

제11장 전기설비 기준자료

1. 부하의 불평형

가) 저압 수전의 단상 3선식에서 중성선과 각 전압측 전선간의 부하는 평형이 되게하는 것을 원칙으로 하고 부득이한 경우는 설비 불형평률을 40% 까지로 한다.

$$\text{설비불평률} = \frac{\text{중성선각전압측선간에 접속되는부하설비용량의차}}{\text{총부하설비용량의}1/2} \times 100[\%]$$

나) 저압, 고압 및 특고압 수전의 3상3선식 또는 3상4선식의 불평형률은 30%이하로 한다. 다만, 각호의 경우에는 예외로 한다.

- (1) 저압 수전에서 전용 변압기로 수전하는 경우
- (2) 고압 및 특고압 수전에서는 100 kVA이하의 단상 부하인 경우
- (3) 고압 및 특고압 수전에서는 단상 부하용량의 최대와 최소의 차가 100KVA 이하의 단상변압기 2대로 역 V결선하는 경우

$$\text{설비불평률} = \frac{\text{중성선각전압측선간에 접속되는단상부하설비용량의차}}{\text{총부하설비용량의}1/3} \times 100[\%]$$

2 전압강하

1) 저압배선의 전압강하

가) 전선 및 분기회로에서 각각 표준전압의 2%이하로 한다.

나) 전기사용장소안에 시설한 변압기에 의하여 공급하는 경우 간선의 전압강하는 3%이하로 할 수 있다.

※ 간선부분은 인입선 접속점에서 인입구까지이며, 변압기 2차측 에서 주 배전반 까지의 부분도 포함한다.

다) 전선의 길이가 60m를 초과하는 경우는 다음에 의한다.

거리(m)	전 압 강 하 (%)	
	전용변압기에서 공급하는 경우	한전에서 저압 공급의 경우
120이하	5	4
200이하	6	5
200초과	7	6

라) 중성선의 굵기는 전압강하를 고려하지 않는다.

마) 전압강하 공식은 다음에 의한다.

$$1 \varnothing 2W \quad e = \frac{30.6 \times L \times I}{1000 \times A} \dots\dots\dots(1)$$

$$3 \varnothing 3W \quad e = \frac{30.8 \times L \times I}{1000 \times A} \dots\dots\dots(2)$$

$$3 \varnothing 4W, 1 \varnothing 3W \quad e = \frac{17.8 \times L \times I}{1000 \times A} \dots\dots\dots(3)$$

e = 각 선간의 전압 강하(V) L = 전선1본의 길이(m)

e' = 중성선과 선간의 전압 강하(V) I = 부하전류(A)

A = 전선의 단면적(mm²)

3. 허용전류

가) 0.6/1kv 가교폴리에틸렌 절연비닐시스 케이블(CV)

전 선 (mm ²)	소선수	허용전류
1.5	7/0.53	22
2.5	7/0.67	30
4	7/0.85	42
6	7/1.04	55
10	7/1.35	77
16	원형압축전선	105
25	162	141
35	185	176
50	220	216
70	254	279
95	294	342
120	337	400
150	400	464

나) 전류 감소 계수 (내선규정 표 1-6(2))

동 일 관 내 의 전 선 수	전 류 감 소 계 수
3이하	0.70
4이하	0.63
5또는 6이하	0.56
7이상 15이하	0.49
16이상 40이하	0.43
41이상 60이하	0.39
61이상	0.34

※ 중성선과 접지선은 동일관내 널을 전선수에 산입하지 않는다.

(단상 3선식 2회로를 동일배관에 넣으면 전선수는 6본이 되지만 4본으로 적용)

다) 절연 전선의 보정계수(내선규정 표 1-7)

절연전선의 종류 및 시설장소의 구분	절연물의 최고허용온도 (°C)	허용전류 보정계수
IV전선(600V 2중 비닐절연전선은 제외한다) RB전선(절연물의 천연고무 혼합물에 한한다)	60	1.00
600V 2중 비닐절연전선(HIV) 600폴리에틸렌 절연전선(절연물이 가교폴리에틸렌 혼합물인 것은 제외한다) (EV) 스틸렌부타디엔 고무전선	75	1.22
에틸렌프로필렌 고무전선	80	1.29
600V 가교폴리에틸렌 절연전선(CV)	90	1.41

