



KC 60929

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 3.0 2006-01

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

교류입력 형광램프용 전자식안정기 - 성능요구사항

AC and/or DC-supplied electronic control gear for tubular fluorescent lamps
- Performance requirements

KATS 국가기술표준원

<http://www.kats.go.kr>

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
서 문	3
1 적용범위(Scope)	4
2 인용표준(Normative references)	4
3 용어의 정의 (Terms and definitions)	4
4 시험에 관한 일반 사항 (General notes on tests)	5
5 표시 (Marking)	6
6 일반 사항 (General Statement)	6
7 사용 조건 (Starting conditions)	6
8 동작 조건 (Operating conditions)	9
9 회로 역률(Circuit power factor)	9
10 전원 전류 (Supply current)	10
11 최대 음극 전류 (Maximum current in any lead to a cathode)	10
12 램프 동작 전류 파형 (Lamp operating current waveform)	10
13 가청 주파수에서 임피던스 (Impedance at audio frequencies)	10
14 비정상 상태에서 동작시험 (Operational tests for abnormal conditions)	10
15 내구성 (Endurance)	11
 부 속 서 A	 16
부 속 서 B	18
부 속 서 C	20
부 속 서 D	21
부 속 서 E	24
부 속 서 F	54
부 속 서 G	55
 해 설	 133
해 설 1	135
해 설 2	136

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2000- 54호(2000. 4. 6)
개정 기술표준원 고시 제2003- 523호(2003. 5.24)
개정 기술표준원 고시 제2006-0959호(2006.12.28)
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0422호(2014. 9. 3)
개정 국가기술표준원 고시 제2015-383호(2015. 9. 23)

부 칙 (고시 제2015-383호, 2015.9.23)

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

전기용품안전기준

교류입력 형광램프용 전자식안정기

- 성능요구사항

AC and/or DC-supplied electronic control gear for tubular fluorescent lamps

- Performance requirements

이 안전기준은 2006년 01월 제3.0판으로 발행된 IEC 60929 AC and/or DC-supplied electronic control gear for tubular fluorescent lamps - Performance requirements 를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 60929(2008.11)을 인용 채택한다.

형광램프용 전자식안정기 - 성능 요구사항

A.C supplied electronic ballasts for tubular fluorescent
lamps - performance requirements

1 적용 범위

이 표준은 교류 1,000 V 이하에서 사용되고 50 Hz 또는 60 Hz의 교류 입력 주파수에서 동작하며 KS C IEC 60081과 KS C IEC 60901에서 규정한 형광램프 또는 그 외 형광램프를 고주파수로 동작시키기 위한 전자식 안정기에 대한 성능 요구사항에 대하여 규정한다.

비고 1 이 표준에서 시험은 형식시험이다. 생산 중에 있는 개개의 안정기 시험에 대한 요구사항은 포함되지 않는다.

비고 2 등기구 및 독립적인 구동장치와 같은 제품에 대한 전원전류 고조파와 내성의 규정에 관한 지역적 표준이 있다. 등기구에서는 이런 점에서 구동장치가 우선적이다. 구동장치는 다른 요소와 함께 이와 같은 표준에 만족해야 한다.

2 인용 표준

다음의 인용표준은 이 표준의 적용에 필수적이다. 발행 년도가 표기된 인용표준의 경우 언급된 판만이 적용된다. 발행 년도가 표기되지 않은 경우 인용표준(모든 개정판 포함)의 최신판을 적용한다.

KS C IEC60081, 이중 캡 형광램프 - 성능

KS C IEC60669-2-1, 가정용 및 이와 유사한 용도의 고정 전기설비용 스위치-제2-1부: 전자스위치 개별 요구사항

KS C IEC60901, 단일캡 형광램프 - 성능

KS C IEC61347-1, 램프구동장치 - 제1부:일반 및 안전 요구사항

KS C IEC61347-2-3, 램프 구동장치 제2-3부 교류입력 형광램프용 전자식 안정기-개별 요구사항

3 용어의 정의

이 표준의 목적을 위하여 아래의 용어와 정의가 적용된다.

3.1 시동 보조장치 (starting aid)

켄값0윽윽0시동 보조장치는 전등의 바깥쪽 표면에 부착된 도전 띠가 될 수도 있고, 전등으로부터 적당한 거리 안에 놓아 둔 도전 평판이 될 수도 있다. 시동 보조장치는 보통 대지 전위와 연결되며 전등의 한쪽 끝으로부터 적당한 전위차를 가지고 있을 때 효과적일 수 있다.

3.2 안정기 광속계수 (ballast lumen factor, blf)

켄값0윽윽0기준 안정기에 정격전압과 정격주파수를 공급하여 동작시켰을 때, 광출력에 대해 동일한 램프로 시료 안정기를 정격전압으로 동작시켰을 때의 광출력의 비

3.3 기준 안정기 (reference ballast)

상용 교류 전원 주파수에서 동작하는 램프용 유도성 또는 고주파수에서 동작하는 램프용 저항성을 갖는 특별한 안정기. 이 안정기는 안정기 시험에 사용하기 위한 비교 기준의 제공, 기준램프의 선정 및 표준화된 조건하의 생산 램프 시험을 위해 설계되었다. 이 안정기는 기준 안정기의

정격주파수에서, 이 표준의 요구사항인 전류, 온도 및 자기 환경에 비교적 영향을 받지 않는 안정된 전압/전류비를 가져야 한다.

[IEV 845-08-36, 수정]

3.4 기준 램프 (reference lamp)

특별한 조건에서 기준 안정기와 조합하여 해당 램프 기준에 정해진 공칭값에 가까운 전기적 특성을 가지며 안정기 시험을 위해 선택된 램프

비고 규정조건은 부속서 C에 주어진다.

3.5 기준 안정기의 교정 전류 (calibration current of a reference ballast)

기준 안정기의 교정 및 제어에 기초가 되는 전류값

비고 이 전류값은 기준 안정기에 적합한 램프의 정격 전류에 가까운 것이 바람직하다.

3.6 전체 소비전력 (total circuit power)

안정기의 정격주파수와 정격전압에서 안정기와 램프의 조합에 의해 소비되는 전력

3.7 회로 역률 (circuit power factor, λ)

안정기에 적합 램프를 장착했을 때의 역률

3.8 고역률 안정기 (high power factor ballast)

0.85이상의 역률을 갖는 안정기

비고 3 0.85라는 역률의 값은 전류 파형 왜곡을 고려한 것이다.

비고 4 북미에서는 고역률을 0.9보다 높은 것으로 정의한다.

3.9 가청주파수 고임피던스 안정기 (high audio-frequency impedance ballast)

250 Hz ~ 2, 000 Hz의 주파수 범위에서 임피던스가 이 표준 13에 정해진 값을 초과하는 안정기

3.10 예열시동 (preheat starting)

램프가 점등되기 전에 램프 전극의 온도를 높여 열전자 방출이 되도록 하는 회로 방식

3.11 비-예열시동 (non-preheat starting)

전극에서 전계 방출을 일으키도록 높은 개방회로 전압을 이용하는 회로 방식

3.12 예열시간 (pre-start time)

3.11에 따른 안정기에 대해서 전원을 가한 후 램프전류가 10 mA 이하인 구간

4 시험에 대한 일반사항

4.1 이 표준에 따른 시험은 형식시험이다.

비고 이 표준의 허용오차와 요구사항은 제조자가 시험을 목적으로 제출한 형식시험 시편에 의한 것이다. 원칙적으로 이러한 형식시험 시편은 제조자의 생산품 중 일반 특성을 갖는 제품으로 구성해야 한다. 그리고 가능한 한 생산 제품의 중심값에 가까워야 한다.

형식 승인 시편에 적합하게 제조된 대부분의 제품은 표준에 적합할 것이라고 기대된다. 그러나 제품 간의 특성 차이로 때때로 허용오차를 벗어나는 제품이 있을 수 있다. 특성 검사를 위한 시편 채취방법과 과정은 KS C IEC 60410을 참조한다.

4.2 시험의 진행은 별도 언급이 없으면, 이 표준의 순서로 실시한다.

4.3 시편 1개로 모든 시험을 수행한다.

4.4 안정기 시험에서 여러 가지 형식의 안정기가 있을 경우 또는 소비전력이 범위로 정해져 있을

경우 각 정격 소비전력 범위에서 제조자와 협의하여 선택한 대표 안정기로 시험을 실시한다.

4.5 시험은 부속서 A에 따라 실시한다. 해당 램프표준에서 램프 데이터 시트가 정해져 있지 않은 램프는 램프 제조사와 협의하여 적용한다.

4.6 이 표준에 설명한 모든 안정기는 KS C IEC 61347-2-3의 일반 및 안전 요구사항에 적합해야 한다.

4.7 “안정기 설계에 대한 정보”를 포함하는 램프 성능표준에 주의를 기울여야 한다. 이것은 적절한 램프 동작을 위한 것이다. 그러나, 이 표준은 안정기의 형식시험 승인의 일부로서 램프 성능시험을 요구하지는 않는다.

5 표 시

5.1 안정기는 다음의 의무 표시사항을 명확히 표시해야 한다.

- a) 역률 예를 들면 0.85
역률이 0.95 이하의 진상이라면 뒤에 C자를 붙여야 한다. 예를 들면 0.85C
다음의 표시사항이 해당된다면 또한 표시해야 한다.
- b) 기호 Z 는 안정기가 가칭주파수에서 임피던스 조건에 적합하게 설계되었을 때 나타내는 표시이다.

5.2 위의 의무 표시사항에 추가해서 다음의 사항을 안정기나 카탈로그에 나타내어야 한다.

- c) 시동방식을 구별할 수 있는 명확한 표시, 즉 예열, 비예열
- d) 안정기의 시동 보조장치 필요 유무 표시
- e) 안정기 광속계수가 1 ± 0.05 와 다를 경우, 안정기 광속계수

5.3 비강제 사항으로 제조자가 정보를 표시할 수 있다.

- f) 정격전압에서 램프의 부하시와 무부하시 정격출력 주파수
- g) 안정기에 표시된 정격전압 범위에서 동작할 수 있는 주위온도의 범위
- h) 전체 소비전력

6 일반 요구사항

이 표준에 적합한 안정기는 KS C IEC 60081, KS C IEC 60901에 적합한 램프 또는 고주파 구동용 램프의 램프 주위온도가 $10^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 에서 안정되게 점등해야 하고, 램프 주위온도 $10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 에서 정격전압 92 %와 106 %의 전압에서 안정되게 점등하는 안정기를 규정한다.

비고 5 KS C IEC 60081과 60901의 데이터 시트에 규정한 전기적 특성 또는 정격주파수 50 Hz 또는 60 Hz의 주파수의 정격전압에서 기준 안정기의 동작에 적용하는 전기적인 특성은 고주파 안정기를 동작시키거나 5.3 b)의 조건에서 동작시킬 때와 약간 오차가 있을 것이다.

비고 6 일부 지역은 등기구에 대한 EMC 관련법이 있다. 구동장치가 EMC 특성에 영향을 준다. 표준의 인용문헌을 참고한다.

7 시동 조건

안정기는 램프 성능에 나쁜 영향을 주지 않고 점등하여야 한다. 시동조건에 관한 설명은 **부속서 D**에 있다.

정격전압의 92 % ~ 106 %의 모든 전압에서 안정기는 7.1에서 7.3까지의 시험에 적합해야 한다.

7.1 예열 시동 안정기의 조건

안정기는 다음의 요구사항과 A.3의 요구사항에 따라 수행한다. 제어 가능한 안정기의 임의 조광위치는 동일한 요구사항을 적용한다.

램프 데이터 시트는 데이터 시트에 따른 최소 에너지를 발생하는 능력을 시험하기 위하여 안정기와 함께 사용하는 1개의 대체 저항기 $R_{\text{sub(min)}}$ 가 주어져야 한다. 안정기가 적어도 최소 에너지를 공급하지 못하면 불합격이다. 최대 에너지는 에너지 상한에 대응하는 또 다른 대체 저항기 $R_{\text{sub(max)}}$ 로 시험한다. 안정기가 너무 많은 에너지를 공급하면 불합격이다. 두 번째 저항값 역시 램프 데이터 시트에 주어진다. 아무 값도 주어지지 않았다면, 램프 제조자로부터 예비 값을 확보하여야 한다.

7.1.1 예열 에너지

안정기는 해당 램프 데이터 시트의 시간/에너지 제한에 따라 t_1 에서 적어도 최소 총 가열에너지 E_{min} 을 공급하여야 한다(그림 1 참조). 구간 (t_1, t_2) 에서 총 가열에너지는 해당 램프 데이터 시트의 E_{min} 과 E_{max} 사이 이어야 한다(그림 1 참조).

최대 가열에너지는 t_2 이전에 해당 램프 데이터 시트에 규정한 값을 초과하면 안 된다. 만약 $t_2 - t_1 < 0.1$ s 이면 구간 (t_1, t_2) 에 이것을 적용하지 않는다.

해당 램프 데이터 시트에 달리 규정되어 있지 않다면, 절대 최소 예열시간은 적어도 0.4초가 되어야 한다.

아크를 방지하기 위하여 대체 저항기에 공급되는 전압은 $E < E_{\text{min}}$ 에서 11 V r.m.s. 미만으로 유지되어야 한다.

램프 데이터 시트에 예열을 위한 에너지 데이터에 대하여 아무런 언급이 없고, 예열전류조건을 적용할 수 없으면, 램프 제조자는 적절한 예열 데이터를 공급하여야 한다.

음극 예열전류에 대한 요구사항의 적합성은 다음과 같이 시험한다.

해당 램프 데이터 시트에 명시한 값을 가지는 비-유도성 대체 저항기로 각 램프의 음극을 대체한다. 안정기는 해당 램프 데이터 시트(그림 1 참조)에서 규정한 시간/전류 제한에 따른 최소, 최대 총 가열전류를 공급하여야 한다. 최소 예열전류는 다음과 같이 정의된다.

$$i_k = \sqrt{\frac{a}{t_e} + i_m^2}$$

a : 특정음극 형식에 따른 정수(A^2s)

i_m : 만약 인가시간이 충분히 길다면(예, 정지상태에서 30초 이상), 방출을 얻기 위한 유효 가열전류의 절대 최소값 (A)

t_e : 방출에 걸리는 시간 (s)

비고 실제 경험적으로 만족할만한 음극예열이 항상 얻어지지 않기 때문에, 방출시간이 0.4초 미만인 것은 정상적으로는 수용되지 않는다.

코멘트 05090

램프 데이터 시트에 a 와 i_m 의 값이 주어진다. 또한, 2개 또는 그 이상의 램프가 동시에 점등하는 경우, 비-유도성 대체 저항기로 각 램프의 음극을 대체하여 해당 램프 데이터 시트에 명시한 값의

음극예열 요구사항을 시험하기 위한 측정이 수행된다.

7.1.2 개방 회로 전압

대체 저항기간의 개방 회로 전압은 예열기간 동안, 램프 데이터 시트에 규정한 최대값을 초과하지 않아야 한다. 예열 후에 개방 회로 전압은 램프 데이터 시트에 규정한 점화 전압과 최소한 동일한 최소값이거나 그 이상으로 상승해야 한다.

2개 또는 그 이상의 램프가 직렬 또는 병렬로 동작하는 회로에서 차례대로 각각의 위치에서 측정한다. 개방회로 전압을 시험하기 위하여 측정하지 않는 위치는 기준 램프를 연결하고, 측정하는 위치는 한 쌍의 대체 저항기를 연결한다.

개방회로 전압은 대체 저항기의 양단을 측정하고 모든 경우에 대하여 1개의 램프에서 해당 램프 데이터 시트에 명시한 값을 만족해야 한다.

침두 전압은 해당 램프 데이터 시트에 명시한 개방회로 전압 실효값의 1.4배 이하이어야 한다. 예열 이후 전원전압의 처음 반주기에 나타나는 좁은 침두 전압은 이 항에 따라 안정기를 시험할 때 무시해야 한다.

측정에 오실로스코프를 사용한다. 해당 램프 데이터 시트에 명시한 개방회로 전압을 시험하기 위하여 비-유도성 대체 저항기로 측정한다.

안정기 제조자는 요구에 의해 점화를 위한 최저 개방회로 전압을 나타내는 음극 대체 저항기 값의 범위를 제공하여야 한다.

개방회로 전압에 나타나는 작은 직류오프셋은 램프 시동전압에 영향을 주지 않는다. 무시할만한 값의 범위는 고려 중에 있다.

7.2 예열없는 시동 안정기를 위한 조건

3.11에 따른 안정기는 시동 시, 누적되는 글로 방전기간이 기준 램프로 측정할 때나 접지된 금속 부품을 시동 보조장치로 작용할 때에도 100 ms를 초과하지 않도록 설계해야 한다. 글로 방전기간은 램프전류가 공칭 램프전류의 적어도 80 % 이상이면 끝난 것으로 간주한다.

다음의 조건이 만족되었을 때 안정기는 위의 요구사항을 만족한 것으로 간주한다.

7.2.1 개방 회로 전압

측정은 오실로스코프로 한다. 해당 램프 데이터 시트에서 정의한 비-유도성 대체 저항기 R_c 를 각 램프 음극에 대체하였을 때(그림 2a 참고), 개방 회로 전압은 해당 램프 데이터 시트에서 정한 값에 적합해야 한다.

2개 또는 그 이상의 램프가 직렬 또는 병렬로 동작하는 회로에서 차례대로 각각의 위치를 측정한다. 측정하지 않는 위치에 기준 램프를 장착하고, 측정하는 위치에 한 쌍의 음극 대체 저항기를 장착한다.

개방회로 전압은 대체 저항기의 양단에서 측정하고 모든 경우에 대하여 1개의 램프에서 해당 램프 데이터 시트에 명시한 값을 만족해야 한다.

비고 시동 과정 동안 부가적인 음극예열의 경우 글로 방전기간이 100 ms를 넘지 않는다면 낮은 값으로 충분하다.

큰 값 0.5000

7.2.2 안정기 임피던스 시험

해당 램프 데이터 시트에 규정한 비-유도성 저항 R_L 로 램프를 대체하고 음극을 비-유도성 저항 R_c 로 대체한 후(그림 2b 참조) 안정기에 정격전압의 92 %를 입력했을 때 데이터 시트에 규정한 최소값 이상의 전류를 공급해야 한다.

7.2.3 음극 전류

예열없는 시동 방식의 안정기는 시동 과정에 약간의 음극예열을 공급해 줄 수 있다. 그림 2c에서 음극(가열)전류는 낮은 전류로서 $M1$ 과 $M2$ 에서 측정한다.

만약 음극 전류가 흐른다면, 해당 램프 데이터 시트에서 규정한 최대값을 초과하면 안 된다. 측정은 대체 저항기 R_f 로 수행한다(그림 2c 참조). 그 값은 다음과 같이 계산된다:

$$R_f = \frac{11V}{2.1 \times I_f}$$

여기에서 I_f : 램프 동작전류의 정격 값

1개 이상의 램프 출력단자를 가지는 전자식 안정기에도 이 요구사항을 적용한다. 측정하지 않는 위치는 기준 램프를 연결하고 측정하는 위치는 그림 2c 와 같이 연결한다.

7.3 시동 보조장치와 거리

이 표준을 만족하는 전자식 안정기에 장착한 램프는 KS C IEC 60081에서 설명한 시동 보조장치를 요구할 수 있다. 예열과 시동을 하는 동안, 개방회로 전압과 시동 보조를 위한 전압은 램프 데이터 시트의 안정기 설계를 위한 정보에 규정한 허용 값 내에 있어야 한다.

8 동작 조건

8.1 정격전압과 주위온도 (25 ± 2) °C에서 안정기 광속계수는 제조자가 표시한 값의 95% 이상이거나 표시되지 않았다면 0.95 이상이어야 한다.

비고 램프의 광속은 통상 광속구로 측정한다. 비율을 측정하기 위하여 고정된 점에서 광속과 광도는 밀접한 관계가 있으므로 적절한 조도계로도 충분하다.

컨값0윽윽0

안정기에 표시된 광출력비가 0.9 이하이면, 그 안정기로 점등되는 램프 성능에 손상을 입히지 않는 증거를 제공해야 한다. 관련 시험은 고려 중이다.

8.2 정격전압에서 안정기가 기준 램프와 동작할 때, 전체 소비전력이 제조자가 표시한 값의 110 % 이상이 되어서는 안 된다.

8.3 조광을 위한 요구사항

8.3.1 램프 음극 예열

조광 시 램프가 최적 설계점보다 낮은 광속을 내는 동작 지점일 때, 램프 수명을 단축시키지 않도록 연속적인 램프 음극 가열전류를 흘려 주어야 한다.

8.3.2 제어인터페이스

요구사항은 부속서 E와 안정기 제조자가 표시한 사항에 따른다.

현재 인터페이스 간에 호환성 문제를 일으킬 수 있는 다른 표준화 되지 않은 인터페이스가 있다. 시험은 제조사의 명세에 따라 실시하여야 한다.

8.4 달리 램프 데이터 시트에서 규정되어 있지 않다면, 안정기는 기준 램프에 전달되는 전류를 제한 하여서 램프가 기준 안정기로 동작할 때 램프에 전달되는 전류의 115 %를 초과해서는 안 된다.

9 회로 역률

안정기에 정격주파수의 정격전압을 공급하였을 때 하나 또는 다수의 기준 램프를 동작시킨 상태에서

측정한 역률은 안정기에 표시한 값과 0.05 이상 차이가 나서는 안 된다.
제어가 가능한 안정기는 최대 출력에서 역률을 측정한다.

10 전원 전류

안정기에 기준 램프를 장착하여 정격전압을 공급하였을 때, 전원 전류는 표시 값이나 제조자 설명서에 표시한 값에 $\pm 10\%$ 이상 차이가 나서는 안 된다.

제어가 가능한 안정기에서 임의의 조광 위치에서 **KS C IEC 61347-1**에 따라 안정기에 표시된 값의 10% 이상을 초과하여서는 안 된다. 만약 최대 공급 전류와 그에 따른 조광 위치가 주어진다면, 모든 조광 위치에 대하여 시험하는 것이 대치될 수 있다.

11 최대 음극전류

정격전압 $92\% \sim 106\%$ 의 어떤 전압에서 정상 동작하고 있을 때, 음극 어느 한 단자에 흐르는 전류는 해당 램프 데이터 시트에 주어진 값을 초과해서는 안 된다.

측정은 기준 램프를 사용하여 오실로스코프 또는 적당한 장치로 음극 쪽 모든 단자에서 측정한다.

12 램프 동작전류 파형

안정기는 기준 램프를 장착하여 정격전압을 공급한다. 램프가 안정된 후, 램프전류의 파형은 다음 조건에 따라야 한다.

- i) 매 연속 반주기를 갖는 램프전류의 포락선 파형은 주 전원 전압의 위상 제로 통과 후에 동일 시점에서 4% 이상 차이가 나서는 안 된다.

비고 이 요구사항의 목적은 반주기에서 반주기까지 포락선 파형의 불일치에 의한 플리커를 피하는 것이다.

- j) 실효값에 대한 첨두값의 최대비는 1.7을 넘지 않아야 한다.

비고 일본은 부가적인 음극 가열이 적용할 경우, 최대 파고율 2.1을 허용한다.

컨값0윽윽0

13 가청주파수에서 임피던스

가청주파수 기호(5.1 참조)를 표시한 안정기는 **부속서 A의 A.3**에 따라 시험을 수행한다.

기준 램프가 장착된 안정기에 정격주파수와 정격전압을 공급하였을 때, $400\text{ Hz} \sim 2,000\text{ Hz}$ 의 매 신호 주파수에 대해, 안정기 임피던스의 특성은 유도성이어야 한다. 정격 주파수와 정격 전압을 공급하였을 때, 안정기의 임피던스는 같은 전력을 소비하는 저항기의 저항 값과 같아야 한다. 안정기 임피던스는 안정기의 정격 전원 전압의 3.5% 인 신호전압으로 측정한다.

$250\text{ Hz} \sim 400\text{ Hz}$ 에서, 임피던스는 최소한 $400\text{ Hz} \sim 2,000\text{ Hz}$ 의 주파수에 대해 요구되는 최소값의 반과 같아야 한다.

비고 안정기에 부착되어 무선 통신 장애를 억제하는 기능을 하는 $0.2\text{ }\mu\text{F}$ 보다 작은 값의 커패시터는 이 시험에서 연결하지 않을 수도 있다.

14 비정상 상태에서 동작시험

14.1 램프 제거

정격전압의 $+10\%$ 에서 적합 램프를 장착하여 안정기가 동작하는 동안, 전원의 스위치를 내리지 않고 1시간 동안 램프를 안정기에서 분리한다. 램프를 다시 연결하고 스위치를 켜 후 다시 정상적으로 시동 및 점등 되어야 한다. 램프가 점등되지 않으면, 전원을 1분 동안 차단하고 다시

전원을 투입한다. 이후에 램프가 점등되어야 한다.

14.2 램프의 점등 실패

각 램프의 음극 대신 관련 데이터 시트에 규정한 의사 음극 저항기를 연결하여 정격 전압의 + 10 %를 1시간 동안 공급한다. 이 시험 후 저항을 제거하고, 적합 램프를 장착하여 재점등 하였을 때 정상적으로 동작해야 한다. 램프가 점등되지 않으면, 전원을 1분 동안 차단하고 다시 전원을 투입한다. 이후에 램프가 점등되어야 한다.

15 내구성

15.1 시험 전에 안정기는 다음과 같이 온도 반복시험과 개폐 반복시험을 실시한다.

k) 온도 주기 시험

컨트롤러는 처음 1시간 동안 주위 온도보다 낮은 온도에서 방치한다. 다음 1시간 동안 온도는 t_c 까지 상승한다. 이러한 온도 반복시험을 5회 실시한다. 낮은 온도 한계가 제시되지 않았다면, + 10 °C로 한다.

