

# 제품 사용 설명서

제품명 : 고압고객용 전자식 전력량계

Rev 1.0

December 2015



(주) 남 전 사  
Namjun Co., Ltd.

## 사용설명서를 읽기 전에


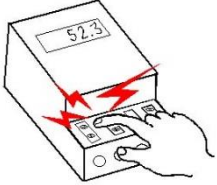

1. 저희 전자식 전력량계를 사용하여 주셔서 감사합니다. 본 제품을 안전하게 사용하기 위하여 사용 전에 반드시 사용설명서를 읽은 후에 바르게 사용하시길 권장합니다
2. 설명서를 읽은 후에는 제품의 취급 상 확인이 필요할 때 유용하게 사용할 수 있도록 반드시 지정된 장소에 보관하시길 바랍니다
3. 본 설명서에서 사용된 그림 및 사진은 예시를 위한 것이므로 실제와 다를 수 있습니다
4. 본 제품의 일부 사양 및 소프트웨어의 화면은 품질 향상을 위하여 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다
5. 이 설명서의 내용 중 일부 또는 전부를 무단으로 복제하여 사용하는 것은 금지되어 있습니다

## 개정이력

Version	Date	Contents	Revised by
1.0	2015.12.14	- 최초 작성	최기학

## 안전 상의 주의와 부탁

1. 사용 전에 이 「안전상의 주의」 를 주의 깊게 읽어보신 후 올바르게 사용하시길 바랍니다
2. 여기에 나타난 주의사항은 안전에 관한 중요한 내용을 명기하고 있으므로 반드시 준수하여 주시길 바랍니다
3. 본 설명서에서는 취급 부주의에 의한 위험 정도를 다음의 2가지 등급으로 분류하고 있습니다
4. 그림 표시와 의미는 다음과 같습니다

 <b>경 고</b>	이 표시를 무시하고, 잘못 취급을 하면 사람이 사망 또는 중상을 입을 가능성이 예상되는 경우를 나타냅니다
 <b>주 의</b>	이 표시를 무시하고, 잘못 취급을 하면 사람이 상해를 입거나, 물적 손해의 발생이 예상되는 경우를 나타냅니다
	계량기의 단자커버를 덮어서 나사로 고정하십시오 전기가 흐르는 도체부위를 만지지 마십시오 ※ <u>감전의 위험</u> 이 있습니다
	전선과 단자 연결부위는 헐겁지 않도록 견고하게 연결하시고, 전선의 심선(가는 선)이 인접한 다른 전선과 닿지 않도록 주의하십시오 ※ <u>발열.화재의 위험</u> 이 있습니다
	전기가 공급되고 있을 때 함부로 분해, 수리, 개조하지 마십시오 ※ <u>감전 화재의 위험</u> 이 있습니다

# 목 차

1. 개요 .....	7
1.1. 일반 개요 .....	7
1.2. 제품 사양 .....	8
1.3. 제품의 외형 및 명칭 .....	9
2. 구조 및 표시장치.....	10
2.1. 구조 .....	10
2.1.1. 베이스 .....	10
2.1.2. 설정부 및 모뎀 수납부 커버.....	10
2.1.3. 단자커버.....	10
2.1.4. 단자블록.....	10
2.1.5. 전면커버.....	10
2.1.6. 오차측정용 LED.....	10
2.2. 표시장치.....	11
2.2.1. LCD 구성 .....	11
2.2.2. LCD 모드의 변경.....	13
2.2.3. LCD 표시모드의 설명 .....	14
2.2.4. 초기 모드 .....	14
2.2.5. 정상 모드 .....	15
2.2.6. 선택 모드 .....	17
2.2.7. 시험 모드 .....	18
2.3. 조작장치.....	20
2.3.1. 선택버튼.....	20
2.3.2. 시험버튼.....	20
2.3.3. 검침버튼.....	20
2.4. 배터리 .....	20
2.5. 광포트 .....	22
2.6. 외부펄스 출력장치 .....	22
2.7. 모뎀 통신 .....	23
3. 기능 및 동작 설명 .....	25
3.1. 개요 .....	25

3.2. 계측 및 계량 .....	25
3.2.1. 유효 및 무효전력량 계측.....	25
3.2.2. 최대수요전력의 측정 .....	25
3.2.3. 역률의 측정 .....	26
3.2.4. 계량 및 시간대별 계량.....	27
3.2.5. 부하 이력(Load Profile) 기록 .....	29
3.2.6. 시계기능.....	30
3.2.7. 검침기능.....	31
3.2.8. 수동 수요전력 복귀.....	32
3.2.9. 자기 진단 기능 .....	32
4. 설치 및 주의사항.....	35
4.1. 내용물의 점검.....	35
4.2. 운반 및 보관 상의 주의사항.....	35
4.3. 설치장소.....	35
4.3.1. 설치장소.....	35
4.3.2. 피해야 할 장소 .....	35
4.4. 요금 프로그램 입력.....	35
4.5. 설치방법.....	36
4.5.1. 삼상 결선도 .....	37
4.6. 설치 후 확인 .....	38
4.7. 모뎀 연결 .....	38
4.8. 설치 완료 .....	38
5. 계기점검 및 고장 시 조치요령 .....	38
5.1. 개요 .....	38
5.2. 전압 결상 표시 .....	38
5.3. 배터리 저전압.....	39
5.4. 계량동작 상한점검 .....	39
5.5. 현장접속장치 통신불량.....	39
5.5.1. 계기 LCD창 확인 .....	39
5.5.2. 적외선 송수신 감도 확인.....	40
5.6. 원격검침모뎀 통신불량.....	40
5.7. 메모리 에러.....	40

---

6. 현장접속장치 .....	41
6.1. 개요 .....	41
6.2. 특징 .....	41
7. 품질보증.....	42
부록 A. Net Metering과 역률계산 .....	43
부록 B. 비정기 휴일 .....	45

# 1. 개요

## 1.1. 일반개요

본 전자식 전력량계는 IEC 62052-11, IEC 62053-21, IEC 62053-22, IEC 62053-23 규격에 적합하게 설계된 계기로서 계기용 변성기(MOF: Metering Out Fit)와 조합, 부설하여 현장 또는 원격에서 계절별/시간대별 요금적용을 위한 프로그램이 가능하고 설정된 요금 프로그램에 의하여 유효/무효/피상 전력량, 최대 수요전력, 전압, 전류, 주파수, 역률 등을 측정 및 표시가 가능한 다기능 전자식 전력량계입니다.

또한 이 계량기는 프로그램에 의하여 일정한 수요시한 간격으로 부하 이력(Load Profile 이하 'LP')을 기록하기 위해 4개의 채널을 선택하여 90일 이상 기록할 수 있는 기능을 가지고 있습니다.



[그림 1] 고압고객용 전자식 전력량계

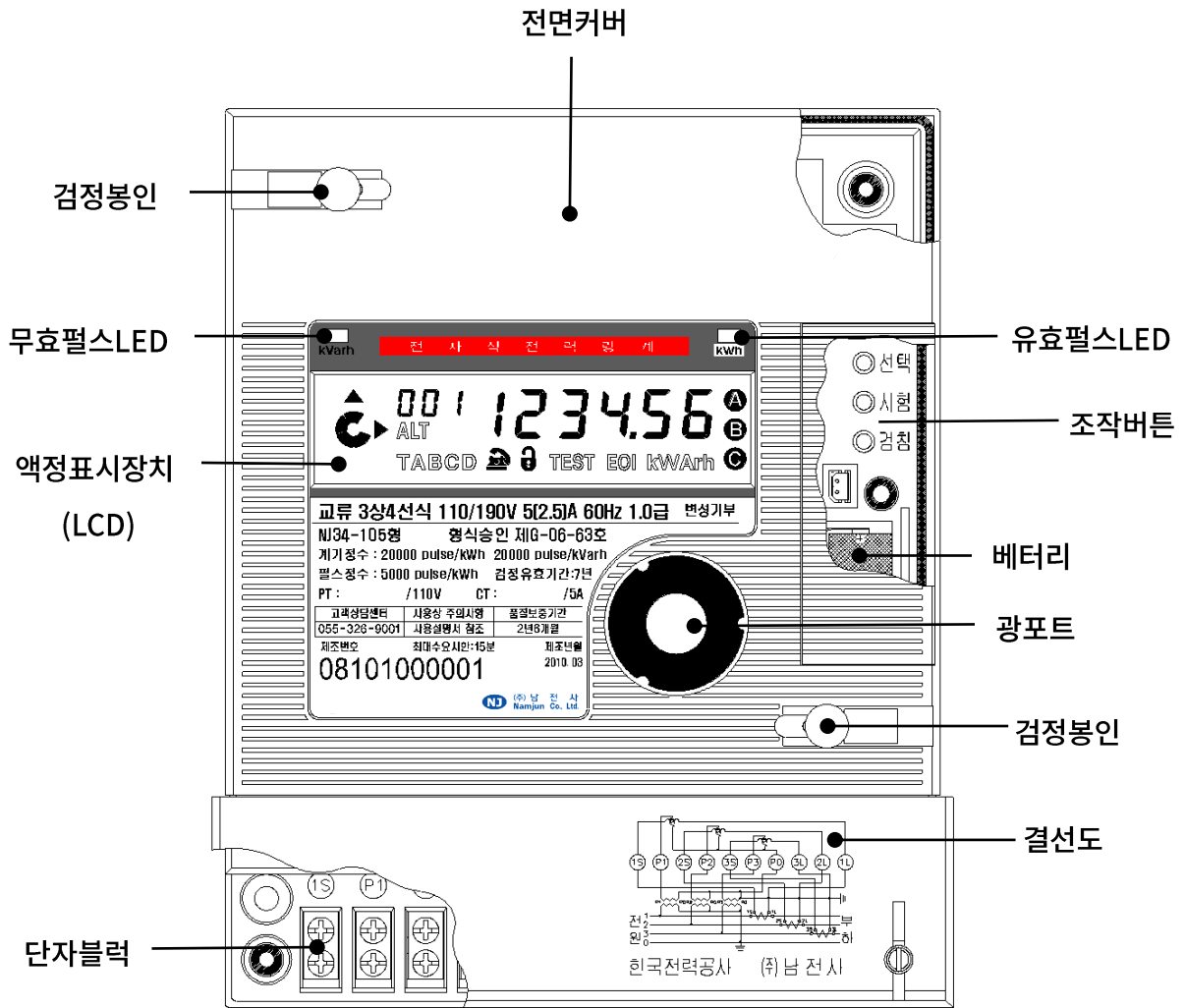
1.2. 제품 사양

[표 1] 제품 사양

항 목	모 델 명				
	NJ34-105	NJ34-105-05	NJ33-105	NJ33-105-05	NJ34-605-05
상 및 선식	3상 4선식		3상 3선식		3상 4선식
정격전압(V)	110/190	110/190	110	110	63.5/110
정격전류(A)	5(2.5)				
정격 주파수(Hz)	60				
정밀도(Class)	1.0	0.5	1.0	0.5	0.5
계기정수(pulse/kWh)	20,000				20,000
LP기록 채널수	4채널				
배 터 리	3.6V, 1/2AA, 1200mAh 리튬				
전력 손실	각 상별 1.1W 미만				
취부 형태	밑면 연결형(Bottom connection type)				
재 질	폴리카보네이트(Polycarbonate)				
계기 치수(mm)	170 x 206 x 69				
중 량(kg)	약 1.7				



### 1.3. 제품의 외형 및 명칭



[그림 2] 제품의 외형 및 명칭

## 2. 구조 및 표시장치

### 2.1. 구조

#### 2.1.1. 베이스

베이스의 재질은 전기적, 기계적으로 성능 및 내절연성이 뛰어난 난연성 폴리카보네이트 (Polycarbonate)를 사용하고 있습니다. 그리고 빗물, 직사광선 및 기타 대기 오염 등의 영향에도 변질되지 않습니다.

색상은 회색계열(한국표준색표집 N6)입니다.

#### 2.1.2. 설정부 및 모뎀 수납부 커버

본 계기는 외부에서 한전(사용자) 봉인을 할 수 있는 구조로 된 3개의 버튼을 구비하고 있으며 ([그림 2] 참조), “검침”버튼은 최대수요전력 복귀를 위한 버튼으로 최대수요전력 복귀는 계기 자료에 영향을 미치는 중요한 기능이므로 “적색”으로 하여 다른 버튼과 구별되게 하였습니다.

#### 2.1.3. 단자커버

단자 커버 뒷면에는 계기 결선도가 새겨져 있으며 투명 재질의 폴리카보네이트 (Polycarbonate)로 제작되어 있습니다. 그리고 한전(사용자) 봉인이 가능한 구조를 가지고 있습니다.

