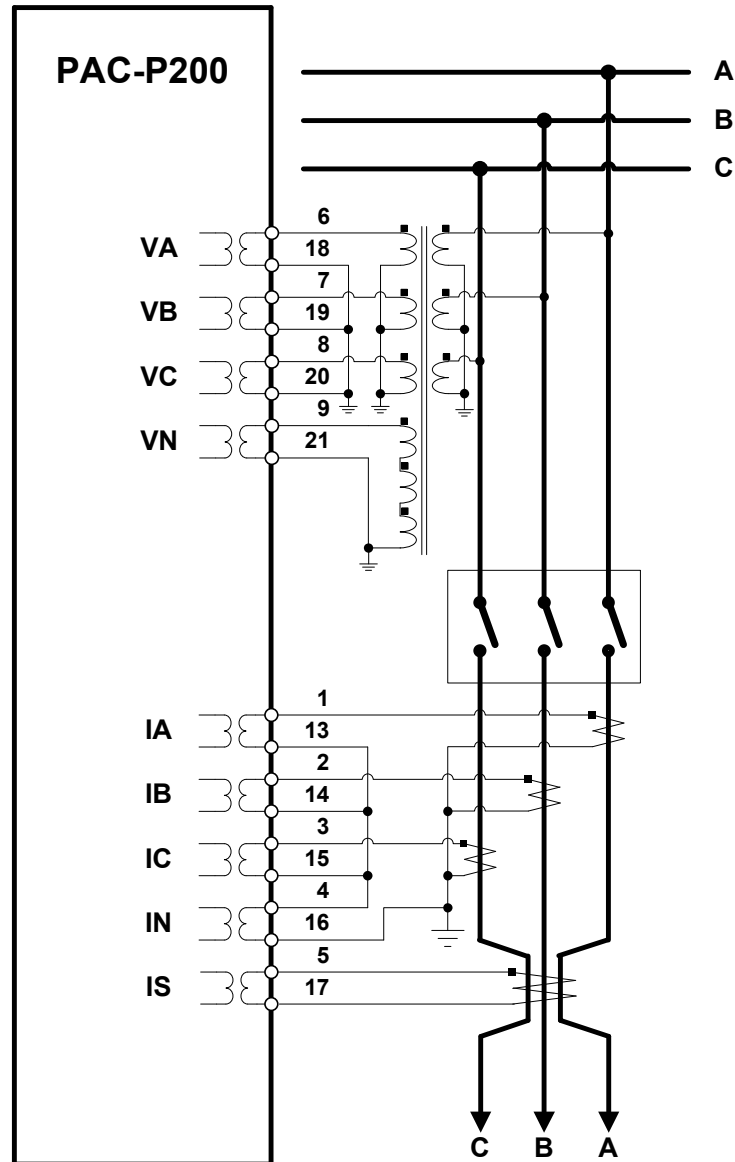


그림 5-3 PAC-P200 CT/PT 결선

5.3.2 입력/출력 접점 결선

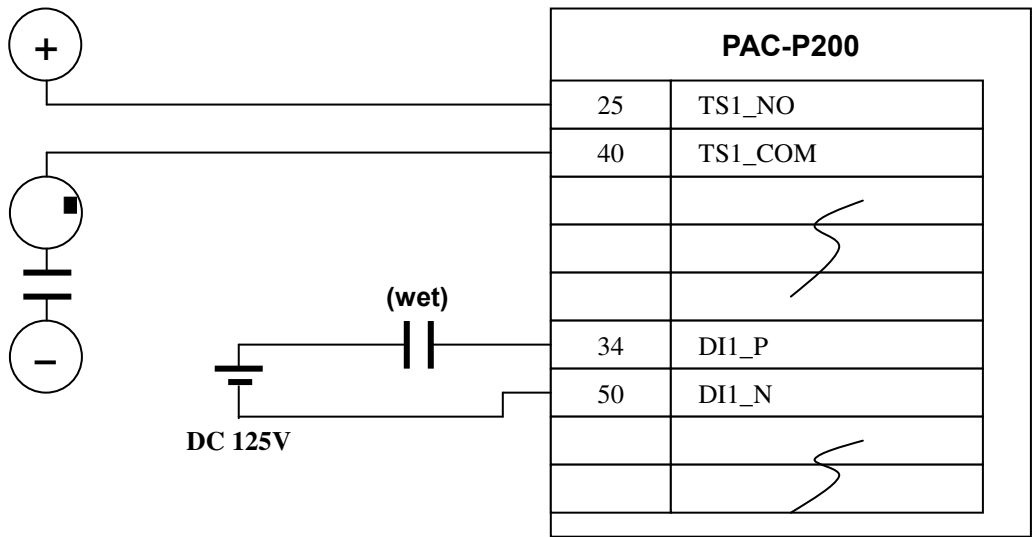


그림 5-4 입력/출력 접점 결선도

5.3.3 전면 RS232 통신포트 결선 (Front RS232 Port Connection)