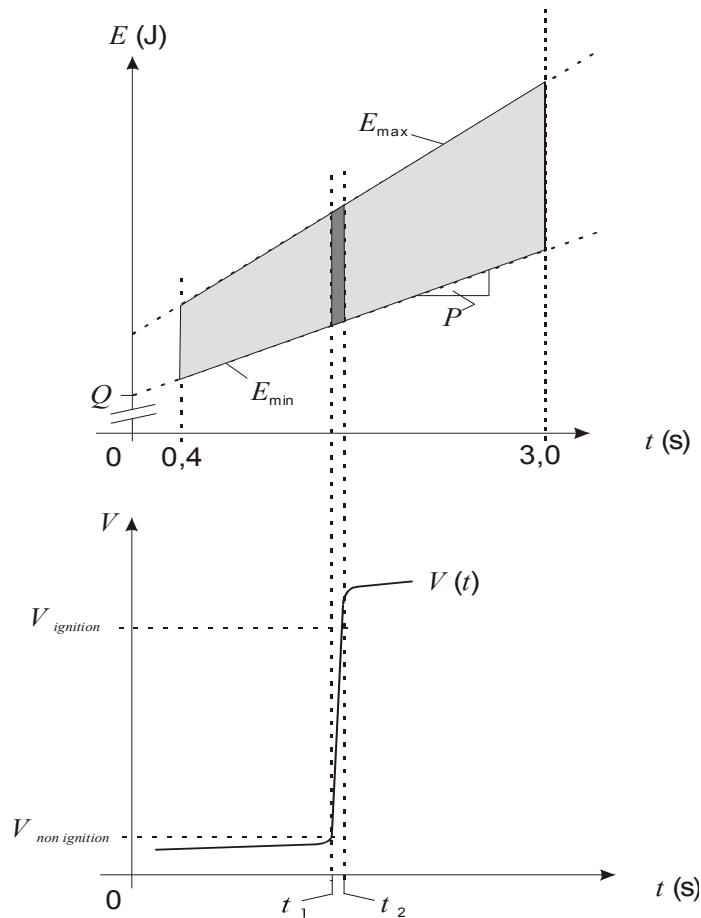
l) 개폐 주기 시험

컨트롤러는 정격전압(또는 제조자가 표시한 전압범위 중에서 가장 부담스러운 전압)에서 스위치를 30초마다 개폐한다. 이 주기를 출력단자를 개방시켜 놓고 1,000회 반복한다.

15.2 200시간의 시험 주기가 지날 때까지 안정기에 정격전압과 t_c 온도에서 적합 램프로 동작되어야 한다. 이 시험 후, 상온으로 냉각시킨 다음 안정기는 정확하게 시동되고 15분 동안 램프를 점등시킬 수 있어야 한다. 이 시험 동안 램프는 대기 온도 (25 ± 5) °C가 되는 시험함 밖에 놓는다.

15.3 언급한 t_c 는 가장 악조건인 조광 지점에서 측정한 t_c 이다. 이 지점은 제조사와 협의하여 결정한다.

비고 등기구에서 t_c 온도를 측정할 때, 동일한 악조건 조광 지점에서 측정한다.



범례

회색 영역: 허용되는 음극 공급에너지

흑색 영역: 허용되는 점화

E : 예열용 전극에 공급되는 에너지 (J)

$E_{\min} = Q_{\min} + P_{\min} \cdot t =$ 최소 음극예열에너지

$E_{\max} = Q_{\max} + P_{\max} \cdot t =$ 최대 음극예열에너지

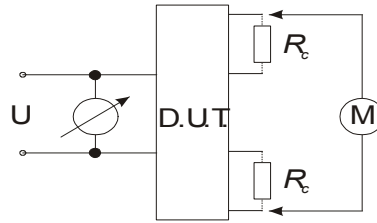
$V(t)$: 안정기 출력단자에서 측정한 전압

$t_1 = t(V_{\text{비-점화}})$

$t_2 = t(V_{\text{점화}})$

비고 $Q_{\min}$ (J), $Q_{\max}$ (J), $P_{\min}$ (W), $P_{\max}$ (W), $V_{\text{비-점화}}$ (V) 와 $V_{\text{점화}}$ (V)의 값은 램프 데이터 시트 참조.

그림 1 - 예열과 시동에 요구되는 에너지의 개요도



범례

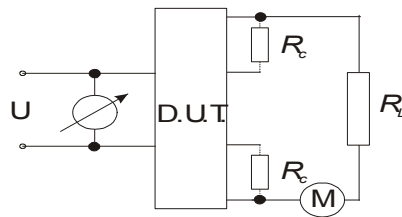
U 전원

M 측정장치

D.U.T. 시험대상 안정기

R_c 7.2.1 참조

그림 2a - 개방회로 전압 시험회로



범례

U 전원

R_c

.2.2 참조

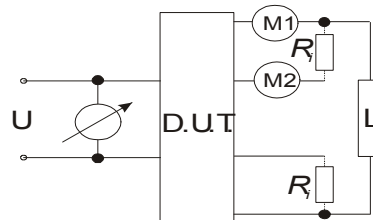
D.U.T. 시험대상 안정기

R_L

.2.2 참조

M 측정장치

그림 2b - 안정기 임피던스 시험회로



범례

U 전원

R_i

7.2.3 참조

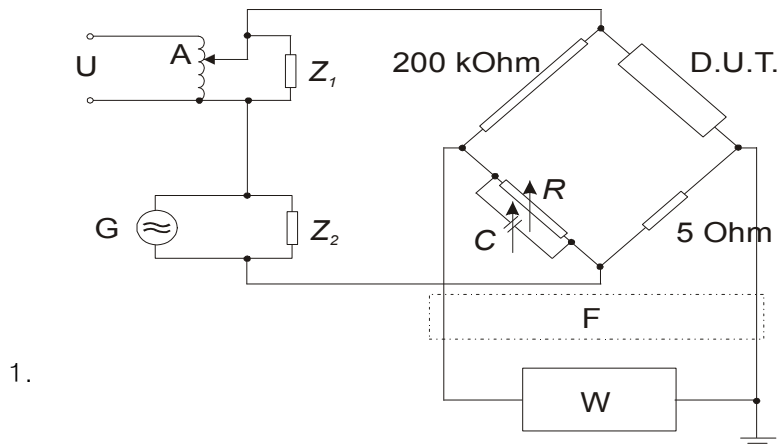
D.U.T. 시험대상 안정기

L 램프

M 측정 장치

그림 2c - 음극 전류 시험회로

그림 2 - 예열없는 시동 시험회로



범례

U 전원 50Hz (60Hz)

G 발전기 250Hz 2,000Hz

A 전원 변압기 50Hz 또는 60Hz

D.U.T. 시험대상 안정기

Z_1 50Hz 또는 60Hz에서는 충분히 크고 250Hz 에서 2,000Hz 에서는 충분히 작은 임피던스(예를 들어 저항 15 Ω + 커패시턴스 16 μF)

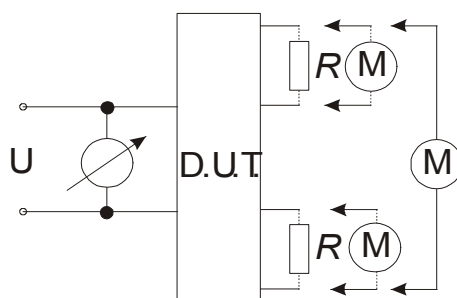
Z_2 50Hz 또는 60Hz 에서는 충분히 작고 250Hz 에서 2,000Hz 에서는 충분히 큰 임피던스(예를 들어 인덕턴스 20 mH)

F 50Hz 또는 60Hz 필터

W 선택형 전압계 또는 파형 분석기

비고 브리지의 한 변에 있는 200 k Ω 의 저항 값이 중요한 것은 아니다.

그림 3 - 가청주파수에서 임피던스의 측정



범례

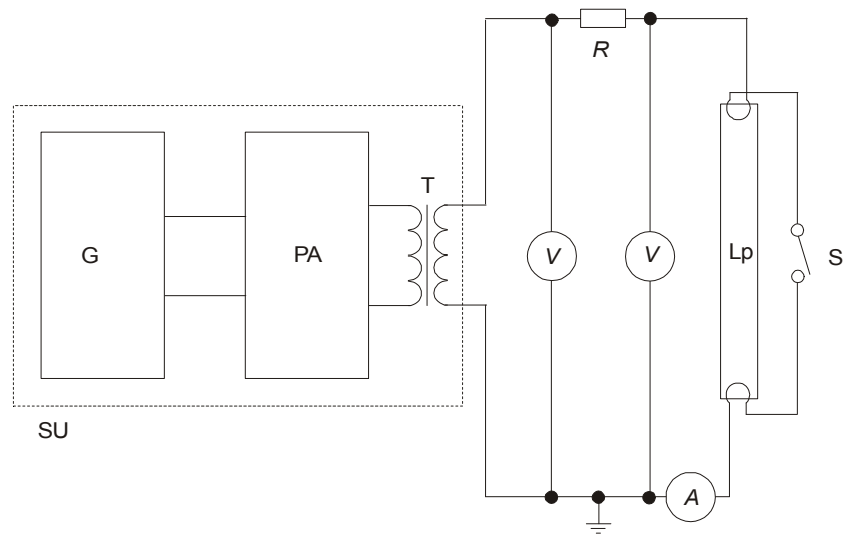
U 전원

D.U.T. 시험대상 안정기

M 측정장치

R 램프 데이터 시트 참조, 음극예열 요구사항 시험을 위한 대체 저항기

그림 4 - 예열 시동 안정기 시험회로



범례

- SU 전원
- G 정현파 발전기
- PA 전력 증폭기
- T 절연 변압기
- R 기준 저항
- L_p 램프
- S 시동 스위치

그림 5 - 고주파 기준회로

부속서 A

(규 정)

시 험

A.1 일반 요구사항

시험은 형식시험이다. 시편 1개로 모든 시험 항목을 시험한다.

A.1.1 주위 온도

시험은 주위온도 20 °C ~ 27 °C 범위의 방풍실에서 실시한다.

램프 특성이 일정하게 요구되는 시험은 램프 주위온도가 23 °C ~ 27 °C의 범위에 있어야 하고, 시험하는 동안 1 °C를 초과하여 변하면 안 된다.

A.1.2 전원 전압과 주파수

A.1.2.1 시험전압과 주파수

특별한 언급이 없는 한, 시험할 안정기에 정격전압을 공급하고 기준 안정기는 정격전압과 정격주파수를 공급하여 동작시킨다.

안정기에 어떤 범위의 전원전압이 표시되었거나 또는 다중 정격 전원전압일 경우, 의도된 모든 전압이 정격전압으로 선택될 수 있다.

A.1.2.2 전원전압과 주파수의 안정도

모든 시험에서 입력 전압과 기준 안정기에 공급되는 주파수는 측정하는 동안에 $\pm 0.5\%$ 이내를 유지해야 한다. 그리고 전압은 시험전압의 $\pm 0.2\%$ 내에서 조정될 수 있어야 한다.

A.1.2.3 전원전압의 파형

전원전압의 전체 고조파 성분은 3 %를 초과하지 않도록 해야 한다. 고조파 성분은 기본파 성분을 100 %로 하여 각 성분의 실효값의 합으로 정의한다.

A.1.3 자기 효과

기준 안정기나 시험 대상 안정기의 표면에서 25 m 이내에 어떠한 자성 물체도 놓여서는 안 된다.

A.1.4 기준 램프의 설치 및 연결

기준 램프가 일정한 전기적 특성을 갖도록 해당 램프 데이터 시트에 따라 램프를 설치한다. 적절한 램프 데이터 시트가 없거나 설치에 관한 지침이 없으면 수평설치를 원칙으로 한다.

시험시 램프 홀더로 방해 받지 않도록 해야 한다.

A.1.5 기준 램프의 안정성

A.1.5.1 램프는 측정을 수행하기 전에 안정한 동작조건을 갖추어야 한다. 어떤 맴돌이도 없는 램프 이어야 한다.

A.1.5.2 램프의 특성은 부속서 C에 따른 일련의 시험을 직전과 직후에 확인해야 한다.

A.1.6 기준 안정기

기준 안정기는 해당 램프 데이터 시트에 표시되어 있는 것을 사용해야 한다.

A.1.7 기기 특성

1) 전위회로

퀀값0윽윽0램프 양단에 연결되는 계측기의 전위회로에 램프 정격전류의 3 %를 초과하는 전류가 흐르면 안 된다.

2) 전류회로

퀀값0윽윽0직렬로 연결되는 장비는 충분히 낮은 임피던스를 가져야 하고, 전압강하는 램프 전압의 2 %를 초과하지 않아야 한다.

병렬 예열회로에 삽입되어 사용되는 측정장비는 장비의 전체 임피던스가 0.5 Ω을 초과하지 않아야 한다.

3) 실효값 측정

퀀값0윽윽0장비는 파형 왜곡으로 인한 오차가 없어야 하며, 동작 주파수에서 안정한 것이어야 한다.

기기의 접지 커패시턴스가 시험시편의 동작에 방해를 주지 않도록 주의해야 한다. 시험 중 회로의 측정 점은 대지 전위이어야 한다.

A.2 가청주파수에서 임피던스의 측정

그림 3의 회로는 램프/안정기 조합의 가청주파수 임피던스 Z 를 측정하기 위한 브리지 회로이다.

R' 그리고 R'' 은 회로에서 각각 5 Ω과 200 kΩ의 저항 값을 갖는다(후자는 임계 값이 되어서는 안 된다.). 파형 분석기(또는 다른 적당한 검출기)에서 선택 가청주파수에 따라 R 와 C 를 조정하여 평형이 이루어질 때, 다음의 식을 얻을 수 있다.

$$Z = R' R'' (1/R + i\omega C)$$

저항 R 와 R' 가 정확한 값을 갖는다면 방정식은 다음과 같이 된다.

$$Z = 10^6 (1/R + i\omega C)$$

비고 상응하는 전원이 다른 쪽의 전류에 대하여 낮은 내부 임피던스를 갖고 있으면, 임피던스 Z_1 과 Z_2 는 필요하지 않다.

A.3 예열 동안의 측정

A.3.1 시험장비 및 측정순서

퀀값0윽윽0시험 장비는 시험할 안정기와 해당 램프 데이터 시트에 명시한 음극 대체 저항기(R)와 측정 장치로 구성한다. 측정장비는 전압 프로브 및/또는 전류 프로브를 구비한 오실로스코프가 될 수 있다 (**그림 4** 참조).

가능한 경우, 절연변압기의 2차 출력 권선 한쪽을 접지시킨다. 절연 변압기가 없는 안정기라면, 입력 쪽에 절연변압기를 삽입한다.

전체 개방회로 전압은 두 음극대체 저항기 양단에서 측정한다.

시동 보조장치가 있을 경우, 이 전압은 규정한 전압에 적합해야 한다.

A.3.2 예열회로의 측정 및 데이터 처리에 관한 특별 조건

측정 장치를 사용하여 예열전류와 개방 회로전압을 시간과 관련시켜 결정해야 한다.

정상 상태 실효전류 또는 실효전압 각각에 대해서, 가열전류/전압의 실효값은 실효값과 파고율을 결정하는 고주파 한 주기의 관측하여 결정한다.

실효값의 직접 측정은 적당한 계측기에 의해 가능하다.

전류가 변화할 때, 가열전류의 실효값은 동일한 가열효과를 갖는 정상 상태 실효값 전류와 같은 값으로 정의한다.

램프 데이터 시트에 주어진 공식으로 전자방출까지의 시간을 계산한다(7.1.1 참조).

부속서 B

(규 정)

기준 안정기

B.1 표 시

기준 안정기는 읽기 쉽고 지워지지 않도록 다음의 표시를 하여야 한다.

- a) “기준 안정기” 또는 “고주파 기준 안정기”를 가능하면 크게 표기한다.
- b) 구매처의 이름 표시
- c) 일련 번호
- d) 정격 램프전력과 교정전류
- e) 정격 전원전압과 주파수

B.2 설계 특성

B.2.1 50 Hz 또는 60 Hz 주파수에 대한 일반 설계

기준 안정기는 B.3의 동작 특성을 갖도록 설계된 부가 저항이 있는 또는 없는 자기유도 코일이다.

이 기준 안정기는 경우에 따라서 별도의 시동기를 사용할 수도 있고, 램프의 음극을 예열하기 위한 분리 전원을 사용할 수도 있다.

B.2.2 25 kHz 주파수용 고주파 기준 안정기

고주파 기준 안정기는 저항기나, B.4의 동작 특성을 갖도록 설계된 초크 코일이다.

고주파 기준 안정기의 형태는 영구적인 기준을 갖도록 하였기 때문에 정상 동작에서 안정기는 임피던스가 변하지 않도록 설계되어야 한다는 것이 중요하다.

이러한 목적 때문에 기준 저항을 복구하는 적당한 방법이 제공될 수 있다.

고주파 기준 안정기를 기계적으로 그리고 전기적으로 보호하기 위해 밀봉하여야 하며, 소비되는 전력손실이 적절히 유지되도록 주의해야 한다.

B.2.3 보 호

안정기는 적당한 철제 외함으로 자기 영향으로부터 보호해야 한다. 기준 안정기의 표면에서부터 25 mm 떨어진 곳에 12.5 mm의 두께의 강철판을 놓았을 때 전압/전류의 비가 0.2 % 이상 변화하지 않아야 한다. 또한, 안정기는 기계적 손상으로부터 보호되어야 한다.

B.3 50 Hz 또는 60 Hz의 주파수에서 동작 특성

B.3.1 정격전압 및 정격주파수

기준 안정기의 정격전압과 정격주파수는 KS C IEC 60081 또는 KS C IEC 60901에 규정한 기준에 적합해야 한다.

B.3.2 전압/전류의 비

기준 안정기의 전압/전류의 비는 KS C IEC 60081 또는 KS C IEC 60901에 규정한 각 램프 데이터 시트의 값을 가져야 하며 다음의 허용오차를 유지해야 한다.

교정 기준전류의 값에서 $\pm 0.5 \%$

교정전류의 50 % ~ 115 %까지 모든 전류 값에서 $\pm 3 \%$

B.3.3 역 률

해당 교정 전류에서 기준 안정기의 역률은 KS C IEC 60081 또는 KS C IEC 60901에 규정한 값의 ± 0.005 이내의 허용오차를 유지해야 한다.

B.3.4 온도 상승

기준 전류와 정격 주파수에서 기준 안정기는 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 27\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 주위온도에서 동작되고, 열적 안정 후에, 저항법으로 측정하였을 때, 안정기 권선의 온도상승은 25 K를 초과해서는 안 된다.

B.4 25 kHz의 주파수에서 동작 특성

B.4.1 일반 사항

다음의 명세는 $(25 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 의 상온에서 정격주파수의 정격입력전압을 고주파 기준 안정기에 공급하고, 기준 안정기가 안정되었을 때 특성을 나타낸 것이다.

B.4.2 임피던스

고주파 기준 안정기의 임피던스는 KS C IEC 60081 또는 60901의 해당 램프 데이터 시트에서 규정한 값에서 다음의 허용오차를 유지해야 한다.

교정 기준전류의 값에서 $\pm 0.5\%$

교정전류의 50 % $\sim$ 115 %까지 모든 전류 값에서 $\pm 3\%$

B.4.3 직렬 인덕턴스 그리고 병렬 커패시턴스

기준 저항의 직렬 인덕턴스는 0.1 mH 미만이어야 한다. 그리고 병렬 캐패시턴스는 1 nF 미만이어야 한다.

B.5 25 kHz에 대한 회로(그림 5 참조)

B.5.1 음극 예열

고주파 기준 안정기는 램프의 시동을 위해서 음극을 예열하기 위한 별도 전원을 사용할 수 있다. 이 예열 전원은 측정시 분리하여야 한다.

B.5.2 전 원

고주파 기준 안정기를 시험하거나 또는 조정을 위해 사용하는 고주파 전원은 전 부하에서 고조파 성분의 실효값 합(THD)이 기본파 성분의 3 %를 초과해서는 안 된다.

갑작스런 전압 변동이 없어야 하며 안정해야 한다. 전압변동 특성이 0.2 % 이하이어야 한다.

저항형 기준 안정기에 대해서 주파수 특성은 2 % 이내이어야 한다.

B.5.3 계측기

고주파 기준 안정기 측정에 사용되는 모든 계측기는 고주파 동작에 적합해야 한다.

세부사항은 고려 중에 있다.

B.5.4 결 선

케이블 연결은 기생정전용량이 생기지 않도록 가능한 한 짧고, 직선이어야 한다.

램프에 평행한 기생정전용량은 1 nF 미만이어야 한다.

부속서 C
(규 정)
기준 램프에 대한 조건

적어도 100 시간 동안 열화시킨 램프는 **부속서 A**에 정의한 조건의 기준 안정기와 조합하여 25 °C의 주위 온도에서 동작할 때, 램프전력, 램프전압 또는 램프전류가 **KS C IEC 60081**과 **60901**에 규정한 값에 2.5 % 이상 벗어나지 않으면 **3.4**에 따라 기준 램프를 고려해야 한다.

시동기 없이 동작하는 기준 램프는 만약 음극의 저항이 램프 데이터 시트 정격 값과 10 % 이상 더 크다면 분로 저항기를 이용해서 감소시킨다.

시료 안정기 시험에 항상 적합한 기준 램프를 사용하여야 한다.

기준 안정기에 연결되어 있는 안정화된 기준 램프에 흐르는 전류의 파형은 연속적인 반주기에서 본질적으로 동일한 파형을 나타내어야 한다.

비고 이것은 정류효과에 의해 나타날지 모르는 우수 고조파의 발생을 제한하는 것이다.

부속서 D

(참 고)

시동조건의 설명

D.1 서 론

7.의 시동조건에 대한 요구사항과 해당 램프표준의 램프 데이터 시트에 규정한 값이 전자식 안정기 종류에 따라 사용될 수 있도록 램프 시동방법을 분류하였다.

이러한 시동방법은 재래식의 50 Hz 또는 60 Hz의 회로 시동방법보다 더 복잡하기 때문에 이 부속서는 이 표준 요구사항과 램프 데이터 시트의 값에 따른 보충 설명을 제공한다.

-

D.2 램프 시동에 영향을 주는 특성

형광등의 시동 메커니즘에 영향을 주는 5 가지의 물리적인 특성이 있다.

- 음극예열 : 예열에 공급되는 에너지와 인가시간
- 개방회로 전압 : 램프 양단 전압 그리고 예열하는 동안 시동에 도움을 주는 전압 그리고 점등 순간에서 개방회로 전압
- 환경조건 : 주위온도, 상대 습도
- 램프 물리적 조건 : 가스의 종류와 압력, 램프 치수, 내부 도전막의 종류
- 전원과 등기구 조건 : 동작 주파수, 시동 보조장치의 크기와 간격

이 모든 특성은 복잡하게 상호 작용한다. 그리고 정확한 조합으로 시동방법이 선택되지 못한다면, 좋지 않은 램프 성능을 초래할 수 있다(예를 들어, 램프 수명의 감소, 주어진 램프 수명 중 시동 사이클의 횟수 감소, 램프 수명말기의 과도한 흑화 현상).

D.3 주요 램프 시동방법

기존의 50 Hz 또는 60 Hz 안정기는 램프를 시동하기 위하여 주로 2가지 시동방법을 사용하였다. 그것은 음극예열시동과 음극 비예열 시동이다.

이 두 시동방법은 전자식 안정기에도 사용된다. 그러나 전자식 안정기의 더 좋은 기술적인 특징이 있기 때문에 개선된 시동 특성을 적용할 수 있다.

비록 전자식 안정기가 기존의 50 Hz 또는 60 Hz 안정기보다 램프 시동조건이 더 복잡한 방식으로 구성되더라도 좋은 램프 특성을 얻을 수 있다면 같은 원리를 적용한다.

D.4 램프 시동의 특별 방법

D.4.1 예열 시동

음극예열 램프시동을 하는데 보통 다른 방법이 사용되지만, 모두 음극에 충분한 에너지를 공급해야 한다는 것으로 요약될 수 있다. 각각의 방법은 예열에 일정한 전류 또는 전압을 유지하는 것에 기초한다.

이들 방법 모두는 만족할만한 램프 특성을 얻기 위하여 시동기간 동안 다음의 요구사항을 만족하여야 한다.

- f) 음극에서 전자방출을 하기 전에, 램프 양단의 개방회로 전압 및/또는 램프에서 시동 보조장치까지의 개방회로 전압은 음극을 손상시키는 램프 글로 전류 수준 이하로 유지해야 한다.

- g) 음극이 전자방출을 시작한 후, 개방회로 전압은 빠르게 램프를 시동시킬 수 있을 만큼 상승해야 하며 시동이 반복되지 않아야 한다.
- h) 개방회로 전압을 램프시동으로 상승시켜야 한다면, 한 번 음극 방출이 시작되면 음극이 방출 온도 상태에 있을 때 개방회로 전압이 낮은 값에서 높은 개방전압까지 상승하도록 하여야 한다.
- i) 음극예열기간 동안 예열전류 또는 예열전압이 너무 높아서 음극의 방출 재료가 과열로 손상되지 않도록 해야 한다.

예열시동에 요구되는 개방회로 전압이 상대적으로 낮기 때문에, 램프의 형태에 따라 다중 램프 직렬회로가 사용될 수 있다.

이런 설계 방식에서는 때로 시동 커패시터를 램프와 병렬로 연결하여 완전 개방회로 전압이 걸리도록 사용하고 있다. 시동 커패시터의 크기는 시동의 초기상태 동안 글로 전류와 관련이 있다. 그래서 커패시터를 적당한 크기로 조절하여 시동을 쉽게 해야 하는 동시에 램프와 안정기의 성능 등에도 주의하여야 한다.

D.4.2 비-예열 시동

이 시동방법은 높은 개방회로 전압을 순간적으로 램프 양단에 공급함으로써 램프를 비-예열 음극으로 전계 방출로 시동시키는 장점이 있다.

개방회로 전압 수준과 안정기의 전원 임피던스는 램프가 글로 방전 단계를 지나 아크 방전이 되는 시간을 결정한다.

흑화 현상과 램프의 수명 단축에 대한 주된 이유는 시동과정 동안 불필요하게 긴 글로 방전전류에 원인이 있다. 글로 방전전류에 의한 손상을 최소화하기 위해서, 최소의 개방회로 전압을 공급하는 것이 필요하며, 안정기는 시동 구간을 100 ms보다 길게 하여 반복된 시동이 없이 급속하게 램프를 구동시키는 능력이 필요하다.

어떤 안정기는 적당한 음극예열을 위해 다른 방법으로 램프전류를 제한한다(예를 들면 시동 전압을 감소하여 시동하는 방법 등). 여러 가지 방법으로 최대 음극전류 이하로 설계하여 음극 과열을 피하도록 하여야 한다.