#### 2.1.4. 단자블록

단자 배열은 밑면 접속 방식(Bottom Connection Type)으로 KS 규격에 준한 단자배열로 되어 있습니다.

#### 2.1.5. 전면커버

이 커버는 계기의 내부를 보호하고 국가 검정봉인(2개소)을 할 수 있는 구조로 되어 있습니다. 재질은 내열성이 뛰어난 회색 및 투명한 폴리카보네이트(Poly-carbonate)를 초음파 용접을 하였으며, 투명한 창을 통하여 명판을 볼 수 있도록 하였습니다.

그리고 전면 커버와 베이스간에 고무 패킹을 넣어 먼지, 습기 및 기타 이물질의 침입을 방지하였습니다. 색상은 흰색계열(한국표준색표집 N9)입니다.

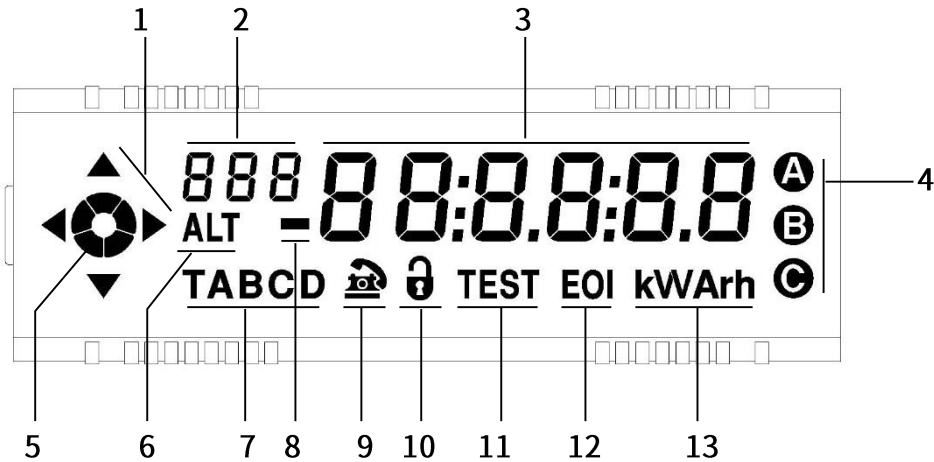
#### 2.1.6. 오차 측정용 LED

정밀도를 측정하기 위하여 계기의 전면 좌측에 무효, 우측에 유효 펄스 발생용 적외선 LED를 구비하고 있습니다.

## 2.2. 표시장치

본 계기의 표시장치(LCD)는 전자식 전력량계에 적합하도록 특별히 제작된 것으로서, 많은 정보를 사용자가 쉽게 판독할 수 있도록 설계되어 있습니다.

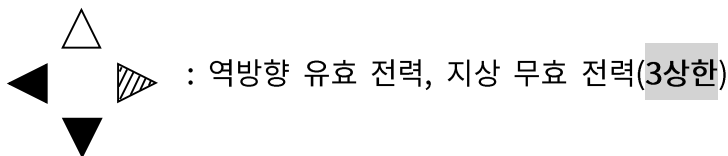
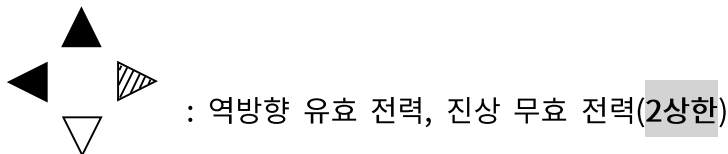
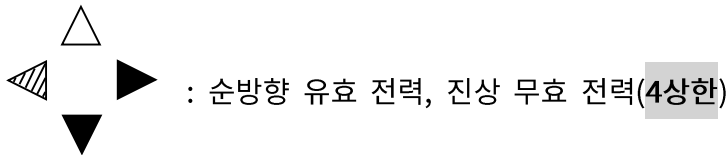
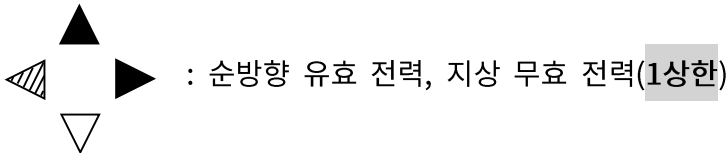
### 2.2.1. LCD 구성





[그림 3] LCD 표시내용

#### 1) 상한 표시기: “고정표시”

순시 부하 상태를 2개의 화살표로 나타내어 상한을 표시합니다.



※주의) “ 또는  “ 가 깜박이면, ‘오결선’이 있거나 ‘역률’이 나쁜 경우입니다. 결선을 확인하십시오.)

2) 표시항목 번호(Numeric identifier)

평상시에는 항목 일련번호를 표시하며 오류(Error)가 발생할 때는 “Err”, 주의(Caution)가 발생할 때는 “Cau”로 표시합니다.

3) 계량값 표시(총 6자리)

“표시항목 번호”에서 지정하는 계량 데이터를 표시합니다.

4) 전압결상 표시: “결상되면 점멸표시”

현재 전압 공급 상태를 실시간으로 표시합니다. 계속 표시 되어 있으면 전압이 정상으로 공급되고 있음을 의미하며, 점멸을 하면 결상되었음을 의미합니다. 3상 3선식의 경우 “B”는 항상 표시합니다.

5) 계량상태 표시 식별자: “회전표시(시계방향 회전 : 순방향)”

표시 형태(회전속도 및 회전방향)에 따라 부하 상태를 실시간으로 알 수 있습니다.

**<회전속도>**

유효전력의 사용량이 많고 적음에 따라 회전속도가 정해집니다. 천천히 회전을 하면 현재 경부하를 의미하고 빠르게 회전을 하면 중부하를 의미합니다. 그리고 회전을 하지 않고 전부 표시되면 부하가 없는 상태입니다.

**<회전방향>**

회전 방향에 따라 현재 전력의 공급상태를 알려줍니다.

시계방향으로 회전을 하면 “수전(한전->고객)”을 의미하고 반시계방향으로 회전을 하면 “송전(고객->한전)”을 의미합니다.

6) 선택 모드(Alt Mode) 식별자

현재 표시 내용이 “선택 모드(Alt Mode)”의 내용임을 표시합니다.

7) 현재 계량중인 시간대 표시: 현재 계량중인 요금 구간을 표시합니다.

- A: 중간부하 시간대
- B: 최대부하 시간대
- C: 경부하 시간대
- D: 미부하 시간대

※주의) 현재 “D: 미부하 시간대”는 사용하고 있지 않습니다.

8) (향후 사용: 현재 기능 없음)

9) 통신 중 표시: “통신시 점멸표시(모뎀 또는 현장접속장치와 통신시)”

계기가 현장접속장치 또는 모뎀과 데이터를 주고 받을 때 마다 표시합니다.

10) 수동 디맨드 리셋 금지(Manual demand reset detent)

이 표시가 점멸하고 있으면 수동 복귀를 제한합니다.

11) 시험모드(Test Mode) 식별자

현재 표시상태(LCD 하단의 “TEST” 표시)가 “시험모드”임을 표시합니다.

12) EOI(End of Interval): 디맨드 수요시한 종료 표시기

계기내부에 프로그램적으로 설정된 수요시한(Demand interval) 종료 시점에 표시되며 동시에 외부 펄스출력 장치로 수요시한 펄스가 출력됩니다.

13) kVVArh: 계량단위 표시기

- 유효전력 : kW
- 유효전력량 : kWh
- 무효전력 : kvar
- 무효전력량 : kvarh
- 피상전력 : kVA
- 피상전력량 : kVAh
- 전 압 : V
- 전 류 : A

### 2.2.2. LCD 모드의 변경

이 계기는 “선택”, “시험”, “검침”으로 된 3개의 버튼을 구비하고 있습니다.

표시 모드로는 “정상모드(Normal Mode)”, “선택 모드(Alt Mode)”, “시험 모드(Test Mode)”가 있습니다.

모드의 변경은 다음과 같습니다.

1) “선택 모드(Alt Mode)” 진입: “선택”버튼을 약 1초 동안 누름

- 선택 모드(Alt Mode)로 진입한 다음, “선택” 버튼을 누르면, 선택 모드(Alt Mode)에 있

- 는 항목 중 다음항목으로 이동하고,
- “선택” 버튼을 약 1초간 누르면, “정상모드(Normal Mode)”로 복귀 합니다.

## 2) “시험 모드(Test Mode)” 진입: “시험”버튼을 누름

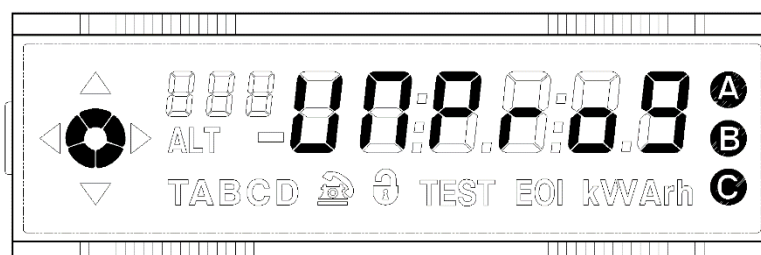
- 시험 모드(Test Mode)로 진입한 다음, “시험” 버튼을 누르면, 시험 모드(Test Mode)에 있는 항목 중 다음항목으로 이동하고,
- “선택” 버튼을 약 1초간 누르면, “정상모드(Normal Mode)”로 복귀 합니다.

### 2.2.3. LCD 표시 모드의 설명

- 1) “선택 모드(Alt Mode)”, “시험 모드(Test Mode)”에서 아무런 버튼 조작 없이 프로그램적으로 임의의 정해진 시간이 지나면 자동적으로 “정상모드(Normal Mode)”로 복귀 합니다(자동복귀 기본 시간은 30분 입니다).
- 2) 계기에 오류가 있으면 LCD표시는 “정상모드(Normal Mode)” 표시항목의 맨 마지막에 “Err xxxxxx(숫자)”가 추가되어 표시되며 이에 대한 문제 해결은 “3.2.9. 자기진단”을 참조하시기 바랍니다.
- 3) 각 모드 별로 LCD 표시항목은 최대 30개씩 필요한 항목을 선택하여 설정할 수 있습니다(본사용 프로그램에서만 항목 설정가능).
- 4) “정상 모드(Normal Mode)” 및 “선택 모드(Alt Mode)”의 LCD 표시 항목은 일정한 시간 간격으로 자동 순환 표시(초기값 6초)합니다.

### 2.2.4. 초기 모드

계기에 어떤 동작 프로그램도 입력되지 않은 상태에서는 공장 출하 시 ‘초기모드’인 [그림 4]같은 내용을 표시 합니다. 이 ‘초기모드’에서는 아무런 계량도 하지 않습니다. 현장접속장치 또는 모뎀을 이용하여 동작 프로그램을 입력하게 되면 정상모드(Normal Mode)로 전환하게 됩니다.



[그림 4] “Un-Program” 초기모드 표시

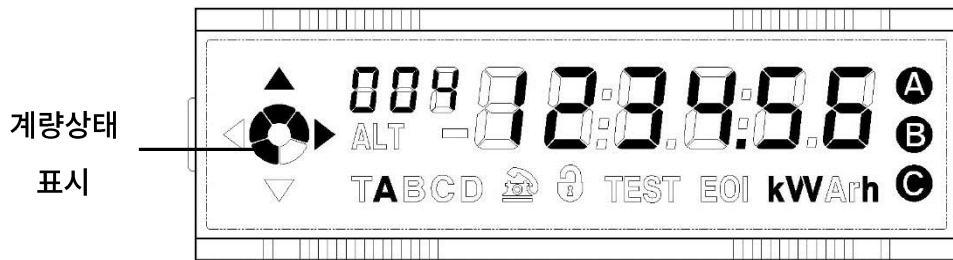
### 2.2.5. 정상 모드

계기에 “동작 프로그램”을 입력하면 ‘정상모드’를 표시합니다. 표시항목의 종류와 순서는 한전 본사에서 프로그램 할 수 있습니다. ‘정상모드’에서는 설정된 순환 표시 시간간격(초기값 6초)으로 자동순환 표시합니다.

“정상모드”의 맨 처음 표시항목은 항상 “모든 세그먼트(All Segment Display)”를 표시합니다. 정상모드(Normal Mode)의 표시항목 수는 최대 30개까지 설정할 수 있습니다.

표시 내용의 순서는 “모든 세그먼트 표시” → “공백(Blank Display)” → “항목 1 내용표시” → “공백” → “항목 2 내용표시” → … → “마지막 항목 표시” → “모든 세그먼트 표시”를 순환 표시 (Scroll display) 합니다.