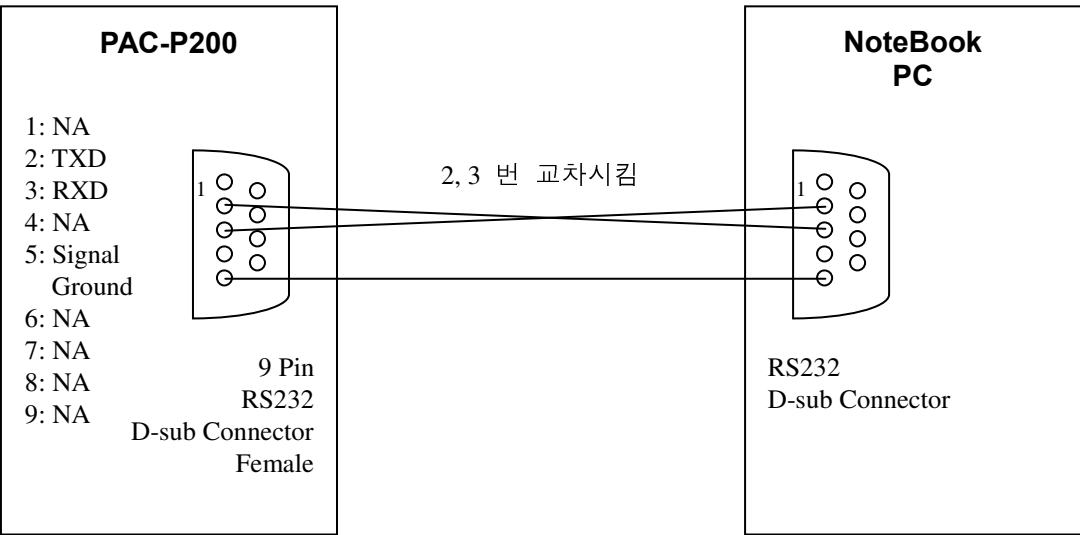


그림 5-5 전면 RS232 통신포트 결선도

5.3.4 RS485 통신포트 결선 (RS485 Port Connection)

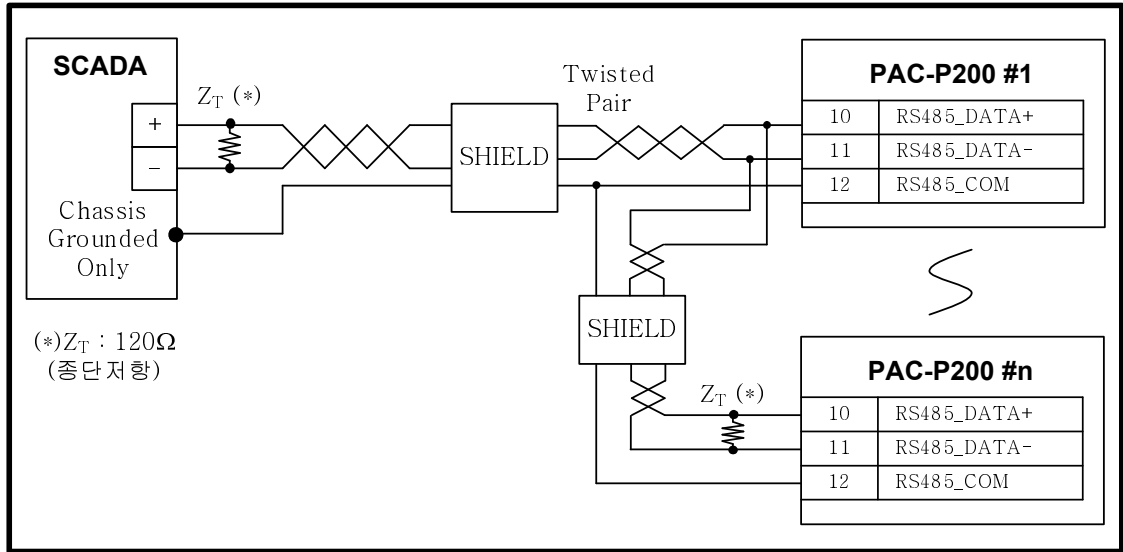


그림 5-6 RS485 통신포트 결선도

5.3.5 후면 DB9 통신포트

후면 RS232 통신포트	
1	RS485_COM
2	RS232_Tx
3	RS232_Rx
4	RS485_DATA+
5	GND
6	DC +10V
7	NC*
8	RS485_DATA-
9	NC*

(*)NC : No Connected

표 5-2 후면 RS232 포트 핀배치

5.3.6 TCP/IP 통신포트 결선 (TCP/IP Port Connection)

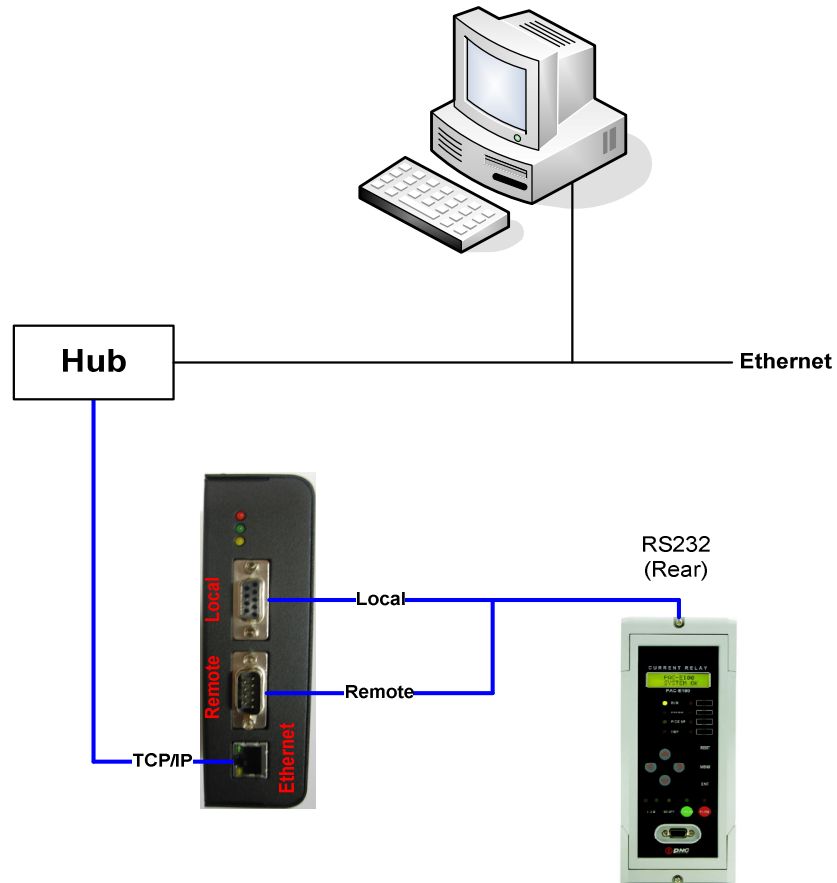


그림 5-7 TCP/IP 통신포트 결선도

5.4 모듈의 분리 및 교체



주 의

반드시 제어전원이 꺼진 상태에서 모듈의 설치 및 제거를 해야합니다. 만약 제어전원이 꺼지지않은 상태에서 모듈을 설치 및 제거할 경우 설치자가 전기적인 상해를 입거나 모듈의 손상, 보호제어 유니트의 오동작이 발생할 수 있습니다.

5.4.1 모듈의 분리

전면표시부의 손잡이 상하에 위치한 캡을 바깥 방향으로 연 다음, 나사를 풀고 손잡이에 손을 넣어 잡아당기면 외함과 접속단자를 제외한 보호제어 유니트가 통째로 빠지게 되어있습니다. 보호제어 유니트를 인출 후 고정나사를 풀면 모듈별로 분리가 됩니다.

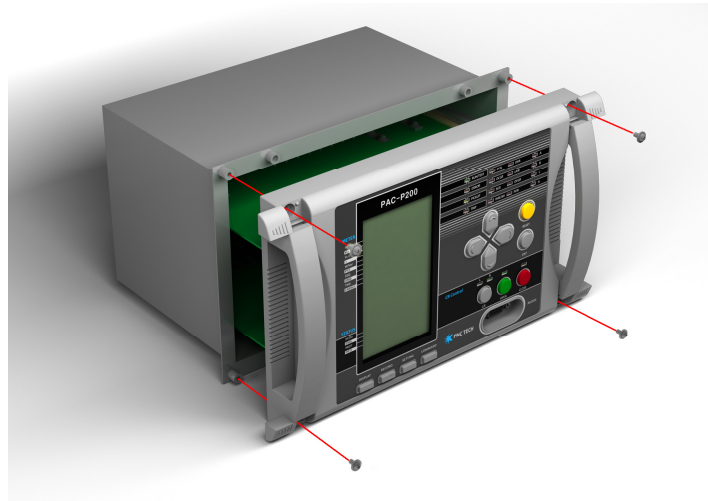


그림 5-8 보호제어 유니트와 외함의 분리도

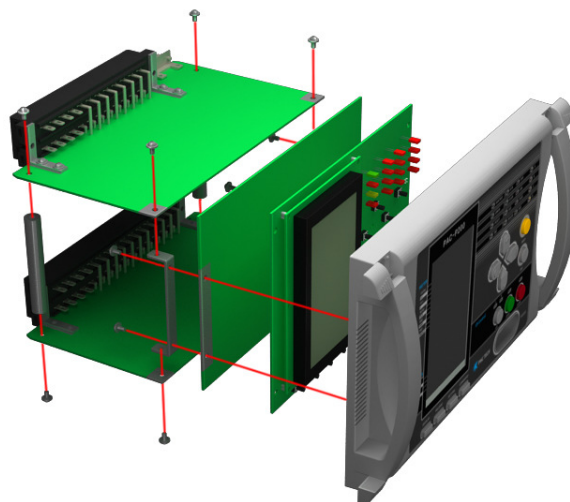


그림 5-9 모듈 분리도

5.4.2 모듈의 교체

분리된 후의 각 모듈은 보드 단위의 교체가 가능합니다. 모듈은 보드교체 후 고정나사를 조여 설치한 후, 분리 방법의 역순으로 하면 됩니다.

Engineering Tools (PACManager™ PC Software)

PACManager™에 대한 내용은 PACManager™ 사용설명서를 참조하시기 바랍니다.

