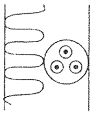
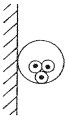
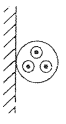
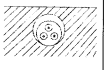
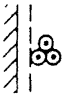
표 6-6 PVC 절연전선(IV) 허용전류[A]

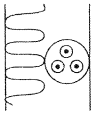
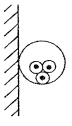
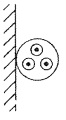
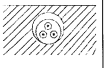
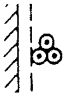
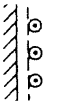
주위온도 : 기중 30℃, 지중 20℃
PVC 절연전선(IV) 허용온도 : 70℃

공칭 단면적 (㎟)	PVC 절연전선 및 케이블시설방법																		
	A1		A2		B1		B2		C		D		E		F			G	
																			
	2조	3조	2조	3조	2조	3조	2조	3조	2조	3조	2조	3조	2조	3조	2조	3조 삼각	3조 밀착	수평	수직
1.5	14.5	13.5	14	13	17.5	15.5	16.5	15	19.5	17.5	22	18	22	18.5	-	-	-	-	-
2.5	19.5	18	18.5	17.5	24	21	23	20	27	24	29	24	30	25	-	-	-	-	-
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31	40	34	-	-	-	-	-
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39	51	43	-	-	-	-	-
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52	70	60	-	-	-	-	-
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67	94	80	-	-	-	-	-
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86	119	101	131	110	114	146	130
35	99	89	92	83	125	111	111	99	138	119	125	103	148	126	162	137	143	181	162
50	119	108	110	99	151	134	133	118	168	144	148	122	180	153	196	167	174	219	197
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151	232	196	251	216	225	281	254
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	223	216	179	282	238	304	264	275	341	311
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	203	328	276	352	308	321	396	362
150	240	216	219	196	-	-	-	-	344	299	278	230	379	319	406	356	372	456	419
185	273	248	248	223	-	-	-	-	392	341	312	258	434	364	463	409	427	521	480
240	320	286	291	261	-	-	-	-	461	403	361	297	514	430	546	485	507	615	569
300	367	328	334	298	-	-	-	-	530	464	408	336	593	497	629	561	587	709	659
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	754	656	689	852	795
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	868	749	789	982	920
630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1005	855	905	1138	1070

[비고1] 공칭단면적이 16㎟ 이하는 원형도체이다. 공칭단면적이 16㎟ 를 초과하는 것은 성형도체이다.
[비고2] 주위온도가 30℃이외일 때의 보정계수는 **표 6-8**에 의한다.
[비고3] 다조(여러 조) 포설에서 보정계수는 **표 6-10**에 의한다. 단 IEC에서는 2조의 경우 1회로 2개라고 하면 양쪽 모두 보정계수는 1로 한다. 이에 따라 회로수가 복수가 될 경우에는 상기 표 값에 보정계수를 곱하여 허용전류를 산출한다. 또한 보정계수는 동일 케이블의 다조 포설에 한하고 케이블은 밀착상태이다.

표 6-7 XLPE 케이블(CV) 허용전류[A]

주위온도 : 30℃
XLPE 케이블(CV) 허용온도 : 90℃

공칭 단면적 (㎟)	XLPE 절연전선 및 케이블 시설방법																		
	A1		A2		B1		B2		C		D		E		F			G	
																			