정상모드(Normal Mode)의 표시 예는 다음 [그림 5]와 같습니다.



[그림 5] 정상 모드(Normal Mode) 표시

- 모드: [ALT], [TEST] 표시가 없기 때문에 “정상모드”입니다.
- 표시: 항목번호 004의 값이 1234.56kWh[유효 전력량]임을 표시하고 있음.
- 상태: “계량상태 표시 식별자”가 시계 방향으로 회전하고, 상한 표시 화살표가 1상한에 있으므로 수전상태이며, 현재 적용되는 요금제는 A rate입니다.

본 계기에 사업소용 프로그램으로 1종, 2종 또는 3종의 동작 프로그램을 입력하면 아래 [표 2] 또는 [표 3]의 내용을 순차적으로 표시하며 정상적인 계량을 시작합니다.

[표 2] 종별 정상모드(Normal Mode) 표시내용 및 순서

번호	1종(1XX)	번호	1종(4XX)
1	현재 날짜	1	현재 날짜
2	현재 시간	2	현재 시간
3	수동 복귀 횟수	3	수동 복귀 횟수

4	현재 누적 유효전력량	4	현재 누적 유효 전력량(주간, 저녁)
5	현재 누적 무효전력량	5	현재 누적 유효전력량(심야)
6	<b>전월 누적 유효전력량</b>	6	현재 누적 무효전력량(주간, 저녁)
7	<b>전월 누적 무효전력량</b>	7	<b>전월 누적 유효전력량(주간, 심야)</b>
8	<b>전월 누적 최대수요전력</b>	8	<b>전월 누적 유효전력량(심야)</b>
9	전전월 누적 최대수요전력	9	<b>전월 누적 무효 전력량(주간, 저녁)</b>
10	바로 전 15분간(현재) 수요전력	10	<b>전월 누적 최대수요전력(주간, 저녁)</b>
11	당월 최대수요전력	11	<b>전월 누적 최대수요전력(심야)</b>
12	바로 전 15분간(현재) 역률	12	전전월 누적 최대 수요전력(주간, 심야)
13	당월 평균역률	13	전전월 누적 최대수요전력(심야)
14	전월 평균역률	14	전월 평균 역률
15	프로그램 종류	15	프로그램 종류
[검침 시 유의사항] 매월 정기검침은 반드시 검침확정일 00시 이후에 검침하여야 함(말일 검침은 매월 1일 이후). 검침 시마다 1~2번 항목의 현재날짜 및 시간을 확인하십시오. 검침시 에러가 표시될 때는 계기부서로 중계처리		16	바로 전 15분간(현재) 최대수요전력
		17	당월 최대전력(주간, 저녁) - kW
		18	당월 최대전력(심야) - kW
		19	바로 전 15분간(현재) 역률
		20	당월 평균 역률

※ 주의) 위 표에서 '1XX' 및 '4XX'는 1종으로 다음과 같은 고객입니다.

1XX: 주택용(고압), 가로등(고압), 심야(갑) 1종 계량 고객

4XX: 일반용(갑), 산업용(갑), 교육용(고압), 농사용(고압), 임시전력(고압) 1종 계량 고객

[표 3] 종별 정상모드(Normal Mode) 표시내용 및 순서

번호	2종(9XX)	번호	3종(2XX, 3XX)
1	현재 날짜	1	현재 날짜
2	현재 시간	2	현재 시간
3	수동 복귀 횟수	3	수동 복귀 횟수
4	현재누적 유효전력량(주간)	4	현재 누적 유효전력량(주간, 중간)
5	현재누적 유효전력량(심야)	5	현재 누적 유효전력량(저녁, 최대)
6	현재누적 무효전력량(주간)	6	현재 누적 유효전력량(심야, 경부하)
7	전월누적 유효전력량(주간)	7	현재 누적 무효전력량(주간, 중간)



8	전월누적 유효전력량(심야)	8	현재 누적 무효전력량(저녁, 최대)
9	전월누적 무효전력량(주간)	9	전월 누적 유효전력량(주간, 중간)
10	전월누적 최대수요전력(주간)	10	전월 누적 유효전력량(저녁, 최대)
11	전전월누적 최대수요전력(주간)	11	전월 누적 유효전력량(심야, 경부하)
12	당월 평균 역률	12	전월 누적 무효전력량(주간, 중간)
13	프로그램 종류	13	전월 누적 무효전력량(저녁, 최대)
<p>[검침 시 유의사항]</p> <p>매월 정기검침은 반드시 검침확정일 00시 이후에 검침하여야 함(말일 검침은 매월 1일 이후).</p> <p>검침 시마다 1~2번 항목의 현재날짜 및 시간을 확인하십시오.</p> <p>검침시 에러가 표시될 때는 계기부서로 중계처리</p>		14	전월 누적 최대수요전력(주간, 중간)
		15	전월 누적 최대수요전력(저녁, 최대)
		16	전전월 누적 최대수요전력(주간, 중간)
		17	전전월 누적 최대수요전력(저녁, 최대)
		18	바로 전 15분간(현재) 최대수요전력
		19	당월 최대수요전력(주간, 중간)
		20	당월 최대수요전력(저녁, 최대)
21	바로 전 15분간(현재) 역률		
22	프로그램 종류		

※ 주의) 위 표에서 '9XX', '2XX' 및 '3XX'는 다음과 같은 고객입니다.

9XX: 심야전력(을) 2종 계량 고객

2XX: 산업용(을) 3종 계량 고객

3XX: 산업용(병), 일반용(을) 3종 계량 고객

### 2.2.6. 선택 모드

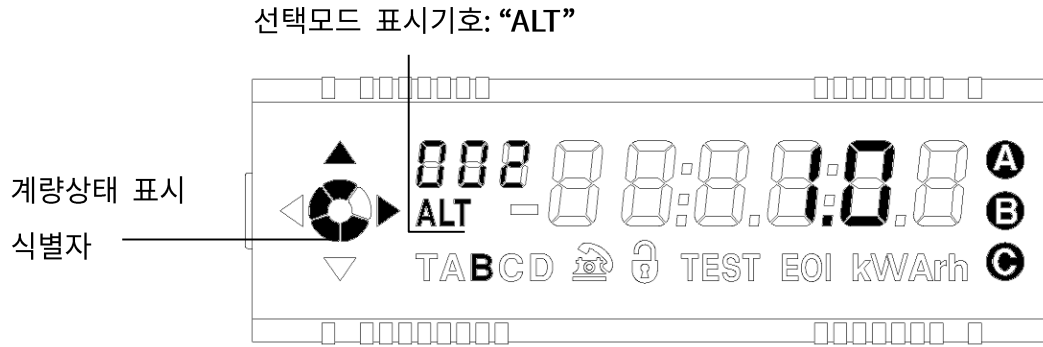
계기는 동작 프로그램이 입력 되어 있는 상태에서 버튼 조작을 통해 '선택모드(Alt Mode)'로 진입할 수 있습니다.

설정부 커버를 봉인하면 일반 사용자는 버튼 조작을 할 수 없으므로 계기 사용자만 필요한 정보를 수집할 수 있습니다.

표시항목의 종류와 순서는 한전 본사에서 자유롭게 프로그램 할 수 있습니다.

'선택 모드(Alt Mode)'에서는 표시내용을 설정된 표시 시간간격으로 자동순환하며 표시합니다. 버튼 조작이 없이 임의의 설정된 시간이 지나면 자동으로 정상모드로 복귀합니다. 선택 모드는 총 30개까지 설정할 수 있습니다.

'선택 모드(Alt Mode)'로 진입하기 위해서는 "2.2항"을 참조하기 바라며, 이 모드의 표시 예는 다음과 같습니다.



[그림 6] 선택모드(Alt Mode) 표시

- 모드 : [ALT]가 표시되어 있으므로 “선택 모드(Alt Mode)” 입니다.
  - 표시: 항목번호 002의 값이 “현재프로그램 버전”인 1.0을 표시하고 있습니다([표 4] 참조).
  - 상태: “계량상태 표시 식별자”가 시계 방향으로 회전하고, 상한표시 화살표가 1상한을 표시하고 있으므로 “수전”상태입니다. 현재 적용되는 요금 시간대는 B rate입니다.
- 기본적인 ‘선택 모드(Alt Mode)’의 표시항목 및 순서는 다음 [표 4]에 나타낸 바와 같습니다.

[표 4] 선택모드(Alt Mode) 표시항목 및 순서

번호	표시항목
1	현재프로그램명
2	현재프로그램 버전
3	최근 정전 일자
4	최근 정전 시간
5	최근 복전 일자
6	최근 복전 시간
7	정전 발생 횟수
8	최근 디멘드 리셋 날짜

### 2.2.7. 시험 모드

이 모드는 일반적으로 각 상별 전압, 전류, 역률, 주파수, 유효전력, 무효전력, 피상전력등과 같은 순시값을 나타내는데 이용됩니다.

기본 값은 아래 [표 5]과 같이 프로그램 되어 있습니다.

계기는 버튼 조작을 통해 ‘시험모드(Test Mode)’로 진입할 수 있습니다.

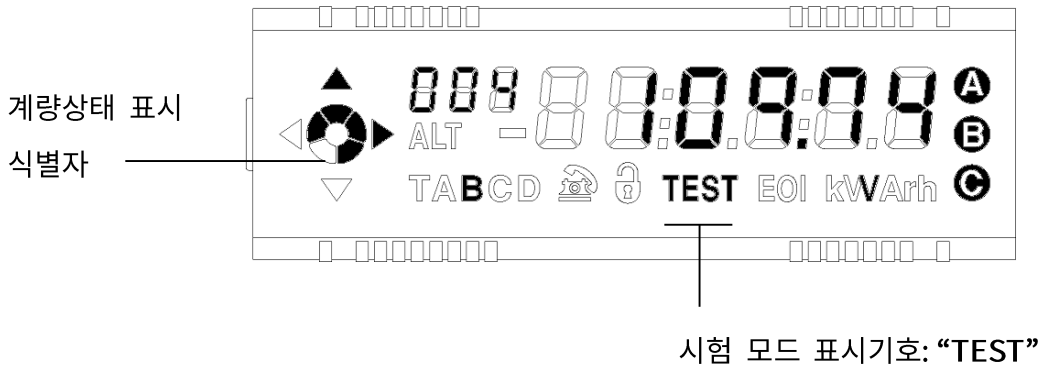
이 모드는 현재 계기가 정상적으로 계량을 하는지 시험 및 확인하기 위하여 사용됩니다.

표시항목의 종류와 순서는 한전본사에서 자유롭게 프로그램 할 수 있습니다. 시험을 목적으로 하기 때문에 자동 순환하여 표시하지 않고 “시험” 버튼을 눌러서 표시항목을 바꿔가며 확인 할 수 있습니다.

아무런 버튼 입력 없이 임의의 복귀시간(자동복귀 기본시간 30분)이 지나면 자동으로 ‘정상모드(Normal Mode)’로 복귀합니다. ‘시험모드(Test Mode)’는 최대 30개까지 설정할 수 있습니다.

‘시험 모드(Test Mode)’로 진입하기 위해서는 “2.2항”을 참조하기 바랍니다.

‘시험 모드(Test Mode)’의 표시 예는 다음 [그림 7]과 같습니다.



[그림 7] 시험모드(Test Mode) 표시

- 모드 : [TEST]가 표시되어 있으므로 ‘시험모드(Test Mode)’입니다.
- 표시: 항목번호 004의 값은 “B상의 순시 전압”이 109.74V임을 나타내고 있습니다([표 5] 참조).
- 상태: “계량상태 표시 식별자”가 시계 방향으로 회전하고, 상한표시 화살표가 1상한을 표시 하고 있으므로 수전상태입니다. 현재 적용되는 요금 시간대는 B rate입니다.

[표 5] 시험모드(Test Mode) 표시항목 및 순서

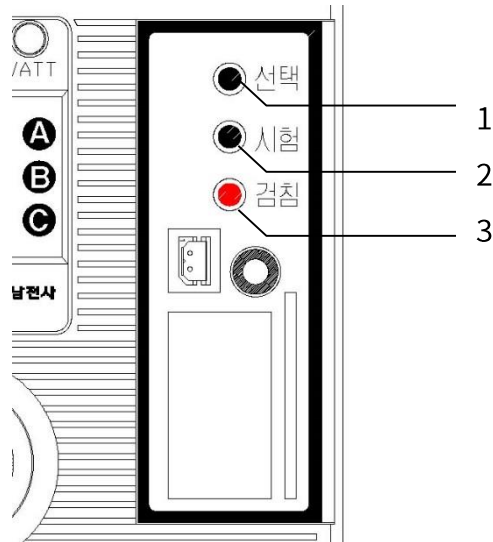
번 호	표 시 항 목
1	현재 날짜 (년.월.일)
2	현재 시간 (시:분:초)
3	순시 A상 상전압 (V)
4	순시 B상 상전압 (V)

5	순시 C상 상전압 (V)
---	---------------

### 2.3. 조작 장치

본 계기는 현장에서 계기의 “선택모드”나 “시험모드”의 정보를 수집하기 위하여 [그림 8]과 같은 누름 버튼으로 된 조작장치를 구비하고 있습니다.