첨부 A. 반한시 동작특성

- 과전류/과전압 특성식 - 저전압 특성식

$$t = \left(\frac{K}{\left(\frac{G}{G_s} \right)^L + C} \right) \times TM(\text{sec}) \quad t = \left(\frac{K}{1 - \left(\frac{G}{G_s} \right)^L} \right) \times TM(\text{sec})$$

t : 동작시간
 K, C, L : 특성곡선 상수
 G : 전류(전압) 입력값
 G_s : 전류(전압) 동작치 설정
 TM : 배율(0.01~10.00)

보호요소	반한시 동작특성 곡선	K	L	C
단락/지락 과전류보호(51/51N)	IEC Normal Inverse	0.14	0.02	0.00
	IEC Very Inverse	13.50	1.00	0.00
	IEC Extremely Inverse	80.00	2.00	0.00
	IEC Long Inverse	120.00	1.00	0.00
	ANSI Inverse	8.9341	2.0938	0.17966
	ANSI Short Inverse	0.2663	1.2969	0.03393
	ANSI Long Inverse	5.6143	1	2.18592
	ANSI Moderately Inverse	0.0103	0.02	0.0228
	ANSI Very Inverse	3.922	2	0.0982
	ANSI Extremely Inverse	5.64	2	0.02434
	ANSI Definite Inverse	0.4797	1.5625	0.21359
	KEPCO Normal Inverse	0.11	0.02	0.42
	KEPCO Very Inverse	39.85	1.95	1.08
	KEPCO Definite Normal Inverse	0.0515	0.02	0.114
과전압보호(59)	Inverse	10.5	1.75	0.00
저전압보호(27)	Inverse	8.0	2.2	0.00
지락 과전압보호(59G)	Trip Inverse	12.5	2	0.35
	Alarm Inverse	24.75	2.23	4.15

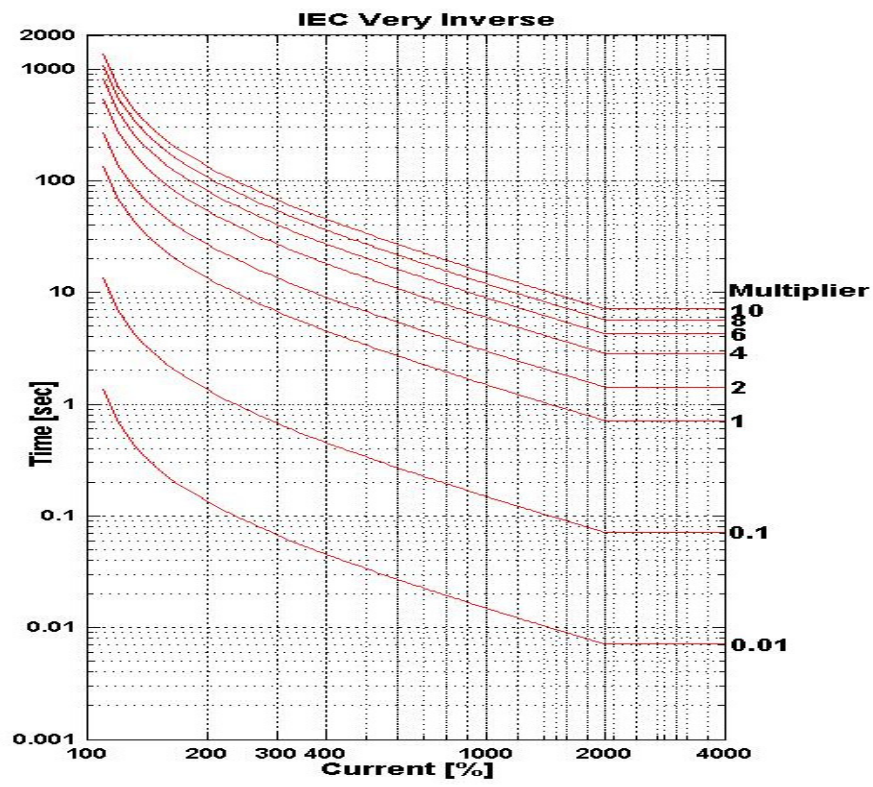
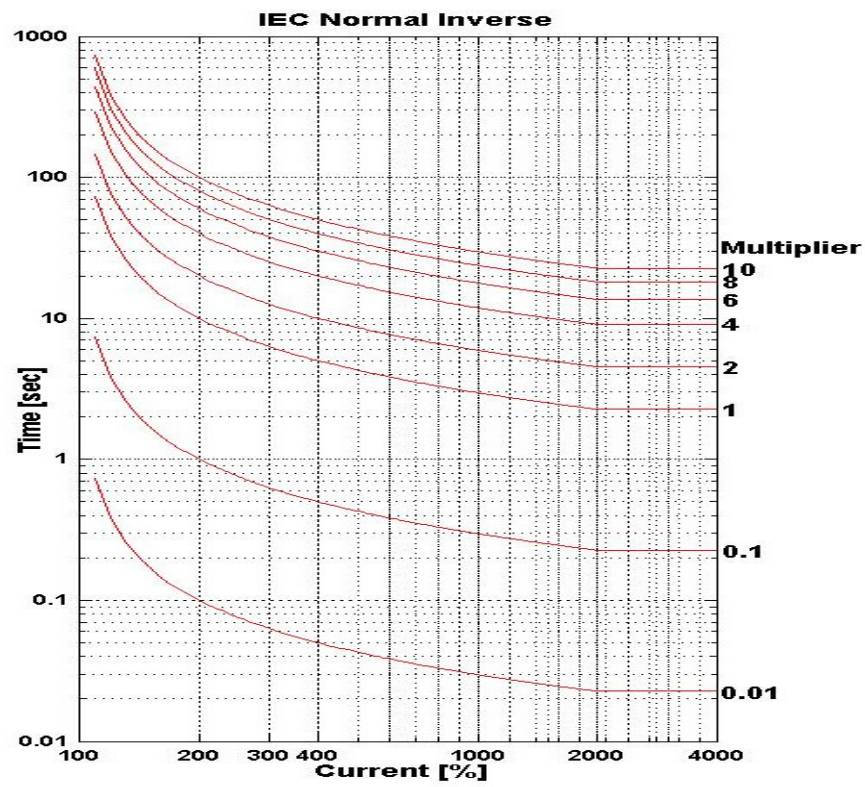
단, 과전류보호요소의 경우 설정전류의 2000%이상 전류의 동작시간은 2000%의 동작시간과 동일하고, 과전압보호요소의 경우 설정전압의 800%이상 전압의 동작시간은 800%의 동작시간과 동일합니다.