퀵0윙0

D.5 7.의 요구사항 및 램프 데이터 시트 정보의 설명

D.5.1 예열시동

D.5.1.1 가열에너지와 방출시간 (t_s)

- 가열에너지의 최소값

주어진 음극형식을 최소 방출온도로 되도록 필요한 열의 양을 시간과 주어진 음극형식의 물리적 특성으로 결정되는 2가지 정수, Q와 P로 표현할 수 있다.

이 관계는 다음과 같은 식으로 표현될 수 있다.

$$E_{\min} = Q_{\min} + P_{\min} \cdot t$$

$$E_{\max} = Q_{\max} + P_{\max} \cdot t$$

퀵0윙0여기서

$t = t_s$ 시동시간(s). 램프 표준은 변수 t_s 를 시간의 어떤 별개의 점으로 사용한다. 그러나 실제로는 t_1 과 t_2 사이의값이다. (t_1, t_2)구간이 그림 1에 나타나 있다:

비고	실제 경험적으로 만족할만한 음극예열이 항상 얻어지지 않기 때문에, 방출시간이 0.4초 미만인 것은 정상적으로는 수용되지 않는다.
Q_{min}	음극형식에 따른 정수 (J)
P_{min}	음극형식에 따른 정수 (W)
E_{min}	가열에너지의 최소값 (J)
Q_{max}	음극형식에 따른 정수 (J)
P_{max}	음극형식에 따른 정수 (W)
E_{max}	가열에너지의 최대값 (J)

정수 Q와 P의 값은 각각의 해당 램프 데이터 시트에 음극 대체 저항기와 함께 주어진다. 필요하다면 특정한 형식의 안정기에 대하여 기초적인 계산으로 에너지 값을 전류나 전압 값으로 변환할 수 있다.

실효 가열에너지 E_{min} 의 값은 측정된 t_g 의 값을 각각의 램프 데이터 시트에 주어지는 위의 식에 대입하여 계산할 수 있다.

비고 가열에너지의 최대값
가열에너지의 최대값은 E_{max} 에 대한 공식과 요구되는 대체 저항기의 값으로 측정되어 각각의 램프 데이터 시트에 주어지는 값으로 계산된다.

이들 요구사항에 대한 도표가 **그림 1**에 주어진다.

비고 만약 예열에너지 공급이 중단되면 전극에 전달되는 에너지는 0이다. **그림 1**은 공급된 에너지(전극의 에너지 함량이 아님)를 나타내며 공급이 중단된 시점에서 에너지 곡선은 정수, 즉, 수평선이 된다. 전극의 에너지 특성은, 예를 들어 냉각에 의한 손실, 식 $E = Q + P \cdot t$ 에서 P의 기울기로 표현된다.

D.5.1.2 개방회로 전압

해당 램프 데이터 시트의 데이터는 시동 보조장치의 사용을 요구하는 시스템이나 시동 보조장치의 사용을 요구하지 않는 시스템에 대하여 주어진다. 시험 전에 정확한 시스템을 확인하는 것이 필수적이다.

어떤 램프 형식에서 해당 램프 데이터 시트는 시간 t_e 에 도달하기 전에 최대 개방회로 전압이 시간 t_e 에 도달한 후의 개방회로 전압의 최소값 이상이 될 것을 규정한다. 이들 램프 형식을 위해 설계된 안정기는 이들 램프를 올바르게 시동시키기 위하여 개방회로 전압을 상승시킬 필요가 없다.

D.5.2 비- 예열시동

개방회로 전압의 측정은 안정기가 램프를 동작시키고, 요구되는 최소 글로 전류 기간을 반드시 보장하는 것은 아니다. 일부 안정기는 초기에 빠르게 글로 상태에서 아크 상태로 램프를 구동시키기 위해 필요한 전류를 공급할 수 없다.

이러한 상황을 피하기 위해서 램프 대체 저항기로 안정기 임피던스 시험을 수행한다.

램프 대체 저항기와 이 저항에서 얻어질 수 있는 최소 전류수준의 값은 해당 램프 데이터 시트에 있다.

D.6 측정 요구사항

전자식 안정기의 예열 및 시동 특성이 필수적으로 정상 상태 전압과 전류를 제공하는 것이 아니므로 이러한 조건을 만족하는 측정장치와 기술을 적용하는 것이 필요하다.

부속서 E (규 정)

조광용 안정기의 제어인터페이스

E.1 개 요

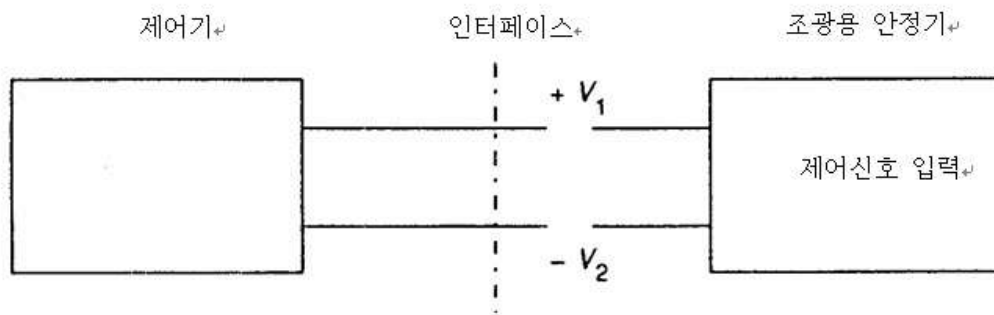
이 부속서는 조광용 안정기의 조광 제어기를 규정한다. 전자식 안정기의 램프전력(최대출력)은 안정기의 제어단자에 공급되는 제어신호에 의하여 최소/오프 및 최대값 사이에서 제어된다.

제어신호가 연결되지 않았을 경우 안정기는 KS C IEC 61347-1과 KS C IEC 61347-2-3에 정의한 바와 같이 램프 전력의 최대값을 공급하거나, 적용 가능하다면 시스템 실패 수준이어야 한다.

이 부속서는 제어기 자체에 관해서는 규정하지 않는다.

E.2 직류 전압에 의한 제어

E.2.1 회로도 - 직류 전압제어에 대한 기능적 명세



조광용 안정기의 램프전력은 안정기 제어입력에 가해지는 직류 전압에 의해서 조절된다. 직류 전압은 다음과 같은 특성을 갖는다.

제어신호 범위

$V_{1,2}=10V \sim 11 V$: 최대 램프전력

$V_{1,2}=0V \sim 1V$: 최소 램프전력 / 최소 광출력

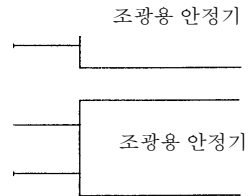
$V_{1,2}=1V \sim 10 V$: 램프 전력이 최소에서 최대로 증가

$V_{1,2}=0V \sim 11 V$: 일정한 램프출력을 가지는 일정한 램프 점등

E.2.2 결선도

전류 공급 용량에 따라 어떤 조광 제어기는 다음의 결선도와 같이 여러 개의 안정기를 제어할 수 있다.

제어기



E.2.3 전기적 명세

E.2.3.1 회로도

조광용 안정기는 전류를 출력한다.

제어기

조광용 안정기

E.2.3.2 제어 입력 전압의 한계

조광용 안정기의 제어 입력전압($V_{1,2}$)이 -20 V 에서 $+20\text{ V}$ 가 공급되더라도 손상되지 않아야 한다.

안정기는 다음의 한계를 초과하는 전압을 제어기 쪽으로 출력하지 않아야 한다.

$$V_{1,2} = -20\text{ V와 } +20\text{ V 사이의 전압}$$

제어단자는 극성을 역방향으로 하는 잘못된 결선에 대해 보호되도록 해야 한다. 이 경우 안정기는 최소 광출력 상태로 동작하든지 또는 동작이 되지 않도록 해야 한다.

$0\text{ V} \sim 11\text{ V}$ 의 제어 입력 전압에서는 일정한 광출력이 되도록 해야 한다.

이 시험은 육안검사로 한다.

E.2.3.3 제어 입력 전류의 한계

제어기가 공급하는 제어 입력전류의 한계는 최소 $10\text{ }\mu\text{A}$ 에서 최대 2 mA 사이가 되도록 한다.

제어 입력 전류는 안정기의 상태에 따라 달라질 수 있다는 사항이 설명되어야 한다.

E.2.3.4 점등 신호

임의의 조광 위치에서도 점등 신호에 의해 점등되어야 한다.

E.3 펄스 폭 변조(PWM) 신호에 의한 제어

E.3.1 회로 결선 - PWM 제어방식에 대한 기능적 명세

제

조광용 안정기의 램프전력(광출력)은 제어 입력단자에 입력되는 PWM 신호로 제어한다. 램프 전력은 V_{signal} 의 PWM 신호의 시 분할의 비율을 조절함으로써 변화한다. PWM 신호는 다음과 같은 특성을 가져야 한다.

최대
 $V_{\text{signal}}(\text{high})$
최소
문턱값 레벨
최대
 $V_{\text{signal}}(\text{low})$
0 전압

전형적인 PWM 신호

최대 램프 광 출력

최소램프 광출력

최대 및 최소 램프 광출력 PWM 제어신호의 예

$V_{\text{signal}}(\text{low})$ 와 $V_{\text{signal}}(\text{high})$ 사이의 전압신호의 명세

$V_{\text{signal}}(\text{low})$ 의 최소값은 0 V일 것

$V_{\text{signal}}(\text{low})$ 의 최대값은 1.5 V일 것

$V_{\text{signal}}(\text{high})$ 의 최소값은 10 V일 것

$V_{\text{signal}}(\text{high})$ 의 최대값은 25 V일 것

$T_{\text{period}}(\text{주기})$ 는 최소 1 ms이고, 최대 10 ms일 것

신호의 폭 (T_{high})이 0 %에서 5 % $\pm$ 1 %일 때 최대 광출력일 것

신호의 폭 (T_{high})이 95 % $\pm$ 1 %일 때 1 % 또는 최소 광출력일 것

신호의 폭 (T_{high})이 95 % 초과일 때 오프상태로 될 것

비고 이 부분의 신호는 오프상태를 위하여 보존한다. 그러나 안정기가 이러한 신호 체제를 갖지 않을 경우에는 광출력이 최소가 되도록 해야 한다.

신호의 폭 (T_{high})이 95 % 미만일 때 오프상태로 되지 않을 것

E.3.2 결선도

제어기의 전류 공급 용량에 따라서 다음과 같은 결선방식에 의해 하나의 제어기로 여러 개의 안정기를 제어할 수 있다.

저

E.3.3 전기적 명세

조광 제어기는 전류원 쪽이고 안정기는 전류-싱크(current-sinking) 쪽이다.

E.3.3.1 제어신호 전압의 한계

조광용 안정기의 제어 입력전압(V_{signal})이 25 V 이하에서 손상을 입지 않아야 한다.

제어단자는 극성을 역방향으로 하는 잘못된 결선에 대해 보호되도록 해야 한다. 이 경우 안정기는 동작이 되지 않아야 한다.

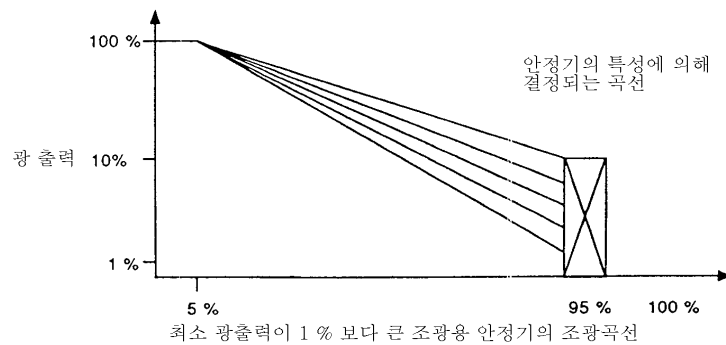
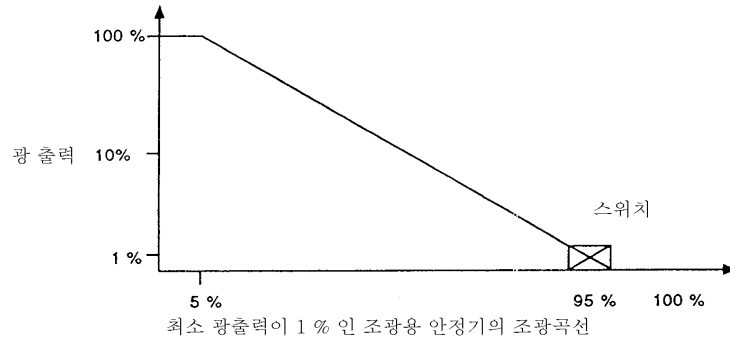
E.3.3.2 제어단자의 임피던스

조광제어기 입력단자의 임피던스는 1 k Ω ~ 10 k Ω 이 되어야 한다.

E.3.3.3 입력 전류

12 V의 입력 전류 값이 안정기에 명시되거나 설명되어 있어야 한다.

E.3.4 조광 특성의 예



E.4 디지털 신호에 의한 제어

전자식 안정기의 "디지털 신호에 의한 제어"를 위한 제어 인터페이스의 표준은 다중-마스터 제어를 사용하는 빌딩 관리시스템의 수준에서 전자식 안정기와 조명 제어기 사이의 다중 판매자 상호 운전이 가능하도록 하는데 목적이 있다.

따라서, 이 인터페이스는 안정되지만 안정기 가격과 신속한 실행의 적용을 위해 낮은 문턱을 가지는 제한적인 표준을 가진다. 적용에 있어서 직접적인 이익은 주로 다음과 같다. 제어 전선을 통한 용이한 루프와 전원 개폐 계전기를 사용하지 않는다.

비고 디지털 신호를 위한 이 인터페이스는 양호한 동작이 실제로 검증된 작업의 예이다. 다른 인터페이스도 가능하다.

- 간단한 명세
 - 하나의 시스템에서 최대 64 개의 개별 지정 가능한 안정기
 - 안정기는 주 제어기로 동작할 수 없다.
 - 다중 안정기 집단
 - 오류 검출을 위한 2-상태 코딩 (E 4.3.6, 펄스도 참조)
 - 비동기 시작-정지 전송 프로토콜
 - 낮은 정보율: 1,200 bit/s
 - 허용 케이블 전압강하: 2 V
 - 안정기에서의 절연으로 인해 접지 루프가 없다.

이 문서에서 언급된 모든 시각 명세의 허용오차는 최소/최대가 규정되지 않으면 $\pm 10\%$ 이다.

임피던스 제어단자(그림 E.1 참조): 전형적인 높은 입력전압에서 정적으로 $R_{in} \approx 8\text{ KW}$

$$C_{in} \leq 1\text{ nF}$$

$$L_{in} \leq 1mH$$

그림 E.1 - 안정기 제어단자에서 대체 도면

다음과 같은 선택적 설치에 의하여 안정성이 증대될 수 있다.

- 극성에 관계없는 인터페이스 입력
- 제어 전선 사이의 전원 전압 공급중단에 대한 과전압 보호

• 전송 특성

전송률은 대역폭으로 표현하는 전송률은 전향 채널과 후향 채널에 대해 1,200 Hz로 규정한다.

- 1 시작 비트
- 1 주소 바이트: 1 개별 또는 집단 주소 비트, 6 주소 비트, 1 선택 비트
- 1 데이터 바이트: 8 데이터 비트
- 2 정지비트

후향 메시지 프레임은 11비트로 이루어진다(E 4.3.6, 펄스 다이어그램 참조).

- 1 시작 비트
- 1 데이터 바이트: 8 데이터 비트
- 2 정지비트

• 시험조건

안정기를 위한 시험조건은 KS C IEC 61347-1, 부속서 H에 따른다. 전원 전력의 차단(0.2 s)에 대한 시험조건은 KS C IEC 60669-2-1에 따른다.

다양한 제조자로부터의 안정기의 호환성을 보증하기 위하여 시험 절차는 이 표준에 명시한 변수와 명령들의 정확한 해석을 시험하는 것으로 시작한다.

다음의 시험 절차가 정의되고 (부속서 G 참조) 순서도 형태로 기술된다.

- G.1 시험 순서 “물리적 동작 변수”
- G.2 시험 순서 “설정 명령”
- G.3 시험 순서 “아크 전력제어 명령”
- G.4 시험 순서 “물리적 주소 할당”
- G.5 시험 순서 “무작위 주소 할당”
- G.6 시험 순서 “조회와 예비 명령”

• 단자 표시

양쪽 인터페이스단자는 데이터를 위한 “DA” 표시를 하여야 한다.

만약 인터페이스가 극성을 따진다면 단자에 각각 “+”와 “-” 표시를 하여야 한다.

• 일반 설명

이 초안에서 “램프”는 안정기가 하나 또는 여러 개의 램프가 적용되는 곳에 사용된다.

만약 안정기가 “꺼진” 상태라면 안정기에 전원은 공급되고 있지만 대기상태라고 가정한다.

예비 명령은 이 문서의 공식적인 변경 없이 사용될 수 없다; DEVICE TYPE 0 에 제한한다(명령 272 참조).

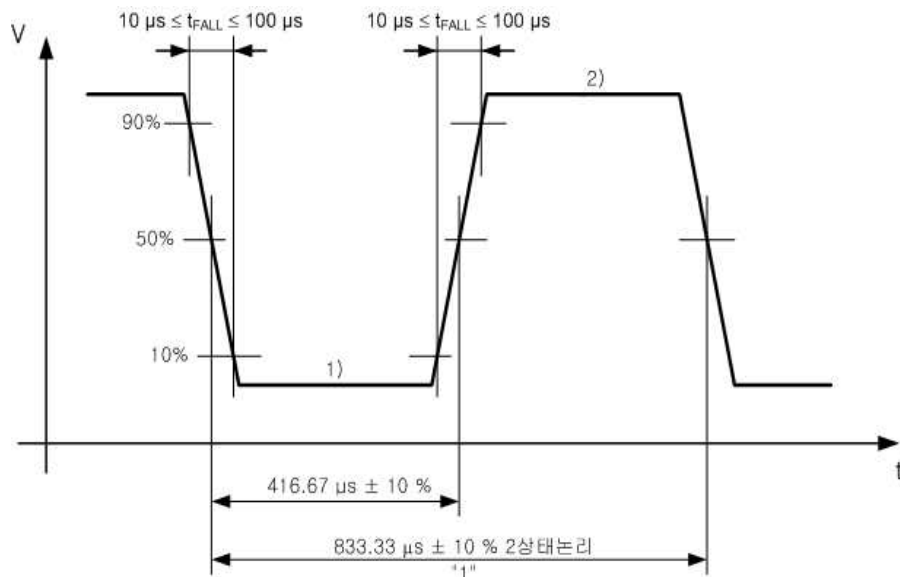
E.4.1 전기적 명세

E.4.1.1 정격전압

그림 E.2에 규정한 신호 수준은 안정기의 규정한 동작 온도영역에 걸쳐 전자식 안정기의 신뢰할 수 있는 동작을 위하여 적정한 것으로 판단된다.

일반적으로 통신상태가 아니라면(대기 상태) 인터페이스 전압이 높다.

t_{fall}
수신되고 전송되는 데이터 신호의 기울기는 $10 \mu s \leq t_{fall} \leq 100 \mu s$, 디지털 인터페이스의 안정기
 t_{rise}
 t_{fall}
 t_{rise}
단자에서 $10 \mu s \leq t_{fall} \leq 100 \mu s$ 이어야 한다. 규정한 와 는 모든 전선의 형식과 케이블 길이의 구성에서 달성되어야 한다.



1) 낮은 수준 : -6.5V 에서 +6.5V 보통 0 V

2) 높은 수준 : 9.5V 에서 22.5V 보통 16V.

그림 E.2 - 디지털 인터페이스 안정기 단자에서 요구되는 타이밍

전압범위는 “높은 수준”이 9.5V 에서 22.5V, “낮은 수준”이 -6.5V 에서 +6.5V 이다. 6.5 V 와 9.5 V 사이는 정의되지 않는다.

E.4.1.2 정격 전류

비활성 상태에서 안정기로 유입되는 전류는 제어 단위 당 실제 최대 안정기의 수에 의하여 22.5V 이하에서 2mA를 초과하면 안 된다. 이것은 각 안정기 제조자가 보증해야 한다.

활성 상태에서 안정기는 4.5 V 이하에서 250 mA를 공급할 수 있어야 한다. 안정기는 4.5 V 미만에서 인터페이스를 유지해야 한다.

인터페이스 전원은 모든 상황에서 최대 250 mA로 공급 전류를 제한하여야 한다. 이 전류 제한

회로는 10 ms 보다 빠르게 반응하여야 한다.

안정기 단자에서 인터페이스 명세는 다음과 같다.

- 활성 상태: 저압 수준 ≤ 4.5 V; 대전류 수준 ≤ 250 mA (전원에 의해 제한)
- 비활성 상태: 고압 수준 ≤ 22.5 V, 저압 수준 ≤ 6.5 V; 대전류 ≤ 2 mA

표준 E.4.3.9와 그림 E.3 : 정격전압 참조

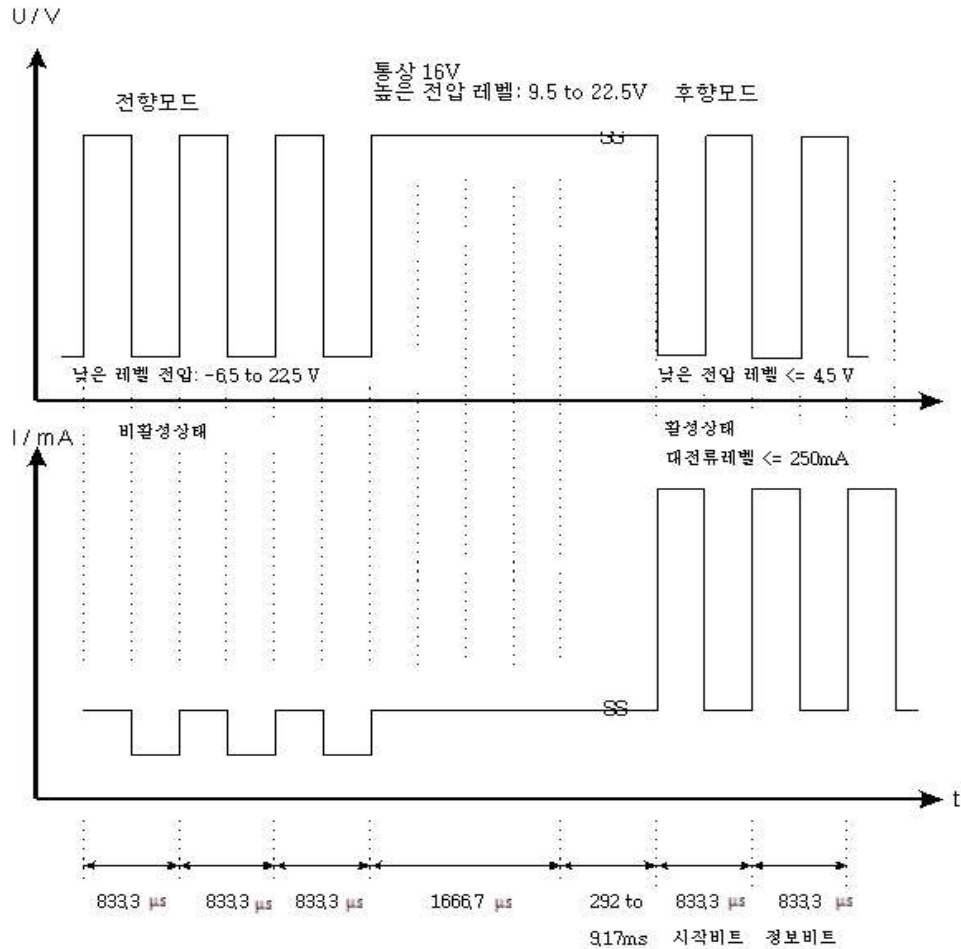


그림 E.3 - 안정기 디지털 인터페이스단자에서 전향 및 후향 채널을 위한 전압과 전류 수준

E.4.2 동작 명세

E.4.2.1 동작방법

• 동작 방식

안정기는 안정기가 슬레이브, 제어장치가 마스터가 되는 마스터-슬레이브 모드로 동작한다. 결과적으로 안정기는 요구에 의한 정보만을 전송하고 후향 모드에서 충돌 회피를 지원하는 기능이나 충돌 취급방법을 제공하지 않는다.

• 대수적 조광곡선, 아크 전력 및 정확도

안정기의 최저 조광 수준은 0.1 %이고 디지털 값 1에서 254 (절대 조광) 범위에서 1에 대응한다. 안정기의 최대 아크 전력(100 %)은 디지털 값 254에 대응한다. 0.1 %에서 100 %까지의 대수적 조광곡선이 정의된다(E.4.3.7과 4.3.8 참조). 다양한 다른 영향에 의해 조광 수준은 램프의 아크 전력 수준의 의미만을 가진다.

조광곡선의 상대적인 정확도는 단조로운 $\pm 1/2$ 단계이다. 아크 전력 수준의 절대 정확도는 안정기

제조자가 규정한다.

• 전원-투입

인터페이스 신호는 전원이 켜진 후 0.5초 이내에 적절하게 수신되어야 한다.

또 다른 0.1초의 최초에 안정기는(적용 가능하다면) 예열로 "전원투입 수준"이 되고 점화 상태가 되어야 한다. 안정기가 복귀 상태가 되면 안 된다.

0.1초 동안에 이 "전원투입 수준"을 원하지 않다면 가능한 명령에 의해 안정기가 반응해야 한다.

• 인터페이스 실패

인터페이스 대기 시, 전압이 영구적으로 500 ms 이상 동안 규정한 수신기의 높은 수준 범위(E.4.3.9 참조) 이하이면, 안정기는 "계통 고장 수준"의 내용을 조사해야 한다.

만약 "MASK"가 저장되었다면 안정기는 원래의 상태(아크 전력 수준에 변화 없음, 스위치 온/오프 없음)에 머물러야 한다. 다른 값이 저장된 경우, 안정기는 어두워짐 없이 즉시 이 아크 전력 수준으로 이행하여야 한다. 대기 전압으로 돌아온 후 안정기는 상태를 변경시켜서는 안 된다.

