

제정 기술표준원고시 제2000 - 54호(2000. 4. 6)
개정 기술표준원고시 제2002-1280호(2002. 10. 12)

전기용품안전기준

K 60034-16-1

[KS C IEC 2002]

회 전 기 기

제16부 동기기 여자시스템

제1장 : 정의

목 차

1. 적용 범위	2
2. 일반	2
2.1 여자계	2
2.2 여자기	2
2.3 여자 제어	2
2.4 계자 권선(Field Winding) 단자	2
2.5 여자계 출력 단자	2
2.6 정격 계자 전류 I_{FN}	2
2.7 정격 계자 전압 U_{FN}	2
2.8 무부하 계자 전류 I_{fo}	3
2.9 무부하 계자 전압 U_{fo}	3
2.10 공극 필드(Field) 전류 I_{fg}	3
2.11 공극 필드(Field) 전압 U_{fg}	3
2.12 여자계 정격 전류 I_{EN}	3
2.13 여자계 정격 전압 U_{EN}	3
2.14 여자계 최대 전류 I_p	3
2.15 여자계 최대 전압 U_p	3
2.16 여자계 무부하 최대 전압 U_{po}	4
2.17 여자계 부하 최대 전압 U_{pL}	4
2.18 여자계 공칭 응답 V_E	4
3. 여자계 범주	4
3.1 회전 여자기	4
3.2 정지 여자기	5
4. 제어 기능	5
4.1 전압 조정기	5
4.2 부하 전류 보상기	5
4.3 과여자 제한기	5
4.4 부족 여자(Underexcitation) 제한기	5
4.5 주파수 제한기	6
4.6 전력계통 안정화 기기	6

한국산업규격
회전기기
제 16부 : 동기기 여자시스템
제1장 : 정의

KS C IEC
60034-16-1 : 2002
(IEC 60034-16-1 : 1991, IDT)

Rotating electrical machines

Part 16 : Excitation systems for synchronous machines

Chapter 1: Definitions

서 문 이 규격은 1991년에 발행된 IEC 60034-16-1(Rotating electrical machines - Part 16 : Excitation systems for synchronous machines - Chapter 1: Definitions, 1991)을 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국산업규격이다.

1. 적용 범위

동기기의 여자시스템에 적용하는 용어들을 정의한다.

2. 일반

2.1 여자계

계자 방전 장비, 또는 필드 억제 장비와 보호 장비는 물론 모든 조정과 제어 가능한 요소를 포함하는 기계의 필드(Field) 전류를 제공하는 장비.

2.2 여자기

동기기의 계자 전류를 제공하는 전력원.

주 - 전력원의 예제:

- DC 또는 AC 정류기를 가지고 있는 회전기
- 정류기가 있는 하나 또는 다수개의 변압기.

2.3 여자 제어

동기기, 여자기, 그리고 연결되는 네트워크(Network)를 포함하는 계통의 신호 특성에 응답하는 여자 전력을 조정하는 제어

주 - 동기기 전압은 제어할수 있는 양이다.

2.4 계자 권선(Field Winding) 단자

기기의 계자 권선(Field Winding)에 대한 입력단.

주

- 1 브러쉬(Brush)나 슬립 링(Slip-Ring)이 있다면, 계자 권선(Field Winding)의 일부로 생각해야한다.
2. 브러쉬(Brush)가 없는 기계의 경우, 회전 정류기와 계자 권선(Field Winding) 기계의 리드선과의 연결점이 계자 권선(Field Winding) 단자이다.

2.5 여자계 출력 단자

여자계를 구성하는 장비의 출력단자. 이러한 출력단자들은 계자 권선(Field Winding) 단자들과는 다르다.

2.6 정격 계자 전류 I_{FN}

정격 전압, 전류, 역률, 속도에서 동작시에 장비의 계자 권선(Field Winding)내에서의 직류 전류

2.7 정격 계자 전압 U_{FN}

정격 부하와 정격 조건 하에서의 온도 조건에서의 계자 권선(Field Winding)과 최대 온도에서의 냉각제가 있는 상태에서의 정격 전류를 발생하기 위한 장비의 계자 권선(Field Winding) 단자에서의 직류 전압.