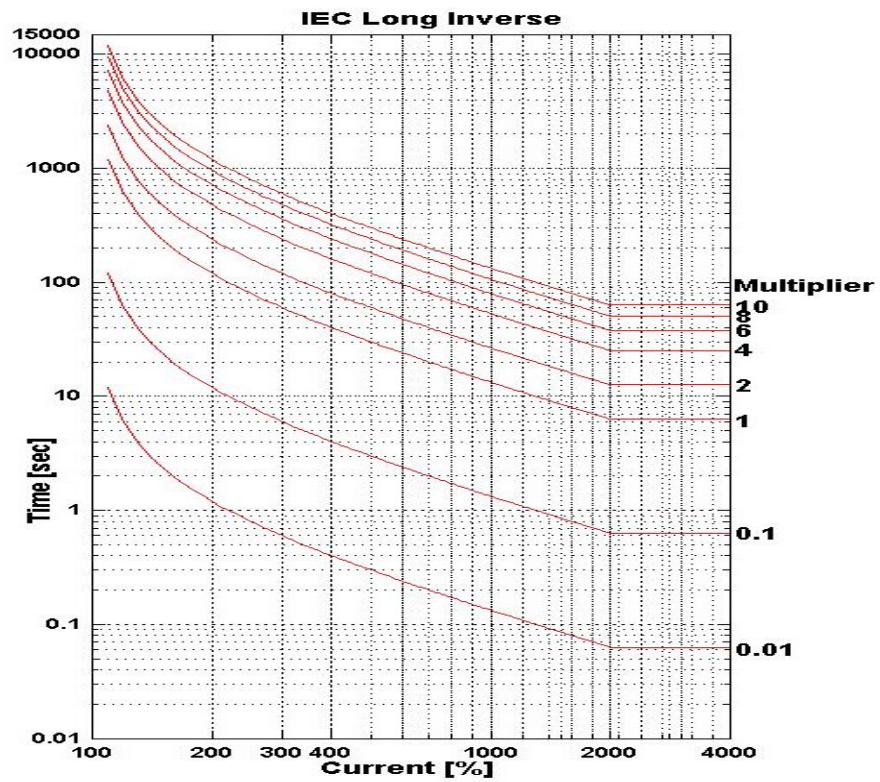
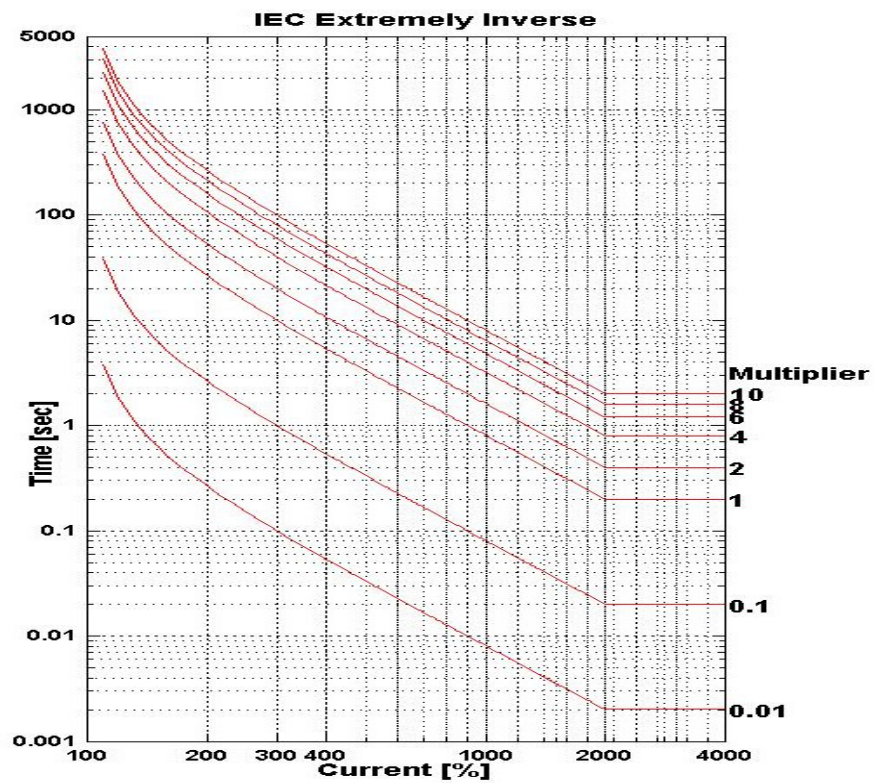
- 열동형 과부하보호 특성식

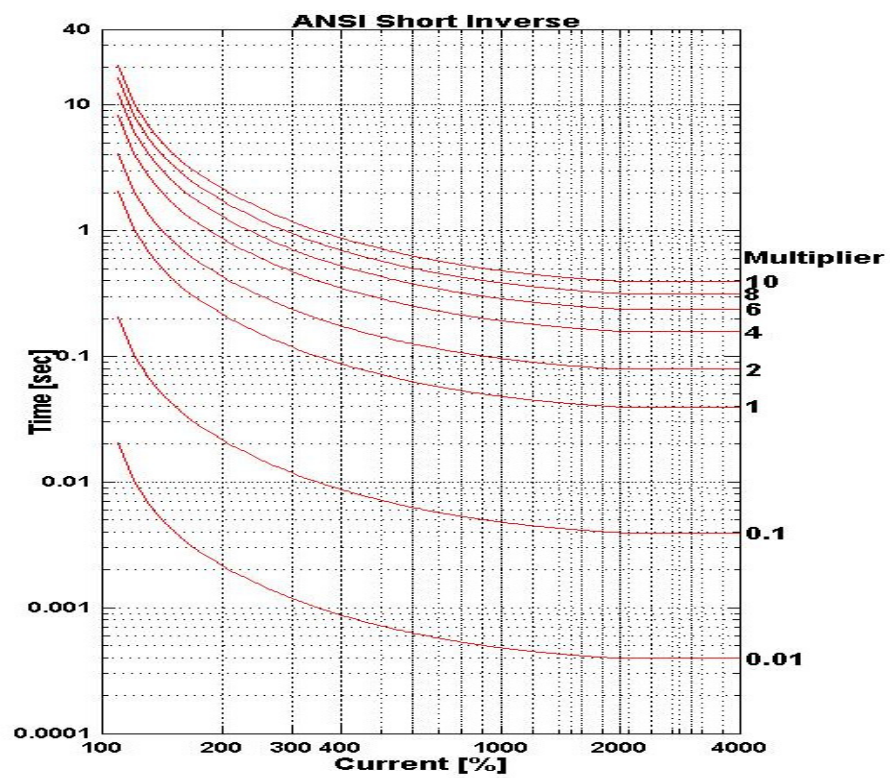
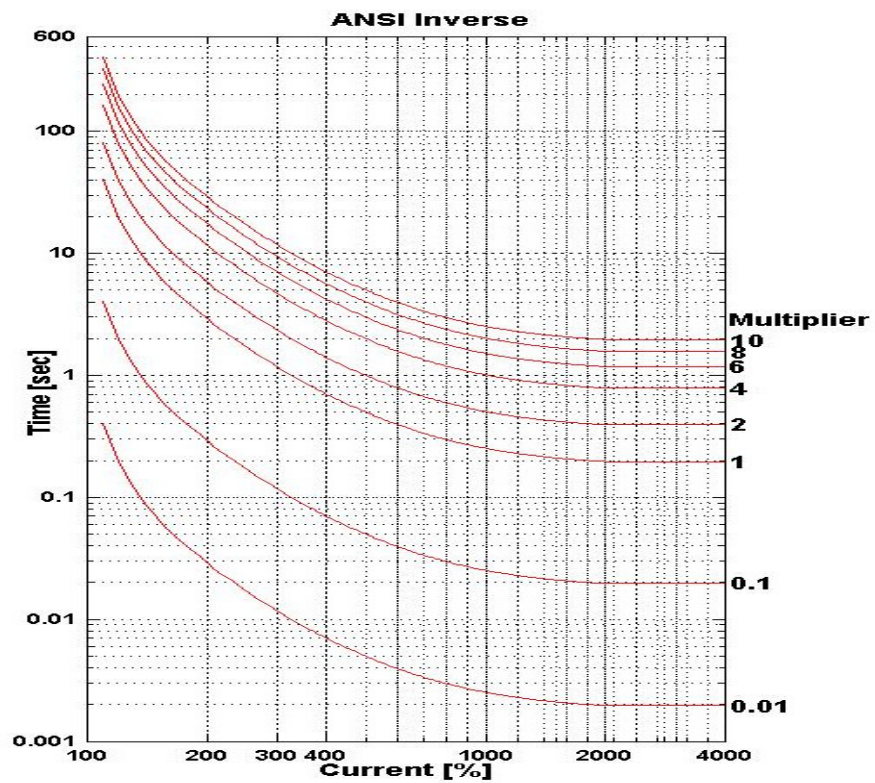
$$t = \tau \cdot \ln \left(\frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_N} \right)^2 - \left(\frac{I_p}{k \cdot I_N} \right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_N} \right)^2 - 1} \right) [\text{min}] \quad t = \tau \cdot \ln \left(\frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_N} \right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_N} \right)^2 - 1} \right) [\text{min}]$$