	2조	3조	2조	3조	2조	3조	2조	3조	2조	3조	2조	3조	2조	3조	2조	3조 삼각	3조 밀착	수평	수직
1.5	19	17	18.5	16.5	23	20	22	19.5	24	22	26	22	26	23	-	-	-	-	-
2.5	26	23	25	22	31	28	30	26	33	30	34	29	36	32	-	-	-	-	-
4	35	31	33	30	42	37	40	35	45	40	44	37	49	42	-	-	-	-	-
6	45	40	42	38	54	48	51	44	58	52	56	46	63	54	-	-	-	-	-
10	61	54	57	51	75	66	69	60	80	71	73	61	86	75	-	-	-	-	-
16	81	73	76	68	100	88	91	80	107	96	95	79	115	100	-	-	-	-	-
25	106	95	99	89	133	117	119	105	138	119	121	101	149	127	161	135	141	182	161
35	131	117	121	109	164	144	146	128	171	147	146	122	185	157	200	169	176	226	201
50	158	141	145	130	198	175	175	154	210	179	173	144	225	192	242	207	216	275	246
70	200	179	183	164	253	222	221	194	269	229	213	178	289	246	310	268	279	353	318
95	241	216	220	197	306	269	265	233	328	278	252	211	352	298	377	328	342	430	389
120	278	249	253	227	354	312	305	268	382	322	287	240	410	346	437	382	400	500	454
150	318	285	290	259	-	-	-	-	441	371	324	271	473	399	504	443	464	577	527
185	362	324	329	295	-	-	-	-	506	424	363	304	542	456	575	509	533	661	605
240	424	380	386	346	-	-	-	-	599	500	419	351	641	538	679	604	534	781	719
300	486	435	442	396	-	-	-	-	693	576	474	396	741	620	783	699	736	902	833
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	940	839	868	1085	1008
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1083	958	998	1253	1169
630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1254	1077	1151	1464	1362

[비고1] 공칭단면적이 16㎟ 이하는 원형도체이다. 공칭단면적이 16㎟ 를 초과하는 것은 성형도체이다.
[비고2] 주위온도가 30℃이외일 때의 보정계수는 **표 6-8**에 의한다.
[비고3] 다조(여러 조) 포설에서 보정계수는 **표 6-10**에 의한다. 단 IEC에서는 2조의 경우 1회로 2개라고 하면 양쪽 모두 보정계수는 1로 한다. 이에 따라 회로수가 복수가 될 경우에는 상기 표 값에 보정계수를 곱하여 허용전류를 산출한다. 또한 보정계수는 동일 케이블의 다조 포설에 한하고 케이블은 밀착상태이다.

표 6-8 주위온도가 30℃이외의 경우 보정계수

주위온도 [℃]	10	15	20	25	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
비닐	1.22	1.17	1.12	1.06	0.94	0.87	0.79	0.71	0.61	0.50	-	-	-	-
가교폴리에틸렌	1.15	1.12	1.08	1.04	0.96	0.91	0.87	0.83	0.76	0.71	0.65	0.58	0.50	0.41

표 6-9 지중온도가 20℃이외의 경우 보정계수

주위온도 [℃]	10	15	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
비닐	1.10	1.05	0.95	0.89	0.84	0.77	0.71	0.63	0.55	0.45	-	-	-	-
가교폴리에틸렌	1.07	1.04	0.96	0.93	0.89	0.85	0.80	0.76	0.71	0.65	0.60	0.53	0.46	0.38

표 6-10 다조 포설의 경우 보정계수

<table>
<tr><td rowspan="2">배치
(케이블 밀착)</td><td colspan="12">회로 또는 다심 케이블의 수</td><td rowspan="2">허용 전류를 이용</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td></tr>
<tr><td>기중이나 벽면에 묶거나 매설 또는 수납</td><td>1.00</td><td>0.80</td><td>0.70</td><td>0.65</td><td>0.60</td><td>0.57</td><td>0.54</td><td>0.52</td><td>0.50</td><td>0.45</td><td>0.41</td><td>0.38</td><td>52-C1~52-C12
방법 A~F</td></tr>
<tr><td>벽 또는 막힘형 트레이의 단일층</td><td>1.00</td><td>0.85</td><td>0.79</td><td>0.75</td><td>0.73</td><td>0.72</td><td>0.72</td><td>0.71</td><td>0.70</td><td colspan="4" rowspan="4">9개 이상의 회로나 다심케이블인 경우 이 이상의 감소계수는 없음</td><td rowspan="2">52-C1~52-C6
방법 C</td></tr>
<tr><td>목재 천정면 아래에 직접 고정한 단일층</td><td>0.95</td><td>0.81</td><td>0.72</td><td>0.68</td><td>0.66</td><td>0.64</td><td>0.63</td><td>0.62</td><td>0.61</td></tr>
<tr><td>환기형 수평 또는 수직 트레이의 단일층</td><td>1.00</td><td>0.88</td><td>0.82</td><td>0.77</td><td>0.75</td><td>0.73</td><td>0.73</td><td>0.72</td><td>0.72</td><td rowspan="2">52-C7~52-C12
방법 E와 F</td></tr>
<tr><td>사다리 지지대 또는 클리트의 단일층</td><td>1.00</td><td>0.87</td><td>0.82</td><td>0.80</td><td>0.80</td><td>0.79</td><td>0.79</td><td>0.78</td><td>0.78</td></tr>
</table>