주 - 기기의 듀티비(Duty-Cycle)이 정상 계자 권선(Field Winding) 온도에 도달하지 못하면 U_{FN} 은 주어진 듀티비(Duty-Cycle)내에서의 최대 계자 권선(Field Winding) 온도에 기초하여 결정된다.

2.8 무부하 계자 전류 I_{fo}

무부하 상태에서의 정격 전압과 정격 속도를 얻기위한 장비의 계자 권선(Field Winding) 단자에서의 직류 전류.(그림1)

2.9 무부하 계자 전압 U_{fo}

25°C 에서, 계자 권선(Field Winding)을 가진 무부하 상태에서의 전류를 얻기 위한 장비의 계자 권선(Field Winding)단에서의 직류 전압.

2.10 공극 계자 전류 I_{fg}

공극선에서의 무부하 상태에서의 정격 전압을 발생시키기위해 이상적인 동기기의 계자 권선(Field Winding)내에서의 전류.

주 - 공극 계자 전류는 여자계의 컴퓨터 모의 시험에 사용되는 기본 값이다.

2.11 공극 계자 전압 U_{fg}

계자 권선(Field Winding) 저항이 U_{FN}/I_{FN} 과 같을때 공극 필드(Field) 전류를 형성하기 위하여 요구되는 동기기의 계자 권선(Field Winding) 단에서의 직류 전압.

주 - 공극 필드(Field) 전압은 여자계의 컴퓨터 모의 시험에 사용되는 기본 값이다.

2.12 여자계 정격 전류 I_{EN}

장비의 가장 많이 요구되는 여자 조건을 고려한 규정된 동작 조건하에서, 여자계가 공급할 수 있는 여자계 출력단에서의 직류 전류.(일반적으로, 장비의 전압과 주파수 변화의 결과임.)

2.13 여자계 정격 전압 U_{EN}

규정된 동작 조건하에서, 여자계의 정격 전류를 공급할때, 여자계가 공급할 수있는 여자계 출력단에서의 직류 전압. 이 전압은 가장 많이 요구되는 여자 조건하에서의 기기의 계자에 의하여 요구되는 최소의 값임.(일반적으로, 장비의 전압과 주파수 변화의 결과임.)

2.14 여자계 최대 전류 I_p

여자계가 지정된 시간내에 단자로부터 공급 가능한 최대 직류 전류.

2.15 여자계 최대(Ceiling) 전압 U_p

여자계가 지정된 조건에서 단자로부터 공급 가능한 최대 직류 전압.

주

1. 동기기의 출력 전압과 전류에 의존하는 여자계의 경우, 전력 계통의 불안정과 여자계의 규정된 설계 파라미터와 동기기의 특성은 여자계의 출력에 영향을 준다. 이러한 계통의 경우 최대 전압은 적절한 전압강하와 전류의 증가를 고려하여 결정한다.
2. 회전 여자기를 사용하는 여자계의 경우, 최대 전압은 정격 속도에 의해서 정의 된다.

2.16 여자계 무부하 최대 전압 U_{po}

무부하인 경우 여자계가 단자로부터 공급할 수 있는 최대 직류 전압.

2.17 여자계 부하 최대 전압 U_{pL}

여자계가 최대 전류를 공급할때 단자에 공급할 수 있는 최대 직류 전압.

2.18 여자계 공칭 응답 V_E

여자계의 전압 응답 곡선에 의하여 결정된 여자계의 출력 전압의 증가율을 정격 전압으로 나눈 값.(그림2) 만약 이 비율이 일정하게 유지되면, 초기 1/2 구간(First half-second interval) 동안 실제 곡선으로 부터 얻을 수 있는 동일한 전압-시간 영역을 얻을 수 있다. (정의 된다면 다른 시간 구간(Time interval)도 가능)