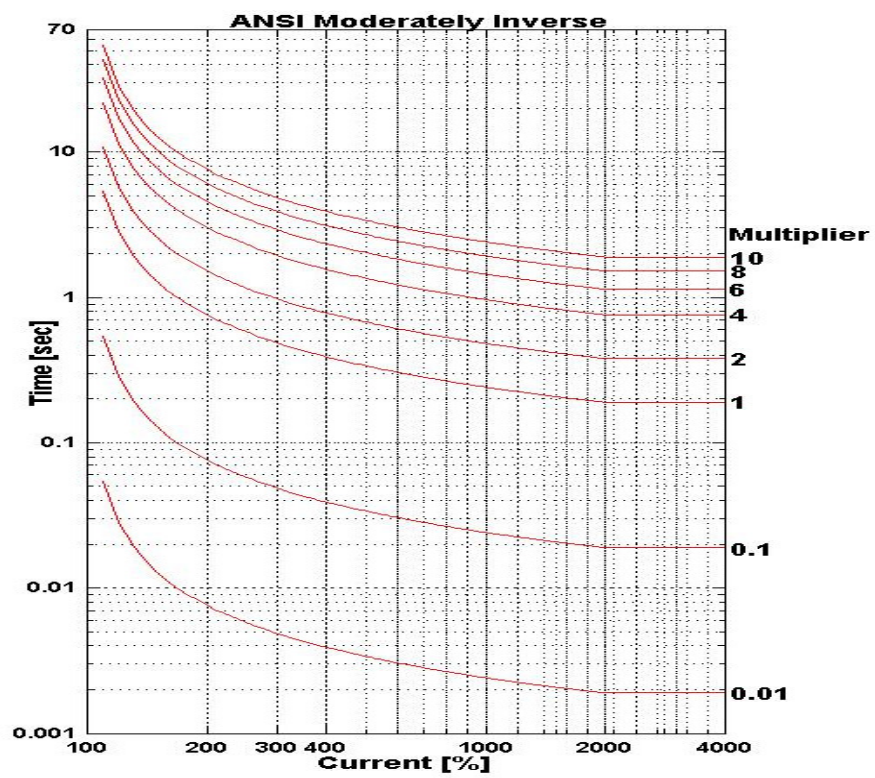
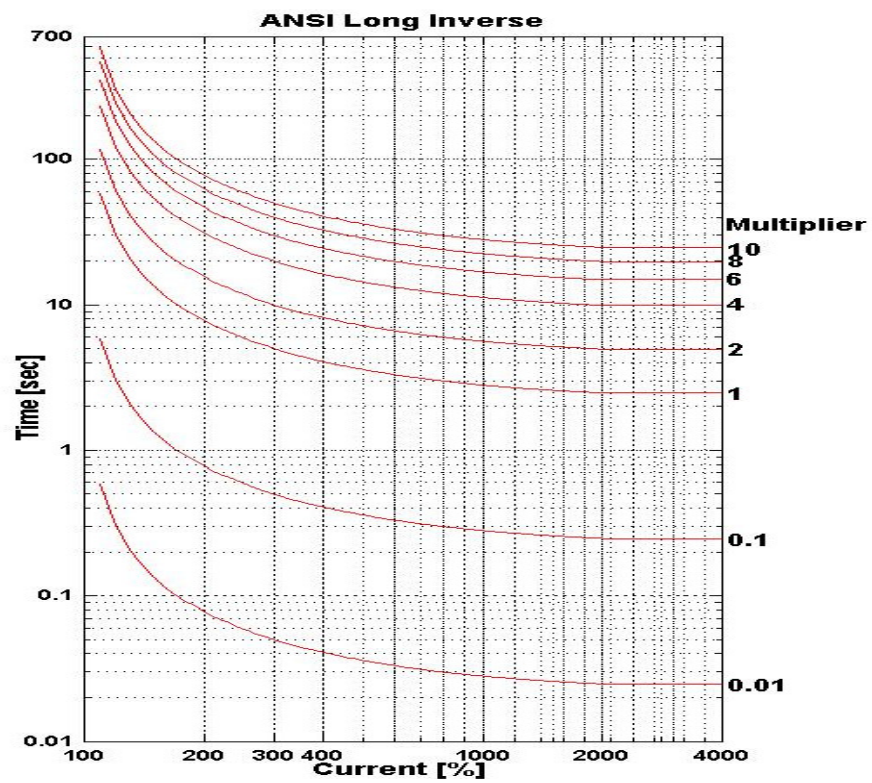
t : 동작시간
 τ : 시정수(분)
 I : 전류 입력값
 I_N : 정격 전류
 I_p : 이전 전류
 k : 과부하 비율

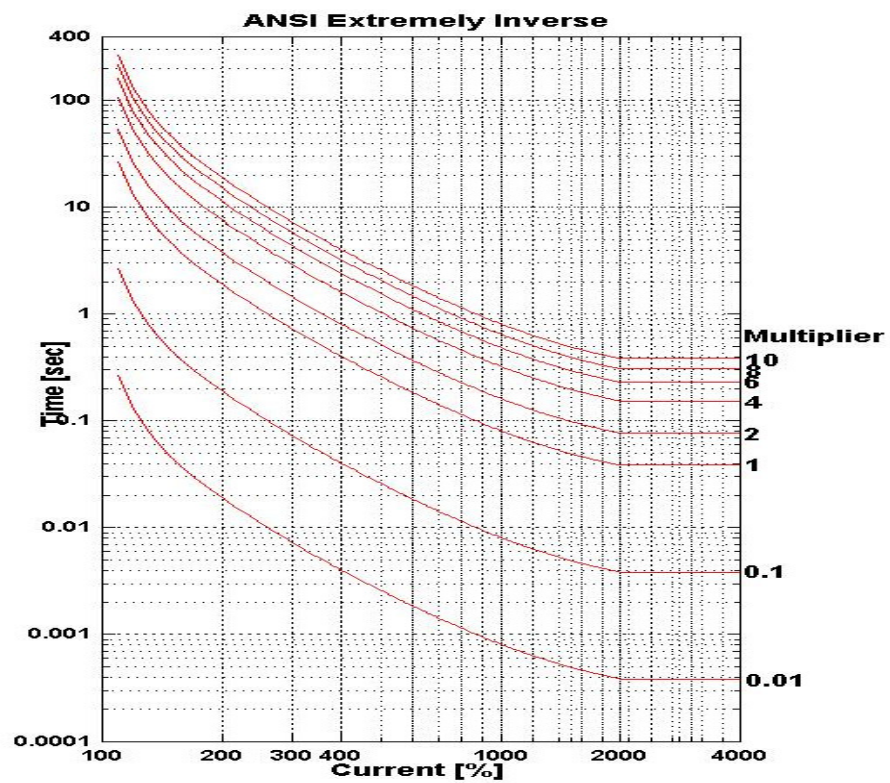
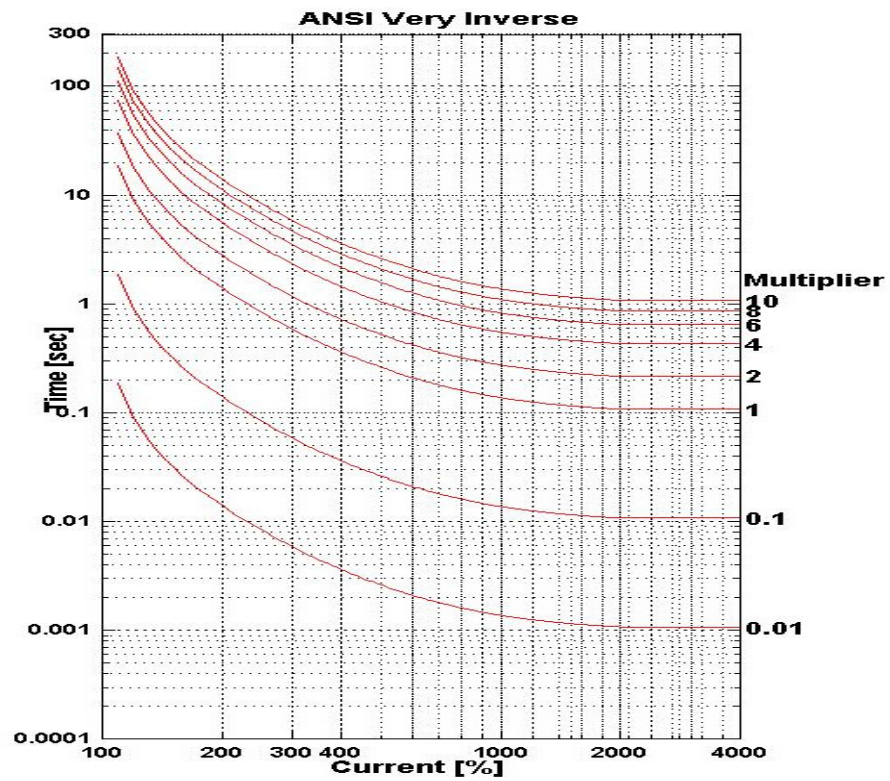
단, 설정전류의 800%이상 전류의 동작시간은 800%의 동작시간과 동일합니다.