[비고1] 이러한 계수는 동일하게 부하가 걸린 동일 집합에 속한 케이블에 적용할 수 있다.
[비고2] 인접 케이블간의 수평 간격이 그 바깥지름의 2배를 초과할 경우, 감소 계수를 적용할 필요는 없다.
[비고3] 동일한 계수를 다음에 적용한다.
- 단심 케이블 2개 또는 3개의 집합체
- 다심 케이블

[비고4] 하나의 계통이 2심과 3심 케이블로 구성된 경우에 전체 케이블 수는 회로 수와 같은 것으로 간주하고, 그 보정 계수를 2심 케이블에는 2개의 부하 도체에 대한 표를, 3심 케이블에는 3개의 부하 도체에 대한 표를 적용한다.
[비고5] 집합체가 n개 단심 케이블로 구성된 경우에는 2개 부하도체의 n/2 회로 또는 3개 부하 도체의 n/3 회로로 간주해도 무방하다.
[비고6] 이 표에 나타낸 값은 표 52-C1~52-C12에 제시된 도체의 굵기와 시공 형태 범위에 대한 평균값이다. 보정 계수의 정확도는 ±5% 오차 범위 내에 있다.
[비고7] 특수 시공 및 이 표에 나타내지 않은 다른 시공 방법인 경우에는 특수한 경우에 대비해 계산한 계수를 사용하는 것이 바람직하며 52-E4~52-E5를 참조한다.

표 6-11 지중 직접매설의 경우 보정계수

조 수	보정계수				
	케이블 간격(a)				
	0m(케이블)	케이블외경분 이격	0.125m	0.25m	0.5m
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.50	0.60	0.70	0.80

6.2.5 도체의 단면적(IEC 60364-5-52의 524)

1) 교류회로 및 직류회로의 단면적(IEC 60364-5-52의 524.1)

교류회로의 상도체 및 직류회로의 충전용 도체 단면적은 **표 6-12**에 나타내는 값 이상으로 규정한다.

표 6-12 도체의 최소 단면적

배선 설비의 종류		사용 회로	도 체	
			재 료	단면적 (㎟)
고정설비	케이블과 절연전선	전력과 조명 회로	Cu Al	1.5 2.5 (비고1. 참조)
		신호와 제어 회로	Cu	0.5 (비고2. 참조)
	나도체	전력 회로	Cu Al	10 16
		신호와 제어 회로	Cu	4
절연 전선과 케이블의 가요 접속		특정 기기	Cu	관련 IEC 규격에 의함
		기타 적용		0.75[(1)]
		특수한 적용을 위한 특별 저압 회로		0.75

주[(1)] 7심 이상의 다심 가요성 케이블에서는 비고 2.를 적용한다.
[비고1] 알루미늄 도체의 단말 처리에 사용하는 커넥터는 특정 사용 목적에 대해 시험 승인된 것이어야 한다.
[비고2] 전자 기기용으로 이용하는 신호와 제어 회로에서 최소 단면적은 0.1㎟ 로 할 수 있다.

2) 중성선의 단면적(IEC 60364-5-52의 524.2, 524.3)

다음 항목에 대해 준수하도록 규정한다.

(1) 다음의 경우 중성선의 단면적은 상전선과 동일한 사이즈로 할 것.

① 단상 2선식 회로의 모든 부분

② 다상 및 단상 3선식 회로에서 상 전선은 동으로 16㎟ 또는 알루미늄으로 25㎟ 이하인 경우

(2) 다상회로의 각 상전선이 동 16㎟ 또는 알루미늄 25㎟를 초과하고 다음 모든 조건이 적합한 경우에는 그 중성선의 단면적을 상전선보다 작게 할 수 있다.