4 배관의 굵기 선정

가) 강제 전선관 굵기 선정(내선규정 표 4-9)

전 선 굵 기		전 선 본 수									
단 선 (mm)	연 선 (mm ²)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		전선관의 최소 굵기(mm)									
1.38	1.5	16	16	16	16	22	22	22	28	28	28
1.78	2.5	16	16	16	22	22	22	28	28	28	28
2.26	4	16	16	22	22	22	28	28	28	28	36
2.76	6	16	16	22	22	22	28	28	28	36	36
	10	16	22	22	28	28	36	36	36	42	42
	16	16	22	28	28	36	36	36	42	42	54
	25	22	28	36	36	42	42	54	54	54	54
	35	22	28	36	42	54	54	54	70	70	70
	50	28	36	42	54	54	70	70	70	70	82
	70	28	42	54	54	70	70	70	82	82	82
	95	36	54	54	70	70	82	82	92	92	104
	120	36	54	70	70	82	82	92	104		
	150	42	70	70	82	92	92	104	104		
	185	42	70	82	92	92	104				
	240	54	82	82	104	104					

※ ()내 전선의 배관굵기는 피복절연물을 포함한 전선의 총 단면적이 관내단면적의 32%이하가 되도록 계산한 참고치임.

나) 합성수지관의 굵기 선정(내선규정 표 4-19)

전선의 굵기		전 선 본 수									
단 선 (mm)	연 선 (mm ²)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		합성 수지관의 굵기 (mm)									
1.38	1.5	14	14	14	16	22	22	22	28	28	28
1.78	2.5	14	14	16	16	22	22	28	28	28	28
2.26	4	14	16	16	22	22	28	28	28	28	36
2.76	6	14	16	22	22	22	28	28	28	36	36
	10	14	22	22	28	28	36	36	42	42	42
	16	14	22	28	28	36	36	42	42	54	54
	25	16	28	36	36	42	54	54	54	70	70
	35	22	28	36	42	54	54	54	70	70	70
	50	28	36	42	54	54	70	70	70	82	82
	70	28	42	54	70	70	70	82	82		
	95	36	54	70	70	82	82				
	120	36	54	70	70	82					
	150	42	70	70	82						
	185	42	70	82							

※ ()내 전선의 배관굵기는 피복절연물을 포함한 전선의 총 단면적이 관내단면적의 32%이하가 되도록 계산한 참고치임.

다) 배관의 내단면적

(1) 후강전선관 내단면적의 32% 및 48% (내선규정 표 4-15)

관굵기(mm)	32%(mm ²)	48%(mm ²)	관굵기(mm)	32%(mm ²)	48%(mm ²)
16	67	101	54	732	1,098
22	120	180	70	1,216	1,825
28	201	301	82	1,701	2,552
36	342	513	92	2,205	3,308
42	460	690	104	2,843	4,265

(2) 합성수지관 내단면적의 32% 및 48% (내선규정 표 4-23)

관굵기(mm)	32%(mm ²)	48%(mm ²)	관굵기(mm)	32%(mm ²)	48%(mm ²)
14	49	73	42	401	602
16	81	122	54	653	980
22	121	182	70	1,127	1,691
28	196	295	82	1,497	2,245
36	307	461			

(3) 파상형 경질폴리에틸렌 전선관(ELP)의 32% 및 48%

관굵기(mm)	32%(mm ²)	48%(mm ²)	관굵기(mm)	32%(mm ²)	48%(mm ²)
30	226	339	80	1,608	2,413
40	402	603	100	2,513	3,770
50	628	942	125	3,927	5,890
65	1,062	1,593	150	5,655	8,482

라) 케이블의 단면적

(1) 0.6/1KV 가교폴리에틸렌 절연비닐시스 케이블(CV) 단심

공칭 단면적 (mm ²)	완성품 바깥지름 약(mm)	단면적 (mm ²)
1.5	6.3	32
2.5	6.7	36
4	7.2	41
6	7.8	48
10	9.4	70
16	10	79
25	12	114
35	13	133
50	14.5	166
70	16	202
95	18.5	269
120	20	315
150	22	381