$$V_E = \frac{\Delta U_E}{0.5 U_{IN}} S^{-1}$$

주

1. 여자계의 공칭 응답 특성은 전압 강하 효과와 전류, 그리고 전압 파형이 적절하게 고려될 수 있도록 하기 위하여 U_{IN}/I_{IN} 과 동일한 저항과 충분한 인덕턴스(Inductance)를 가지는 부하가 있는 여자계로 정의 한다.
2. 여자계의 공칭 응답 특성은 초기에는 여자계의 전압은 동기기의 정격 계자 전압과 동일하며, 그 후에 여자계의 최대 전압은 규정된 전압의 편차에 의해 얻어지는 것으로 정의한다.
3. 동기기의 출력 전압과 전류에 의존하는 여자계의 경우, 전력 계통의 불안정과 여자계의 규정된 설계 파라미터와 동기기의 특성은 여자계의 출력에 영향을 준다. 이러한 계통의 경우 여자계 공칭 응답 특성은 적절한 전압강하와 전류의 증가를 고려하여 결정한다.
4. 회전 여자기를 사용하는 여자계의 경우, 여자계 공칭 응답 특성은 정격 속도에서 정의된다.

3. 여자계 범주

3.1 회전 여자기

축(Shaft)으로 부터 기계적인 힘을 얻는 회전기. 이 축은 동기기나 또는 다른 장비에 의하여 구동된다.

3.1.1. 직류 여자기

직류 전류를 전달하기 위한 정류자와 브러쉬가 있는 회전 여자기.

3.1.2. 교류 여자기

직류 전류를 전달하기 위한 정류기가 있는 회전 여자기. 정류기는 조정받을 수도 있고, 조정 받지 않을 수도 있음.

3.1.2.1 고정 정류기가 있는 교류 여자기.

정류기의 출력단이 동기기의 필드 권선의 슬립 링(Slip-ring)의 브러쉬(Brush)와 연결 되어 있는 규 여자기.

3.1.2.2 회전 정류기가 있는 교류 여자기(브러쉬가 없는 정류기)

여자기와 동기기의 공통 축과 같이 회전하며, 그 출력단이 동기기의 계자 권선에 슬립 링이나 브러쉬 없이 직접 연결되는 정류기를 지닌 교류 여자기.

3.2 정지 여자기

직류 전류를 전달하기 위하여 고정 정류기를 사용하며, 하나이상의 고정 전력원으로 부터 동력을 발생시키는 여자기.

3.2.1 전압원 정지 여자기

제어 정류기를 사용하며, 전압원(동기기의 단자가 될 수 있음)으로 부터 동력을 얻는 정지 여자기.

3.2.2 복합 전원 정지 여자기

동력을 전류원과 전압원(동기기의 단자의 양에 의존)으로 부터 유도하는 정지 여자기. 양 전원으로부터 추가된 입력은 정류기의 직류, 교류 측면으로 사용할 수 있으며, 병렬이나 직렬로 연결될 수 있다. 정류기는 설계에 따라 제어될 수도, 그렇지 않을 수도 있다.

4. 제어 기능

4.1 전압 조정기

동기기의 실제 전압을 기준 값과 비교하며, 편차를 여자기의 출력을 이용하여 적절하게 조정하는 장비.

4.2 부하 전류 보상기

동기기 전압을 측정할 곳 이외의 전압을 조정하기 위한 전압 조정기에 영향을 주는 기능 또는 장치. 외부 임피던스(Impedance)에 의하여 걸리는 전압 강하를 부분적으로 보상해주는 역할을 함. 반대로 연결된다면, 보상회로는 유니트(Unit)들 간의 무효 전력을 나누어 유니트(Unit)들 간의 임피던스(Impedance)를 없게하여 병렬 연결하는데 사용될 수 있다.

4.3 과여자 제한기.

전압 조정기의 동작을 억제하는 장치. 동기기와 여자 장치의 전류를 제한하여 적절한 값으로 만들기 위해 사용한다. 일반적인 입력 변수로는 동기기의 필드(Field) 전류, 또는 고정자 전류가 있다. 제한 기능은 즉각적일 수도 있고, 시간 지연이 있을 수도 있다.

4.4 부족 여자(Underexcitation) 제한기.