무분별한 조작을 피하기 위해 사용자(한전)봉인이 가능하도록 설계하였습니다.



[그림 8] 조작장치 및 누름 버튼

#### 2.3.1. 선택 버튼

‘선택’ 버튼을 이용하여 표시 모드를 ‘선택모드(Alt Mode, 계기의 제조번호, 계기정수, 정전정보 등을 확인할 수 있는 모드)’로 전환 할 수 있습니다.

그리고 ‘선택모드’와 ‘시험모드’에서 자동 순환 항목 표시시간을 기다리지 않고, 이 “선택”버튼을 눌러서 다음 표시항목으로 이동 할 수 있습니다.

#### 2.3.2. 시험 버튼 (흑색 버튼)

‘Mode, 사용자가 시험 목적 또는 설치 시 각 상전압 등을 확인할 수 있는 모드’)로 전환 할 수 있습니다.

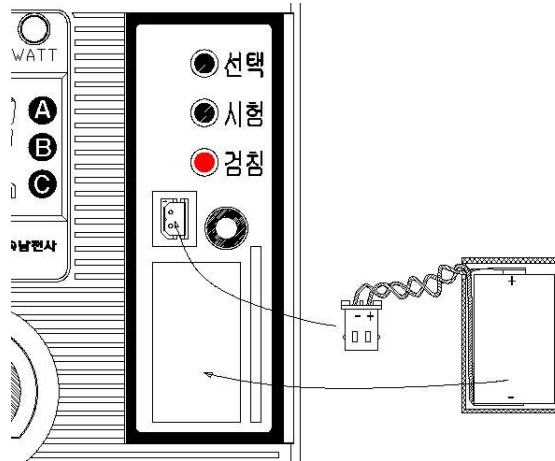
그리고 ‘시험모드(Test Mode)’에서 자동 순환 항목 표시시간을 기다리지 않고, 이 “시험” 버튼을 눌러서 다음 표시항목으로 이동 할 수 있습니다.

#### 2.3.3. 검침 버튼 (적색 버튼)

‘검침’ 버튼을 이용하여 ‘수동으로 최대수요전력 복귀’를 실행 할 수 있습니다.

### 2.4. 배터리

- 1) 본 계기는 정전 시에도 계기 내부에 있는 시계기능 유지를 위하여 정전보상용으로 3.6V의 리튬 배터리를 내장하고 있습니다.
- 2) 배터리 교환을 위해서는 계기에 전원이 인가된 상태에서 한전 봉인을 제거한 후 계기 전면 우측에 있는 설정부 커버를 열고 극성에 주의하여 배터리를 교환하여야 합니다. 극성은 적색이 (+)극 이며 위로 향하여야 합니다([그림 9] 참조).
- 3) 배터리의 정전 보상 누적일수는 200일 이상입니다.



[그림 9] 배터리 부착

4) 배터리 취급 시 주의 사항



다음과 같은 위험이 있으니 배터리 취급 주의사항을 지켜 주십시오.

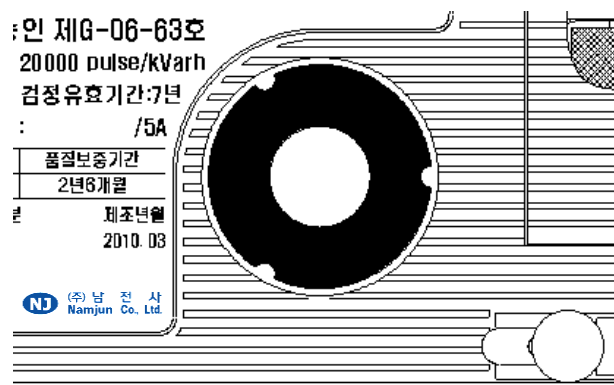
※ 파열, 발화의 위험이 있습니다.

- ① (주)남전사에서 제공하는 배터리를 사용하십시오. 다른 배터리를 사용하시면 계기 오동작의 원인이 될 수 있습니다.
- ② 본 계기에서 사용하는 배터리는 충전이 불가능한 1차 전지입니다. 강제로 충전을 하시면 전해액이 분해되어 파열, 발화의 위험이 있습니다.
- ③ 배터리의 극성을 반대로 삽입하면 배터리가 단락(short)되어 누액, 파열, 발화의 위험이 있습니다. 반드시 극성을 확인하고 올바르게 연결하시기 바랍니다.
- ④ 배터리 연결선이나 단자에 직접 납땜을 하면 배터리 내부에서 쇼트를 일으킬 수 있습니다.
- ⑤ 고온, 고습에서 배터리를 보관하면 열화나 누액의 원인이 될 수 있습니다. 통풍이 잘 되

고 건조한 곳에 보관하시기 바랍니다.

## 2.5. 광포트

- 1) 본 계기의 광포트는 [그림 10]와 같이 KSC IEC 62056-21에 준한 광포트(Optical Port)구조로 되어 있습니다.
- 2) 광포트(Optical Port)를 사용하여 계기의 모든 정보를 수집 할 수 있으며, 고객의 계약종별에 적합한 ‘요금 프로그램’을 입력하여 사용자가 원하는 계량을 가능하게 합니다.
- 3) 광포트의 광학적 특성  
 송 수신 양 방향에서 방사되는 신호의 파장은 800nm에서 1000nm 사이의 적외선을 사용합니다.



[그림 10] 광 포트(Optical communication port)

- 4) 통신속도는 기본값이 9600bps입니다. 현장접속장치를 사용하여 광포트의 통신속도를 2400/4800/9600/19200bps로 변경할 수 있습니다.

## 2.6. 외부펄스 출력장치

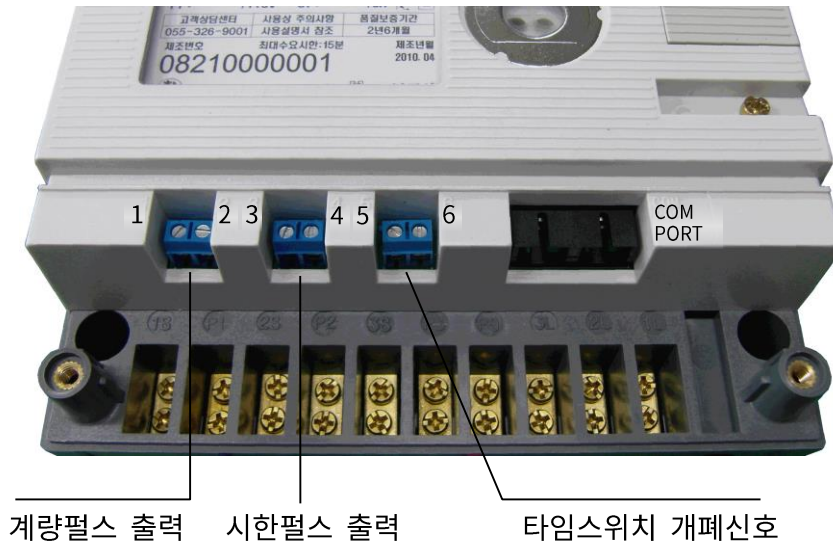
- 1) 사용자의 편의를 위하여 부가적으로 ‘계량 펄스(Pulse Initiator)’, ‘시한 펄스(End of Interval)’, ‘타임스위치 개폐신호(Load Control)’ 출력 단자를 [그림 11]과 같이 제공하고 있습니다.
- 2) 모든 외부펄스장치는 오픈 콜렉터(Open Collector)방식으로 최대 DC 24V, 12mA의 부하를 통전할 수가 있습니다.

그리고 계기 내부 회로와 외부 펄스출력회로 사이에 광학적인 절연을 하여 외부 시스템으로부터 영향을 받지 않게 설계하였습니다.

- 3) [그림 11]을 참조하여 단자의 구성 및 번호는 다음과 같다.

- ① 계량펄스 출력
  - A. 공통선 : 1번
  - B. 출력선 : 2번
- ② 시한펄스 출력

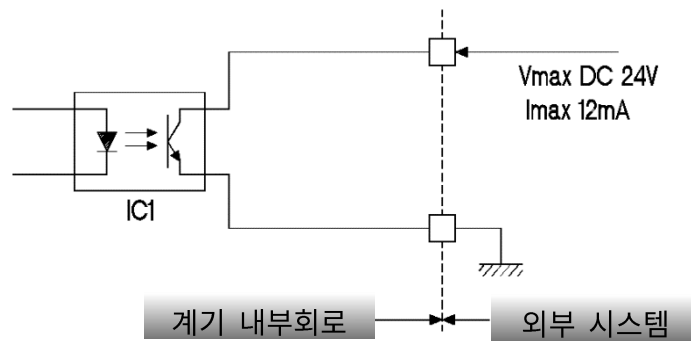
- A. 공통선 : 3번
  - B. 출력선 : 4번
- ③ 타임스위치 개폐신호(Load Control) 출력 : 토글방식, 정전시 Off
- A. 공통선 : 5번
  - B. 출력선 : 6번



[그림 11] 외부 펄스출력 신호선

본 계기 내부에 구성된 “타임스위치 개폐신호” 출력 회로는 다음과 같습니다.

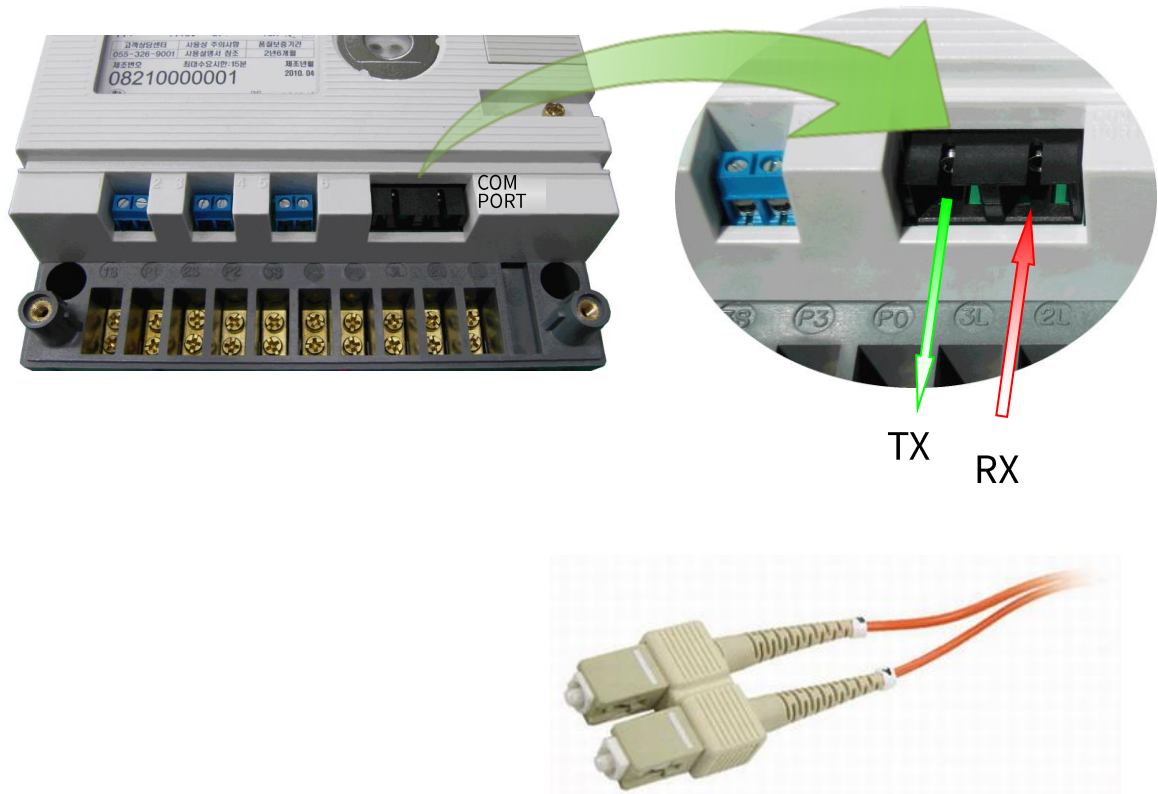
그 외 순방향 유효전력량 및 수요시한 펄스출력은 포토 커플러로 절연된 출력 회로만을 구비하고 있습니다.