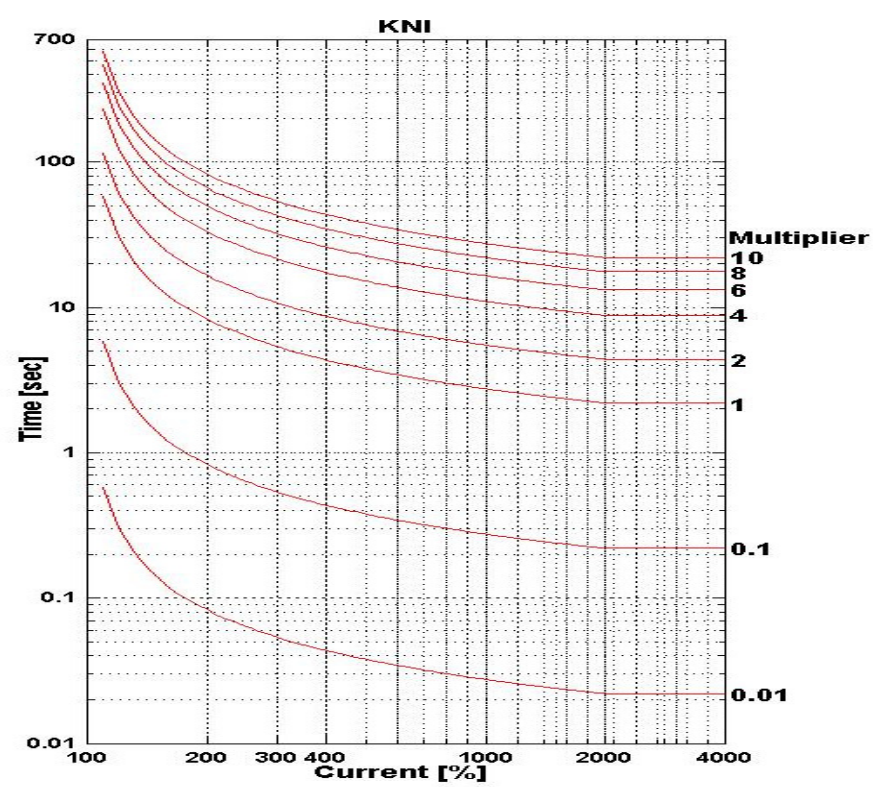
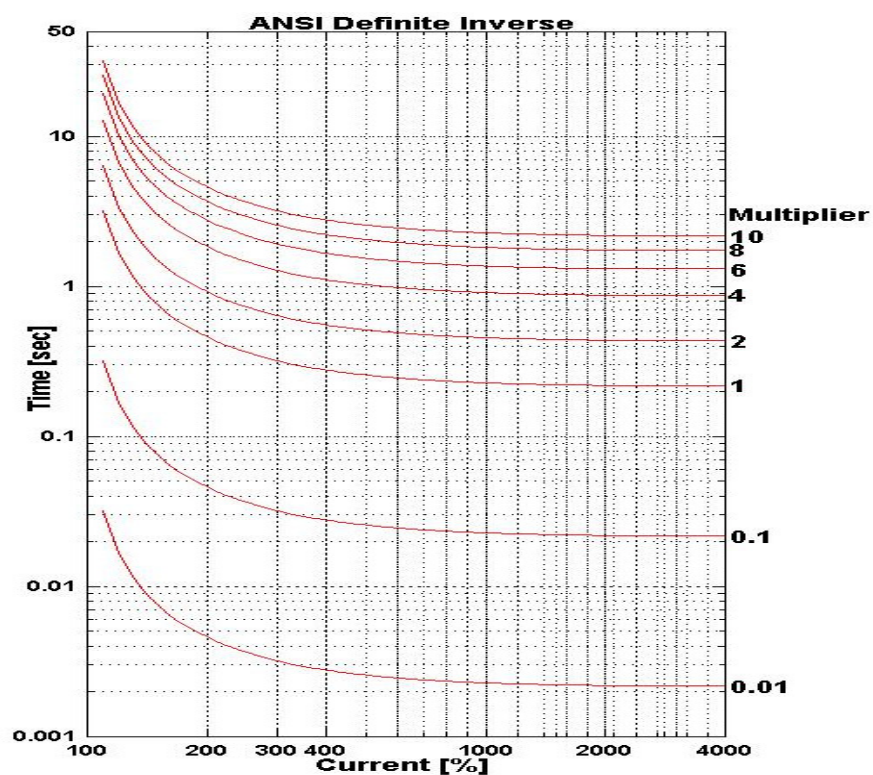


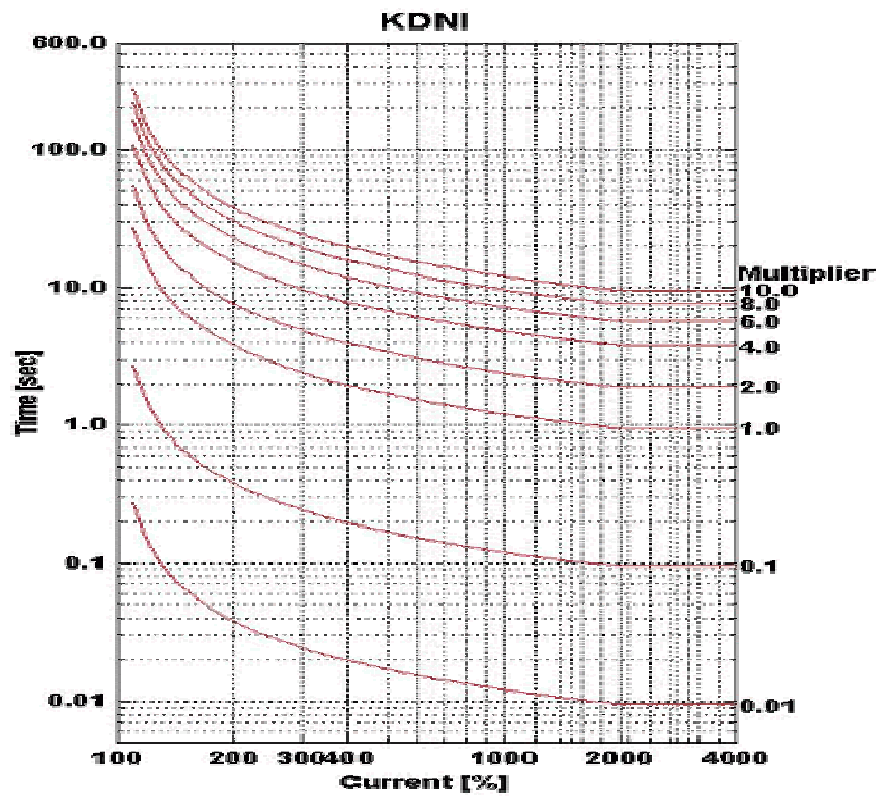
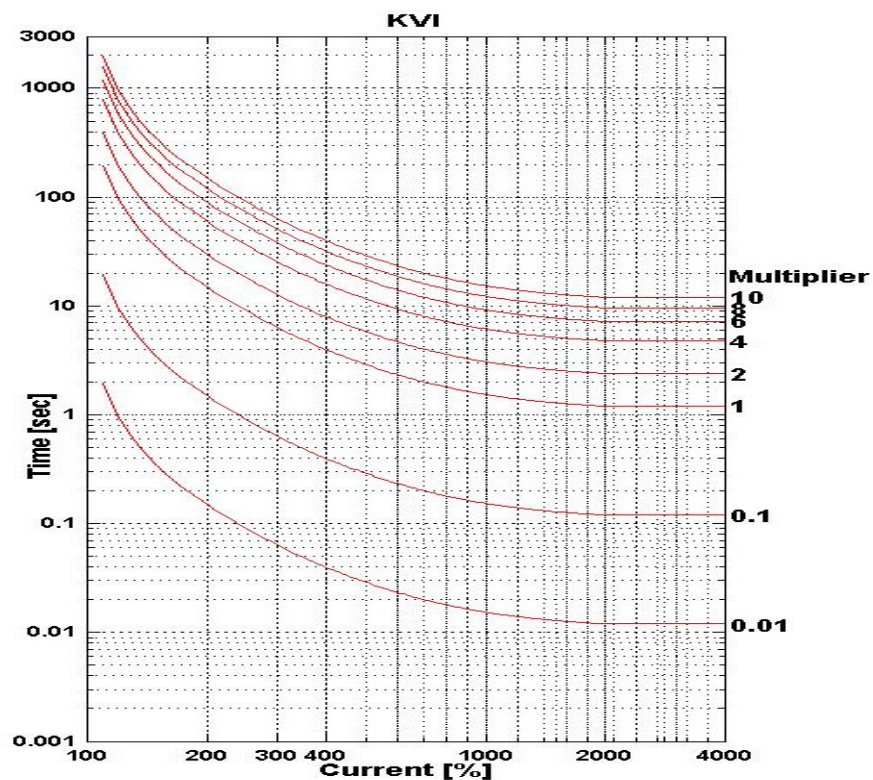


