



승강편의시설설치에 대한 전기분야 설계기준 검토 ③

박 동 규
건축전기설비기술사
서울특별시건설안전본부 설비부
E-mail : pedk@seoul.go.kr.



목 차

II 본문

- 10. 전력공급설비에 대한 단락전류 검토 적용
- 11. 승강편의시설용 차단기의 정격전류 및 차단용량 산출
- 12. 승강편의시설 보호용 접지선 산출방식
- 13. 승강편의시설에 대한 VVVF(인버터)제어 로 인한 고조파 검토
- 14. 승강편의시설용 제어반설치

III 결론

12. 승강편의시설 보호용 접지선 산출방식

가. 전기설비기술기준 제36조에 의거 기계 기구의 철대 및 외함을 접지하여야 한다.

나. 인명보호용 누전차단기

→ 기계실, 기계공간, 피트 및 승강편의시설 승강실 상부에 설치된 모든 단상 125V, 15A와 20A인 콘센트는 누전차단기를 가져야 한다.

다. 접지선 및 접지모선은 여하한 고장전류에 의해서도 용단하지 않을 정도의 단면적이 있어야 한다.

1) 접지선의 온도상승에 의한 계산

○ 접지선의 온도상승은 동선에 단시간 전류가 흘렀을 경우의 계산식

$$\bullet \theta = 0.008 \left(\frac{I}{A} \right)^2 t [^\circ\text{C}]$$

$$\therefore A = 0.052 \text{ In } [\text{mm}^2]$$



여기서,

- θ : 동선의 온도상승[°C]
- I_n : 과전류차단기의 정격전류[A]
- A : 동선의 단면적[mm²]
- t : 통전시간[초]

2) 정격전류(동력용량)에 의한 접지선 검토

[표-12] 동력용량에 따른 제3종 접지선 굵기

전동기용량	7.5kW이하	10kW까지	15kW까지	37kW까지	300kW까지
접지선굵기	5.5mm이상	8mm이상	14mm이상	22mm이상	38mm이상

3) 단락전류에 의한 접지선 검토

○ 단락전류에 의한 접지선 계산식

$$A = \sqrt{\frac{8.5 \times 10^{-6} \times S}{\log_{10} \left(\frac{t}{274} + 1 \right)}} \times I \quad [\text{mm}^2]$$

여기서 · A : 접지선의 단면적[mm²]

- S : 고장계속시간[초]
- I : 고장전류[A]
- t : 접지선의 용단에 대한 최고허용온도상승

※ 접지용 비닐 전선 120[°C] (단, 주위온도 40°C)

4) 검토결과

온도 상승에 의한 접지선 굵기와 정격전류에 의한 접지선 그리고 단락전류에 의한 접지선 굵기를 산출하여 상호 비교 검토하여, 부하보호용 차단기의 차단용량과 상호보호 협조를 부가시켜 가장 경제적이고 합리적인 접지선 굵기를 결정한다.

13. 승강편의시설에 대한 VVVF(인버터)제어로 인한 고조파 검토

가. 국제 산업 표준

전력시스템에서 고조파에 대해 사용된 주요 산업 표준은 IEEE Std 519-1992 [B15]이다. 이 표준은 IEEE Industry Application Society와 IEEE Power Engineering Society를 통해 발전되어 왔다. 이들 두 단체들의 협력적 노력을 통해 IEEE Std 519-1992는 사용자가 유틸리티 시스템으로 재 유도할 수 있으며 또한 유틸리티가 사용자를 구축하는 전압의 질을 명

시하는 고조파 전류상에 제한을 제시한다.

나. VVVF 제어장치에서 발생하는 고조파 전류의 [국내 전력회사의 수요관리업무처리지침 (3%), IEEE(519)규정에 의하면 고조파왜율이 전압에 따라 1.5~5.0[%이하] 기준값등은 고조파의 기준이 수용된 전력계통의 고조파 기준치이므로 승강기에 전용으로 설치되는 전동기 제어용 VVVF에서 발생하는 규제 값과는 차이가 있으며, 또한 발생하는 전류왜형률값은 기준 값보다 커질 수 있다.

다. 가변전압 가변주파수제어(Variable Voltage Variable Frequency)의 적용

1) VVVF(가변전압 가변주파수)제어는 인버터제어라고도 불리우며, 유도전동기에 인가되는 전압과 주파수를 동시에 변환시켜 직류전동기와 동등한 제어성능을 얻을 수 있는 방식이다. 이 방식의 채택에 의해 종래의 직류전동기를 사용하고 있던 고속엘리베이터에도 유도전동기를 적용하여 보수가 용이하고, 에너지소비가 적어지는 효과를 얻게 되었다. 종래 교류교환제어를 채택하고 있었던 중·저속 엘리베이터에서는 승차감 및 성능이 크게 향상됨과 동시에 저속영역에서의 손실을 줄여 소비전력을 절반으로 줄였다.