[그림 12] 외부 펄스 출력회로

## 2.7. 모뎀 통신

- 1) 본 계기는 원격 프로그램 입출력 및 원격검침 등을 위하여 외장 모뎀과 통신이 가능하도록 다음 [그림 13]와 같은 규격의 모뎀용 통신장치를 구비하고 있습니다.
- 2) 외장 모뎀을 연결하기 위한 통신 포트는 좌측이 송신(TX), 우측이 수신(RX) 단자입니다.



[그림 13] 모뎀 통신포트

- 3) 외장 모뎀과 계량기의 모뎀 포트는 다음 그림과 같은 광 커넥터(SC Fiber Optic Connector)를 사용하여 연결되어야 합니다.
  
- 4) 모뎀통신을 위하여 모뎀과 전자식 전력량계를 연결 시 전기적 절연 분리 미흡으로 인한 상호간의 문제점 발생을 최소화 하기 위하여 광 커넥터에 의하여 연결이 되도록 개발 되었으며, 초기 통신 속도는 9600bps입니다.



## 3. 기능 및 동작설명

### 3.1. 개요

본 계기는 고압 3상 4선식 또는 3상 3선식 부하를 사용하는 수용가의 소비 전력을 계기용 변성기(MOF)를 통해 디지털 방식으로 계량하는 기록형 전자식 전력량계로써 월별 순방향 유효전력량과 지상 무효전력량, 진상 무효전력량, 최대 수요전력 발생이력 등의 정보를 자세히 기록하여 현장 또는 원격에서 검침 할 수 있도록 설계되어 있습니다.

### 3.2. 계측 및 계량

#### 3.2.1. 유효 및 무효전력량 계측

본 제품의 전력 계측 IC는 IA, VA, IB, VB, IC, VC 핀의 입력 전압을 순차적으로 디지털화하고 유효전력, 무효전력, 및 피상전력에 대한 계산을 수행합니다.

또한 이 계측 IC는 온도 보상된 초정밀 기준전압(voltage reference)을 포함하고 있어 온도 변화에 의한 영향을 최소화 하였습니다.

본 계기는 **순방향 유효전력(량)**과 **순방향 무효 전력(량)**을 진상분과 지상분으로 각각 나누어 현 월부터 5개월 전의 데이터까지 모두 6개월 분을 4가지의 요금 단가 별로 내부 메모리에 기록합니다.

LCD 창과 검침자료에 표현되는 전력량은 소수점 셋째 자리(0.001kWh 또는 0.001kvarh)까지 지원되며 현재는 소수점 둘째 자리까지 표현되도록 요금 프로그램(사업소용 프로그램으로)에 설정되어 있습니다.

#### 3.2.2. 최대수요전력의 측정

계기는 효율적인 전력의 사용과 부하 관리를 위하여 ‘수요시한(Demand interval)’마다 수요전력을 계산합니다.

그리고 이전 6개월까지 최대수요전력에 대한 정보를 기록합니다.

수요전력을 계산하는 방법은 Block 과 Rolling Demand 2가지가 있습니다. 각각의 수요시한의 크기는 5, 10, 15, 30, 60분으로 설정 가능합니다.

- 1) Block Demand: 정해진 수요시한 안에 발생한 전력량으로 수요시한 종료 시에 1회 수요 전력을 산출합니다.
- 2) Rolling Demand: 정해진 수요시한 안에 발생한 전력량으로 매 보조 수요시한 마다 수요 전력을 산출합니다.

최대수요전력은 설정된 수요시한(기본값 15분) 간격으로 순방향 유효전력, 지상 무효전력, 진상 무효전력 등을 대상으로 하여 측정하며 그 크기와 발생 일시를 현월부터 5개월 전까지의 데이터를 월별로 기록합니다.

이 계량기는 “직전 15분간의 최대 수요전력”, “누적 최대 수요전력(Cumulative Demand)” 및 “연속누적 최대 수요전력(Continuously cumulative demand)”을 계산합니다.

### 3.2.3. 역률의 측정

본 계량기는 ‘수요시한(demand interval) 동안의 역률’과 ‘요금주기(Billing period) 동안의 평균역률’을 계산합니다.

#### 1) 수요시한 역률

매 수요시한 동안의 역률이며 이것은 매 Demand interval 종료 시 계산하며, 이론적인 계산 공식은 다음과 같습니다.

피상전력량 계산

$$(\text{피상전력량})^2 = (\text{유효전력량})^2 + (\text{무효전력량})^2$$

역률 계산

$$\text{역률(PF)} = \text{유효전력량} / \text{피상전력량} = \text{순방향 kWh} / \text{피상전력량}$$

이 ‘수요시한 역률(Interval power factor)’은 최대 수요전력(Maximum demand) 발생시 그 수요시한 동안의 역률을 계산할 수 있어 전력관리를 위하여 서비스 되어 집니다.

#### 2) 평균 역률

평균 역률은 요금주기(Billing period) 동안에 ‘순방향 유효전력량’과 ‘지상 무효전력량’을 토대로 계산된 역률 입니다.

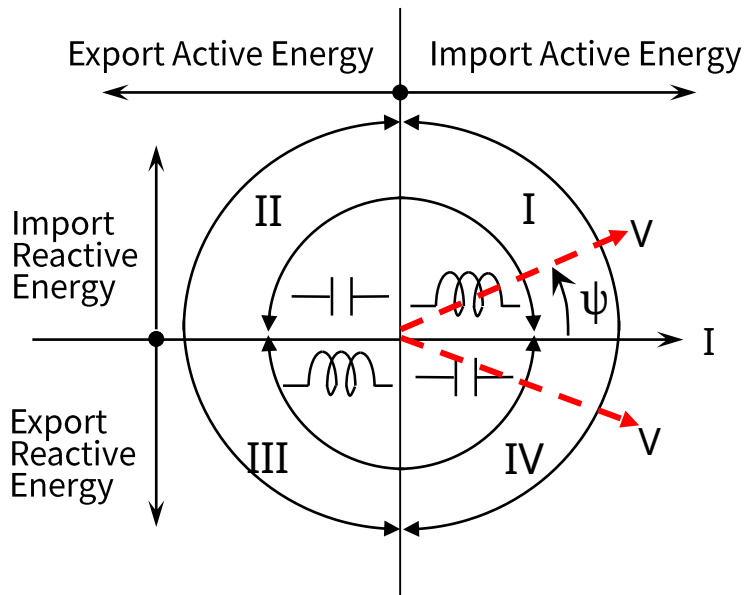
- kWh = 순방향 유효전력량(kWh)
- kvarh = 지상 무효전력량(Lagging kvarh)
- kVAh =  $\sqrt{\text{kWh}^2 + \text{kvarh}^2}$
- 평균역률 = kWh/kVAh

3) 그리고 ‘동작 평균 상한(Average Quadrant)’은 순시 유효 및 무효전력량의 값을 가지고 부하의 상태가 어떤 상한에 속하는지를 나타내기 위한 것으로 다음 [표 6] 및 [그림 14]에 나타낸 바와 같습니다.

4) 계량방식에 따른 역률 계산은 부록 A를 참조하시기 바랍니다.

[표 6] 동작상한 결정

kWh	kvarh	동작상한(Quadrant)
순방향(+)	지상(+)	1
역방향(-)	진상(+)	2
역방향(-)	지상(-)	3
순방향(+)	진상(-)	4



[그림 14] 상한표시 개념도

### 3.2.4. 계량 및 시간대별 계량

본 계기는 하루를 시, 분 단위로 8개의 시간대(8 TOU)까지 구분할 수 있으며 각 시간대 별로 요금구간을 최대 4종류(4 rate)로 할당하여 요일 별로 설정할 수 있습니다.

그리고 요일 구분은 “평일 1~4”, “휴일 1~4”까지 총 8종류의 요일로 설정이 가능합니다.

[표 7]

구 분	개 수	설 명
정기 휴일	20	년 20개 설정가능
비정기 휴일	200	년 20개 10년 분 설정가능
요금 단가별 구분	4	요금 단가별 구분은 4단계 이상 Rate A, B, C, D로 구분 계량
Day Type	8	하루를 8개의 시간대(TOU)로 구분 가능
요일 구분	8	평일 1~4, 휴일 1~4
계절 구분	8	8개의 계절까지 구분 가능

본 계량기에서 적용되는 휴일은 '관공서의 공휴일에 관한 규정'(대통령령)에 의해 공휴일이 된 날로 다음과 같습니다.

1) 정기 휴일(규칙 공휴일): 7종 7일

- ① 신정                    1월 1일
- ② 삼일절                3월 1일
- ③ 어린이날             5월 5일
- ④ 현충일                6월 6일
- ⑤ 광복절                8월 15일
- ⑥ 개천절                10월 3일
- ⑦ 한글날                10월 9일
- ⑧ 성탄절                12월 25일

2) 비정기 휴일(불규칙 공휴일): 3종 7일 + 선거일

음력 공휴일로 매년 불규칙적으로 발생하는 공휴일 및 선거일

- ① 설날 - 1, 설날, 설날 + 1
- ② 석가탄신일 4월 8일
- ③ 추석 -1, 추석, 추석 +1
- ④ 「공직선거법」 제34조에 따른 임기만료에 의한 선거의 선거일  
(자세한 내용은 부록 B 참조)

사용자의 설정에 따라 다양한 계량을 할 수 있으며, 수요관리와 부하이력을 감시하고자 하는 곳에서도 사용 할 수 있습니다.

### 3.2.5. 부하 이력(Load Profile) 기록

본 계기는 15분 수요전력 4채널 기준으로 최대 90일 이상의 부하 이력을 기록할 수 있습니다. 부하 이력은 LP(Load Profile)라고 불리며, LP는 저장주기에 따라 기록할 수 있는 기간이 유동적 입니다.

LP에는 다음과 같이 ‘사용량’, ‘상태(Status)’, ‘시간’ 및 ‘LP 개수’를 저장합니다.



[그림 15] LP에 저장하는 내용

#### 1) 사용량

LP 구간에 발생한 에너지(펄스값)를 4채널로 분류하여 아래와 같은 4개 항목을 저장 합니다.

- A. 순방향 유효전력량
- B. 지상 무효전력량
- C. 진상 무효전력량
- D. 피상전력량

#### 2) 상태(Status)

LP 구간에 발생한 계기의 ‘상태정보(Status information)’를 기록합니다. 계기는 동일한 이벤트가 중복되어 발생하여도 한번만 기록하며, 상태 이벤트는 다음과 같은 것들이 있습니다.

bit15: MSB	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8: LSB
복전발생	정전발생	시간변경	수동복귀	배터리교체	결상	계절변경	프로그램 변경
bit7: MSB	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0: LSB
-	-	-	-	-	검침	적용시간대	

#### 3) 시간

LP가 발생한 날짜와 시간을 분 단위까지 기록합니다(2008년 1월 1일 03시 30분).

4) 개수(저장된 LP의 개수)

계기는 기본적으로 8640개 이상의 LP를 저장 할 수 있습니다(15분 간격으로 는 90일 이상 가능 이상).

기록은 가장 먼저 작성된 LP가 가장 먼저 삭제되는 FIFO(First-In First-Out, 선입선출)방식으로 저장합니다. 그리고 계기는 자기진단을 통하여 LP데이터 이상유무를 판단 할 수 있습니다.

LP 저장 주기를 5분으로 줄이면 기록 가능한 기간은 1/3 배로 줄어듭니다. 반대로 LP 주기를 30분으로 늘이면 기록 기간은 180일로 늘어납니다.

이것을 식으로 표현하면 아래 식과 같다.

LP 저장을 위한 총 메모리 용량(Kbyte)이 128Kbyte인 경우 이것을 byte로 환산하면

$$128kbyte * 1024 = 131072 byte - 10112 byte(통신 버퍼) = 120960$$

1개의 LP Size를 14byte로 설계 하였으므로, 120960 byte에 저장할 수 있는 LP의 개수는,  $120960 / LP SIZE = 120960 / 14byte = 8640$ 개, 하루 동안 15분 LP의 수 = 시간당 개수 \* 24Hr =  $4 * 24 = 96$ 개 기록 가능일 수 =  $8640 / 96 = 90$  일

메모리 용량과 LP 저장 가능일 수는 아래 [표 8]과 같습니다.