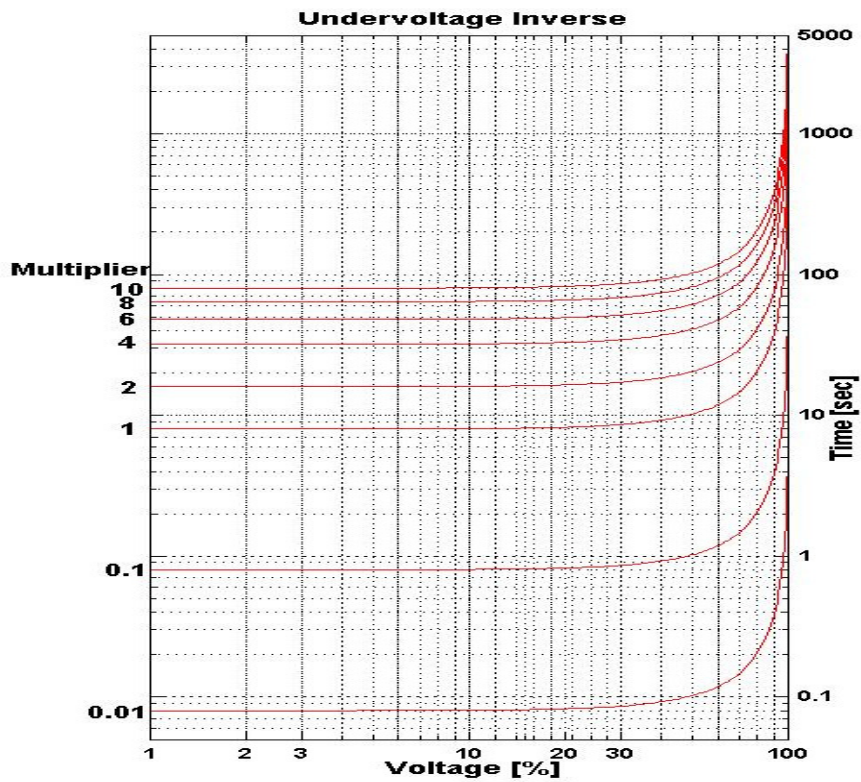
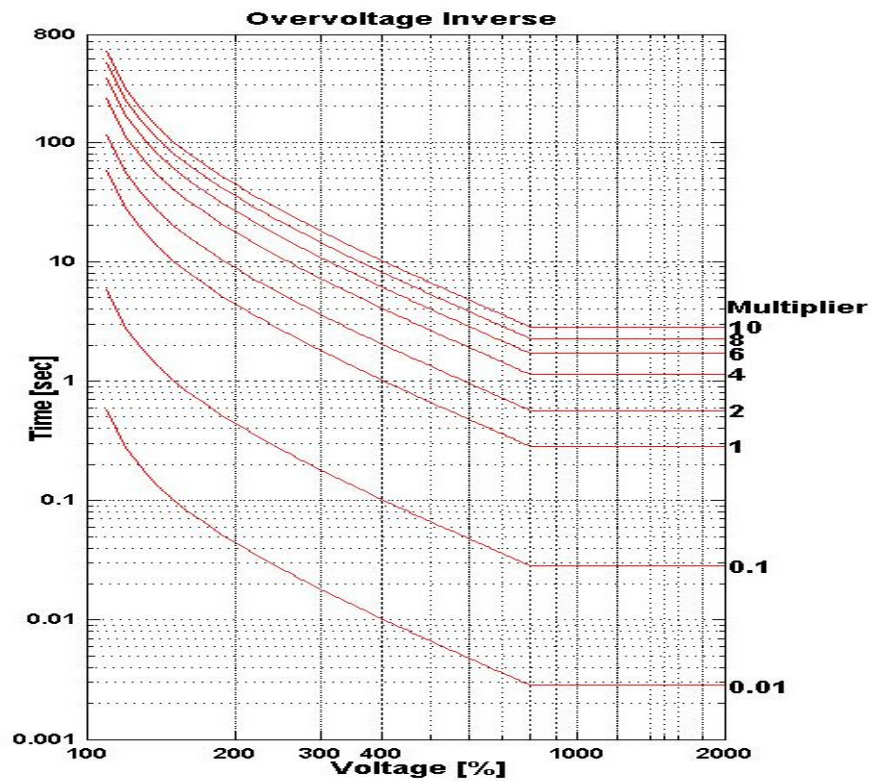