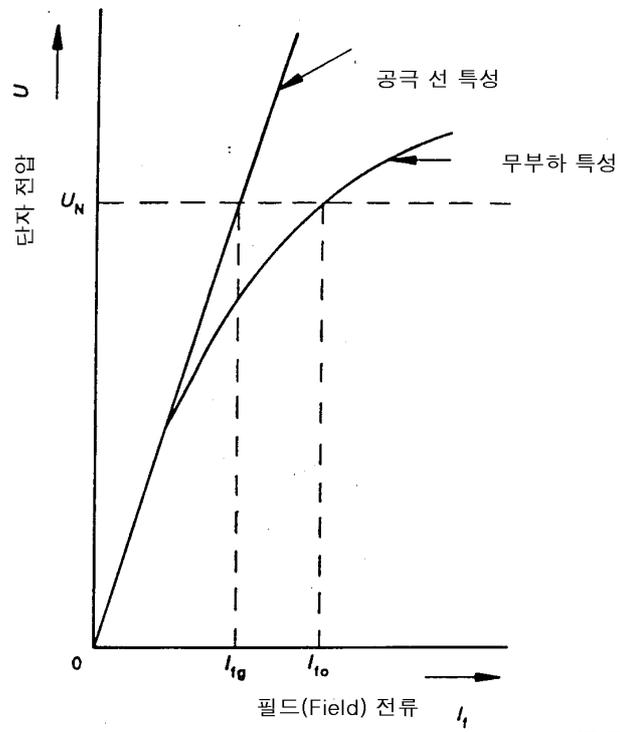
전압 조정기의 동작을 억제하는 장치. 안정도의 제한을 넘거나 고정자 철심의 열이 원형 회전자 형태의 장비의 내열능력을 넘을 경우 여자를 제한하기 위하여 사용한다. 일반적인 변수들로 : 동기기의 유효 전류, 무효 전류, 단자 전압, 또는 부하각(Load angle), 또는 계자 전류(다른 변수들과의 조합)등이 있다.

4.5 주파수 제한기

주파수가 일정값 이하로 감소할 경우에, 주파수가 감소함에 따라 제어 전압을 감소하기 위한 장치. 동기기나 변압기의 과잉 자속을 막기 위하여 사용된다.

4.6 전력계통 안정화 기기

동기기의 출력 진동을 억제하는 방향으로 전압 조정기를 통하여 여자기 출력을 제어하는 장치. 입력 변수로는 속도, 주파수, 전력(이들의 조합)등이 있다.



CEI-IEC 001/91

그림1. 무부하 전류 I_{f0} 와 공극 계자 전류 I_{fg} 의 결정

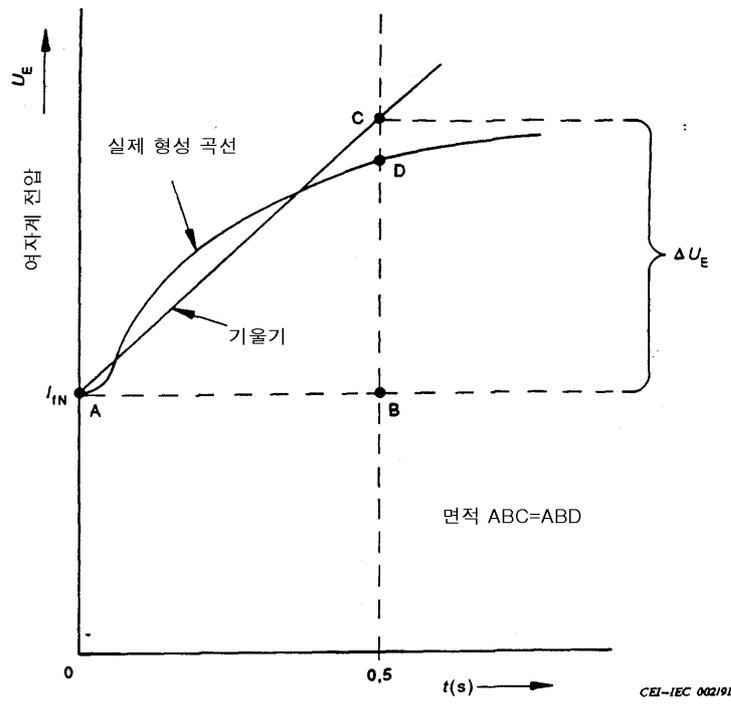


그림 2. 여자계 공칭 응답 V_E 의 결정.