[표 8] LP 저장간격과 저장 가능일 수

192 Kbyte 메모리	
LP 저장간격(분)	LP 저장 가능 일수
1	6
5	30
15	90
30	180
60	380

3.2.6. 시계기능

이 계기는 수정진동자가 내장된 초정밀 RTC(Real Time Clock) 칩을 이용한 시계가 내장되어 있습니다. 수정진동자가 통합되어 있어 장기간 사용하여도 높은 정밀도를 유지할 수 있습니다.

이 RTC는 초, 분, 시, 요일, 일, 월 및 연도 정보를 유지하며, 매월 말일은 윤년 보정을 포함하여 31일 이하로 월에 따라 자동 조정됩니다.

시계는 24시 또는 AM/PM 표시가 있는 12시 형식으로 동작할 수 있습니다.

계기 내부의 시계는 요금 프로그램을 최초 입력할 때 자동으로 PC의 시간과 동기 하여 설정됩니다.

### 3.2.7. 검침기능

‘자동저장(SR)’과 ‘수요전력 복귀(DR)’2가지의 검침기능이 있습니다.

#### 1) 자동저장(SR)

계기는 ‘자동저장(SR)’을 통하여 현재까지 계량된 데이터들을 정리하여 현월 자료 → 전월 자료로 이동하여 저장하고, 전월 자료 → 전전월 자료로 저장 합니다.

아래의 조건 중 선택하여 “자동저장(SR)” 동작 여부를 설정 할 수 있습니다.

- ① 정기 검침일 : 매월 특정일의 00시 00분 00초에 검침을 실행  
 ☞ 주의) 검침일이 28, 29, 30, 31일이면 다음달 1일에 검침
- ② 비정기 검침일 : 특정 월(月)에 해당하는 특정일의 00시 00분 00초에 검침  
 비정기 검침일은 년 12일까지 설정할 수 있습니다.
- ③ 날짜 변경 : 현재의 날짜가 증가하거나 감소할 때 실행
- ④ 수동 DR: 사용자가 수동으로 “검침” 버튼을 길게 1회 누르면 실행
- ⑤ 소프트웨어 DR: 응용프로그램으로 DR을 실행
- ⑥ 프로그램 변경 : 예약 프로그램을 실행 할 때 동작
- ⑦ 계절 변경 : 현재의 계절이 변경될 때 실행

#### 2) 수요전력 복귀(DR)

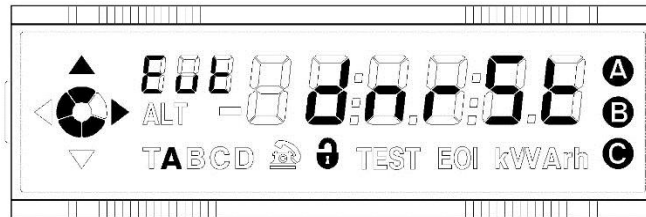
계기는 ‘수요전력 복귀(DR)’를 통하여 당월에 산출된 ‘최대 수요전력’ 값을 ‘전월누적 최대 수요전력’ 값에 누적시키고, ‘최대 수요전력’ 값을 0(zero)으로 초기화 합니다. 사용자는 아래의 조건 중 선택하여 “수요전력 복귀” 동작 여부를 설정 할 수 있습니다.

- ① 정기 검침일
- ② 비정기 검침일
- ③ 날짜 변경
- ④ 수동 DR
- ⑤ 소프트웨어 DR
- ⑥ 프로그램 변경
- ⑦ 계절 변경

우선순위: 동시에 발생하면 “자동저장”이 먼저 발생하고 뒤이어 “수요전력 복귀”가 수행됨.

### 3.2.8. 수동전력 복귀

- 1) ‘수동 수요전력 복귀’는 설정부 커버내의 “검침”버튼을 눌러서 현장에서 검침할 수 있습니다.
- 2) “검침” 버튼 조작 실수로 인한 수동 수요전력 복귀의 오동작을 막기 위해 0~255분(초기값 30분)간의 재 동작 방지시간(Lockout Time) 설정이 가능합니다.
- 3) 총 10회의 수동 수요전력 복귀 내역(날짜 및 시,분,초)을 저장할 수 있습니다.
- 4) “검침” 버튼을 누르면 LCD상에 [그림 16]과 같이 “Eut dnrSt(Event Demand Reset란 의미임)”가 나타나고, LCD의 하단에 “열쇠모양”이 깜박입니다.



[그림 16] 수동검침의 결과표시

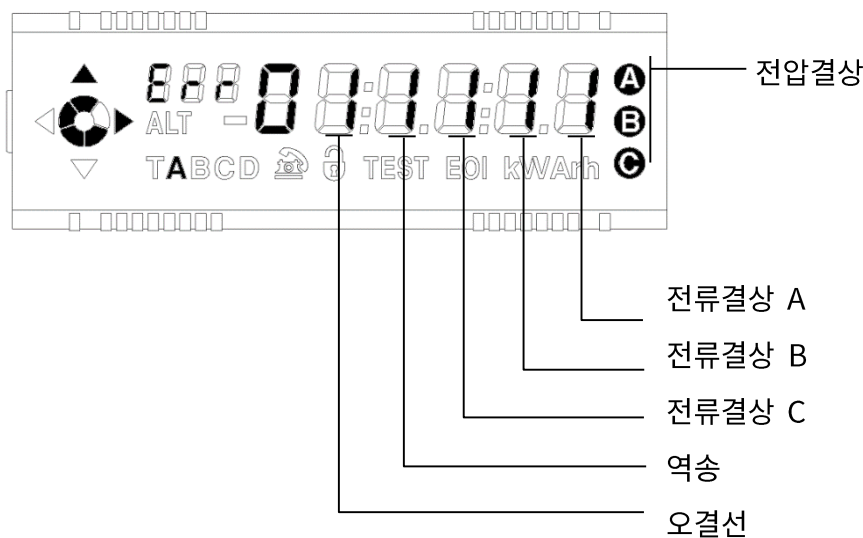
※주의) ‘수동 수요전력 복귀’를 실행 할 때 “검침”버튼을 1초 이상 눌러주세요. 너무 짧게 누르면 수동 수요전력 복귀를 실행 하지 않을 수 있습니다.

### 3.2.9. 자기 진단 기능

본 계기는 주기적으로 동작상태를 점검하여 이상 상태를 감지하는 ‘자기진단(self-diagnostic)’ 기능을 가지고 있습니다. 계기에서 이상 상태(erroneous status)를 감지하면 발생 날짜와 이상 상태의 종류를 기록하며 LCD와 원격 검침을 통하여 그 내용을 알 수 있습니다.

자기진단 결과는 ‘Error 표시’와 ‘Caution 표시’기능으로 나누어 집니다.

#### 1) Error 표시



[그림 17] Error 표시방법



Error의 내용은 모드의 마지막 항목에 표시됩니다. 전압 결상을 제외한 Error가 발생할 때만 보여주며 평소에는 Error를 표시하지 않습니다. 전압 결상은 LCD Segment를 통하여 상시 표시하고 있으며 전압 결상을 제외한 Error가 발생되면 데이터를 표시하는 6 Digit가 1초마다 점멸하여 Error의 발생 유무를 LCD를 통하여 확인할 수 있습니다.

#### ① 전류 결상

계기는 시동전류 기준으로 전류 결상을 구분합니다. 현장에서 결상 조건이 16초 이상 유지되면 발생 날짜와 상의 종류를 기록하고 에러 메시지를 LCD에 표시합니다. 한 상 또는 2상의 경우에 전류 결상을 표시하며 3상 모두 결상 조건이면 정상 상태로 동작합니다.

0.5급 시동전류 : 2.5 mA (0.1% Ib)

1.0급 시동전류 : 10 mA (0.4% Ib)

LCD 표시내용 : Err0XX111

#### ② 역송

계기는 전류의 방향을 기준으로 역송을 구분합니다. 3상 모두 전류의 방향이 역방향이면 발생 날짜를 기록하고 에러 메시지를 LCD에 표시합니다.

LCD 표시내용 : Err0X1XXX

#### ③ 오결선

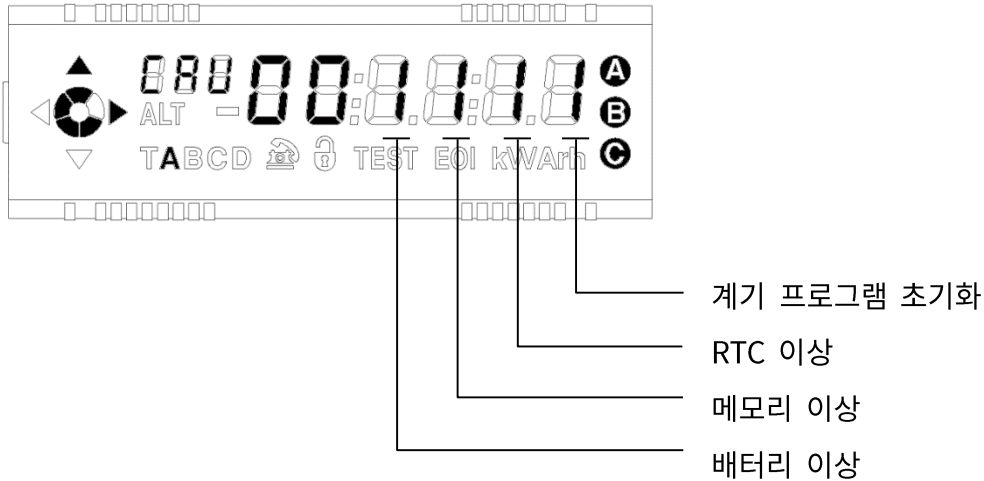
계기는 순시 계측값을 기준으로 오결선을 구분합니다. 1초마다 순시값을 계측하여 각 상의 위상각과 전류 크기를 비교하여 오결선을 구분하며 중성선 오결선은 전류가 흐르지 않아도 오결선을 판별합니다. 오결선을 구분하는 조건은 다음과 같습니다.

- 3상 전압의 크기가 정격 전압의 80% 이상이고 그 중에 한 상 이상이 정격전압의 150% 이상이면 오결선으로 판정
- 3상 전류의 크기가 정격전류의 10% 이상 이고 그 중에 한 상 이상의 유효 전력 값이 “-“ 이면 오결선으로 판정
- LCD 표시내용 : Err01XXXX

#### ④ 전압 결상

계기는 정격전압의 80%를 기준으로 전압 결상을 구분합니다. 현장에서 결상 조건이 16초 이상 유지되면 발생 날짜와 상의 종류를 기록하고 에러 메시지를 LCD에 표시합니다. 결선이 올바른지 확인하시기 바랍니다.

## 2) Caution 표시



[그림 18] Caution 표시방법

Caution의 내용은 모드의 마지막 항목에 표시됩니다. Error가 표시된 이후에 나타나며 Caution가 발생할 때만 보여주며 평소에는 Caution을 표시하지 않습니다.

### ① 계기 프로그램 초기화

현재 적용된 프로그램이 없는 상태이며 즉시 입력을 할 수 있는 상태입니다. Un-Program Mode에서만 표시되며 프로그램이 입력되면 자동으로 해제됩니다.

LCD 표시내용 : CAU 0 0 X X X 1

### ② RTC 이상

외부의 비정상적인 영향으로 인해 계기 내부 RTC 회로에 이상이 발생한 경우입니다. 시간을 제대로 보존하지 못하며 오류가 발생하므로 제조업체에게 문의하시기 바랍니다.

LCD 표시내용 : CAU 0 0 X 1 X X

### ③ 메모리 이상

외부의 비정상적인 영향으로 인해 비휘발성 메모리에 저장된 계기의 설정 데이터나 계량 데이터에 이상이 발생한 경우입니다. 계기가 오동작 할 수 있으므로 초기화를 한 후 다시 동작 프로그램을 입력하시기 바랍니다.

LCD 표시내용 : CAU 0 0 X 1 X X

### ④ 배터리 이상

계기에서 배터리를 인식 할 수 없습니다. 배터리가 꽂혀 있는지 확인 후 계기와 올바르게 연결을 해 주시기 바랍니다. 연결 후에도 배터리 에러가 계속 표시 되면 현재 장착한 배터리의 수명이 다한 것이므로 새 배터리로 교환해야 합니다.

LCD 표시내용 : Err 0 0 1 X X X

## 4. 설치 및 주의사항

### 4.1. 내용물의 점검

- 1) 계기의 봉인 부분에 플라스틱 봉인 되어 있는지 확인하십시오.
- 2) 요구하는 정격과 용량이 일치하는지 확인하십시오.
- 3) 배터리가 첨부되어 있는지 확인하십시오.
- 4) 운반중의 사고나 부주의에 의한 파손이 없는지 확인하십시오.
- 5) 전원 투입 시 LCD화면이 정상적으로 작동하는지 확인하십시오.
- 6) 사용설명서 및 표시항목 조건표가 첨부되어 있는지 확인하십시오.