• 최소와 최대 수준

실제 아크 전력 수준을 MIN LEVEL 위로 또는 MAX LEVEL 아래로 프로그램하면 실제 아크 전력 수준이 새로운 MIN LEVEL 또는 MAX LEVEL로 설정된다. 실제 아크 전력 수준을 MIN LEVEL 아래로 또는 MAX LEVEL 위로 프로그램을 하면 실제 아크 전력 수준에 영향을 주지 않는다.

안정기에 저장되어 있는 모든 아크 전력 수준은 MIN LEVEL 또는 MAX LEVEL 설정으로 제약을 받지 않는다. 그렇지만, 저장되어 있는 값이 MIN LEVEL 아래이거나 또는 MAX LEVEL 위가 되면 이 수준들은 안정기가 MIN LEVEL 또는 MAX LEVEL에서 동작하도록 한다.

아크 전력 수준 "0" (OFF) 과 "255" (MASK) 는 MIN 과 MAX LEVEL 설정에 영향을 받지 않는다.

• 안정기-램프 조합의 응답시간

만약, 불확실한 어두워짐 (< 0.707초)이 수행되는 동안에 두 번째 명령이 수신되더라도 두 번째 명령의 최종 목표 값이 수립되어야 한다.

E.4.2.2 통신프로토콜

• 타이밍

송신 요구사항은 다음과 같다(그림 E.4 참조).

- 2개의 연속적인 전향 프레임 사이의 안정화 시간은 최소한 9.17 ms가 되어야 한다. 그러면 9.17 ms의 동반 주기를 가지는 4개의 전향 프레임은 정확히 100 ms에 들어 맞게 된다.
- 전향 프레임과 후향 프레임 사이의 안정화 시간은 2.92 ms 에서 9.17 ms사이이다. 제어기는 9.17 ms까지 기다린다. 9.17 ms 이후에 후향 프레임이 시작되지 않으면 이것은 무응답으로 해석된다.
- 후향 프레임과 전향 프레임 사이의 안정화 시간은 적어도 9.17 ms가 되어야 한다.

어떤 경우에는 명령 반복 시간이 100 ms(1 전향 프레임이 100 ms)가 된다. 이것은 명시적으로 고려 중인 명령에서 언급된다.

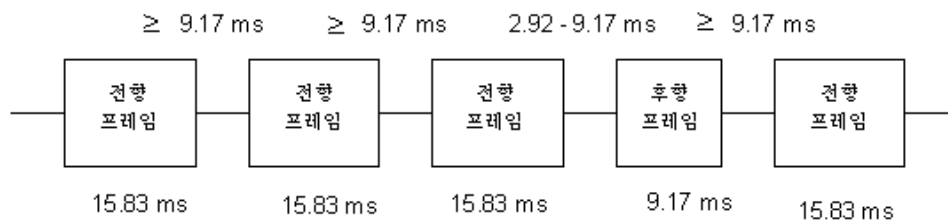


그림 E.4 - 명령 반복시간의 예

• 프레임 구조

전향 프레임은 2-상태 코딩 비트로 구성된다. 1 시작 비트(논리 "1"), 1 주소 바이트와 1 데이터 바이트. 프레임은 2스톱 비트(대기)에 의해 종료된다. 정지 비트는 어떠한 위상의 변화를 포함해서는 안 된다(E.4.3.6, 펄스도 참조).

후향 프레임은 2-상태 코딩 비트로 구성된다. 1 시작비트(논리 "1"), 1 데이터 바이트. 프레임은 2 정지비트(대기)에 의해 종료된다. 정지 비트는 어떠한 위상의 변화도 포함해서는 안 된다(E.4.3.6, 펄스도 참조).

프레임 구조는 수신 측에서 시험된다. 코드 위반이 있을 경우 프레임은 무시된다. 코드 위반이 발생하고 1.7 ms 후에 안정기는 다시 데이터 수신 상태가 된다.

조회 명령은 "Yes", "No" 또는 8-비트 정보로 응답될 수 있는 종류이다. 응답은 "No" 응답을 제외하고는 모두 2-상태이다.

퀀값0윽윽0"Yes": 1111 1111

퀀값0윽윽0"No": 안정기는 반응하지 않는다.

퀀값0윽윽08-비트 정보: XXXX XXXX

E.4.3 명령의 명세

E.4.3.1 디지털 명령의 구조

모든 안정기는 1 단 주소(short address)와 16 집단 주소(group address)를 가질 수 있고, 방송 명령(broadcast command)에 반응해야 한다.

모든 안정기는 16 장면(scene), 감광률(fade rate), 감광시간(fade time), MIN-, MAX-, POWER-ON 및 SYSTEM FAILURE 준위를 저장할 수 있다.

모든 안정기는 요구에 의해 정보를 되돌려 줄 수 있다.

• 변수의 정의

퀀	변수	내정값 (안정기 공장 출하시)	리셋값	유효 범위	메모리 b
퀀	"Actual dim level"	???? ????	254	0, min. - max,	1 바이트RAM
퀀	"power level" on	254	254	1 - 254,	1바이트
퀀	"system failure level"	254	254	0 - 255 ("MASK")	1 바이트
퀀	"min level"	"physical min level"	"physical min level"	PHYS. MIN - MAX LEVEL	1바이트
퀀	"max level"	254	254	MIN LEVEL - 254	1 바이트
퀀	"fade rate"	7 (45 steps/s)	7 (45 steps/s)	1 - 15	4 바이트
퀀	"fade time"	0 (no fade)	0 (no fade)	0 - 15	4 바이트
퀀	"short address"	255 ("mask") no address	No change	0 - 63, 255 ("MASK"),	1바이트
퀀	"SEARCH address"	FF FF FF	FF FF FF	00 00 00 - FF FF FF	3 바이트RAM
퀀	"RANDOM ADDRESS"	FF FF FF	FF FF FF	00 00 00 - FF FF FF	3 바이트
퀀	"group 0-7"	0000 0000	0000 0000	0 - 255	1 바이트

		(no group)	(no group)		
컨	"group 8-15"	0000 0000 (no group)	0000 0000 (no group)	0 - 255	1 바이트
컨	"scene 0-15"	255 ("mask")	255 ("mask")	0 - 255 ("MASK")	16 바이트
컨	"status information"	???? ????	0?100???	0 - 255	1 바이트RAM
컨	"version number"	see command 151	No change	0 - 255	1 바이트 ROM
컨	"DEVICE TYPE"	0	0	0 - 255	1 바이트 ROM
컨	"PHYSICAL MIN. LEVEL"	factory burn-in	factory burn-in	1 - 254	1 바이트 ROM
-? = 정의되지 않음 -a 실제 아크 전력은 최소/최대 수준범위에 의해 제한된다(E.4.2.1 참조). -b 달리 언급되지 않는다면 영구 메모리(저장 시간 무한)					

E.4.3.2 주 소

모든 표준 안정기는 단 주소, 16 집단 주소 및 방송 명령에 반응해야 한다. 다음과 같은 주소 체계가 사용된다.

주소의 형식:

주소 바이트:

컨값0윽윽0단 주소 또는 집단 주소 YAAAAAAS

컨값0윽윽064 단 주소 0 - 63 0AAAAAAS

컨값0윽윽016 집단 주소 0 - 15 100AAAAAS

컨값0윽윽0 방 송 1111111S

특별 명령:

주소 바이트:

컨값0윽윽0 주소 명령의 부분 101CCCC1

컨값0윽윽0 그리고 110CCCC1 (E.4.3.3.4 참조)

- A: 중요 주소 비트
- S: 선택 비트: S = "0" 직접 아크 전력 수준이 따라옴
- S = "1" 명령이 따라옴
- C: 중요 "ADDR. COMMAND" 비트
- Y: 단- 또는 집단 주소/방송: Y = "0" 단 주소
- Y = "1": 집단 주소 또는 방송

첫 번째 바이트의 8번째 비트는 선택 비트(selector bit)로 사용된다. 이것은 두 번째 바이트에 직접 아크 전력 수준 제어가 따라오느냐 또는 명령이 따라오느냐를 나타낸다.

장래의 주소 공간 확장에서 처음 3개의 중요 비트에 101과 110을 피해야 한다. 이 조합은 특별 명령을 위해 사용될 것이다(E.4.3.3.4 참조).

안정기가 시스템에 부착될 때, 안정기는 이미 단 주소를 가지고 있거나 안정기가 방송 명령에만 반응한다. 단 주소는 하드웨어적인 방법이나 정의된 명령에 의해 주어진다. 집단 주소는 정의된 명령을 사용하여 프로그램 된다.

E.4.3.3 E명령 집합

다음의 명령 바이트에서 “X”는 “0” 또는 “1”을 나타낸다. 주석은 *이탤릭체*로 표기된다.

모든 해로운 명령은 달리 언급되지 아니하면 수신 후 바로 처리된다.

E.4.3.3.1 아크 전력 제어명령

감광 단계 중에 수신된 아크 전력 제어명령은 감광을 중지하고 바로 수행된다.

점등 중인 램프가 꺼지면 "MIN LEVEL"에서 "OFF"까지의 단계가 감광시간의 계산에 고려될 것이다.

만약 램프가 점등되고 어떤 값으로 조광 된다면, "OFF"에서 "MIN LEVEL"로 가는 단계는 감광시간 계산에 고려되지 않는다.

목표 수준이 최소값보다 작다면 감광시간은 목표가 최소값인 경우로 적용된다.

목표 수준이 최대값보다 크다면 감광시간은 목표가 최대값인 경우로 적용된다.

비고 일관성 있는 특성을 얻기 위해 제어기는 다양한 형식의 안정기에서의 점등시간의 차이를 고려하여야 한다.

E.4.3.3.1.1 직접 아크 전력 제어명령: YAAA AAA0 XXXX XXXX

다음의 공식에 의한 실제 감광시간에 아크 전력 수준을 직접 설정한다.

$$\text{컨트롤값} P_{XXXX XXXX} = 10^{\left(\frac{XXXX XXXX - 1}{253/3} \right)} * \frac{P_{100\%}}{1000}$$

"MAX LEVEL"과 "MIN LEVEL"의 밖에 있는 직접 제어명령은 각각 아크 전력 수준을 "MAX LEVEL" 과 "MIN LEVEL"로 설정한다. 만약 램프가 꺼져 있다면 이 명령에 의해 램프가 점등된다.

특별한 의미를 가지는 2개의 직접 제어 명령이 있다.

- 0000 0000 안정기는 실제 감광시간 내에 "MIN LEVEL"로 조광 되고 꺼진다.
- 1111 1111 "MASK" 또는 "STOP FADING"을 의미한다; 이 값은 메모리에 저장되지 않으므로 결국 무시된다. 만약 "MASK"가 예열기간 동안에 수신되었다면 안정기는 꺼진 상태를 유지한다.

E.4.3.3.1.2 간접 아크 전력 제어명령

컨트롤값 Command 0 : YAAA AAA1 0000 0000 "OFF"

감광 없이 즉시 소등

컨트롤값 Command 1 : YAAA AAA1 0000 0001 "UP"

선택된 '감광률'을 사용하여 200ms (실행 시간)동안 밝아짐.

이미 "MAX LEVEL"이라면 아크 전력 출력에 변화 없음.

만약 이 명령이 실행되는 동안 다시 수신되었다면, 실행 시간이 재조정됨

이 명령은 램프를 동작시키는 안정기에만 적용된다. 이 명령에 의해 램프가 점등되지는 않는다.

컨트롤값 Command 2 : YAAA AAA1 0000 0010 "DOWN"

선택된 '감광률'을 사용하여 200ms (실행 시간)동안 어두워짐.

이미 "MIN LEVEL"이라면 아크 전력 출력에 변화 없음.

만약 이 명령이 실행되는 동안 다시 수신되었다면, 실행시간이 재 조정됨

이 명령에 의해 램프가 소등되지는 않는다.

퀵0오프Command 3 : YAAA AAA1 0000 0011 "STEP UP"

감광 없이 실제 아크 전력 수준을 즉시 한 단계 올린다.

이미 "MAX LEVEL"이라면 아크 전력 출력에 변화 없음.

이 명령은 램프를 동작시키는 안정기에만 적용된다. 이 명령에 의해 램프가 점등되지는 않는다.

퀵0오프Command 4 : YAAA AAA1 0000 0100 "STEP DOWN"

감광 없이 실제 아크 전력 수준을 즉시 한 단계 내린다.

이미 " MIN LEVEL"이라면 아크 전력 출력에 변화 없음.

이 명령에 의해 램프가 소등되지는 않는다.

퀵0오프Command 5 : YAAA AAA1 0000 0101 "RECALL MAX LEVEL"

감광 없이 실제 아크 전력 수준을 "MAX LEVEL"로 설정한다.

만약 램프가 꺼져 있다면 이 명령에 의해 램프가 점등된다.

퀵0오프Command 6 : YAAA AAA1 0000 0110 "RECALL MIN LEVEL"

감광 없이 실제 아크 전력 수준을 " MIN LEVEL"로 설정한다.

만약 램프가 꺼져 있다면 이 명령에 의해 램프가 점등된다.

퀵0오프Command 7 : YAAA AAA1 0000 0111 "STEP DOWN AND OFF"

감광 없이 실제 아크 전력 수준을 즉시 한 단계 내린다.

실제 아크 전력 수준이 이미 "MIN LEVEL"이라면 이 명령에 의해 램프가 소등된다.

퀵0오프Command 8 : YAAA AAA1 0000 1000 "ON AND STEP UP"

감광 없이 실제 아크 전력 수준을 즉시 한 단계 올린다.

만약 램프가 꺼져 있다면 이 명령에 의해 점등되고 "MIN LEVEL"로 설정된다.

퀵0오프Command 9 – 15 : YAAA AAA1 0000 1XXX

장래의 사용을 위한 예비

퀵0오프Command 16 – 31 : YAAA AAA1 0001 XXXX "GO TO SCENE"

실제 감광시간을 사용하여 scene XXXX에 저장된 값으로 실제 아크 전력 수준을 설정한다.

안정기가 scene XXXX에 속하지 않았다면, 아크 전력 수준은 변경되지 않는다.

만약 램프가 꺼져 있다면 이 명령에 의해 램프가 점등된다.

scene XXXX에 0이 저장되어 있고 램프가 켜져 있다면 이 명령에 의해 감광시간 이후에 램프가 소등된다.

E.4.3.3.2 환경설정 명령

모든 환경설정 명령(command 32 ~ 128)은 적절한 수신을 위한 확률을 높이기 위하여 실행되기 전의 다음 100ms 이내에 2회 수신되어야 한다. 이들 두 명령 사이에 동일한 안정기에 대하여 다른 명령이 수신되지 않아야 한다. 그렇지 않으면 이들 명령은 무시되고 각각의 설정절차는 취소된다.

E 4.3.1에 언급된 "실효 범위" 값에 대하여 모든 DTR 값이 확인된다. 즉, E 4.3.1에 정의된 실효 범위의 상한/하한보다 높거나/낮게 설정되는지를 확인한다.

E.4.3.3.2.1 일반 환경설정 명령

퀵값0유효성Command 32 : YAAA AAA1 0010 0000 "RESET"

명령을 두 번째 수신한 이후에 영구 메모리의 변수(E 4.3.1 참조)는 초기값으로 변경된다. 안정기에 의해 다음 300ms 이내에 적절하게 수신된 어떤 명령도 이 명령에 의해 동작할지는 보장되지 않는다.

퀵값0유효성Command 33 : YAAA AAA1 0010 0001 "STORE ACTUAL LEVEL IN THE DTR"

현재 밝기를 변화시키지 않으면서 DTR에 실제 아크 전력 수준을 저장한다.

비고 안정기가 감광 중이라면 저장되어 있는 목표 수준이 아니고 순간적인 수준이다.

Commands 34 – 41 : YAAA AAA1 0010 XXXX

장래의 사용을 위한 예비

E.4.3.3.2.2 아크 전력 변수

퀵값0유효성Command 42 : YAAA AAA1 0010 1010 "STORE THE DTR AS MAX LEVEL"

"Data Transfer Register"의 값을 새로운 "MAX LEVEL"로 저장

퀵값0유효성Command 43 : YAAA AAA1 0010 1011 "STORE THE DTR AS MIN LEVEL"

"Data Transfer Register"의 값을 새로운 " MIN LEVEL"로 저장. 만약 이 값이 안정기의 "physical min. level" 만큼 낮다면 "physical min. level"을 새로운 " MIN LEVEL"로 저장한다.

YAAA AAA1 0010 1100 "STORE THE DTR AS SYSTEM FAILURE level"

"Data Transfer Register"의 값을 새로운 "system failure level"로 저장.

YAAA AAA1 0010 1101 "STORE THE DTR AS POWER ON LEVEL"

"Data Transfer Register"의 값을 새로운 "POWER ON LEVEL"로 저장.

퀵값0유효성Command 46 : YAAA AAA1 0010 1110 "STORE THE DTR AS FADE TIME"

"fade time"을 다음 공식에 따른 값으로 설정

$$T = \frac{1}{2} \sqrt{2^X} \quad \text{s}$$

여기서,

퀀값0윽옌0X = 1 - 15

퀀값0윽옌0(허용오차: $\pm 1/2$ 스텝; 단조). E.4.3.10: 감광시간과 감광률 참조.

퀀값0윽옌0X = 0은 감광이 없음을 의미한다. (<0.7 s).

감광시간은 아크 전력 수준을 실제 수준에서 요구수준으로 변환시키는 시간을 정한다. 램프가 소등된 경우에는 감광시간에 예열과 시동시간이 포함되지 않는다.

새로운 감광시간은 다음 아크 전력 명령의 수신될 때까지 유효하다. 감광이 수행되고 있을 때 새로운 감광시간이 수신되면 이 과정이 먼저 종료되고 새로운 값이 사용된다.

퀀값0윽옌0Command 47 YAAA AAA1 0010 1111 "STORE THE DTR AS FADE RATE"

"fade rate"를 다음 공식의 값으로 설정한다.

$$F = \frac{506}{\sqrt{2^X}} \text{ steps/s}$$

퀀값0윽옌0여기서,

— X = 1 - 15

— 허용오차: $\pm \frac{1}{2}$ 스텝; 단조). E.4.3.10: 감광시간과 감광률 참조.

감광률은 아크 전력 수준을 변화시키는 비율(스텝/초)을 정한다.

퀀값0윽옌0새로운 감광률은 다음 아크 전력 명령이 수신되기 전까지 유효하다. 감광이 수행되고 있을 때 새로운 감광시간이 수신되면 이 과정이 먼저 종료되고 새로운 값이 사용된다

퀀값0윽옌0Command 48 - 63 : YAAA AAA1 0011 XXXX

장래의 사용을 위한 예비

퀀값0윽옌0Command 64-79 : YAAA AAA1 0100 XXXX "STORE THE DTR AS SCENE"

DTR의 값을 새로운 수준의 scene XXXX 값으로 저장한다.

E.4.3.3.2.3 시스템 변수 설정

퀀값0윽옌0Command 80- 95 : YAAA AAA1 0101 XXXX "REMOVE FROM SCENE"

scene XXXX에서 안정기를 제외한다.

scene XXXX에서 안정기를 제외한다는 것은 scene 레지스터XXXX에1111 1111 ("MASK" 또는 "DON'T CHANGE")을 저장한다는 것을 뜻한다.

퀀값0윽옌0Command 96 - 111 : YAAA AAA1 0110 XXXX "ADD TO GROUP"

안정기를 group XXXX에 첨가한다.

퀀값0윽옌0Command 112 - 127 : YAAA AAA1 0111 XXXX "REMOVE FROM GROUP"

안정기를 group XXXX로부터 제외시킨다.

안정기를 group XXXX로부터 제외시킨다는 것은 group 레지스터에 "0"을 저장한다는 것을 뜻한다.

YAAA AAA1 1000 0000 "STORE DTR AS SHORT ADDRESS"

DTR의 값을 새로운 단 주소로 저장한다.

퀵0윙0DTR의 구조는 다음과 같다: XXXX XXXX = 0AAA AAA1 또는 1111 1111 ("MASK"). MASK 단 주소를 제거한다.

퀵0윙0Command 129 – 143 : YAAA AAA1 1000 XXXX

장래의 사용을 위한 예비

E.4.3.3.3 조회 명령

조회 명령은 각각의 안정기에 전달되는 것이 바람직하다. 그룹에 전달되거나 방송하는 것은 전달된 모든 안정기가 응답을 할 것이므로 응답이 중복될 것이다.

조회 명령은 "Yes", "No" 또는 8-비트 정보로 응답될 수 있어야 한다. "No" 응답을 제외하고 응답은 2-상태로 코딩 되어야 한다.

- "Yes": 1111 1111
- "No": 안정기는 반응하지 않아야 한다.
- 8-비트 정보: XXXX XXXX

E.4.3.3.3.1 상태 정보에 관련된 조회

E.4.3.1에 나열된 변수가 그들의 재설정 값을 가지고 있다면, 안정기는 "RESET state"에 있어야 한다.

퀵0윙0Command 144 : YAAA AAA1 1001 0000 "QUERY status"

응답은 다음과 같은 "status information" 바이트이다:

- bit 0 안정기의 상태; "0" = OK
- bit 1 램프 고장; "0" = OK
- bit 2 램프전력 ON; "0" = OFF
- bit 3 조회: 한계 오류; "0" = 마지막으로 요구된 아크 전력 수준이 MIN..MAX LEVEL 사이에 있거나 OFF
- bit 4 감광 준비; "0" = 감광 준비; "1" = 감광 실행 중
- bit 5 조회: "reset state"? "0" = "No"
- bit 6 조회: 단 주소 누락? "0" = "No"
- bit 7 조회: "Power failure"? "0" = "No"; "RESET" 또는 아크 전력 수준 제어명령이 마지막 전원 투입 후에 수신되었다

"status information"은 안정기의 RAM 에서 얻을 수 있고 실제 상황에 따라 안정기에 의해 주기적으로 갱신된다.

퀵0윙0Command 145 : YAAA AAA1 1001 0001 "QUERY BALLAST"

통신이 가능한 주어진 주소를 가지는 안정기가 있는지 조회. 응답은 "Yes" 또는 "No"가 되어야 한다.

퀸값0윽윽Command 146 : YAAA AAA1 1001 0010 "QUERY LAMP FAILURE"

주어진 주소에 램프 문제가 있는지 조회. 응답은 "Yes" 또는 "No"가 되어야 한다.

퀸값0윽윽Command 147 : YAAA AAA1 1001 0011 "QUERY LAMP POWER ON"

주어진 주소에 램프가 동작하는지 조회. 응답은 "Yes" 또는 "No"가 되어야 한다.

퀸값0윽윽Command 148 : YAAA AAA1 1001 0100 "QUERY LIMIT ERROR"

주어진 주소에서 마지막으로 요청된 아크 전력 수준이 MAX LEVEL 위거나 또는 MIN LEVEL 아래가 되어 만족할 수 없는지 조회. 응답은 "Yes" 또는 "No"가 되어야 한다.

퀸값0윽윽Command 149 : YAAA AAA1 1001 0101 "QUERYRESETSTATE"

안정기가 "RESET STATE"인지 조회. 응답은 "Yes" 또는 "No"가 되어야 한다.

Command 150 : YAAA AAA1 1001 0110 "QUERY MISSING SHORT ADDRESS"

안정기가 단 주소를 가지고 있지 않은지 조회. 응답은 "Yes" 또는 "No"가 되어야 한다.

안정기가 단 주소를 가지고 있지 않으면 응답은 "Yes"가 된다.

퀸값0윽윽Command 151 : YAAA AAA1 1001 0111 "QUERY VERSION NUMBER"

IEC 표준의 버전번호가 현재 안정기의 소프트웨어와 하드웨어에 부합하는지 조회. "VERSION NUMBER"는 ROM에 저장된다. 응답은 8 비트 수 'XXXX 0000'로 된 'VERSION NUMBER'가 된다. 처음 4 비트 (XXXX)는 이 표준의 버전번호를 나타낸다. 실제 'VERSION NUMBER'는 0000 0000.

Command 152 : YAAA AAA1 1001 1000 "QUERY CONTENT DTR "

응답은 8 비트 수로 된 DTR 의 내용이다.

퀸값0윽윽Command 153 : YAAA AAA1 1001 1001 "QUERY DEVICE TYPE"

응답은 8 비트 수이다($x = 0$ 에서 255). 표준 기기형식은 응답 0을 되돌려 준다 (이 기기형식은 적용 확장명령 224에서 255에 반응하지 않는다).

기기형식 목록에 대하여 명령 272 참조.

퀸값0윽윽Command 154 : YAAA AAA1 1001 1010 "QUERY physical minimum level"

응답은 8 비트 수 "physical min. level"가 된다. "physical min. level"은 ROM에 저장 되어야 한다.

퀸값0윽윽Command 155 : YAAA AAA1 1001 1011 "QUERY Power failure"

만약 안정기가 "RESET"이나 또는 마지막 점등 후에 다음의 아크 전력 제어명령 중의 하나를 수신하지 않았다면 응답은 "YES"가 되어야 한다: "DIRECT ARC POWER CONTROL", "OFF",

"RECALL MAX LEVEL", "RECALL MIN LEVEL", "STEP DOWN AND OFF", "ON AND STEP UP", "GO TO SCENE"

퀵0윽0Command 156 – 159 : YAAA AAA1 1001 11XX

장래의 사용을 위한 예비

E.4.3.3.3.2 아크 전력 설정에 관련된 조회

퀵0윽0Command 160 : YAAA AAA1 1010 0000 "QUERY ACTUAL LEVEL"

응답은 8 비트 수로 된 이 수준이어야 한다. 예열 중이거나 램프에 오류가 생기면 응답은 "MASK"가 되어야 한다.

퀵0윽0Command 161 : YAAA AAA1 1010 0001 "QUERY MAX LEVEL"

퀵0윽0응답은 8 비트 수로 된 이 수준이어야 한다.

퀵0윽0Command 162 : YAAA AAA1 1010 0010 "QUERY MIN LEVEL"

응답은 8 비트 수로 된 이 수준이어야 한다.

퀵0윽0Command 163 : YAAA AAA1 1010 0011 "QUERY POWER ON LEVEL"

응답은 8 비트 수로 된 이 수준이어야 한다.

퀵0윽0Command 164 : YAAA AAA1 1010 0100 "QUERY SYSTEM FAILURE LEVEL"

응답은 8 비트 수로 된 이 수준이어야 한다.