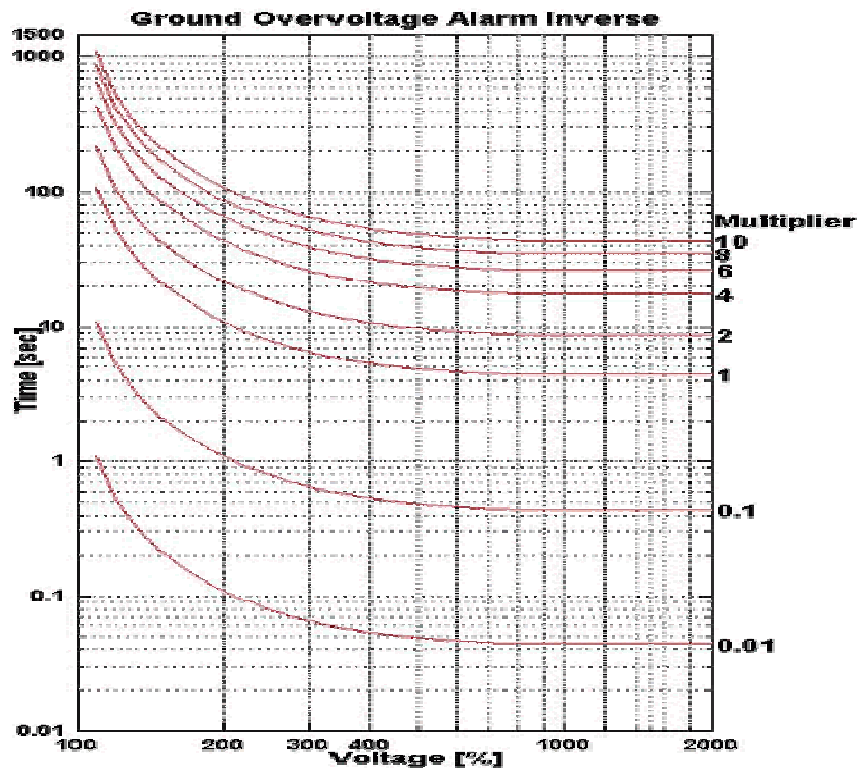
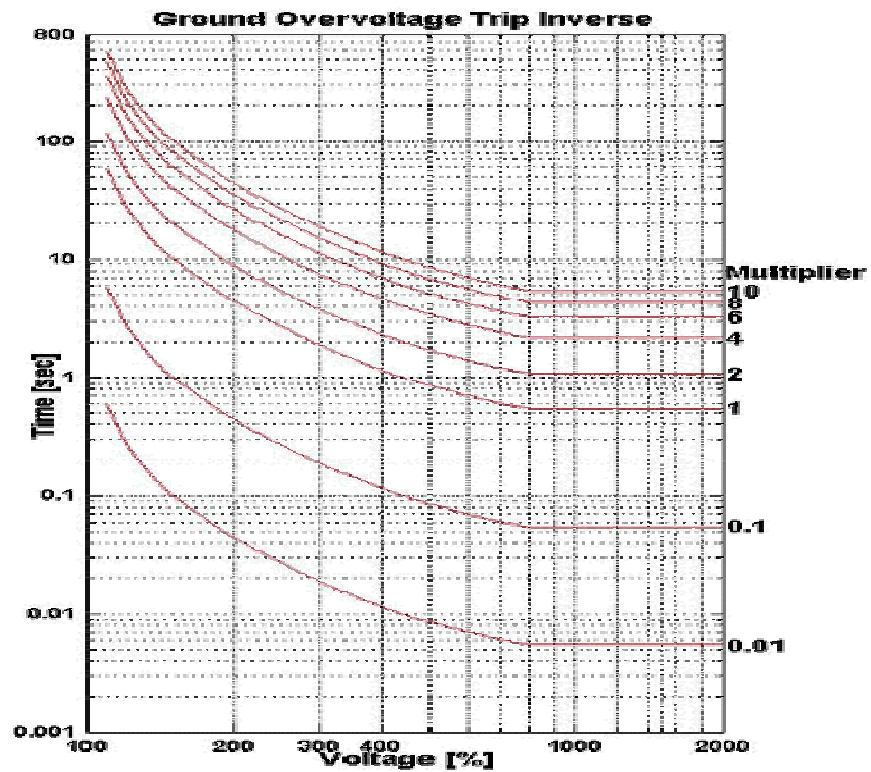


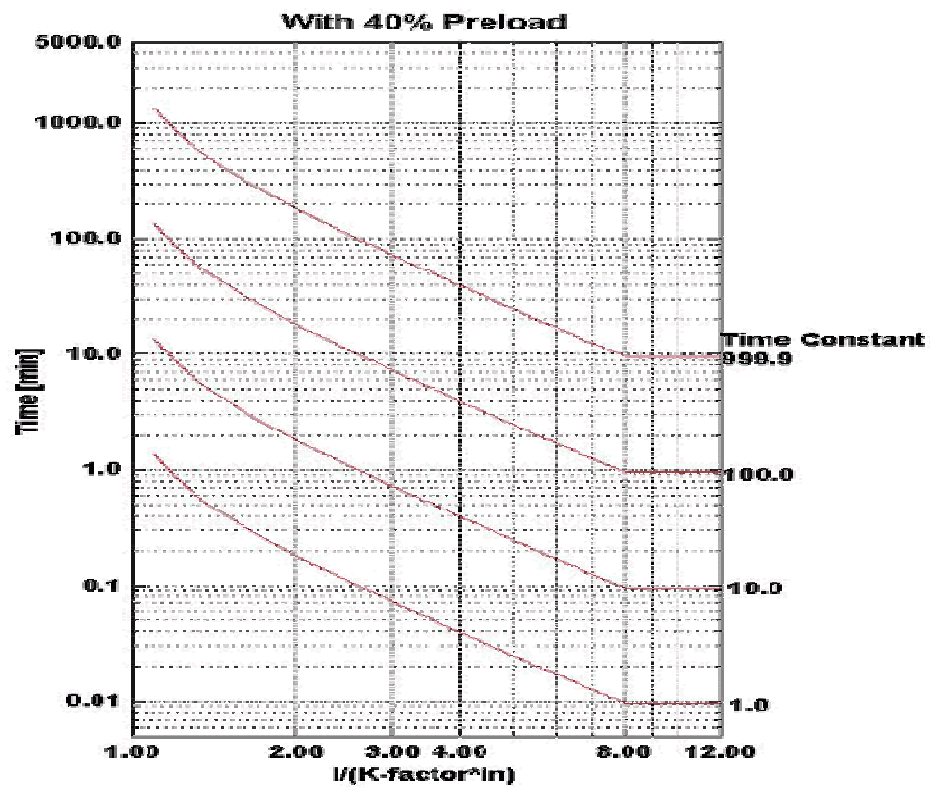
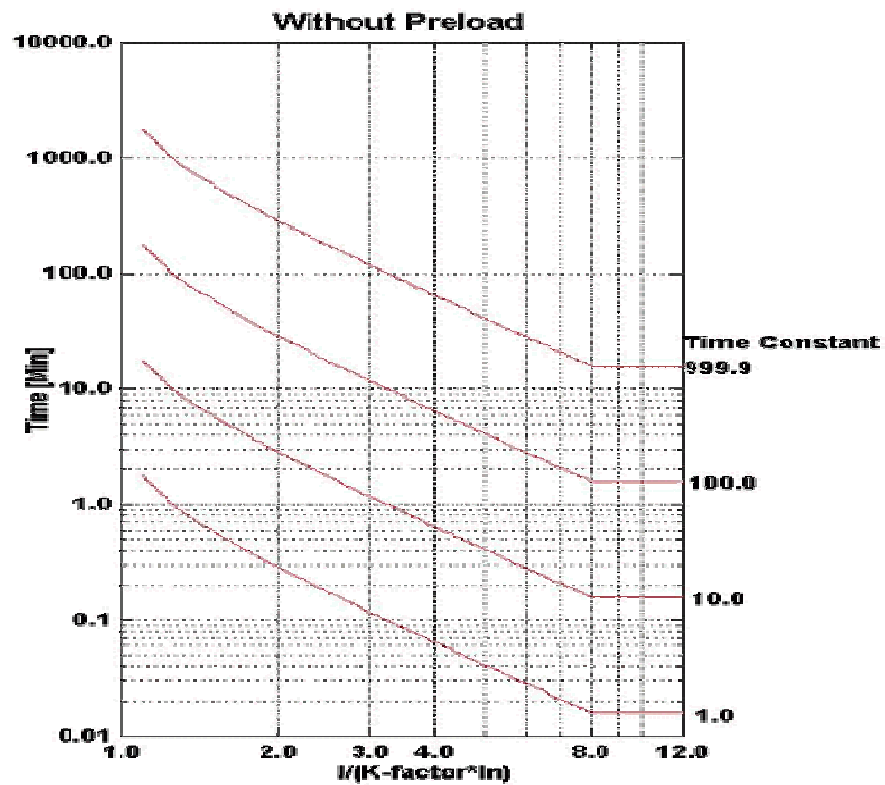












피앤씨테크 주식회사 (P&C Technologies Co., Ltd)

(서울사무소)

주소: 서울특별시 송파구 방이동 115-3 광명빌딩 6 층

전화: 02) 2240-8190

팩스: 02) 2240-8195

(연구소/공장)

주소: 경기도 안양시 동안구 호계동 898-43 번지

전화: 031) 452-5791

팩스: 031) 452-5793

홈페이지: <http://www.pnctech.co.kr/>