2) 고조파 전류의 누설방지 시설 및 대책

가) 고조파 전류의 방지대책

① 발생원칙의 대책

- PWM(Pulse Width Modulation) 제어방식의 채택으로 전력변환소자의 고차수펄스화(다상화)사이
- 리스터의 도통시 제어지연각을 저감시킨다.
- 제어각의 상간 불평형을 저감시킨다
- LC 필터의 설치: LC의 공진회로를 이용한 고조파의 흡수

○ 액티브필터의 설치: 고조파전류에 대응하는 파형의 주입으로 고조파를 제거

- 따라서 승강편의시설용 전동기를 제어하기 위한 VVVF(인버터)제어 사용시 발생하는 고조파를 저감시키기 위해서는 인버터의 고조파내량을 증가시키는 방안을 충분히 검토하여야 한다,

② 전원계통측의 대책

계통측의 왜형율을 저감시키는 방법으로 배전선의 저항, 리액턴스를 저감시켜 공급점의 단락용량을 크게 한다. 따라서 고조파 장애에 대한 대책으로 전원공급배선 및 각 제어기기에 대한 전원배선에 여유분을 고려한 적정 굵기를 선정하여야 한다.

나) 전원설비의 고조파 대책과 피해 기기측의 대책은 고조파 장애를 받는 기기의 내량을 증대시키며, 피해기기 또는 발생기기의 전원측 계통분리를 할 수 있다

14. 승강편의시설용 제어반설치

- 가. 제어반(또는 외함)은 형강제의 틀에 두께 1.6mm 이상의 강판제를 사용하여 유지 관리가 편리하도록 한다.
- 나. 제어반에는 배선용 차단기, 전류계 및 표시등 기타 필요한 기구를 설치한다.
- 다. 제어반에는 승강기의 안전운전과 필요한 전자점축기, 계전기 등을 설치한다.
- 라. 제어반내에 온도 감지기를 설치하여 기계실내 온도가 30℃이상일 경우 환풍기가 자동으로 동작하도록 한다.
- 마. 승강기 실내조명 자동점멸장치
승강기가 3분 이상 정지되어 있을 경우 카내 조명등이 자동 소등되고 승강장 호출버튼 동작과 동시에 점등될 수 있어야 한다. 단, 승강기가 고장상태로서 정지중일 때는 소등되지 않고 점등상태를 유지해야 한다.

건축물의 고층화와 도심의 아파트 그리고, 기존 지하철거장의 수직이동을 대부분 계단으로 처리하였으나 지하철망의 확충에 따라 입지 여건상 정거장 심도가 깊어지고, 사회복지시설 확충 요구 및 고령화 사회에 대비하기 위해서 장애인뿐 아니라 일반 이용객에게도 편의를 제공할 수 있는 승강편의시설(반송설비)의 확대 설치가 요구되고 있다.

이에 우리 전기기술자는 전원의 안정적 공급과 기계설비의 재기능을 정상적으로 유지하여 보다 안전하고 편리한 승강편의시설이 될 수 있도록 최적의 전기설계를 하여야 한다.

1. 승강편의시설 이용자의 전기안전과 편익을 최우선적으로 반영할 수 있도록 특히, 승강편의시설의 동력간선굵기 산출과정에서 전원 배전방식에 맞는 전압강하계산방식의 적용과 오차를 줄이기 위하여 간선의 포설조건에 적합한 올바른 보정계수가 적용되어야 한다

그리고 승강편의시설 전원공급계통의 수전축변압기, 배전선로, 옥내선로 등에 대한 전력설비운영 Data를 파악하여 동일계통의 보호협조 계전기 Setting에 오류가 발생하지 않도록 하여야 한다.

2. 승강편의시설(반송설비)에 대한 전기분야의 시스템설계를 신뢰할 수 있는 전력설비용량산출의 합리화로 사용하는 자재의 질이 떨어지거나 적절하지 않은 자재를 구매하는 것을 방지할 수 있게 하며, 승강편의시설 이용자의 안전사고를 방지하고 시스템 부품의 손상을 최소화하는 것은 승강편의시설 설비의 Life-cycle(수명주기)에 도움을 줄 수 있다.

○ 승강편의시설용 간선의 굵기가 적정하지 못하면 승강편의시설의 운행정지는 물론, 동일 전원계통에 있는 다른 전기설비부하에 파급되는 영향은 지대함. - 방지효과

○ 상시의 전압변동과 일시적인 전압변동을 억제할 수 있어 전동기의 기동불능, 전자개폐기의 해방, 기여전류의 일제유입을 저지할 수 있다.

3. 또한 단속가동 운전조건인 승강편의시설의 변동부하로 인하여 전원설비에 전압강하의 파급방지 및 전기안전사고가 발생될 우려가 적으며, 특히 전압강하로 인한 기동불능을 방지하고, 간헐적인 유동을 느끼지 못하여 이용자는 안전하고 편리한 승강편의시설을 이용할 수 있다

『이용자의 편에서 다시 한번 전기안전을 깊이 생각하고 기술수준을 향상시켜 주어진 임무를 처음부터 올바르게 수행하여 먼 훗날 사랑하는 후손들에게 존경받는 전기기술자가 됩시다.』 <끝>