퀵0윽0Command 165 : YAAA AAA1 1010 0101 "QUERY FADE TIME/fade rate"

응답은 XXXX YYYY이 되어야 한다. 여기서 XXXX는 명령 46의 수에 따르는 것이고 YYYY는 명령 47의 수에 따르는 것이다.

응답 값은 다음 감광에 사용될 수이며, 현재 실행되고 있는 감광 값일 필요는 없다.

퀵0윽0Commands 166–175 : YAAA AAA1 1010 XXXX

장래의 사용을 위한 예비

E.4.3.3.3.3 시스템 변수 설정에 관련된 조회

퀵0윽0Command 176–191 : YAAA AAA1 1011 XXXX "QUERY SCENE LEVEL (SCENES 0–15)"

응답은 8 비트 수로 된 scene XXXX 의 아크 전력 수준.

퀵0윽0Command 192 : YAAA AAA1 1100 0000 "QUERY GROUPS 0–7"

후 채널 데이터 바이트에 있는 각 그룹을 위한 1 비트. Lsb = group 0.

"0" = 그룹에 속해 있지 않다. "1" = 그룹에 속해 있다.

퀵0윽0Command 193 : YAAA AAA1 1100 0001 "QUERY GROUPS 8–15"

후 채널 데이터 바이트에 있는 각 그룹을 위한 1 비트. Lsb = group 8.

"0" = 그룹에 속해 있지 않다. "1" = 그룹에 속해 있다.

퀸값0윽옰Command 194 : YAAA AAA1 1100 0010 "QUERY RANDOM ADDRESS (H)"

무작위 주소의 상위 8 비트.

퀸값0윽옰Command 195 : YAAA AAA1 1100 0011 "QUERY RANDOM ADDRESS (M)"

무작위 주소의 중위 8 비트.

퀸값0윽옰Command 196 : YAAA AAA1 1100 0100 "QUERY RANDOM ADDRESS (L)"

무작위 주소의 하위 8 비트.

퀸값0윽옰Commands 197-223 : YAAA AAA1 110X XXXX

장래의 사용을 위한 예비

E.4.3.3.4 적용 확장 명령

퀸값0윽옰Commands 224-255 : YAAA AAA1 11XX XXXX "QUERY APPLICATION EXTENDED COMMANDS"

이들 명령은 특별 기기형식을 고려하는 부속서에서 정의될 것이다. 이외의 설명에 대하여 명령 272를 참조한다.

표준 기기형식 0에 대하여 이들 명령은 사용되지 않는다

E.4.3.3.4 특별 명령

특별 명령은 모든 안정기에 방송되고 수신되어야 한다. 이것은 주 주소가 101C CCC1 또는 110C CCC1이 되어야 함을 의미한다. CCCC 는 "SPECIAL COMMAND"라는 표시이다.

E.4.3.3.4.1 특별 과정 종료

퀸값0윽옰Command 256 : 1010 0001 0000 0000 "TERMINATE"

모든 특별 모드 과정이 종료된다.

E.4.3.3.4.2 DTR로 정보 전송

퀸값0윽옰Command 257 : 1010 0011 XXXX XXXX "DATA TRANSFER REGISTER (DTR)"

8 비트값 XXXX XXXX 를 DTR에 저장한다.

E.4.3.3.4.3 주소 명령

주소범위는 16 777 216개의 구별되는 주소가 되는 최대 24-비트(3 바이트)로 설정된다.

조회 명령에서와 마찬가지로 안정기가 응답하는 주소 명령이 있다

퀸값0윽옰Command 258 : 1010 0101 XXXX XXXX "INITIALISE"

이 명령은 다음 100 ms 내에 두 번째로 수신되어야 한다. 동일한 안정기에 대하여 이들 2 명령 사이에 어떠한 명령도 수신되어서는 안 된다. 그렇지 않으면 이들 명령과 명령 258은 무시된다.

명령은 15 분간 타이머를 시작시키거나 다시 시작시킨다: 259에서 270의 주소 명령은 오직 이 주기 내에 처리된다. 모든 다른 명령이 이 주기 내에 처리될 수 있다.

이 시간주기는 "terminate" 명령에 의해 취소되어야 한다.

이 명령을 수신한 안정기 반응은 두 번째 바이트의 내용에 따른다:

XXXX XXXX =0000 0000 모든 안정기가 반응한다

XXXX XXXX = 0AAA AAA1 주소 AAA AAA의 안정기가 반응한다

XXXX XXXX = 1111 1111 단 주소를 가지지 않은 안정기가 반응한다

퀵0윽0Command 259 : 1010 0111 0000 0000 "RANDOMISE"

이 명령은 다음 100 ms 내에 두 번째로 수신되어야 한다. 동일한 안정기에 대하여 이들 2 명령 사이에 어떠한 명령도 수신되어서는 안 된다. 그렇지 않으면 이들 명령과 명령 259는 무시된다.

이 명령의 요구에 의해 안정기는 새로운 무작위 주소를 발생하여야 한다.

새로운 무작위 주소는 100 ms 내에 사용이 가능하여야 한다.

퀵0윽0Command 260 : 1010 1001 0000 0000 "COMPARE "

안정기는 그의 무작위 주소와 SEARCHADDRH, SEARCHADDRM 및 SEARCHADDRL에 저장된 결합 검색 주소를 비교한다. 만약 무작위 주소가 SEARCHADDRH, SEARCHADDRM 및 SEARCHADDRL에 저장된 결합 검색 주소 이하이고 안정기가 제외되지 않은 것이라면, 안정기는 조회 "YES"를 발생하여야 한다.

퀵0윽0Command 261 : 1010 1011 0000 0000 "WITHDRAW"

무작위 주소가 SEARCHADDRH, SEARCHADDRM 및 SEARCHADDRL에 저장된 결합 검색 주소와 동일한 안정기는 "compare" 명령에 반응하지 않아야 한다. 이 안정기는 초기화 과정에서 제외되어서는 안 된다.

퀵0윽0Command 262 : 1010 1101 0000 0000 장래의 사용을 위한 예비

퀵0윽0Command 263 : 1010 1111 0000 0000 장래의 사용을 위한 예비

퀵0윽0Command 264 : 1011 0001 HHHH HHHH "SEARCHADDRH"

검색 주소의 상위 8 비트.

퀵0윽0Command 265 : 1011 0011 MMMM MMMM "SEARCHADDRM"

검색 주소의 중위 8 비트.

퀵0윽0Command 266 : 1011 0101 LLLL LLLL "SEARCHADDRL"

검색 주소의 하위 8 비트.

명령 264에서 266에 의한 주소의 결합은 24 비트 검색주소 HHHHHHHHMMMMMMMMLLLLLLLL 를 나타낸다.

퀵0윽0Command 267 : 1011 0111 0AAA AAA1 "PROGRAM SHORT ADDRESS"

안정기가 선택되었다면 수신된 6 비트의 주소를 단 주소로 저장하여야 한다.

퀵0윽0"선택"은 다음을 의미한다:

- 안정기의 무작위 주소가 SEARCHADDRH, SEARCHADDRM and SEARCHADDRL에 저장된 결합 검색 주소와 동일하다;
- 안정기의 개별 주소 부여를 위한 물리적 선택. 물리적 선택은 명령 270을 수신한 후에 램프가 안정기로부터 전기적으로 단절되면 안정기에 의하여 검출된다.

단 주소는 명령 267의 완료 후에 삭제되어야 한다: 1011 0111 1111 1111 "DELETE THE SHORT ADDRESS"

퀸값0윽옌0Command 268 : 1011 1001 0AAA AAA1 "VERIFY SHORT ADDRESS"

안정기가 그의 단 주소와 동일한 단 주소를 수신하면 "YES"를 응답하여야 한다.

퀸값0윽옌0Command 269 : 1011 1011 0000 0000 "QUERY SHORT ADDRESS"

안정기는 무작위 주소가 검색 주소와 동일하거나 물리적으로 선택된다면 단 주소를 전송하여야 한다. 응답의 구조는 0AAA AAA1의 형태를 가져야 한다.

만약 단 주소가 저장되어 있지 않다면 응답은 "MASK"가 되어야 한다.

퀸값0윽옌0Command 270 : 1011 1101 0000 0000 "PHYSICAL SELECTION"

만약 안정기가 이 명령을 수신하면 안정기는 물리적 선택을 취소하고 안정기를 "Physical Selection Mode" 상태로 설정하여야 한다. 이 상태에서 SEARCH와 RANDOM ADDRESS의 비교는 불가능하게 된다.

비고 이 명령이 전송되기 전에 모든 안정기는 제어선과 적절한 램프에 연결되어 있어야 한다.

퀸값0윽옌0Command 271 : 1011 1111 XXXX XXXX 장래의 사용을 위해 보존 future needs

E.4.3.3.4.4 특별 명령 확장

퀸값0윽옌0Command 272 : 1100 0001 XXXX XXXX "ENABLE DEVICE TYPE X"

X = 0 에서 255. 이 명령은 적용 확장 명령(224 ~ 255) 전에 전송되어야 한다.

이 명령은 INITIALISE 명령의 사용 없이 처리될 수 있다.

이 명령은 적용 확장 명령 224~255가 기기형식 0에는 사용되지 않으므로 이 형식의 기기에는 사용되지 않는다.

기기형식 x의 목록:

퀸값0윽옌0x = 0 형광등용 기기

퀸값0윽옌0다른 표준용 추천

퀸값0윽옌0x = 1 비상등용 기기

퀸값0윽옌0x = 2 HID 램프를 위한 기기

퀸값0윽옌0x = 3 저전압 할로겐 램프를 위한 기기

퀸값0윽옌0x = 4 백열전구의 조광용 기기

퀸값0윽옌0x = 5 E.4를 따르는 디지털 신호를 E.2에 따르는 직류 신호로 변환하기 위한 기기

퀸값0윽옌0x = 6 LED를 위한 기기

퀸값0윽옌0x = 7. 255 장래의 사용을 위한 예비

퀸값0윽옌0제한 사항:

- 기기는 다른 기기의 적용 확장 명령에 속하는 명령에 반응하지 않을 수 있다;
- 모든 기기는 명령의 표준범위에 적절하게 반응할 수 있다.

비고 제어기는 개별 기기를 구별할 수 있어야 하고 영구 기억장치에 기기의 개별 주소와 기기 형식 사이의 관계를 저장하여야 한다.

Commands 273~287 110x xxx1 xxxx xxxx

장래의 사용을 위한 예비

E.4.3.4 주소 명령을 위한 알고리즘의 예

비고 이들 명령들이 전송되기 전에 모든 안정기는 인터페이스 전선과 적절한 램프에 연결되어 있어야 한다

무작위 주소 할당을 가지는 조명제어시스템의 안정기:

- j) "POWER ON" 후에 모든 안정기는 100 % 아크 전력 수준을 가져야 한다("RESET" 이후의 예약 값)
- k) 알고리즘은 명령 258 "INITIALISE"로 시작한다. 이것은 15 분간 다음 명령이 가능하게 한다.
- l) 전송 명령: 259 "RANDOMISE": 모든 안정기는 0 & BRN & $+2^{24}-1$ 가 되는 무작위 이진수(BRN)를 선택한다.
- m) 제어기는 명령 264에서 266과 명령 260 "COMPARE"를 사용하는 알고리즘에 의하여 가장 낮은 BRN을 가지는 안정기를 탐색한다. BRN을 가지는 안정기가 발견된다.
- n) 발견된 안정기는 명령 267 "PROGRAM short address"을 사용하여 유일한 6-비트 short address를 얻는다.
- o) 명령 268 "VERIFY SHORT ADDRESS"에 의하여 프로그램 된 SHORT ADDRESS를 검증한다.
- p) 발견된 안정기는 명령 261 "WITHDRAW"에 의하여 탐색 절차에서 제외된다.
- q) 만약 모든 안정기가 발견되지 않았다면 모든 안정기가 발견될 때까지 단계 4)를 반복한다.
- r) 명령 256 "TERMINATE"에 의하여 절차를 중단한다.
- s) 사용된 단 주소를 가지고, 예를 들어 MIN 또는 MAX수준을 불러내고, 각 안정기의 위치를 기록한다.
- t) 2 개 또는 그 이상의 안정기가 동일한 단 주소를 가지는 경우에는 "INITIALISE" 명령(두 번째 바이트에 있는 단 주소 사용)을 사용하여 이들 안정기에 대하여 단계 3)에 9)와 단계 10)으로 끝나는 주소 할당 절차를 다시 시작한다.
- u) 간단한 주소지정 방법을 위해 제어기에 분리되어 연결된 단 1 개의 안정기

명령 257 "DATA TRANSFER REGISTER (DTR)"에 의해 먼저 새로운 단 주소(0AAA AAA1)를 전송하여, DTR의 내용을 검증하고, 명령 128 "STORE DTR AS SHORT ADDRESS"을 2 회 전송한다.

조명제어시스템 안정기의 물리적인 선택에 의한 주소 할당

- 4) 제어기가 명령 258 INITIALISE를 전송한다.
- 5) 제어기가 명령 270 PHYSICAL SELECTION 를 전송한다.
- 6) 제어기가 안정기(이 안정기는 물리적으로 선택되었다)가 응답할 때까지 명령 269 QUERY SHORT ADDRESS를 주기적으로 반복한다.
- 7) 제어기는 안정기의 주소를 포함하는 명령 267 PROGRAM SHORT ADDRESS를 전송한다.
- 8) 제어기는 수 초간 광학적 피드백을 위하여 단 주소를 사용하여 RECALL MIN LEVEL과 RECALL MAX LEVEL을 전송한다.
- 9) 모든 안정기에 대하여 단계 2에서 5까지를 반복한다
- 10) 제어기는 명령 256 TERMINATE를 전송한다. 이에 의해 안정기는 Physical Selection Mode 를 떠나 정상운전상태로 복귀한다.

특별 기기형식 명령의 적용:

- 11) 절차 시작(주소 할당 시작)
- 12) 개별 주소 할당
- 13) 특별 기기와 표준 기기에 대한 조회 실행
- 14) 제어기는 명령 272 "enable device type X" 전송
- 15) 이 명령 후에 적용 확장 명령이 따른다.

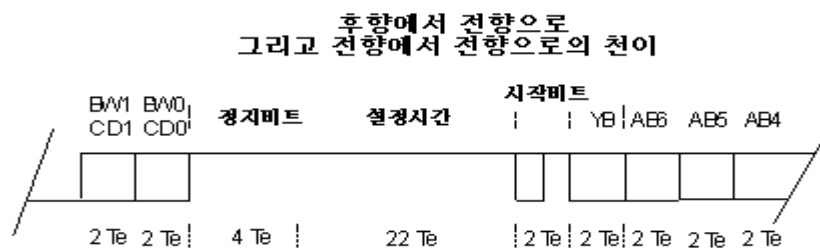
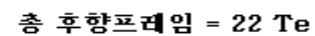
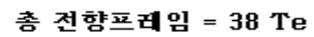
E.4.3.5 명령 집합 요약

Command Number	Command Code	Command Name
-	YAAA AAA0 XXXX XXXX	DIRECT ARC POWER CONTROL
0	YAAA AAA1 0000 0000	OFF
1	YAAA AAA1 0000 0001	UP
2	YAAA AAA1 0000 0010	DOWN
3	YAAA AAA1 0000 0011	STEP UP
4	YAAA AAA1 0000 0100	STEP DOWN
5	YAAA AAA1 0000 0101	RECALL MAX LEVEL
6	YAAA AAA1 0000 0110	RECALL MIN LEVEL
7	YAAA AAA1 0000 0111	STEP DOWN AND OFF
8	YAAA AAA1 0000 1000	ON AND STEP UP
9-15	YAAA AAA1 0000 1XXX	RESERVED
16 - 31	YAAA AAA1 0001 XXXX	GO TO SCENE
32	YAAA AAA1 0010 0000	RESET
33	YAAA AAA1 0010 0001	STORE ACTUAL LEVEL IN THE DTR
34 - 41	YAAA AAA1 0010 XXXX	RESERVED
42	YAAA AAA1 0010 1010	STORE THE DTR AS MAX LEVEL
43	YAAA AAA1 0010 1011	STORE THE DTR AS MIN LEVEL
44	YAAA AAA1 0010 1100	STORE THE DTR AS SYSTEM FAILURE LEVEL
45	YAAA AAA1 0010 1101	STORE THE DTR AS POWER ON LEVEL
46	YAAA AAA1 0010 1110	STORE THE DTR AS FADE TIME
47	YAAA AAA1 0010 1111	STORE THE DTR AS FADE RATE
48 - 63	YAAA AAA1 0011 XXXX	RESERVED
64 - 79	YAAA AAA1 0100 XXXX	STORE THE DTR AS SCENE

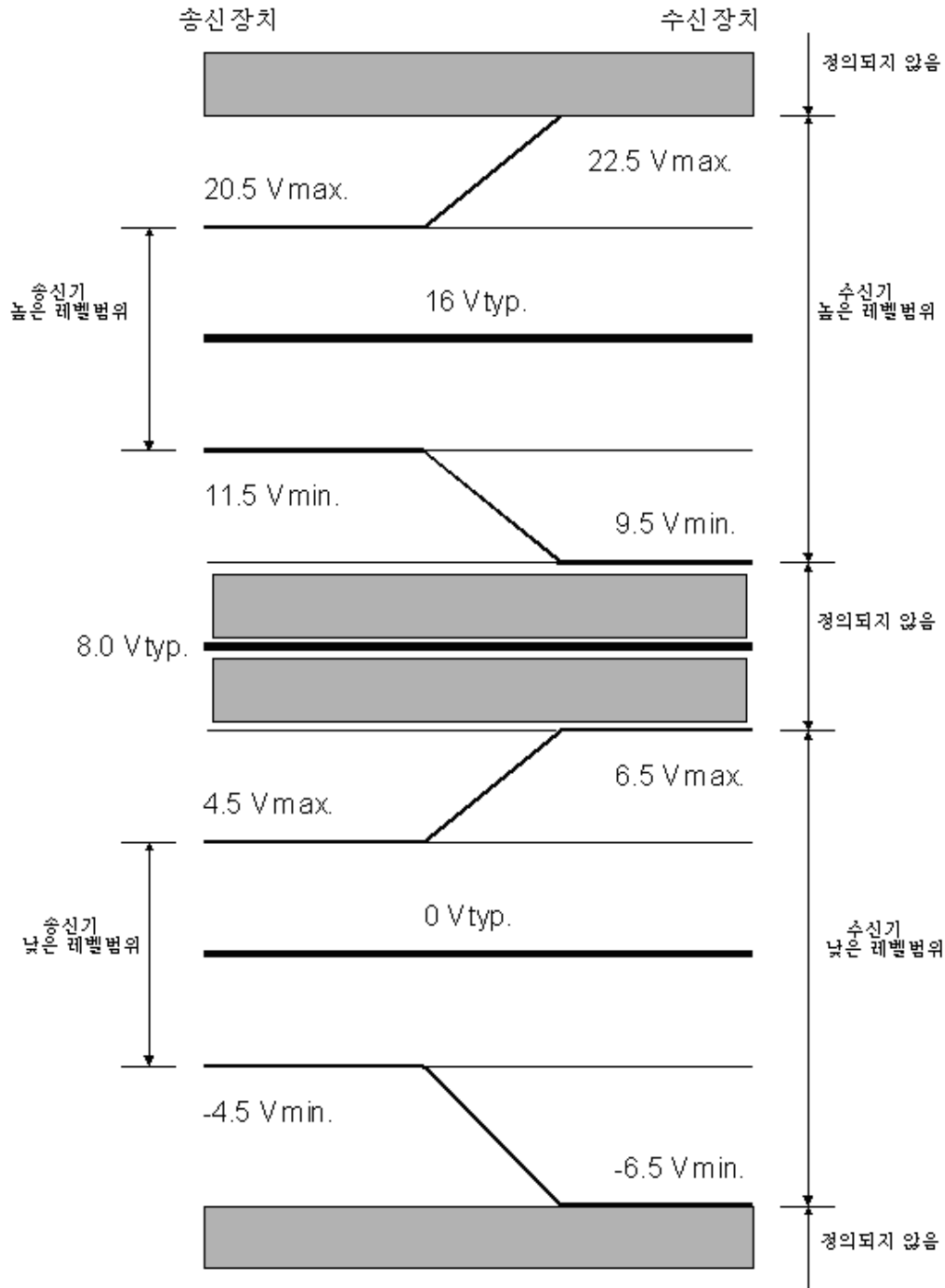
80 – 95	YAAA AAA1 0101 XXXX	REMOVE FROM SCENE
96 – 111	YAAA AAA1 0110 XXXX	ADD TO GROUP
112 – 127	YAAA AAA1 0111 XXXX	REMOVE FROM GROUP
128	YAAA AAA1 1000 0000	STORE DTR AS SHORT ADDRESS
129 – 143	YAAA AAA1 1000 XXXX	RESERVED
144	YAAA AAA1 1001 0000	QUERY STATUS
145	YAAA AAA1 1001 0001	QUERY BALLAST
146	YAAA AAA1 1001 0010	QUERY LAMP FAILURE
147	YAAA AAA1 1001 0011	QUERY LAMP POWER ON
148	YAAA AAA1 1001 0100	QUERY LIMIT ERROR
149	YAAA AAA1 1001 0101	QUERY RESETstate
150	YAAA AAA1 1001 0110	QUERY MISSING SHORT ADDRESS
151	YAAA AAA1 1001 0111	QUERY VERSION NUMBER
152	YAAA AAA1 1001 1000	QUERY CONTENT DTR
153	YAAA AAA1 1001 1001	Query device type
154	YAAA AAA1 1001 1010	Query physical minimum level
155	YAAA AAA1 1001 1011	QUERY Power failure
Command Number	Command Code	Command Name
156 – 159	YAAA AAA1 1001 11XX	RESERVED
160	YAAA AAA1 1010 0000	QUERY ACTUAL LEVEL
161	YAAA AAA1 1010 0001	QUERY MAX LEVEL
162	YAAA AAA1 1010 0010	QUERY MIN LEVEL
163	YAAA AAA1 1010 0011	QUERY POWER ON LEVEL
164	YAAA AAA1 1010 0100	QUERY SYSTEM FAILURE LEVEL
165	YAAA AAA1 1010 0101	QUERY FADE TIME/FADE RATE

166 – 175	YAAA AAA1 1010 XXXX	RESERVED
176 – 191	YAAA AAA1 1011 XXXX	QUERY SCENE LEVEL (SCENES 0-15)
192	YAAA AAA1 1100 0000	QUERY GROUPS 0-7
193	YAAA AAA1 1100 0001	QUERY GROUPS 8-15
194	YAAA AAA1 1100 0010	QUERY RANDOM ADDRESS (H)
195	YAAA AAA1 1100 0011	QUERY RANDOM ADDRESS (M)
196	YAAA AAA1 1100 0100	QUERY RANDOM ADDRESS (L)
197 – 223	YAAA AAA1 110X XXXX	RESERVED
224 – 255	YAAA AAA1 11XX XXXX	QUERY APPLICATION EXTENDED COMMANDS
256	1010 0001 0000 0000	TERMINATE
257	1010 0011 XXXX XXXX	DATA TRANSFER REGISTER (DTR)
258	1010 0101 XXXX XXXX	INITIALISE
259	1010 0111 0000 0000	RANDOMISE
260	1010 1001 0000 0000	COMPARE
261	1010 1011 0000 0000	WITHDRAW
262	1010 1101 0000 0000	RESERVED
263	1010 1111 0000 0000	RESERVED
264	1011 0001 HHHH HHHH	SEARCHADDRH
265	1011 0011 MMMM MMMM	SEARCHADDRM
266	1011 0101 LLLL LLLL	SEARCHADDRL
267	1011 0111 0AAA AAA1	PROGRAM SHORT ADDRESS
268	1011 1001 0AAA AAA1	VERIFY SHORT ADDRESS
269	1011 1011 0000 0000	QUERY SHORT ADDRESS
270	1011 1101 0000 0000	PHYSICAL SELECTION
271	1011 1111 XXXX XXXX	RESERVED
272	11000001 XXXX XXXX	ENABLE DEVICE TYPE X
273 – 287	110X xxx1 xxxx xxxx	RESERVED

E.4.3.6 펄스도



n	X	n	X	n	X	n	X	n	X
1	0.100	52	0.402	103	1.620	154	6.520	205	26.241
2	0.103	53	0.414	104	1.665	155	6.700	206	26.967
3	0.106	54	0.425	105	1.711	156	6.886	207	27.713
4	0.109	55	0.437	106	1.758	157	7.076	208	28.480
5	0.112	56	0.449	107	1.807	158	7.272	209	29.269
6	0.115	57	0.461	108	1.857	159	7.473	210	30.079
7	0.118	58	0.474	109	1.908	160	7.680	211	30.911
8	0.121	59	0.487	110	1.961	161	7.893	212	31.767
9	0.124	60	0.501	111	2.015	162	8.111	213	32.646
10	0.128	61	0.515	112	2.071	163	8.336	214	33.550
11	0.131	62	0.529	113	2.128	164	8.567	215	34.479
12	0.135	63	0.543	114	2.187	165	8.804	216	35.433
13	0.139	64	0.559	115	2.248	166	9.047	217	36.414
14	0.143	65	0.574	116	2.310	167	9.298	218	37.422
15	0.147	66	0.590	117	2.374	168	9.555	219	38.457
16	0.151	67	0.606	118	2.440	169	9.820	220	39.522
17	0.155	68	0.623	119	2.507	170	10.091	221	40.616
18	0.159	69	0.640	120	2.577	171	10.371	222	41.740
19	0.163	70	0.658	121	2.648	172	10.658	223	42.895
20	0.168	71	0.676	122	2.721	173	10.953	224	44.083
21	0.173	72	0.695	123	2.797	174	11.256	225	45.303
22	0.177	73	0.714	124	2.874	175	11.568	226	46.557
23	0.182	74	0.734	125	2.954	176	11.888	227	47.846
24	0.187	75	0.754	126	3.035	177	12.217	228	49.170
25	0.193	76	0.775	127	3.119	178	12.555	229	50.531
26	0.198	77	0.796	128	3.206	179	12.902	230	51.930
27	0.203	78	0.819	129	3.294	180	13.260	231	53.367
28	0.209	79	0.841	130	3.386	181	13.627	232	54.844
29	0.215	80	0.864	131	3.479	182	14.004	233	56.362
30	0.221	81	0.888	132	3.576	183	14.391	234	57.922
31	0.227	82	0.913	133	3.675	184	14.790	235	59.526
32	0.233	83	0.938	134	3.776	185	15.199	236	61.173
33	0.240	84	0.964	135	3.881	186	15.620	237	62.866
34	0.246	85	0.991	136	3.988	187	16.052	238	64.607
35	0.253	86	1.018	137	4.099	188	16.496	239	66.395
36	0.260	87	1.047	138	4.212	189	16.953	240	68.233
37	0.267	88	1.076	139	4.329	190	17.422	241	70.121
38	0.275	89	1.105	140	4.449	191	17.905	242	72.062
39	0.282	90	1.136	141	4.572	192	18.400	243	74.057
40	0.290	91	1.167	142	4.698	193	18.909	244	76.107
41	0.298	92	1.200	143	4.828	194	19.433	245	78.213
42	0.306	93	1.233	144	4.962	195	19.971	246	80.378
43	0.315	94	1.267	145	5.099	196	20.524	247	82.603
44	0.324	95	1.302	146	5.240	197	21.092	248	84.889
45	0.332	96	1.338	147	5.385	198	21.675	249	87.239
46	0.342	97	1.375	148	5.535	199	22.275	250	89.654
47	0.351	98	1.413	149	5.688	200	22.892	251	92.135
48	0.361	99	1.452	150	5.845	201	23.526	252	94.686



동작 모드	전향 전송	후향 전송
송신측	제어기	안정기
수신측	안정기	제어기

E.4.3.10 감광시간과 감광률

X	감광시간 (s)	감광률 (steps/s)
0	<0.707	적용할 수 없음
1	0.707	357.796
2	1.000	253.000
3	1.414	178.898
4	2.000	126.500
5	2.828	89.449
6	4.000	63.250
7	5.657	44.725
8	8.000	31.625
9	11.314	22.362
10	16.000	15.813
11	22.627	11.181
12	32.000	7.906
13	45.255	5.591
14	64.000	3.953
15	90.510	2.795

부속서 F

(참 고)

제품의 수명과 고장률의 산정 지침

F.1 서 론

사용자가 서로 다른 전자 제품의 고장률과 수명을 유효하게 비교할 수 있게 하기 위하여 F.2.1과 F.2.2에 정의된 데이터를 제조자가 카탈로그에 명시하도록 권장하고 있다.