(2) 0.6/1KV 가교폴리에틸렌 절연비닐시스 케이블(CV) 2심

공칭 단면적 (mm ²)	완성품 바깥지름 약(mm)	단면적 (mm ²)
1.5	11	96
2.5	12	114
4	13	133
6	14	154
10	17	227

5 전선의 굵기 선정

가) 전등전열전선(내선규정 표 1-6(1))

부하전류 (A이하)	24	31	42	56	73	89	108	136	150	164	188	216
간선굵기 (F-CV)	4	6	10	16	25	35	50	70	95	95	120	150
배선용차단기 (AT)	30	30	50	50	75	125	125	150	175	200	200	250

※ 1. 간선굵기는 전선관내 3선이하 배선 기준임.

6 접지선의 굵기 선정

(1) 접지선 굵기를 결정할때는 기계적인 강도, 내식성 및 전류용량 등을 감안하여 선정하나 전류용량에 중점을 두고 다음과 같이 결정한다.

① 접지선의 온도상승

전선에 단시간 전류가 흘렀을 경우의 온도상승은 다음 식으로 표시한다.

$$\theta = 0.008 \times \left(\frac{I}{A}\right)^2 \times t$$

여기서 θ : 전선의 온도상승(°C) I : 전류 (A)

A : 전선의 단면적(mm²) t : 통전시간 (SEC)

② 설계 조건

- 접지선에 흐르는 고장전류의 값은 전원측과 전류차단기(MCCB)의 20배로 한다.
- 과전류 차단기(MCCB)는 정격전류의 20배 전류에서는 0.1초이내에 차단되는 것으로 한다.
- 고장전류가 흐르기 전의 접지선 온도는 30°C로 한다.
- 고장전류가 흘렀을 때의 접지선의 허용온도는 150°C로 한다.
(따라서 허용온도 상승은 120°C로 된다.)

③ 계산 식

먼저 계산식에 상기의 조건을 넣으면 다음과 같이 된다.

$$120 = 0.008 \times \left(\frac{20I}{A}\right)^2 \times 0.1 \quad \text{즉, } A=0.052I \text{로 된다.}$$

7 폴박스 선정기준

가) 폴박스는 배관배선이 집중되는 곳이나 분기할 경우에 사용되며, 폴박스의 단면적은 전선의 피복물을 포함한 단면적의 20%이하가 되도록 선정한다.

나) 폴박스의 크기 결정

※ 전선을 수용하는 폴박스치수의 산정표 (단위:mm)

		폭 (A)	길이(B)	높 이(H)
직선배선의경우	앵글보강이 없는 경우	$A_1 = \sum (P+30) + (30 \times 2)$	Pm의 6~8배	표4에 의함.
	앵글보강이 있는 경우	$A_2 = \sum (P+30) + (30 \times 2) + 2W$		
직각배관의경우	앵글보강이 없는 경우	$A_1 \text{ 또는 } B_1 = \sum (P+30) + 30 + 5Pm$		표4에 의함.
	앵글보강이 있는 경우	$A_2 \text{ 또는 } B_2 = \sum (P+30) + 30 + 5Pm + 2W$		

주) P:전선관의 호칭, Pm:최대전선관의 호칭, W:보강앵글의 폭

※ 케이블을 수용하는 폴박스치수의 산정표 (단위:mm)

		폭 (A)	길이(B)	높 이(H)
직선배선의경우	앵글보강이 없는 경우	$A_1 = \sum (P+30) + (30 \times 2)$	Pm의 16배	표4에 의함.
	앵글보강이 있는 경우	$A_2 = \sum (P+30) + (30 \times 2) + 2W$		
직각배관의경우	앵글보강이 없는 경우	$A_1 \text{ 또는 } B_1 = \sum (P+30) + 30 + 12Pm$		표4에 의함.
	앵글보강이 있는 경우	$A_2 \text{ 또는 } B_2 = \sum (P+30) + 30 + 12Pm + 2W$		

※ 폴박스의 높이 H 의 치수

(단위 :mm)

전선관의 호칭	1단배열의 높이	2단배열의 높이	3단배열 이상으로 1단마다 가산하는 높이
16C	100	200	100
22C	100	200	100
28C	100	200	100
36C	200	300	125
42C	200	300	125
54C	200	400	150
70C	200	400	150
82C	300	400	200