### 4.2. 운반 및 보관상의 주의사항

- 1) 운반이나 보관 중에 큰 진동과 충격을 주지 마십시오.
- 2) 비, 바람, 먼지, 습기가 없고 진동 충격이 적은 곳을 선택하여 직사광선을 피해 주십시오.
- 3) 흠이 생기거나 파손되지 않도록 취급에 주의 하십시오.
- 4) 계량기의 표면에 신나, 벤젠 등과 같이 휘발성이 강한 물질이 묻지 않도록 하십시오.

### 4.3. 설치장소

#### 4.3.1. 설치장소

- 1) 비, 바람, 먼지나 습기가 없는 곳
- 2) 진동 및 충격이 적은 곳
- 3) 지면에서 약 1.8-2m 정도 높이로 정면에서 LCD를 읽기 쉬운 위치

#### 4.3.2. 피해야 할 장소

- 1) 침수의 가능성이 있는 곳
- 2) 직사광선이 쬐이는 곳
- 3) 강한 전자기파나 노이즈가 발생하는 곳
- 4) 주변에 화학물질이 적재되어 있는 곳

### 4.4. 요금 프로그램 입력

‘요금 프로그램’의 입력은 한전 각 지점(예, 계기창고)에서 이루어 집니다. 또한 설치 현장에서 입력할 수도 있습니다.

- 1) 먼저 전원을 공급하기 위해서 계기의 단자 커버를 연다.
- 2) 임의의 한 상(相) 또는 그 3개의 상에 계기의 정격전압(예, 110V)을 공급한다.
- 3) LCD 창을 확인하여 “UnProg”가 표시되면 전원 공급이 된 것입니다.

“UnProg”는 계기에 ‘요금 프로그램’이 입력되지 않은 ‘초기 모드’임을 의미합니다.

※경고) 계기에 정격 이상의 전압을 공급하면 소손 될 위험이 있으므로 주의하시기 바랍니다.

- 4) 고객의 계약전력과 공급 전원에 맞는 요금 프로그램(예, 330 등)을 노트북 PC를 이용하여 계량기에 입력하시기 바랍니다.

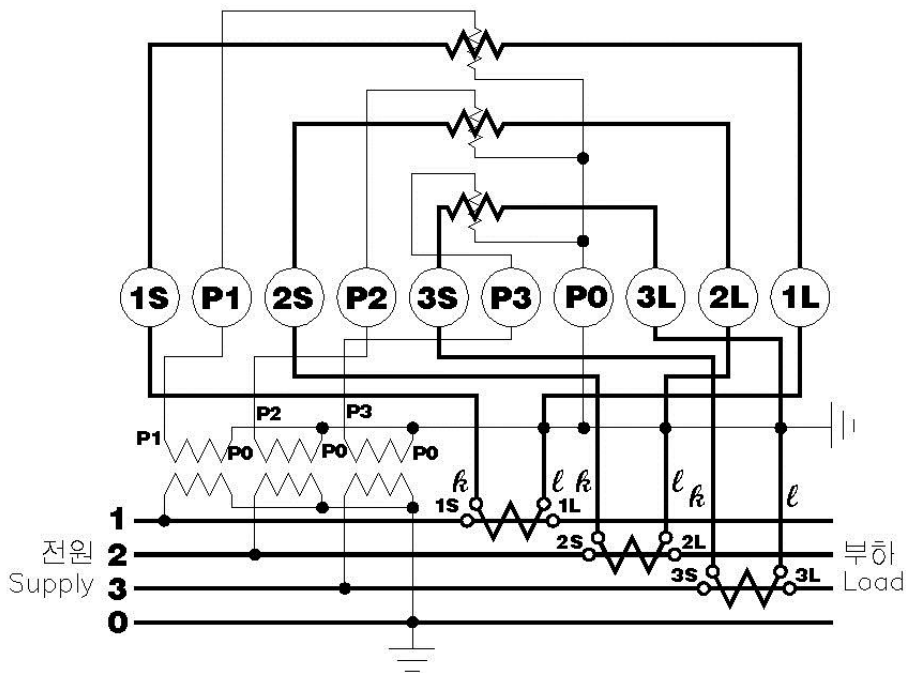
#### 4.5. 설치방법

- 1) 설치할 장소를 선정한다.
- 2) 계기의 수직, 수평을 유지하여 적당한 높이에 설치하십시오.
- 3) 전원측을 OFF 한 뒤 결선하여야 하며, 부득이 활선 작업 시에는 단락에 주의하십시오.
- 4) 전원이 투입된 상태(Power On)에서는 계기를 절대 분해하지 마십시오.  
감전사고의 원인이 됩니다.
- 5) 전선의 연결은 결선도 [그림 19], [그림 20] 또는 계기 단자커버의 결선도를 참고 하시기 바랍니다.
- 6) 단자블럭에 있는 결선부호를 확인하시고, 결선도에 따라 전원측과 부하측을 구분하여 결선하십시오.
- 7) 모뎀 수납부 커버 내에 위치한 배터리를 연결하십시오.
- 8) 전선 연결 후 계기에 필요한 자료를 입력하십시오.
- 9) 모뎀 수납부 커버를 봉인하십시오.

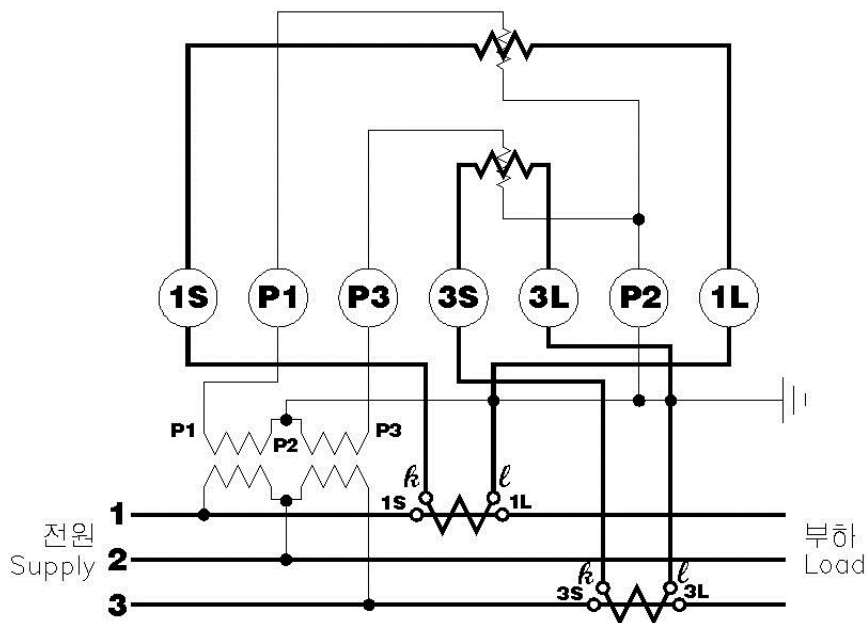
### 주의

본 계기는 상 전압이 110V 전용입니다. 중성선과 임의의 한 상에 전원을 인가하시기 바랍니다. 220V 인가 시에는 계기가 소손될 수 있으니 반드시 상전압 110V만 사용하여 주시기 바랍니다.

4.5.1. 삼상 결선도



[그림 19] 3상 4선식 결선도



[그림 20] 3상 3선식 결선도

**감전·화재·발열의 위험**이 있으므로,



- ◆ 오결선 및 취급 부주의로 인한 감전의 위험이 있으므로 안전보호 장구를 반드시 착용하십시오.
- ◆ 제품의 설치·결선은 전기배선에 필요한 자격증을 보유한 인가된 전기기술자 및 전기공급업체의 관계자가 실시하십시오.
- ◆ 반드시 전원측을 차단 시키고 결선해야 하며, 활선 상태에서 결선작업을 하지 마십시오.
- ◆ 결선도를 보고 단자부호 및 전원측과 부하측을 구별하여 연결하십시오.

- ◆ 전선과 단자 연결부위는 헐겁지 않도록 견고하게 결선하십시오.
- ◆ 전선의 가는 실선이 인접한 다른 전선과 닿지 않도록 주의 하십시오.
- ◆ 결선도와 같이 접지선은 반드시 설치해 주십시오. 접지선을 설치하지 않으면 누전 때 감전될 수 있습니다.
- ◆ 결선이 끝나면 단자가바를 부착하고 봉인을 하십시오.

#### 4.6. 설치 후 확인

설치 완료 후 계기의 LCD에서 현재 날짜와 현재시간이 정확한가 확인하시고, 또한 LCD상에 Error 표시가 없는지 확인 후에 문제가 없으면 단자 커버를 닫고 봉인하십시오.

#### 4.7. 모뎀 연결

원격 검침용 외장형 모뎀을 연결할 경우, Tx와 Rx를 다시 한번 확인하시기 바랍니다.

#### 4.8. 설치 완료

지금부터는 계기가 정상적인 계량을 시작합니다.

### 5. 계기점검 및 고장 시 조치요령

#### 5.1. 개요

이 장은 저희 회사 계기를 보다 효과적으로 운영할 수 있도록 계기의 현장점검 및 기타 상세한 정보를 제공함을 목적으로 하고 있습니다.

또한 계기의 운용 중 현장에서 발생할 수 있는 문제점을 열거하고 즉석에서 해결할 수 있도록 도움이 되고자 마련하였으며 아래의 조치에도 불구하고 문제 해결이 되지 않을 때에는 계기의 수리 혹은 교환을 위해서 제작사로 반환해야 합니다.

#### 5.2. 전압 결상 표시

계기는 정격전압의 80%를 기준으로 전압 결상을 구분합니다.

현장에서 결상 조건이 16초 이상 유지되면 결상이 발생한 날짜 및 시간과, 결상이 발생한 상(相)의 종류를 기록하고 에러 메시지를 LCD에 표시합니다.

전압 결상표시가 나타나면, “시험 모드(Test Mode)”로 진입하여 각 상별 전압을 확인하여 정격 전압의 허용 범위 이내인지를 확인 하시기 바랍니다.

또한 결선이 올바르게 되어 있는지 확인하시기 바랍니다.

결선이 제대로 되었는데도 결상 표시를 나타내면, 해당상의 전압을 테스터로 확인해 보고 정상적인 전압이 계량기에 입력되고 있으면, 계기 내부의 계측 IC에 문제가 있을 수 있으므로 계기의 수리 혹은 교환을 위해서 제작사로 반환해야 합니다.

### 5.3. 배터리 저전압(Low Battery)

배터리 저전압은 현장에서 LCD 창에 “CAU 0 0 1 X X X”라는 메시지가 나타난 것으로 확인할 수 있으며, 원격에서 검침자료를 수집하여 확인할 수도 있습니다.

이 경우 배터리의 수명이 다된 것이므로 새로운 배터리로 교환을 해야 합니다.

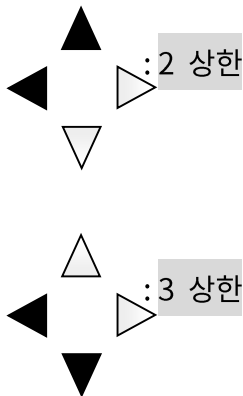
배터리는 계기에 전원이 안정적으로 공급되어 있는 상태에서 교환해야 합니다. 배터리를 교환하면 배터리에 관한 정보가 모두 자동으로 초기화되므로 별도의 작업은 필요 없습니다.

### 5.4. 계량동작 상한점검

본 계기는 LCD 창의 좌측부분에 현재 계량되고 있는 계량 동작 상한을 나타내는 ‘상한 표시기’가 ‘고정표시’ 됩니다.

## 주의

만일 ‘상한 표시기’가 아래 그림과 같이 ‘2상한’이나 ‘3상한’을 나타내고 있으면 ‘역방향 계량’ 중이므로 결선을 다시 확인하시기 바랍니다.



### 5.5. 현장 접속 장치 통신 불량

#### 5.5.1. 계기 LCD창 확인

현장에서 본 계기와 현장 접속장치를 사용하여 노트북 PC와 통신을 시도하면 계량기의 LCD상에 아래와 같은 “전화기” 그림이 점멸 하여야 합니다.

만약 이 전화기 모양의 그림이 나타나지 않으면, 통신이 이루어 지지 않거나, 통신이 되더라도 계기 내부에 문제가 있을 수 있으므로 계기의 수리 혹은 교환을 위해서 제작사로 반환해야 합니다.



현장 접속장치 또는 모뎀과 통신중임을 나타내기 위하여 점멸 표시함.