F.2 정의된 데이터

F.2.1 최대 표면온도

정격전압 정격 동작상태에서 측정하였을 때, 수명 50, 000시간을 보증할 수 있도록 전자 제품의 수명에 영향을 미치는 최대 표면온도 또는 부품의 온도를 기호 t_f (t -수명)로 나타낸다.

비고 일본 등 일부 국가에서는 40, 000시간의 수명을 적용한다.

F.2.2 고장률

전자 제품이 최대 온도 t_f 에서 연속으로 동작(F.2.1에서 정의된 바와 같이)시켰을 때 고장률은 시간의 단위로 평가되어야 한다.

F.3 적 용

F.2.1과 F.2.2의 정보(수학적 해석, 신뢰성 분석 등)를 분석하기 위하여 요구가 있을 경우 제조자는 세부적인 관련 데이터를 제시하여야 한다.

부속서 G

(참 고)

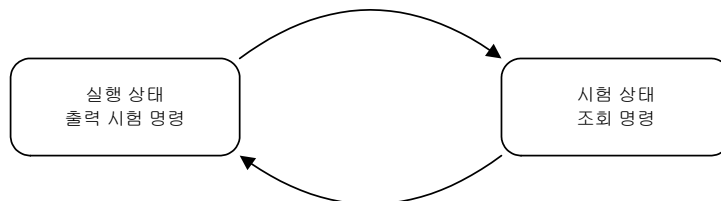
E.4에 따른 디지털 제어 인터페이스를 갖는 안정기에 대한 시험 절차

G.0 서 론

다음은 E.4에 따른 성능 요구사항에 만족하는지에 대한 기기의 적합성 시험에 대하여 기술한다. 적합성 시험은, 예를 들어 설정 명령과 같은 절차로 나누어진다. 각각의 절차는 시험 순서로 이루어진다.

시험장치는 시험절차에 따라 프로그램 된 컴퓨터와 시험대상 기기(device under test; DUT)의 제어 인터페이스단자에 연결된 하드웨어 어댑터로 이루어진다.

시험 순서는 원칙적으로 실행 단계(명령 출력)와 검증 단계로 이루어진다. 실행 단계에서 시험할 명령이 DUT로 전송되고 검증 단계에서 DUT의 내부 상태를 조회 명령에 따라 검사한다.



시험절차 전의 DUT 초기상태는 다음과 같다.

- 램프 연결
- 전원 공급($t_{on} \geq$ 예열 시간)
- 특별 과정 종료
- DUT는 단 주소(short address)를 가지고 있지 않는다.
- DUT는 RESET 상태이다.

시험 순서는 다른 것과 독립적으로 사용할 수 있다.

만약 특정한 시험 순서를 별도로 사용하면, DUT가 'RESET' 명령을 올바르게 실행하는지를 보증하여야 한다(G.2.1.1. 참조)

다른 문제들에 의하여 오류 메시지가 생길 수 있음에 주목한다. 예를 들어 'QUERY ACTUAL LEVEL' 명령에 대한 잘못된 응답은 조회가 올바르게 동작하지 않거나 또는 이전에 전송된 Arc Power Control 명령이 동작하지 않음을 표시할 수도 있다. 따라서 시험의 순서를 지키는 것이 바람직하다.

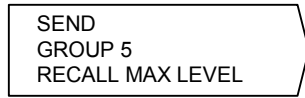
몇 가지의 시험 순서는 'Preheat Time' 변수를 사용한다. 예열시간은 DUT 제조자가 설정한다.

정확한 시험결과를 얻기 위하여 시험 프로그램에 예열시간을 입력하여야 한다.

시험의 순서를 표현하기 위하여 SDL (Specification and Description Language)을 사용한다. ITU-T: Z.100 CCITT). 참조.

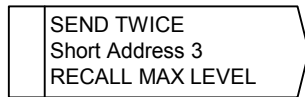
데이터 전송:

모든 명령에서 사용된 주소 모드와 명령의 명칭을 기술한다.



설정 명령이 100 ms의 시간간격 내에 2회 연속적으로 수신되어야 하므로 실행 단계에서 사용하기 위하여 SEND TWICE 서브루틴을 정의한다.

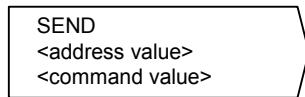
SEND TWICE 서브루틴의 도식적 표현을 소개한다.



명령 집합 중의 예비 명령(RESERVED COMMANDS) (예를 들어 명령 9)에서는 명령 명칭 대신에 명령 번호가 프린트된다.



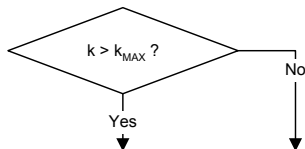
예비 명령의 어떤 순서에서는 명령 코드의 2가지 바이트의 값이 모두 주어진다:



마지막의 2가지 방법을 혼합하여 사용할 수 있다.

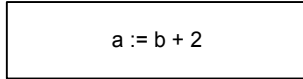
분기(Branch):

검사된 변수에 따라 시험 순서를 분기한다.



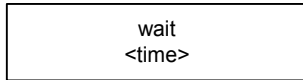
할당(Assignment):

변수를 지정 값으로 설정한다.



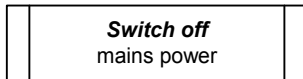
대기(Wait):

시험순서가 지정시간 동안 정지된다.



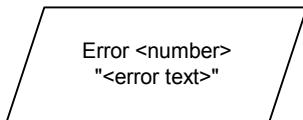
외부 절차(External procedure):

스위치 동작, 전선의 연결 또는 단절, 외부 측정 등과 같은 외부 절차를 기술한다.



메시지:

오류 또는 시험결과와 같은 메시지를 메시지 상자에 나타낸다.



어떤 명령에서는 변수가 필요하다. 200이라는 값을 DTR에 보내는 것은 다음 예와 같이 프린트된다:
DTR (200)

만약 변수가 변수라면 다음과 같이 프린트한다: DTR (<variable>)

모든 시험 순서에서 DUT와의 통신은 잘 동작하는 것으로 가정한다. 즉, 시험이 진행되는 동안 인터페이스 선로의 왜곡에 의한 오류는 없다. 모든 시험 순서의 결과는 저장되는 것으로 가정한다. DUT가 실패한 단계에서는 오류메시지가 나타난다. 데이터 전선의 전압수준은 달리 언급되지 않으면 공칭값($V_{HIGH} = 1.6 \text{ V}$; $V_{LOW} = 0.0 \text{ V}$; $V_{RISE} = V_{FALL} = 50 \mu\text{s}$)이다.

시험 순서에 사용된 모든 숫자는 달리 언급되지 않으면 10진수이다. 16진수는 0xVV의 형식으로 주어지고 여기서 VV가 값이다. 2진수는 XXXXXXXXXb의 형식으로 주어지고 여기서 X 는 0 또는 1이다. 2진수에서 'x'는 'don't care'를 의미한다.

시험절차에서 다음의 약어를 사용한다:

- MC = 주 제어기(Master controller)
- IPS = 인터페이스 전원 공급장치(Interface power supply)
- DTR = 데이터 송신 레지스터(DATA TRANSFER REGISTER)
- PHM = 물리적 최소 수준
- ST. ACT LEV. DTR = DTR에 실제값을 저장
- SYS. FAIL. LEV. = 시스템 고장 수준
- POW. ON LEVEL = 전원 투입 수준
- STORE DTR AS SHORT ADDR. = DTR을 단 주소로 저장

DAPC = 직접 아크 전력제어(DIRECT ARC POWER CONTROL)
 명령 272 'ENABLE DEVICE TYPE'은 기기형식 명령에 대한 정의가 없으므로 시험되지 않는다.

G.1 시험 순서 ' Physical operational parameters'

시험 변수 (달리 규정되지 않은 경우):

- 온도: A.1.1에 따른다.
- 전원 공급장치: 공칭 전원 전압
- 인터페이스 전원 공급장치:
- 고정값 사이에서 선형전압-전류 특성 (→ 주석)
- $t_{RISE} = t_{FALL} = 50\mu s$
- 전형적인 전압 수준 사용;
- 명령 145 'QUERY BALLAST'는 DUT의 명령의 수신과 정확한 이면경로 형식(back channel format)을 검사하기 위하여 사용된다. (올바른 응답: 'Yes')
- 전압과 전류는 안정기의 입력단자에서 측정한다

측정의 정확도:

- 직류 전류 측정: 정밀도 등급 1 또는 그 이상 (multimeter RS£10W);
- 이외: 정밀도 등급 5 또는 그 이상
- (oscilloscope $R_I \approx 1MW$, $C_I \approx 20pF$, $f_B \approx 10MHz$)

주석:

"주 제어기" (MC): 안정기와 동일한 방법으로 버스에 반응하여야 한다. ($I_{max} = 2mA$)

"인터페이스 전원 공급장치" (IPS): n개의 안정기와 1개의 MC를 위해 설계

컨트롤 전압 수준 V_{IPS} : 11.5V £ 22.5V 송신기 min./max.수준에 의함
 컨트롤 전압 15V £ V_{IPS} £ 17V 규정

컨트롤 전류 I_{IPS} - V_{IPS} -특성:

컨트롤 전류 $V_{IPS} \approx 11.5V$ at $I_{IPS} \leq (n+1) \times 2mA$ 최대 정 전류에서 최고 수준
 컨트롤 전류 $V_{IPS} \leq 4.5V$ at $I_{IPS} \leq 2 \times 0.9 \times (n+1) \times 2mA$ 두 배의 최대 정전류에서 최저 수준; 10 % 허용오차에 의해 감소

전류 제한회로의 반응시간 < $10\mu s$

G.1.1 시험 순서 ' 파 형'

G.1.1.1 시험 순서 ' 정격 전류'

IPS는 $V_{IPS} = 22.5V$ 로 프로그램 된다. MC는 비활성이다(DUT와 통신이 없다).

G.1.1.2 시험 순서 '정격 전압'

DUT와의 통신은 3가지의 다른 조합 V_{HIGH} 와 V_{LOW} 와 t_{RISE} / t_{FALL} 에서 시험한다:

퀵0윙옌0 $V_{HIGH} = 22.5V$; $V_{LOW} = -6.5V$; $t_{RISE} = t_{FALL} = 10\mu s$

퀵0윙옌0 $V_{HIGH} = 9.5V$; $V_{LOW} = 6.5V$; $t_{RISE} = t_{FALL} = 10\mu s$

퀵0윙옌0 $V_{HIGH} = 9.5V$; $V_{LOW} = 6.5V$; $t_{RISE} = t_{FALL} = 100\mu s$

퀵0윙옌0 시험을 위하여 명령 145 'QUERY BALLAST'를 사용한다. 올바른 응답은 'Yes' (0xFF) 이다.

1122
at $V_{\text{HIGH}} = 9.5 \text{ V}$,
 6.5 V^{a}

1123
at $t_{\text{RISE}} = t_{\text{FALL}} =$
 μs^{a}

G.1.1.3 시험 순서 ' Back channel rise time / fall time'

DUT와의 통신은 2 가지의 다른 조합 V_{IPS} 와 I_{IPS} 에서 이루어진다:

퀵0윙옐0 $V_{HIGH} = 17.0 \text{ V}$; $V_{LOW} = 0.0 \text{ V}$; $t_{RISE} = t_{FALL} = 50 \mu\text{s}$; $I_{IPS} = 250 \text{ mA (max)}$

퀵0윙옐0 $V_{HIGH} = 15.0 \text{ V}$; $V_{LOW} = 0.0 \text{ V}$; $t_{RISE} = t_{FALL} = 50 \mu\text{s}$; $I_{IPS} = 8 \text{ mA (max)}$

2가지 경우 모두 DUT의 후 채널 응답의 물리적 변수를 검사한다:

$V_{HIGH} > 11.5 \text{ V}$; $V_{LOW} < 4.5 \text{ V}$; $10 \mu\text{s} < t_{RISE} < 100 \mu\text{s}$; $10 \mu\text{s} < t_{FALL} < 100 \mu\text{s}$;

시험을 위하여 명령 145 'QUERY BALLAST'를 사용한다. 올바른 응답은 'Yes' (0xFF)이다.

G.1.1.4 시험 순서 'Transmission rate'

다음 순서는 최소 및 최대 전송률($1,200 \text{ Hz} \pm 10 \%$)에서 DUT와의 통신을 시험한다.

G.1.1.5 시험 순서 ' Pulse width'

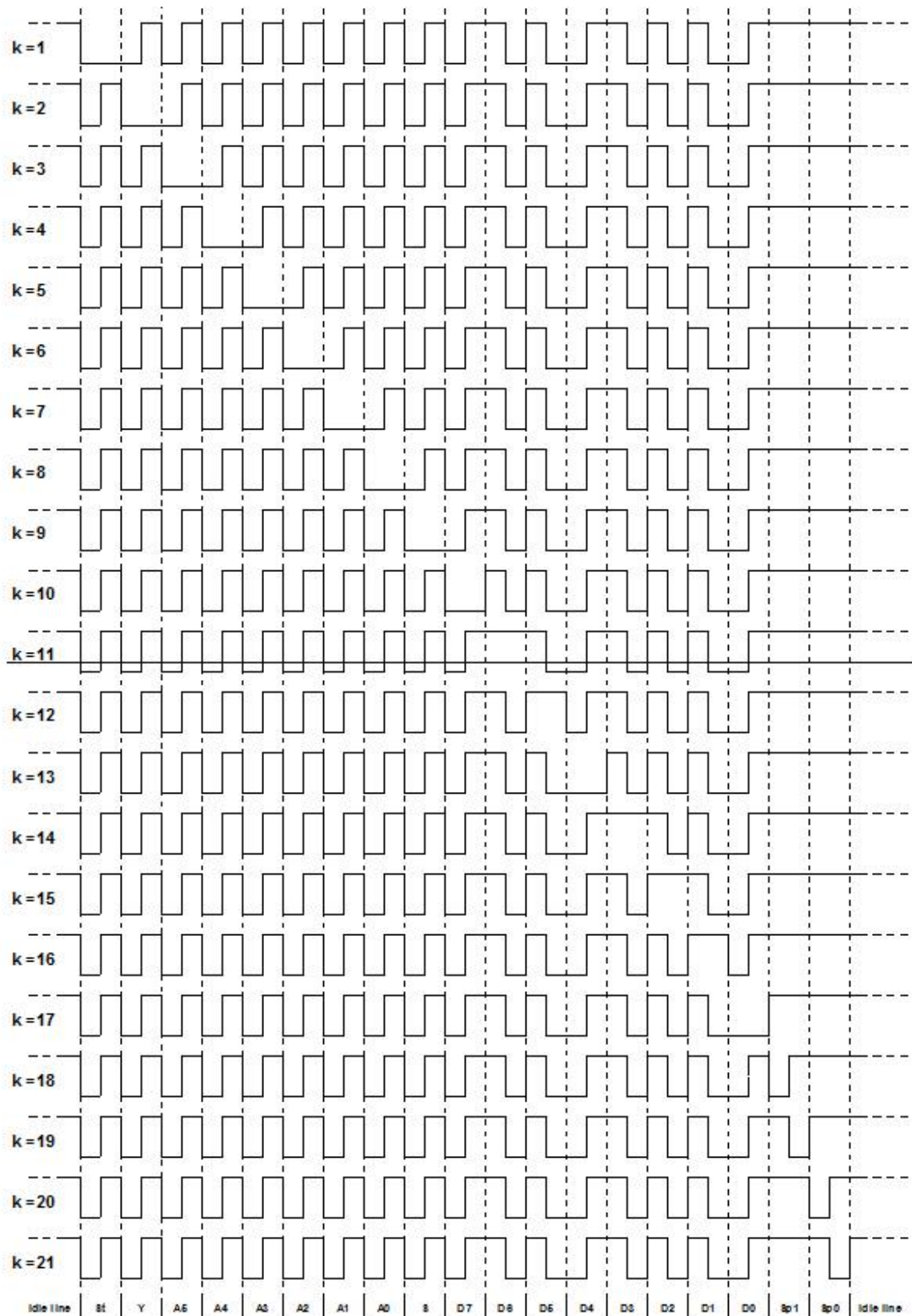
이 순서는 전향 프레임에서 펄스 폭 허용오차로 통신을 시험한다

G.1.1.6 시험 순서 ' Code violation'

수신된 명령이 코드 위반을 가지면 DUT에 의해서 무시된다. 'QUERY BALLAST' 명령을 사용하여 시험한다. 시험의 모든 단계에서 다른 비트는 건드리지 않는다. DUT는 조회에 응답하지 않거나 그 상태를 변경하지 않는다.

비고 파형표 : 다음쪽 참조

“Code violation 시험을 위한 파형”:



G.1.2 시험 순서 ' Frame structure timing'

시험 순서의 첫 부분에서 후향 채널의 타이밍을 시험한다 ($2,920\ \mu\text{s} < t_{ANSWER} < 9,170\mu\text{s}$). 두 번째 부분에서 두 전향 프레임 사이의 최소 시간에서 DUT의 반응을 시험한다.

G.1.3 절연시험

KS C IEC 61347-1과 KS C IEC 61347-2-3에 따른 시험

아래의 것을 향하는 제어 단자의 절연을 시험한다:

- a) 단락된 전원과 램프 단자
- b) 대지 전위

G.1.4 선택 시험 순서

G.1.4.1 시험 순서 'Polarity'

데이터 전선의 양쪽 극성에서 DUT와의 통신을 시험한다.

시험을 위하여 명령 145 'QUERY BALLAST'를 사용한다. 올바른 응답은 'Yes' (0xFF)이다.

G.1.4.2 시험 순서 ' Over voltage protection'

이 시험에서 DUT의 전원 공급단자에 전원을 연결하지 않는다.

DUT의 제어단자를 1 분간 DUT의 정격 전원전압을 공급하는 전원에 연결한다. 15 분의 회복시간 후에 명령 145 'QUERY BALLAST'를 사용하여 DUT와의 통신을 시험한다. 올바른 응답은 'Yes' (0xFF)이다.

G.1.5 시험 순서 ' Response time'

응답시간은 프로그램 된 FADE TIME 0에서 광출력이 MAX LEVEL에서 MIN LEVEL로 변화하는 시간으로 정의한다. 이 시간은 다른 시험 순서들을 위하여 중요하다. 광측정기의 아날로그 출력에 오실로스코프를 연결하여 측정한다.

G.2 시험 순서 ' Configuration commands'

G.2.1 시험 순서 ' General configuration commands'

시험절차로부터 올바른 결과를 얻기 위하여 'RESET' 명령을 먼저 시험한다.

G.2.1.1 시험 순서 ' RESET'

이 시험 순서에서 DUT의 사용자가 조정할 수 있는 모든 변수는 'non-reset' 값으로 설정한다. 'RESET' 명령을 송신한 후에 변수가 리셋 값인지를 검사한다. 'RANDOM ADDRESS'의 리셋 값은 순서 **G.5.2.1**에 따라 시험하고 'SEARCH ADDRESS'의 리셋 값은 시험 순서 **G.5.4.4**에 따라 시험한다.

변수에 관련된 표는 다음 쪽을 참조한다

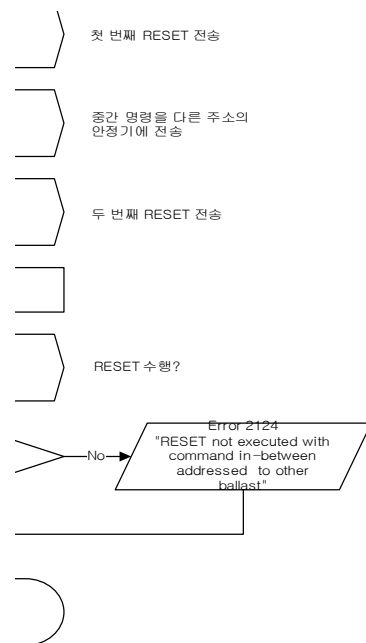
'RESET'시험을 위한 변수

i	<command (i)>
1	ADD TO GROUP 0
2	ADD TO GROUP 1
3	ADD TO GROUP 2
4	ADD TO GROUP 3
5	ADD TO GROUP 4
6	ADD TO GROUP 5
7	ADD TO GROUP 6
8	ADD TO GROUP 7
9	ADD TO GROUP 8
10	ADD TO GROUP 9
11	ADD TO GROUP 10
12	ADD TO GROUP 11
13	ADD TO GROUP 12
14	ADD TO GROUP 13
15	ADD TO GROUP 14
16	ADD TO GROUP 15
17	STORE DTR AS SCENE 0
18	STORE DTR AS SCENE 1
19	STORE DTR AS SCENE 2
20	STORE DTR AS SCENE 3
21	STORE DTR AS SCENE 4
22	STORE DTR AS SCENE 5
23	STORE DTR AS SCENE 6
24	STORE DTR AS SCENE 7
25	STORE DTR AS SCENE 8
26	STORE DTR AS SCENE 9
27	STORE DTR AS SCENE 10
28	STORE DTR AS SCENE 11
29	STORE DTR AS SCENE 12
30	STORE DTR AS SCENE 13
31	STORE DTR AS SCENE 14
32	STORE DTR AS SCENE 15
33	STORE DTR AS MAX LEVEL
34	STORE DTR AS MIN LEVEL
35	STORE DTR AS SYSTEM FAILURE LEVEL
36	STORE DTR AS POWER ON LEVEL
37	STORE DTR AS FADE TIME
38	STORE DTR AS FADE RATE
39	OFF

k	<query (k)>	<value (k)>	<error text (k)>
1	QUERY GROUP 0-7	0x00	GROUP 0-7
2	QUERY GROUP 8-15	0x00	GROUP 8-15
3	QUERY SCENE LEVEL 0	255	SCENE 0
4	QUERY SCENE LEVEL 1	255	SCENE 1
5	QUERY SCENE LEVEL 2	255	SCENE 2
6	QUERY SCENE LEVEL 3	255	SCENE 3
7	QUERY SCENE LEVEL 4	255	SCENE 4
8	QUERY SCENE LEVEL 5	255	SCENE 5
9	QUERY SCENE LEVEL 6	255	SCENE 6
10	QUERY SCENE LEVEL 7	255	SCENE 7
11	QUERY SCENE LEVEL 8	255	SCENE 8
12	QUERY SCENE LEVEL 9	255	SCENE 9
13	QUERY SCENE LEVEL 10	255	SCENE 10
14	QUERY SCENE LEVEL 11	255	SCENE 11
15	QUERY SCENE LEVEL 12	255	SCENE 12
16	QUERY SCENE LEVEL 13	255	SCENE 13
17	QUERY SCENE LEVEL 14	255	SCENE 14
18	QUERY SCENE LEVEL 15	255	SCENE 15
19	QUERY MAX LEVEL	254	MAX LEVEL
20	QUERY MIN LEVEL	PHM	MIN LEVEL
21	QUERY SYSTEM FAILURE LEVEL	254	SYSTEM FAILURE LEVEL
22	QUERY POWER ON LEVEL	254	POWER ON LEVEL
23	QUERY FADE TIME / FADE RATE	0x07	FADE TIME / FADE RATE
24	QUERY ACTUAL LEVEL	254	ACTUAL LEVEL

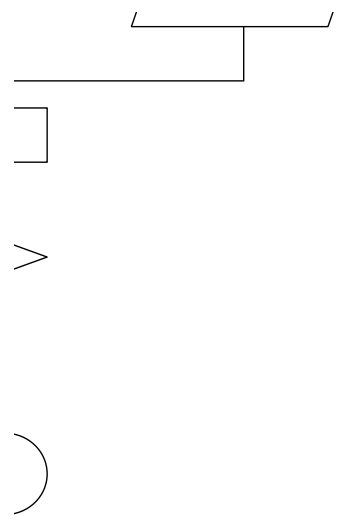
G.2.1.2 시험 순서 ' RESET: timeout / command in-between'

'RESET' 명령은 100 ms의 시간 주기 이내에 2회 수신되었을 경우에만 실행한다. 두 'RESET' 명령 사이에는 동일한 안정기에 어떠한 명령도 전송이 허락되지 않는다. 그렇지 않다면 두 'RESET' 명령과 다른 명령은 무시한다. 세 명령은 100 ms의 시간 주기 이내에 전송되어야 한다.



G.2.1.3 시험 순서 '100 ms -timeout'

이 시험 순서에서 사용자가 프로그램 가능한 DUT의 모든 변수를 환경설정 명령을 사용하여 150 ms의 시간초과 이내에(PHM + 1)로 설정하는 시도가 이루어진다. 시간초과에 의하여 변수가 변화하면 안 된다.



비교 변수에 관련된 표는 다음 쪽을 참조한다

'100ms-timeout' 시험을 위한 변수

i	<command (i)>
1	ADD TO GROUP 0
2	ADD TO GROUP 1
3	ADD TO GROUP 2
4	ADD TO GROUP 3
5	ADD TO GROUP 4
6	ADD TO GROUP 5
7	ADD TO GROUP 6
8	ADD TO GROUP 7
9	ADD TO GROUP 8
10	ADD TO GROUP 9
11	ADD TO GROUP 10
12	ADD TO GROUP 11
13	ADD TO GROUP 12
14	ADD TO GROUP 13
15	ADD TO GROUP 14
16	ADD TO GROUP 15
17	STORE DTR AS SCENE 0
18	STORE DTR AS SCENE 1
19	STORE DTR AS SCENE 2
20	STORE DTR AS SCENE 3
21	STORE DTR AS SCENE 4
22	STORE DTR AS SCENE 5
23	STORE DTR AS SCENE 6
24	STORE DTR AS SCENE 7
25	STORE DTR AS SCENE 8
26	STORE DTR AS SCENE 9
27	STORE DTR AS SCENE 10
28	STORE DTR AS SCENE 11
29	STORE DTR AS SCENE 12
30	STORE DTR AS SCENE 13
31	STORE DTR AS SCENE 14
32	STORE DTR AS SCENE 15
33	STORE DTR AS MAX LEVEL
34	STORE DTR AS MIN LEVEL
35	STORE DTR AS SYSTEM FAILURE LEVEL
36	STORE DTR AS POWER ON LEVEL
37	STORE DTR AS FADE TIME
38	STORE DTR AS FADE RATE

k	<query (k)>	<value (k)>	<error text (k)>
1	QUERY GROUP 0-7	0x00	GROUP 0-7
2	QUERY GROUP 8-15	0x00	GROUP 8-15
3	QUERY SCENE LEVEL 0	255	SCENE 0
4	QUERY SCENE LEVEL 1	255	SCENE 1
5	QUERY SCENE LEVEL 2	255	SCENE 2
6	QUERY SCENE LEVEL 3	255	SCENE 3
7	QUERY SCENE LEVEL 4	255	SCENE 4
8	QUERY SCENE LEVEL 5	255	SCENE 5
9	QUERY SCENE LEVEL 6	255	SCENE 6
10	QUERY SCENE LEVEL 7	255	SCENE 7
11	QUERY SCENE LEVEL 8	255	SCENE 8
12	QUERY SCENE LEVEL 9	255	SCENE 9
13	QUERY SCENE LEVEL 10	255	SCENE 10
14	QUERY SCENE LEVEL 11	255	SCENE 11
15	QUERY SCENE LEVEL 12	255	SCENE 12
16	QUERY SCENE LEVEL 13	255	SCENE 13
17	QUERY SCENE LEVEL 14	255	SCENE 14
18	QUERY SCENE LEVEL 15	255	SCENE 15
19	QUERY MAX LEVEL	254	MAX LEVEL
20	QUERY MIN LEVEL	PHM	MIN LEVEL
21	QUERY SYSTEM FAILURE LEVEL	254	SYSTEM FAILURE LEVEL
22	QUERY POWER ON LEVEL	254	POWER ON LEVEL
23	QUERY FADE TIME / FADE RATE	0x07	FADE TIME / FADE RATE

G.2.1.4 시험 순서 ' Commands in-between'

이 시험 순서에서 환경설정 명령을 사용하여 사용자가 프로그램 가능한 DUT의 모든 변수를 변경하려는 시도가 이루어진다. 2 개의 환경설정 명령 가운데 'STEP DOWN'이 전송된다. 100ms의 시간주기에 이들 3 개의 명령이 명령중간에 전송된다. 명령중간에 수신된 명령에 의해 변수가 변화하면 안 된다. 시험의 마지막에 실제 조명수준은 254가 되며 이는 명령중간에 수신된 명령이

DUT에 의하여 무시되기 때문이다. 만약 명령중간에 주어지는 명령이 다른 DUT에 주어지는 것이라면 환경설정 명령을 실행하여야 한다.

비고 변수에 관련된 표는: 다음 쪽을 참조한다.

비고 'Commands in-between' 시험을 위한 변수:

i	<command (i)>	<level (i)>
1	STORE DTR AS SCENE 0	10
2	STORE DTR AS SCENE 1	10
3	STORE DTR AS SCENE 2	10
4	STORE DTR AS SCENE 3	10
5	STORE DTR AS SCENE 4	10
6	STORE DTR AS SCENE 5	10
7	STORE DTR AS SCENE 6	10
8	STORE DTR AS SCENE 7	10
9	STORE DTR AS SCENE 8	10
10	STORE DTR AS SCENE 9	10
11	STORE DTR AS SCENE 10	10
12	STORE DTR AS SCENE 11	10
13	STORE DTR AS SCENE 12	10
14	STORE DTR AS SCENE 13	10
15	STORE DTR AS SCENE 14	10
16	STORE DTR AS SCENE 15	10
17	STORE DTR AS MAX LEVEL	PHM + 1
18	STORE DTR AS MIN LEVEL	PHM + 1
19	STORE DTR AS SYSTEM FAILURE LEVEL	10
20	STORE DTR AS POWER ON LEVEL	10
21	STORE DTR AS FADE TIME	10
22	STORE DTR AS FADE RATE	10
23	ADD TO GROUP 0	10
24	ADD TO GROUP 1	10
25	ADD TO GROUP 2	10
26	ADD TO GROUP 3	10
27	ADD TO GROUP 4	10
28	ADD TO GROUP 5	10
29	ADD TO GROUP 6	10
30	ADD TO GROUP 7	10
31	ADD TO GROUP 8	10
32	ADD TO GROUP 9	10
33	ADD TO GROUP 10	10
34	ADD TO GROUP 11	10
35	ADD TO GROUP 12	10
36	ADD TO GROUP 13	10
37	ADD TO GROUP 14	10
38	ADD TO GROUP 15	10

k	<query (k)>	<value (k)>		<error text (k)>
		a = 1	a ≠ 1	
1	QUERY GROUP 0-7	0x00	0xFF	GROUP 0-7
2	QUERY GROUP 8-15	0x00	0xFF	GROUP 8-15
3	QUERY SCENE LEVEL 0	255	10	SCENE 0
4	QUERY SCENE LEVEL 1	255	10	SCENE 1
5	QUERY SCENE LEVEL 2	255	10	SCENE 2
6	QUERY SCENE LEVEL 3	255	10	SCENE 3
7	QUERY SCENE LEVEL 4	255	10	SCENE 4
8	QUERY SCENE LEVEL 5	255	10	SCENE 5
9	QUERY SCENE LEVEL 6	255	10	SCENE 6
10	QUERY SCENE LEVEL 7	255	10	SCENE 7
11	QUERY SCENE LEVEL 8	255	10	SCENE 8
12	QUERY SCENE LEVEL 9	255	10	SCENE 9
13	QUERY SCENE LEVEL 10	255	10	SCENE 10
14	QUERY SCENE LEVEL 11	255	10	SCENE 11
15	QUERY SCENE LEVEL 12	255	10	SCENE 12
16	QUERY SCENE LEVEL 13	255	10	SCENE 13
17	QUERY SCENE LEVEL 14	255	10	SCENE 14
18	QUERY SCENE LEVEL 15	255	10	SCENE 15
19	QUERY MAX LEVEL	254	PHM+ 1	MAX LEVEL
20	QUERY MIN LEVEL	PHM	PHM+ 1	MIN LEVEL
21	QUERY SYSTEM FAILURE LEVEL	254	10	SYSTEM FAILURE LEVEL
22	QUERY POWER ON LEVEL	254	10	POWER ON LEVEL
23	QUERY FADE TIME / FADE RATE	0x07	0xAA	FADE TIME / FADE RATE
24	QUERY ACTUAL LEVEL	254	PHM+ 1	ACTUAL LEVEL

a	<address (a)>
1	BROADCAST
2	Short Address 5
3	GROUP 15

권장0값00

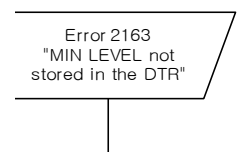
G.2.1.4 시험순서 ' QUERY VERSION NUMBER'

DUT의 버전을 읽는다.

G.2.1.6 시험 순서 'STORE ACTUAL LEVEL IN THE DTR'

이 명령은 DUT의 3가지 다른 상태에서 시험한다: MAX LEVEL, MIN LEVEL과 OFF.

기



G.2.1.7 시험 순서 ' Persistent memory'

이 시험 순서에서 DUT의 영구메모리(Persistent Memory)를 시험한다. 모든 프로그램 가능한 변수(단 주소도 포함)를 변경한다. 변수가 검사되기 전에 5 초간 전원이 차단된다. RESET 명령에 의해서 단 주소가 제거되지 않아야 한다.

비고 변수에 관련된 표는 다음 쪽을 참조한다.

'Persistent memory' 시험을 위한 변수:

i	<command (i)>	<level (i)>	k	<query (k)>	<value (k)>	<error text (k)>
1	ADD TO GROUP 0	10	1	QUERY GROUP 0-7	0xFF	GROUP 0-7
2	ADD TO GROUP 1	10	2	QUERY GROUP 8-15	0xFF	GROUP 8-15
3	ADD TO GROUP 2	10	3	QUERY SCENE LEVEL 0	10	SCENE 0
4	ADD TO GROUP 3	10	4	QUERY SCENE LEVEL 1	10	SCENE 1
5	ADD TO GROUP 4	10	5	QUERY SCENE LEVEL 2	10	SCENE 2
6	ADD TO GROUP 5	10	6	QUERY SCENE LEVEL 3	10	SCENE 3
7	ADD TO GROUP 6	10	7	QUERY SCENE LEVEL 4	10	SCENE 4
8	ADD TO GROUP 7	10	8	QUERY SCENE LEVEL 5	10	SCENE 5
9	ADD TO GROUP 8	10	9	QUERY SCENE LEVEL 6	10	SCENE 6
10	ADD TO GROUP 9	10	10	QUERY SCENE LEVEL 7	10	SCENE 7
11	ADD TO GROUP 10	10	11	QUERY SCENE LEVEL 8	10	SCENE 8
12	ADD TO GROUP 11	10	12	QUERY SCENE LEVEL 9	10	SCENE 9
13	ADD TO GROUP 12	10	13	QUERY SCENE LEVEL 10	10	SCENE 10
14	ADD TO GROUP 13	10	14	QUERY SCENE LEVEL 11	10	SCENE 11
15	ADD TO GROUP 14	10	15	QUERY SCENE LEVEL 12	10	SCENE 12
16	ADD TO GROUP 15	10	16	QUERY SCENE LEVEL 13	10	SCENE 13
17	STORE DTR AS SCENE 0	10	17	QUERY SCENE LEVEL 14	10	SCENE 14
18	STORE DTR AS SCENE 1	10	18	QUERY SCENE LEVEL 15	10	SCENE 15
19	STORE DTR AS SCENE 2	10	19	QUERY MAX LEVEL	PHM+ 1	MAX LEVEL
20	STORE DTR AS SCENE 3	10	20	QUERY MIN LEVEL	PHM+ 1	MIN LEVEL
21	STORE DTR AS SCENE 4	10	21	QUERY SYSTEM FAILURE LEVEL	10	SYSTEM FAILURE LEVEL
22	STORE DTR AS SCENE 5	10	22	QUERY POWER ON LEVEL	10	POWER ON LEVEL
23	STORE DTR AS SCENE 6	10	23	QUERY FADE TIME / FADE RATE	0xAA	FADE TIME/ FADE RATE
24	STORE DTR AS SCENE 7	10				
25	STORE DTR AS SCENE 8	10				
26	STORE DTR AS SCENE 9	10				
27	STORE DTR AS SCENE 10	10				
28	STORE DTR AS SCENE 11	10				
29	STORE DTR AS SCENE 12	10				
30	STORE DTR AS SCENE 13	10				
31	STORE DTR AS SCENE 14	10				
32	STORE DTR AS SCENE 15	10				
33	STORE DTR AS MAX LEVEL	PHM + 1				
34	STORE DTR AS MIN LEVEL	PHM + 1				
35	STORE DTR AS SYSTEM FAILURE LEVEL	10				
36	STORE DTR AS POWER ON LEVEL	10				
37	STORE DTR AS FADE TIME	10				
38	STORE DTR AS FADE RATE	10				
39	STORE DTR AS SHORT ADDRESS	11				

G.2.1

G.2.2 시험 순서 ' Arc power parameter settings'

다음의 시험 순서에서 시험 값이 DTR에 전달된다. DTR의 내용이 환경설정 명령에 의해 각각 DUT의 내부 변수에 저장되고 조회 명령에 의해 검증된다.

G.2.2.1 시험 순서 ' STORE THE DTR AS MAX LEVEL'

시험은 3 가지 값으로 완료된다 :

시험 단계 0: 시험수준 > MAX LEVEL

시험 단계 1: 시험수준 < MIN LEVEL

시험 단계 2: MIN LEVEL < 시험수준 < MAX LEVEL

Test step i	<value (i)>	<max (i)>	<level (i)>
0	255	254	254
1	0	PHM + 1	PHM + 1
2	253	253	PHM + 1

G.2.2.2 시험 순서 'STORE THE DTR AS MIN LEVEL'

이 시험은 3 가지 값으로 완료된다:

시험 단계 0: PHYSICAL MIN LEVEL < 시험수준 < MAX LEVEL

시험 단계 1: 시험수준 > MAX LEVEL

시험 단계 2: 시험수준 < PHYSICAL MIN LEVEL

Test step i	<value (i)>	<min (i)>	<level (i)>
0	PHM + 1	PHM + 1	PHM + 1
1	254	253	253
2	0	PHM	253

G.2.2.3 시험 순서 'STORE THE DTR AS SYSTEM FAILURE LEVEL'

이 순서에서 SYSTEM FAILURE LEVEL을 프로그램 하는 것을 시험한다. 시스템에 오류가 생겼을

경우 DUT가 올바르게 동작하는지도 검사한다.

시험은 5 가지 시험 값으로 완료된다: 시험 단계 0: MIN LEVEL < 시험수준 < MAX LEVEL

시험 단계 1: 시험수준 = MASK

시험 단계 2: 시험수준 > MAX LEVEL

시험 단계 3: 시험수준 = OFF

시험 단계 4: 시험수준 < PHYSICAL MIN LEVEL

Test step i	<value (i)>	<sys (i)>	<level (i)>
0	252	252	252
1	255	255	252
2	254	254	253
3	0	0	0
4	1	1	PHM + 1

G.2.2.4 시험 순서 'STORE THE DTR AS POWER ON LEVEL'

이 순서에서 POWER ON LEVEL을 프로그램 하는 것을 시험한다. 전원이 들어왔을 경우 DUT가 올바르게 동작하는지도 검사한다.

시험은 3 가지 시험 값으로 완료된다: 시험 단계 0: MIN LEVEL < 시험수준 < MAX LEVEL

시험 단계 1: 시험수준 > MAX LEVEL

시험 단계 2: 시험수준 < PHYSICAL MIN LEVEL

Test step i	<value (i)>	<power (i)>	<level (i)>
0	252	252	252
1	255	254	253
2	0	1	PHM + 1

G.2.2.5 시험 순서 'STORE THE DTR AS FADE TIME'

감광시간(fade time)은 0에서 15의 범위이어야 한다.

이 시험은 4 가지 시험 값으로 완료된다: 시험 단계 0: 시험 값 = 15

시험 단계 1: 시험 값 = 0

시험 단계 2: $0 < \text{시험 값} < 15$

시험 단계 3: 시험 값 > 15

Test step i	<value (i)>	<time/rate (i)>
0	15	0xF7
1	0	0x07
2	5	0x57
3	128	0xF7

G.2.2.6 시험 순서 'STORE THE DTR AS FADE RATE'

감광률(fade rate)은 1에서 15의 범위이어야 한다.

시험은 5 가지의 시험 값으로 완료된다: 시험 단계 0: 시험 값 = 15

시험 단계 1: 시험 값 = 0

시험 단계 2: $1 < \text{시험 값} < 15$

시험 단계 3: 시험 값 > 15

시험 단계 4: 시험 값 = 1

Test step i	<value (i)>	<time/rate (i)>
0	15	0x0F
1	0	0x01
2	5	0x05
3	128	0x0F
4	1	0x01

G.2.2.7 시험 순서 'STORE THE DTR AS SCENE /GO TO SCENE'

이 시험 순서에서 DUT의 scene 레지스터에 다른 값들이 저장된다. scene 레지스터의 내용을 검사하고 scene을 시험하기 위하여 'GO TO SCENE'을 사용한다.

컨트롤 유닛

Test step k	<value (k)>	<scene (k)>	<level (k)>
0	1	1	PHM + 1
1	0	0	0
2	255	255	0
3	252	252	252
4	254	254	253

G.2.3 시험 순서 ' System parameter settings'

G.2.3.1 시험 순서 ' REMOVE FROM SCENE'

DUT의 모든 scene 레지스터에는 127이 저장된다. 그리고 ' REMOVE FROM SCENE'이 전송된다. 'QUERY RESET STATE'와 'QUERY STATUS'가 제대로 기능하는지도 시험한다.

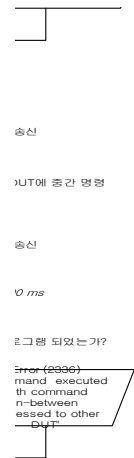
G.2.3.2 시험 순서 'ADD TO GROUP' / ' REMOVE FROM GROUP'

모든 그룹에 대하여 시험한다. 안정기가 그룹에 첨가된다. 그리고 'QUERY RESET STATE'와 'QUERY STATUS'가 제대로 기능하는지를 시험한다. 그 후 안정기를 그룹 주소를 사용하여 그룹에서 제거한다.

Test step i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<group (i)>	1	2	4	8	16	32	64	128	1	2	4	8	16	32	64	128

G.2.3.3 시험 순서 'STORE THE DTR AS SHORT ADDRESS'

이 시험 순서에서 앞 단계에서 프로그램 된 단 주소를 사용하여 다른 단 주소가 프로그램 된다. 'QUERY MISSING SHORT ADDRESS'와 'QUERY STATUS' 응답의 단 주소 비트도 시험한다. 2개의 'STORE THE DTR AS SHORT ADDRESS' 명령과 중개자 명령은 100 ms의 시간 주기 내에 전송되어야 한다.



Test step i	<value (i)>	<address 1 (i)>	<address 2 (i)>	<test 1 (i)>	<test 2 (i)>
0	3	Broadcast	short address 1	No	x0xxxxxxb
1	127	short address 1	short address 63	No	x0xxxxxxb
2	31	short address 63	short address 15	No	x0xxxxxxb
3	129	short address 15	short address 15	No	x0xxxxxxb
4	30	short address 15	short address 15	No	x0xxxxxxb
5	1	short address 15	short address 0	No	x0xxxxxxb
6	255	short address 0	broadcast	Yes	x1xxxxxxb

G.3 시험 순서 ' Arc power control commands'

G.3.1 시험 순서 ' Timing'

다음 시험 절차에 따라 프로그램이 가능한 'FADE TIME'과 'FADE RATE'의 정확도를 검사한다.

G.3.1.1 시험 순서 ' FADE TIME'

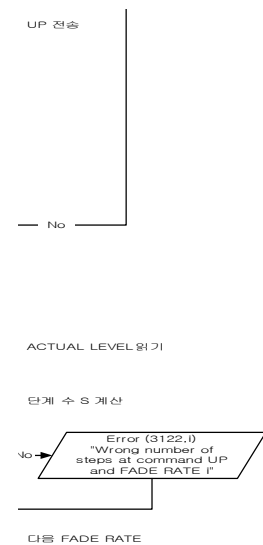
이 시험은 'FADE TIME' 1에서 15까지 실시한다. FADE TIME 0 (반응 시간)은 G.1.5에서 측정한다. 'DIRECT ARC POWER CONTROL' 명령이 MIN LEVEL로, MAX LEVEL로, 조광 범위의 중간 수준으로 다시 MAX LEVEL로 조광되는 것에 사용한다. 모든 감광 작업에서 시간을 측정한다. 'QUERY STATUS'의 응답의 비트 4가 감광 작업의 종료를 나타낸다.

I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$t_{MIN}(i)[s]$	0,64	0,90	1,27	1,8	2,55	3,6	5,09	7,20	10,18	14,40	20,36	28,80	40,73	57,60	81,46
$t_{MAX}(i)[s]$	0,78	1,1	1,56	2,20	3,11	4,40	6,22	8,80	12,45	17,60	24,89	35,20	49,78	70,40	99,56

Test step k	0	1	2	3
<value (k)>	1	254	Mid	254

G.3.1.2 시험 순서 'FADE RATE'

이 시험은 FADE RATE 1에서 15까지 실시한다. 'DOWN' 명령이 시간의 어떤 회수 $n(i)$ 만큼 반복된다. 감광된 DUT의 단계 수는 'QUERY ACTUAL LEVEL' 명령으로 측정한다. 'UP' 명령에 대하여 시험을 반복한다.



I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
n(i)	1	2	3	5	7	11	15	22	31	45	63	90	127	181	255
S _{MIN} (i)	64	68	64	68	64	67	63	64	62	63	61	60	58	55	51
S _{MAX} (i)	78	83	78	83	79	84	79	81	80	82	81	83	85	88	91

G.3.2 시험 순서 'Dimming curve'

이들 시험의 목적은 대수적 조광곡선을 검사하는 것이다.

DUT의 조광곡선을 측정하기 위하여 DUT에 연결되어 있는 램프 광출력의 변화를 측정한다. 측정은 광측정기의 아날로그 출력을 디지털 스토리지 오실로스코프에 연결하여 수행한다. 측정을 시작하기 전에 DUT를 적어도 10 분간 MAX LEVEL에서 동작시켜야 한다. MAX LEVEL에서 광측정기의 값을 100 %로 정의한다.

G.3.2.1 시험 순서 'Logarithmic dimming curve'

이 시험에서 일정한 아크 전력 수준에서 광출력을 측정한다. 측정값은 주어진 허용오차 내에 들어야 한다.

Test step i	level [i]	minimum [i]	nominal [i]	maximum [i]
1	229	40 %	50 %	71 %
2	195	15 %	20 %	30 %
3	170	7,0 %	10 %	15 %
4	126	2,0 %	3,0 %	4,5 %
5	85	0,5 %	1,0 %	2,0 %
6	60	0,25 %	0,5 %	1,0 %
7	1	> 0 %	0,1 %	0,2 %

퀀값0윽외0

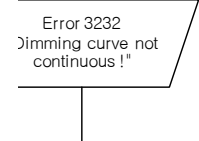
G.3.2.2 시험 순서 ' Dimming curve: DIRECT ARC POWER CONTROL'

DUT는 감광시간(FADE TIME)이 2.82 초가 되도록 프로그램 되어 있다. DUT는 'DIRECT ARC POWER CONTROL' 명령을 전송하게 되면 MIN LEVEL에서 MAX LEVEL이 된다. 조광곡선은 연속적이어야 한다.



G.3.2.3 시험 순서 ' Dimming curve: UP / DOWN'

'DOWN(UP)'을 명령 사이 100 ms 간격으로 61 회 전송하면 DUT를 MIN LEVEL(MAX LEVEL)로 조광한다. 조광곡선은 연속적이어야 한다.



G.3.2.4 시험 순서 ' Dimming curve: STEP UP / STEP DOWN'

DUT는 'STEP DOWN' 명령을 반복함으로써 MAX LEVEL에서 MIN LEVEL로 조광된다. 'STEP UP' 명령을 사용하여 MAX LEVEL로 조광할 수 있다. 조광곡선은 연속적이어야 한다.

G.3.3 시험 순서 ' Arc power commands'

다음의 시험 순서는 아크 전력에 직접 영향을 주며 이전의 다른 순서에서는 시험되지 않은 명령을 검사한다.

G.3.3.1 시험 순서 'OFF'

‘OFF’ 명령은 DUT에 전송된다. 이후에 STATUS를 검사하고 ‘QUERY ACTUAL LEVEL’의 응답이 올바른 값 0인지를 검사한다.

G.3.3.2 시험 순서 ' DIRECT ARC POWER CONTROL'

'DIRECT ARC POWER CONTROL' 명령을 사용하여 여러 가지 아크 전력 수준을 설정한다. 명령이 올바르게 기능하는지를 'QUERY ACTUAL LEVEL' 명령으로 시험한다.

test step i	Value [i]	level [i]
1	0	0
2	1	PHM + 1
3	Mid	Mid
4	255	Mid
5	254	253

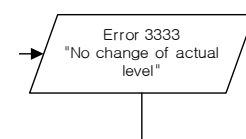
퀀값0유흔0

G.3.3.3 시험 순서 'UP'

‘UP’ 명령은 MAX LEVEL과 MIN LEVEL에서 시험한다. 또한 ‘UP’ 명령이 DUT를 온/오프 시키는지를 시험한다. ‘QUERY STATUS’와 ‘QUERY ACTUAL LEVEL’ 명령을 사용하여 ‘UP’ 명령이 올바르게 기능하는지를 검사한다.

IN LEVEL 읽기

CTUAL LEVEL 읽기



G.3.3.4 시험 순서 'DOWN'

‘DOWN’ 명령은 MAX LEVEL과 MIN LEVEL에서 시험한다. 또한 ‘DOWN’ 명령이 DUT를 온/오프 시키는지를 시험한다. ‘QUERY STATUS’와 ‘QUERY ACTUAL LEVEL’ 명령을 사용하여 ‘DOWN’ 명령이 올바르게 기능하는지를 검사한다.