#### 5.5.2. 적외선 송수신 감도 확인

또한 현장 접속장치 통신 불량외의 원인중의 하나는 적외선으로 통신하기 때문에 감도가 약하면 계기와 통신이 잘 되지 않을 수 있습니다.

이 때는 현장 접속장치를 분리 후 다시 연결하던지 또는 다른 현장 접속 장치를 이용하여 통신을 시도하고 그래도 해결이 되지 않으면 계기의 수리 혹은 교환을 위해서 제작사로 반환해야 합니다.

#### 5.6. 원격 검침 모뎀 통신 불량

원격 검침 통신이 되기 위해서는 모뎀 통신환경을 올바르게 설정해야 합니다.

먼저 모뎀의 프로토콜을 계기와 일치시켜 주어야 합니다.

(주)남전사의 사업소용 소프트웨어에서 계기와 모뎀간의 통신 속도를 일치 시켜 주어야 합니다(계기 초기값은 9,600-bps임).

#### 5.7. 메모리 에러(Memory Error)

계기 내부의 메모리 에러에 대한 상태는 현장에서 계기의 LCD를 통해 확인할 수 있습니다.

메모리 에러가 발생하면 LCD 창에 “CAU 0 0 X 1 X X”라는 메시지가 나타난 것으로 확인할 수 있으며, 원격에서 검침자료를 수집하여 확인할 수도 있습니다.

이 때는 최대한 빨리 검침자료를 수집한 다음 계기를 초기화한 후 요금 프로그램을 재입력 하여야 합니다.

계기에 여전히 “CAU 0 0 X 1 X X” 표시가 나타나면 계기의 수리 혹은 교환을 위해서 제작사로 반환해야 합니다.



## 6. 현장접속 장치

### 6.1. 개요

‘현장접속 장치’는 계량기의 광포트에 연결하여 PC와 전자식 계량기 사이에 빛(光)을 사용하여 상호간 통신을 수행 합니다.

### 6.2. 특징

저희 (주) 남전사의 ‘현장 접속장치’는 ‘노트북 PC’의 USB 포트로부터 전원을 인가 받아 동작하므로 별도의 전원이 필요 없습니다.

또한 계기와 전기적으로 절연 상태에서 통신이 가능한 ‘광통신’ 방식을 이용하므로 계량기와 현장 접속장치간 전위차에 의한 계량기의 손상을 우려하지 않아도 되며, 최대 통신 속도는 19,200-bps까지 가능합니다.



현장 접속장치 접촉부 헤드(Head)의 모양

[그림 21] 현장 접속장치

## 주의

현장접속장치의 ‘접촉부 헤드’는 내부에 강력한 영구자석(3000 가우스 이상)이 있으므로 자력에 취약한 디스켓, 각종 카드를 가까이 하지 마십시오. 데이터가 지워지거나 손상의 우려가 있습니다.

## 7. 품질보증

- 1) 품질보증 서비스를 받기 위해서는 품질보증 기간 내에서 (주)남전사 또는 대리인에게 연락하여 도움을 요청하십시오.
- 2) (주)남전사는 본 제품의 재료나 제작상의 하자가 없음을 보증하며, 보증 기간은 제조일로부터 30개월입니다.
- 3) 본 전력량계는 계량에 관한 법률 제23조에 의거 ‘봉인이 변조’되었거나 ‘개봉’된 계량기는 하자 교체가 불가능 합니다.
- 4) 보증 범위의 제외
  - 제품표면의 물리적 손상, 외함의 파손, 깨짐, 긁힘 등
  - 잘못 사용, 부품의 수정, 적절치 않은 환경하에서 동작시켜 파손이나 고장이 발생한 경우
  - 설치 시 잘못 결선하여 발생한 고장 등

## 부록(Appendix) A. Net metering과 역률계산

역률을 계산하는데 있어 중요한 것은 어떠한 ‘유효 전력량’과 ‘무효 전력량’의 값을 가지고 평균 역률을 계산하는지가 중요한 관건입니다.

이에 대한 개념을 이해하기에 앞서, 먼저 “Net metering”이란 개념을 이해 하셔야 합니다.

한전의 모든 고객이 한전으로부터 공급되는 전기를 사용만 하는 것은 아닙니다.

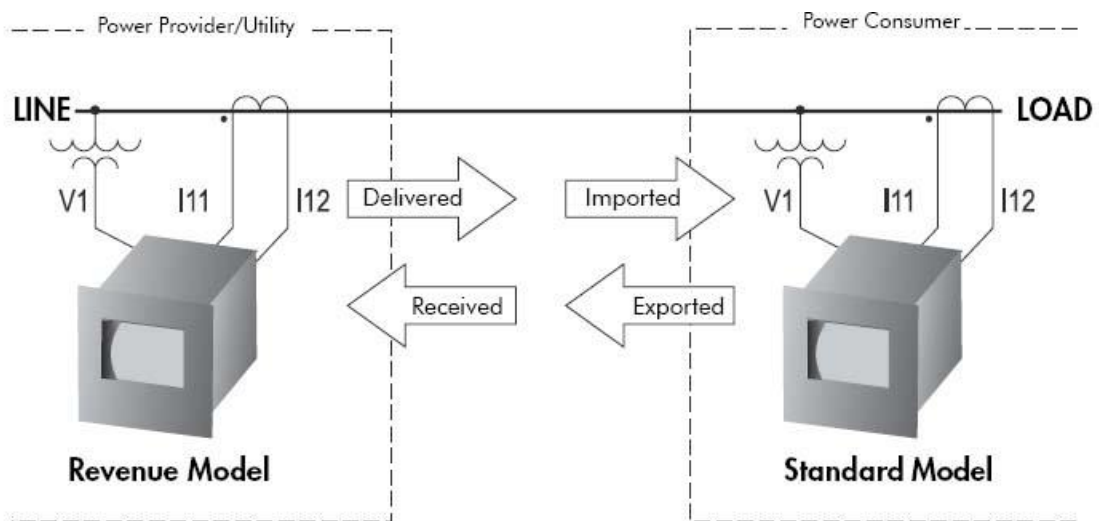
어떤 고객은 필요한 전기를 일부는 한전으로부터 공급되는 전기를 사용하고 또한 일부는 태양열이나 풍력과 같은 ‘재생 에너지 발전기(renewable energy generator)’를 구비하여 자가 발전하여 사용하는 고객이 있습니다.

또한 남은 전기는 한전측으로 판매할 수도 있습니다.

이 경우 2대의 계량기가 필요하다는 개념이 나옵니다.

아래 [그림 22]과 같이 한전이 공급하는 전기를 계량하는 “한전소유의 계량기(Revenue meter)”와 고객이 자가 발전하여 한전측으로 판매한 전기를 계량하는 “고객소유의 계량기(Standard Model)”입니다.

물론 최근에는 양방향 전자식 전력량계가 출시되고 있어 1대의 계량기로 이와 같은 기능을 구현할 수도 있습니다.



[그림 22] Net metering

“Net Metering”이란 ?

임의의 요금주기 동안(Billing period)에 한전이 공급한 전력량에서 고객이 한전에 판매한 전력량을 차감한 후 순수하게 고객이 사용한 전기만을 계량하는 것을 “Net Metering”이라고 합니다.

[표 9] 계량방식에 따른 유.무효전력량 계량방법

조건	유효전력량(kWh)	무효전력량(kvarh)	비 고
1	Delivered	Lagging	순방향 계량
2	Received	Leading	역방향 계량
3	Delivered  +  Received	Lagging  +  Leading	Sum metering
4	Delivered  -  Received	Lagging  -  Leading	Net metering

\*주의) |Delivered| : 한전측에서 고객에게 공급한 유효전력량

|Received| : 고객이 한전측에 판매한 유효전력량

|Lagging| : 지상 무효전력량

|Leading| : 진상 무효전력량

1) 순방향 계량기의 평균역률의 계산

위 [표 9]의 “조건 1”의 유효 및 무효전력량을 이용하여 계산합니다.

- kWh = | Delivered kWh |
- kvarh = | Lagging kvarh |
- kVAh =  $\sqrt{\text{kWh}^2 + \text{kvarh}^2}$
- 평균역률 = kWh / kVAh

2) 역방향 계량기의 평균역률의 계산

위 [표 9]의 “조건 2”의 유효 및 무효전력량을 이용하여 계산합니다.

- kWh = | Received kWh |
- kvarh = | Leading kvarh |
- kVAh =  $\sqrt{\text{kWh}^2 + \text{kvarh}^2}$
- 평균역률 = kWh / kVAh

3) Net Metering(양방향 계량)에서 평균역률의 계산

위 [표 9]의 “조건 4”의 유효 및 무효전력량을 이용하여 계산합니다.

- Net kWh = | Delivered kWh | - | Received kWh |
- Net kvarh = | Lagging kvarh | - | Leading kvarh |
- (Net kVAh) =  $\sqrt{((\text{Net kWh})^2 + (\text{Net kvarh})^2)}$
- 평균역률 = | Net kWh | / | Net kVAh |

## 부록(Appendix) B. 비정기 휴일(임기만료에 의한 선거의 선거일)

[ 공직선거법 ]에 의한 임기만료에 의한 선거일 ...

### 제4장 선거기간과 선거일

#### 제34조 (선거일)

- ① 임기만료에 의한 선거의 선거일은 다음 각호와 같다. [개정 2004.3.11]
  - 1. 대통령선거는 그 임기만료일전 70일 이후 첫번째 수요일
  - 2. 국회의원선거는 그 임기만료일전 50일 이후 첫번째 수요일
  - 3. 지방의회의원 및 지방자치단체의 장의 선거는 그 임기만료일전 30일 이후 첫번째 수요일
- ② 제1항의 규정에 의한 선거일이 국민생활과 밀접한 관련이 있는 민속절 또는 공휴일인 때와 선거일 전일이나 그 다음날이 공휴일인 때에는 그 다음주의 수요일로 한다.

[표 10] 대통령 선거일 조사

역대	대통령 선거일				전임 임기 만료일				비고
	년	월	일	요일	년	월	일	요일	
14대	1992	12	18	금	1993	2	24	수	노태우
15대	1997	12	18	목	1998	2	24	화	김영삼
16대	2002	12	19	목	2003	2	24	월	김대중
17대	2007	12	19	수	2008	2	24	일	노무현
18대	2012	12	19	수	2013	2	24	일	이명박
19대	2017	12	20	수	2018	2	24	토	박근혜
20대	2022	12	21	수	2023	2	24	금	
21대	2027	12	22	수	2028	2	24	목	
22대	2032	12	22	수	2033	2	24	목	
23대	2037	12	23	수	2038	2	24	수	
24대	2042	12	17	수	2043	2	24	화	
25대	2047	12	18	수	2048	2	24	월	
26대	2052	12	18	수	2053	2	24	월	
27대	2057	12	19	수	2058	2	24	일	

※주의) 선거년 12월 16일 이후 첫번째 수요일이 대통령 선거일 임

[표 11] 국회의원 선거일 조사

역 대	국회의원 선거일				전임 임기 만료일				
	년	월	일	요일	년	월	일	요일	
16대	2000	4	13	목	2000	5	29	월	
17대	2004	4	15	목	2004	5	29	토	
18대	2008	4	9	수	2008	5	29	목	
19대	2012	4	11	수	2012	5	29	화	
20대	2016	4	13	수	2016	5	29	일	
21대	2020	4	15	수	2020	5	29	금	
22대	2024	4	10	수	2024	5	29	수	
23대	2028	4	12	수	2028	5	29	월	
24대	2032	4	14	수	2032	5	29	토	
25대	2036	4	9	수	2036	5	29	목	
26대	2040	4	11	수	2040	5	29	화	
27대	2044	4	13	수	2044	5	29	일	

※주의) 선거년 4월 09일 이후 첫번째 수요일이 국회의원 선거일 임

[표 12] 지방의회의원 및 지방자치단체의 장의 선거

역 대	지방의회의원 선거일				전임 임기 만료일				
	년	월	일	요일	년	월	일	요일	
1대	1995	6	30	금	-	-	-	-	
2대	1998	6	3	수	1998	6	30	화	
3대	2002	6	13	목	2002	6	30	일	
4대	2006	5	31	수	2006	6	30	금	
5대	2010	6	2	수	2010	6	30	수	
6대	2014	6	4	수	2014	6	30	월	
7대	2018	6	13	수	2018	6	30	토	
8대	2022	6	1	수	2022	6	30	목	
9대	2026	6	3	수	2026	6	30	화	
10대	2030	6	5	수	2030	6	30	일	
11대	2034	5	31	수	2034	6	30	금	
12대	2038	6	2	수	2038	6	30	수	

※주의) 선거년 5월 31일 이후 첫번째 수요일이 지방의회의원 및 지방자치단체장 선거일 임