G.3.3.5 시험 순서 'STEP UP'

'STEP UP' 명령은 MAX LEVEL과 MIN LEVEL에서 시험한다. 또한 'STEP UP' 명령이 DUT를 온/오프 시키는지를 시험한다. 'QUERY STATUS'와 'QUERY ACTUAL LEVEL' 명령을 사용하여 'STEP UP' 명령이 올바르게 기능하는지를 검사한다.

G.3.3.6 시험 순서 'STEP DOWN'

'STEP DOWN' 명령은 MAX LEVEL과 MIN LEVEL에서 시험한다. 또한 'STEP DOWN' 명령이 DUT를 온/오프 시키는지를 시험한다. 'QUERY STATUS'와 'QUERY ACTUAL LEVEL' 명령을 사용하여 'STEP DOWN' 명령이 올바르게 기능하는지를 검사한다.

G.3.3.7 시험 순서 'RECALL MAX LEVEL'

이 시험에서 'RECALL MAX LEVEL' 명령이 올바르게 기능하는지를 검사한다. 순서의 시작에서 MAX LEVEL을 253으로 프로그램 한다. 'QUERY STATUS'와 'QUERY ACTUAL LEVEL' 명령을 사용하여 명령이 올바르게 기능하는지를 검사한다.

G.3.3.8 시험 순서 'RECALL MIN LEVEL'

이 시험에서 'RECALL MIN LEVEL' 명령이 올바르게 기능하는지를 검사한다. 순서의 시작에서 MIN LEVEL을 (PHYSICAL MIN LEVEL + 1)로 프로그램 한다. 'QUERY STATUS'와 'QUERY ACTUAL LEVEL' 명령을 사용하여 명령이 올바르게 기능하는지를 검사한다.

G.3.3.9 시험 순서 'ON AND STEP UP'

'ON AND STEP UP' 명령은 MAX LEVEL과 MIN LEVEL, 그리고 DUT off상태에서 시험한다. 'QUERY STATUS'와 'QUERY ACTUAL LEVEL' 명령을 사용하여 명령이 올바르게 기능하는지를 검사한다.



G.3.3.10 시험 순서 'STEP DOWN AND OFF'

‘STEP DOWN AND OFF’ 명령은 MAX LEVEL과 MIN LEVEL, 그리고 DUT off 상태에서 시험한다. ‘QUERY STATUS’와 ‘QUERY ACTUAL LEVEL’ 명령을 사용하여 명령이 올바르게 기능하는지를 검사한다.

G.4 시험 순서 'Physical address allocation'

DUT를 물리적으로 선택하여 단 주소를 프로그램 하는 것을 이 순서에서 시험한다.

'INITIALISE', 'PHYSICAL SELECTION', 'QUERY SHORT ADDRESS', 'PROGRAM SHORT ADDRESS'와 'TERMINATE' 명령을 이 순서에서 사용한다.

'QUERY BALLAST' 명령을 이 순서에서 시험하며 단 주소의 프로그램이 성공적임을 표시하기 위하여 사용한다.

G.5 시험 순서 'Random address allocation'

다음의 순서는 무작위 주소 할당에 사용되는 명령들을 시험한다.

G.5.1 시험 순서 'INITIALISE / TERMINATE'

'INITIALISE'와 'TERMINATE' 명령은 '15 분 초기화 타이머'와 함께 다음의 순서에 따라 시험한다.

G.5.1.1 시험 순서 'INITIALISE: 15 minutes timer'

15분 타이머의 올바른 기능을 시험한다.

‘INITIALISE’ 명령이 모든 안정기에 전달된다(두 번째 바이트는 0x00).

G.5.1.2 시험 순서 'TERMINATE'

‘TERMINATE’ 명령은 다음의 시험 순서로 시험한다.

G.5.1.3 시험 순서 'INITIALISE: short address'

확정된 단 주소를 가지고 DUT에 전달된 'INITIALISE' 명령이 올바르게 기능하는지를 시험한다.

G.5.1.4 시험 순서 'INITIALISE: no short address'

단 주소가 없이 DUT에 전달된 'INITIALISE' 명령이 올바르게 기능하는지를 시험한다.

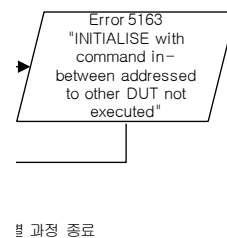
· 5142
· INITIALISE
· send to DUT
· port address
· executed *

G.5.1.5 시험 순서 'INITIALISE: 100 ms timeout'

'INITIALISE' 명령은 실행되기 전에 100 ms 이내에 2 회 수신되어야 한다. . 이 순서는 시간경과를 위한 타이머를 시험한다.

G.5.1.6 시험 순서 'INITIALISE: command in-between'

'INITIALISE' 명령은 실행되기 전에 100 ms 이내에 2 회 수신되어야 한다. 다른 명령이 사이에 끼일 수 없으며, 두 'INITIALISE' 명령과 다른 명령은 무시된다. 이 시험 순서는 이 경우에 DUT가 올바르게 기능하는지를 검사한다. 3 가지 명령은 100 ms의 시간 주기 이내에 전송된다.



G.5.2 시험 순서 'RANDOMISE'

다음 순서에 따라 기능, 무작위 주소의 리셋 값 및 무작위 주소를 위한 영구메모리를 시험한다.

G.5.2.1 시험 순서 'RANDOMISE: reset values'

‘RANDOMISE’, ‘QUERY RANDOM ADDRESS (H)’, ‘QUERY RANDOM ADDRESS (M)’과 ‘QUERY RANDOM ADDRESS (L)’이 올바르게 기능하는지를 시험한다.

G.5.2.2 시험 순서 'RANDOMISE: 100 ms timeout'

'RANDOMISE' 명령은 실행되기 전에 100 ms 이내에 2 회 수신되어야 한다. 이 순서는 이 시간 경과를 위한 타이머를 시험한다.

G.5.2.3 시험 순서 'RANDOMISE: command in-between'

'RANDOMISE' 명령은 실행되기 전에 100 ms 이내에 2 회 수신되어야 한다. 다른 명령이 사이에 낄 수 없으며, 두 'RANDOMISE' 명령과 다른 명령은 무시된다. 이 시험 순서는 이 경우에 DUT가 올바르게 기능하는지를 검사한다. 세 명령은 100 ms의 시간 주기 이내에 전송된다.

G.5.3 시험 순서 'COMPARE / WITHDRAW'

‘COMPARE’와 ‘WITHDRAW’ 명령이 올바르게 기능하는지를 다음의 순서에 따라 시험한다.

G.5.3.1 시험 순서 'COMPARE'

‘COMPARE’ 명령이 올바르게 기능하는지를 이 시험에서 검사한다.

k	<r(k)>	<s(k)>	<t(k)>	<test(k)>	<error text (k)>
1	x + 1	y	z	Yes	No answer at SEARCH ADDRESS > RANDOM ADDRESS
2	x	y + 1	z	Yes	No answer at SEARCH ADDRESS > RANDOM ADDRESS
3	x	y	z + 1	Yes	No answer at SEARCH ADDRESS > RANDOM ADDRESS
4	x - 1	y	z	No	Answer at SEARCH ADDRESS < RANDOM ADDRESS
5	x	y - 1	z	No	Answer at SEARCH ADDRESS < RANDOM ADDRESS
6	x	y	z - 1	No	Answer at SEARCH ADDRESS < RANDOM ADDRESS
7	x	y	z	Yes	No answer at SEARCH ADDRESS = RANDOM ADDRESS

G.5.3.2 시험 순서 'WITHDRAW'

‘WITHDRAW’ 명령이 올바르게 기능하는지 이 시험에서 검사한다. ‘INITIALISE’ 명령이 비교 절차를 다시 시작하면 안 된다. 그렇지 않으면 초기화 타이머를 재작동하는 것에 의해 검색 과정을 교란시킬 수 있다. 이것도 시험한다.

k	<r(k)>	<s(k)>	<t(k)>	<test(k)>	<error text (k)>
1	x + 1	y	z	Yes	WITHDRAW executed at SEARCH ADDRESS > RANDOM ADDRESS
2	x	y + 1	z	Yes	WITHDRAW executed at SEARCH ADDRESS > RANDOM ADDRESS
3	x	y	z + 1	Yes	WITHDRAW executed at SEARCH ADDRESS > RANDOM ADDRESS
4	x - 1	y	z	Yes	WITHDRAW executed at SEARCH ADDRESS < RANDOM ADDRESS
5	x	y - 1	z	Yes	WITHDRAW executed at SEARCH ADDRESS < RANDOM ADDRESS
6	x	y	z - 1	Yes	WITHDRAW executed at SEARCH ADDRESS < RANDOM ADDRESS
7	x	y	z	No	WITHDRAW not executed at SEARCH ADDRESS = RANDOM ADDRESS

G.5.4 시험 순서s 'PROGRAM / VERIFY / QUERY SHORT ADDRESS'

‘PROGRAM SHORT ADDRESS’, ‘VERIFY SHORT ADDRESS’와 ‘QUERY SHORT ADDRESS’ 명령이 올바르게 기능하는지를 다음의 순서에 따라 시험한다.

G.5.4.1 시험 순서 'PROGRAM SHORT ADDRESS'

‘PROGRAM SHORT ADDRESS’ 명령이 올바르게 기능하는지를 시험한다.

국 제

k	<r(k)>	<s(k)>	<t(k)>	<test(k)>	<error text (k)>
1	x + 1	Y	z	No	Command executed at SEARCH ADDRESS > RANDOM ADDRESS
2	x	y + 1	z	No	Command executed at SEARCH ADDRESS > RANDOM ADDRESS
3	x	y	z + 1	No	Command executed at SEARCH ADDRESS > RANDOM ADDRESS
4	x - 1	y	z	No	Command executed at SEARCH ADDRESS < RANDOM ADDRESS
5	x	y - 1	z	No	Command executed at SEARCH ADDRESS < RANDOM ADDRESS
6	x	y	z - 1	No	Command executed at SEARCH ADDRESS < RANDOM ADDRESS
7	x	y	z	Yes	Command not executed at SEARCH ADDRESS = RANDOM ADDRESS

퀵0윽윽0

G.5.4.2 시험 순서 'VERIFY SHORT ADDRESS'

‘VERIFY SHORT ADDRESS’ 명령이 올바르게 기능하는지를 시험한다.

G.5.4.3 시험 순서 'QUERY SHORT ADDRESS'

'QUERY SHORT ADDRESS' 명령이 올바르게 기능하는지를 시험한다.

no

k	<r(k)>	<s(k)>	<t(k)>	<test(k)>	<error text (k)>
1	x + 1	y	Z	No	Answer at SEARCH ADDRESS > RANDOM ADDRESS
2	x	y + 1	Z	No	Answer at SEARCH ADDRESS > RANDOM ADDRESS
3	x	y	z + 1	No	Answer at SEARCH ADDRESS > RANDOM ADDRESS
4	x - 1	y	Z	No	Answer at SEARCH ADDRESS < RANDOM ADDRESS
5	x	y - 1	Z	No	Answer at SEARCH ADDRESS < RANDOM ADDRESS
6	x	y	z - 1	No	Answer at SEARCH ADDRESS < RANDOM ADDRESS
7	x	y	Z	27	No answer at SEARCH ADDRESS = RANDOM ADDRESS

G.5.4.4 시험 순서 'SEARCH ADDRESS: reset value'

이 시험은 'SEARCH ADDRESS'의 리셋 값을 검사한다.

G.6 시험 순서 ' Queries and reserved commands'

다음 순서는 이 문서의 다른 순서에서 시험되지 않은 명령들이 제대로 기능 하는지를 시험한다.

G.6.1 시험 순서 '조회(Queries)'

'QUERY DEVICE TYPE', 'QUERY LAMP FAILURE', 'QUERY LAMP POWER ON', 'QUERY LIMIT ERROR'와 'QUERY POWER FAILURE' 명령이 제대로 기능하는지를 다음과 같은 순서에 따라 검사한다.

G.6.1.1 시험 순서 '기기형식 조회(QUERY DEVICE TYPE)'

이 시험은 'QUERY DEVICE TYPE' 명령이 제대로 기능하는지를 검사한다.

G.6.1.2 시험 순서 '램프 고장 조회(QUERY LAMP FAILURE)'

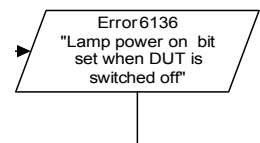
이 시험은 'QUERY LAMP FAILURE' 명령의 기능을 검사한다. 'QUERY STATUS' 명령의 응답 중 관련되는 비트도 시험한다.

Number of QUERY
"US not cleared"

G.6.1.3 시험 순서 '램프 전원 ON 조회(QUERY LAMP POWER ON)'

이 시험은 'QUERY LAMP POWER ON' 명령의 기능을 검사한다. 'QUERY STATUS' 명령의 응답 중 관련되는 비트도 시험한다.

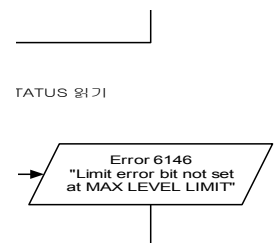
시도 하기



을 시험을 위하여 DUT에 다시
원 공급

G.6.1.4 시험 순서 '한계 오류 조회(QUERY LIMIT ERROR)'

이 시험은 'QUERY LIMIT ERROR' 명령의 기능을 검사한다. 'QUERY STATUS' 명령의 응답 중 관련되는 비트도 시험한다.

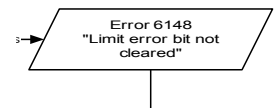


STATUS 읽기

오류 오류 회복?



STATUS 읽기



G.6.1.5 시험 순서 '전원 고장 조회(QUERY POWER FAILURE)'

이 시험은 'QUERY POWER FAILURE' 명령의 기능을 검사한다. 'QUERY STATUS' 명령의 응답 중 관련되는 비트도 시험한다.

Error6153
"Power failure not
cleared after receiving
light level command"

JS 읽기

Error6154
"Power failure bit not
cleared after receiving
light level command"

G.6.1.6 시험 순서 '상태 조회: 안정기 OK(QUERY STATUS: ballast ok)'

이 시험은 'QUERY STATUS' 명령의 응답에서 비트 0, "ballast ok"의 상태를 검사한다.

G.6.1.7 시험 순서 '상태 조회: 감광 실행 중(QUERY STATUS: fade running)'

이 시험은 'QUERY STATUS' 명령의 응답에서 비트4, "fade running"의 정확한 기능을 검사한다.

G.6.2 시험 순서 '예비 명령(Reserved commands)'

다음은 명령 집단 중에서 사용되지 않는 'RESERVED COMMANDS'를 시험한다. 안정기는 'RESERVED COMMANDS'에 응답하지 않아야 하고 리셋 상태에 머물러야 한다.

G.6.2.1 시험 순서 '예비: 표준 명령(RESERVED: standard commands)'

이 순서는 명령 9에서 15, 34에서 41, 48에서 63, 129 에서 143, 156 에서 159, 166 에서 175와 197에서 223을 시험한다.

Test step i	<offset [i]>	<counter max [i]>
0	9	6
1	34	7
2	48	15
3	129	14
4	156	3
5	166	9
6	197	26

퀀값0윽옳ø

G.6.2.2 시험 순서 '예비: 적용 확장 명령(REERVED: application extended commands)'

이 순서는 명령 224에서 255를 시험한다. DEVICE TYPE = 0의 DUT는 이들 명령에 반응하면 안 된다.

G.6.2.3 시험 순서 '예비: 특별 명령(RESERVED: special commands)'
이 순서는 명령 262, 263, 271과 273에서 287을 시험한다.

KS C IEC 60929 : 2008

해 설

이 해설은 본체 및 부속서에 규정·기재한 사항 및 이것에 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 개 요

2 제정의 취지

표준을 적용할 때는 그 표준이 인용하고 있는 표준도 동시에 참조하여야 하고, 같은 종류의 표준이라면 표준들간의 비교 검토가 필요한 경우도 많다. 따라서 이러한 표준의 서식을 통일함으로써 표준의 이해, 적용의 능률 향상을 꾀하기 위하여 표준서의 서식이 제정되었다.

3 그간의 개정 경위

2007년 제정 이후 이번(2008년)개정에 이르렀다.

○ 제1차 개정(2008년)

표현의 명확화 및 현실과 맞지 않는 부분을 개정하고 해설의 정리방법을 참고로 붙였다.

4 금회 개정

5 기본 방향

v) 1990년 제1판, 1994년 제1.1판, 1996년 제1.2판, 2003년 제2판, 2006년 제3판으로 발행된 **IEC 60929** AC supplied electronic ballasts for tubular fluorescent lamps—Performance requirements를 기술적인 내용과 표준의 양식을 변경하지 않고 한국산업표준 **KS C IEC 60929**로 개정하였다.

w) 한국산업표준의 서식을 국제표준의 서식과 부합화시킨다.

개정 작업을 할 때, 국제표준의 서식을 정하고 있는 규정을 기본 틀로 하여 개정하였다. 국제 표준의 서식을 따르는 이유는 다음과 같다.

- 표준의 정보화가 용이 (예: 표준 Text BD화)
- 표준의 가독성 (可讀性, readability) 제고
- 국제표준을 KS로 채택할 때 편집/수정 작업의 용이
- KS를 국제표준으로 채택하기 위하여 번역할 때 작업의 용이
- 2 가지 언어 (Bilingual)로 KS를 제(개)정하는 작업성의 용이

x) 국가표준기관 및 KS 원안작성자를 명확히 표시한다.

표준의 표지에 KS를 제정 및 발행하는 국가표준기관 (지식경제부 기술 표준원)을 명확히 표시하여, 표준 사용자가 오해하지 않도록 한다. 또한 표준의 표지에 표준원안 작성기관 및 작성책임자를 명확히 표시하여, 국가표준화에 대한 공헌을 인정함과 아울러, KS 제정 작업에 대한 책임의식을 고취시킬 수 있도록 한다.

6 국제표준과의 차이점

KS C IEC 60929 내용에서 언어상의 차이로 인하여 국제표준의 서식을 따르지 않은 사항은 다음과 같다.

y) 예시문의 문구 처리

예시문의 문구 끝에 쉼표(,), 세미콜론(;) 등을 찍는 방식은 채택하지 않았다. 문장의 끝에는 마침표(.)를 찍는다. 문구 뒤에는 마침표를 찍지 않는다. 단, 표 내의 문구와 문구 사이에는 마침표를 찍는다.

예시문의 마지막 문구 앞에 “, and (및)”또는 “, or (또는)”을 사용하는 방식은 채택하지 않았다. and와 or의 구분이 불가능한 점에 대해서는 검토, 구분하지 않아도 표준을 이해하는 데에는 문제가 없으므로 구분하지 않기로 했다.

z) 복수와 단수의 구분

영문 원문에 복수형인 용어를 단수형으로 하되, 의미상 필요한 경우에는 구분하였다.

a) 숫자 및 수치 값의 표시

년도를 지시하는 4 자리 숫자와 표준번호를 제외하고는 왼쪽이나 오른쪽으로 읽는 세자리 아라비아 숫자로 이루어진 각 묶음은 쉼표(,)를 두어 앞의 숫자와 뒤의 숫자를 각각 구분한다.

(예) 1,234, 12,345, 그러나 2008년, **KS C IEC 60927**은 그대로임

7 용어의 표준화

7.1.1 KS C IEC 60929에서 사용하는 용어 통일

KS C IEC 60929에서 사용되는 용어에 대한 통일이 필요하므로, 별도로 “용어통일안”을 만들어 작업하였다

7.1.2 용어의 띄어쓰기

한글 맞춤법(제5장 제50항 전문 용어)에 따르면, “전문 용어는 단어 별로 띄어 씀을 원칙으로 하되, 붙여 쓸 수 있다.”고 되어 있으므로, 둘 이상의 단어가 결합하여 하나의 단어, 곧 합성어로 있는 사용되는 전문용어에 대하여는 붙여 쓰도록 하였다.

(예1) 이 표준의 3. 용어와 정의에서 붙여 쓰기로 정한 용어

국제표준, 기술시방서, 기술보고서, 요구사항, 권장사항, 인용표준, 원국제 표준, 국제 일치 표준, 대응국제표준, 관련표준, 제품표준, 시험방법표준, 용어표준 등

(예2) 다른 표준(**KS A 9000:2000**)에서 붙여 쓰기로 정한 용어

품질보증, 품질관리, 품질개선, 품질경영, 품질경영시스템 등

(예3) 붙여 쓰는 것이 편리한 용어 (자주 사용되는 용어)

작성방법, 일반사항, 적용범위, 접근방법, 환경조건 등

) ITU-T recommendation Z.100:2002, *Specification and description language (SDL)*

해설 1 전기용품안전기준의 한국산업표준과 단일화의 취지

1. 개요

이 기준은 전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 안전관리를 수행함에 있어 국가표준인 한국산업표준(KS)을 최대한 인용하여 단일화한 전기용품안전기준이다.

2. 배경 및 목적

전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 인증을 위한 시험의 기준은 2000년부터 국제표준을 기반으로 안전성 규격을 도입·인용하여 운영해 왔으며 또한 한국산업표준도 2000년부터 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 규격의 내용은 양자가 거의 동일하다.

따라서 전기용품안전관리법에 따른 안전기준과 한국산업표준의 중복인증이 발생하였으며, 기준의 단일화가 필요하게 되었다.

전기용품 안전인증기준의 단일화는 기업의 인증대상제품의 인증시 시간과 비용을 줄이기 위한 목적이며, 국가표준인 한국산업표준과 IEC 국제표준을 기반으로 단일화를 추진이 필요하다.

또한 전기용품 안전인증기준을 한국산업표준을 기반으로 단일화 함으로써 한국산업표준의 위상을 강화하고, 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 하였다.

3. 단일화 방향

전기용품안전관리법에서 적용하기 위한 안전기준을 동일한 한국산업표준으로 간단히 전기용품안전기준으로 채택하면 되겠지만, 전기용품안전기준은 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 국내기업의 여건에 맞추어 시험항목, 시험방법 및 기준을 여러번의 개정을 통해 변경함으로써 한국산업표준과의 차이를 보이게 되었다.

한국산업표준과 전기용품안전기준의 단일화 방향을 두 기준 모두 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 전기용품안전기준에서 한국산업표준과 중복되는 부분은 그 내용을 그대로 인용하는 방식으로 구성하고자 한다.

안전기준에서 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 개정된 시험항목과 시험방법, 변경된 기준은 별도의 항을 추가하도록 하였다.

한국산업표준과 전기용품안전기준을 비교하여 한국산업표준의 최신판일 경우는 한국산업표준의 내용을 기준으로 전기용품안전기준의 내용을 개정기로 하며, 이 경우 전기용품안전기준의 구판은 병행 적용함으로써 그간의 인증받은 제품들이 개정기준에 맞추어 개선할 시간적 여유를 줌으로서 기업의 혼란을 방지하고자 한다.

그리고 국제표준이 개정되어 판번이 변경되었을 경우는 그 최신판을 한국산업표준으로 개정 요청을 하고 그리고 전기용품안전기준으로 그 내용을 채택함으로써 전기용품안전기준을 국제표준에 신속하게 대응하고자 한다.

그리고 전기용품안전기준에서만 규정되어 있는 고유기준은 한국산업표준에도 제정요청하고, 아울러 필요시 국제표준에도 제안하여 우리기술을 국제표준에 반영하고자 한다.

4. 향후

한국산업표준과 전기용품안전기준의 중복시험 항목을 없애고 단일화 함으로써 표준과 기준의 이원화에 따른 중복인증의 기업부담을 경감시키고, KS표준의 위상을 강화하고자 한다.

아울러 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 한다.

또한 국제인증기구인 국제표준 인증체계를 확대하는 추세에 있으며, 표준을 활용하여 자국 기업의 경쟁력을 강화하는 추세에 있다. 이에 대응하여 국가표준과 안전기준이 국제표준에 신속히 대응함으로써 우리나라의 수출기업이 인증에 애로사항을 감소하도록 한다.

해설 2 전기용품안전기준의 추가대체항목 해설

이 해설은 전기용품안전기준으로 한국산업표준을 채택함에 있어 추가대체하는 항목을 적용하는 데 이해를 돕고자 주요사항을 기술한 것으로 규격의 일부가 아니며, 참고자료 또는 보충자료로만 사용된다.

심 의 : 조명 분야 전문위원회

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)	김 훈	강원대학교	교 수
(위 원)	장우진	서울과기대	교 수
	박선규	한국조명공업협동조합	부 장
	조미령	조명기술연구원	책 임
	조용익	한국광기술원	책 임
	박봉희	(주)금호전기	부 장
	남기호	한국LED보급협회	이 사
	박현주	(주)효선전기	대 표
	최형옥	한국표준협회	심사원
	김봉수	(주)피엘티	대 표
	고재준	한국화학시험연구원	팀 장
	정재훈	한국산업기술시험원	팀 장
	김동일	한국기계전기전자시험연구원	팀 장
	차재현	국가기술표준원 전자정보통신표준과	연구관
(간 사)	김종오	국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과	연구관

원안작성협력 : 시험 인증기관 담당자 연구포럼

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)	김동일	한국기계전기전자시험연구원	수 석
(참여연구원)	고재준	한국화학융합시험연구원	과 장
	정재훈	한국산업기술시험원	선 임
	구기모	한국기계전기전자시험연구원	연구원
	김종오	국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과	연구관

전기용품안전기준의 열람은 국가기술표준원 홈페이지(<http://www.kats.go.kr>), 및 제품안전정보센터(<http://www.safety.korea.kr>)를 이용하여 주시고, 이 전기용품안전기준에 대한 의견 또는 질문은 산업통상자원부 국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과(☎ 043-870-5441~9)으로 연락하여 주십시오.

이 안전기준은 전기용품안전관리법 제3조의 규정에 따라 매 5년마다 안전기준전문위원회에서 심의되어 제정, 개정 또는 폐지됩니다.

KC 60929 : 2015-09-23

**AC and/or DC-supplied electronic
control gear for tubular fluorescent
lamps**

- Performance requirements

ICS 17.220.20

Korean Agency for Technology and Standards
<http://www.kats.go.kr>



산업통상자원부 국가기술표준원

Korean Agency for Technology and Standards

Ministry of Trade, Industry & Energy

주소 : (우) 369-811 충북 음성군 맹동면 이수로 93

TEL : 043-870-5441~9 <http://www.kats.go.kr>