① 통상적인 공급 시 중성선에 고조파 전류가 있는 경우에는 그것을 포함한 예상 최대 전류가 작은 단면적의 중성선 허용전류를 초과하지 않을 것.

② 중성선은 IEC 60364-4-473의 473.3.2(중성선의 보호) 규정에 따라 과전류 보호가 이루어질 것.

③ 중성선의 굵기는 동선 16 ㎟ 또는 알루미늄선 25 ㎟ 이상일 것.

6.2.6 사용자 설비에서의 전압 강하(IEC 60364-5-52의 525)

1) 일반적으로 수용가 설비의 인입구에서부터 기기까지의 전압강하는 설비 공칭전압의 4% 이하가 좋다.

2) 전동기나 큰 돌입전류가 있는 기기에 대해서는 기동시간을 고려해야 한다.

6.2.7 전기적 접속(IEC 60364-5-52의 526)

전선 상호 및 전선과 다른 기기간의 전기적 접속에 관해 통전중인 허용온도 상승한계를 고려한 접속방법, 사용재료·기기, 주위상황에 대해 나타내고 있다(IEC 1200-52 참조)

1) 접속방법(IEC 60364-5-52의 526.2)

접속방법은 다음 사항에 적합한 것을 고려하여 선정하는 것으로 한다.

(1) 전선과 그 절연재료

(2) 전선을 구성하는 소선의 수와 형상

(3) 전선 단면적

(4) 상호 접속하는 전선의 수

[비고] 전원선의 땜납 접속은 피하는 것으로 한다. 만약 사용하면 접속부의 클립 및 기계적 응력(충격, 관통, 압축, 진동)을 고려해 설계할 필요가 있다.

2) 접속부 점검(IEC 60364-5-52의 526.3)

모든 접속은 다음 경우를 제외하고 검사, 시험 및 보수를 위해 점검할 수 있는 것으로 한다.

(1) 매입 케이블의 접속부

(2) 충진재 채움 또는 캡슐내의 접속부

(3) 실링 가열, 플로어 가열 및 트레이스 가열 등의 발열체와 리드선의 접속부

3) 접속부의 온도상승(IEC 60364-5-52의 526.4)

필요에 따라 통상의 운전 시에 온도가 상승하는 접속부는 그에 연결되거나 지지하고 있는 전선의 절연물 효과를 저해하지 않도록 예방조치를 강구한다.

[참고] IEC 에는 전기적 접속에 대해 상기와 같이 규정하고 있지만, 구체적인 내용에 대해 규정하고 있지 않다. 그러나 전선의 접속은 내선규정 제4장 저압배선방법에 따라 실시하면 IEC 규격에 충분히 적합하리라 판단된다.

6.2.8 화재 확대를 최소화하기 위한 선정과 공사(IEC 60364-5-52의 527)

화재 확대를 최소화하기 위해 다음 사항에 따라 적절한 재료를 선정하여야 한다.

1) 상기 "**6.2.3**"의 "**2) 외부 열원(IEC 60364-5-52의 522.2)**"에 따라 공사할 것.
2) 배선설비는 일반 건축구조의 성능 및 화재 안전성을 저하시키지 않도록 시설할 것.
3) IEC 60332-1(전기 케이블의 난연 시험)에 적합한 케이블 및 IEC 60614 (전기설비용 전선관) 그리고 배선설비에 관한 기타 IEC 규격에 규정하는 필요한 내화성을 갖는 제품을 사용하는 경우는 특별한 예방조치 없이 시설해도 된다.

   [비고] 특별한 위험이 있다고 인정되는 설비에는 IEC 60332-3에 규정하는 집합케이블에 대해서 보다 엄격한 시험에 적합한 케이블을 필요로 하는 경우가 있다.

   (1) IEC 60332-1(전기케이블의 난연시험)은 절연전선 또는 케이블의 1조 수직시험방법 및 평가방법에 대해 규정하고 있다.

   (2) IEC 60332-3(집합전선·케이블 시험)은 절연전선·케이블을 다발로 하는 경우의 시험·평가방법에 대해 규정하고 있다.

   (3) IEC 60614(전기시설용 전선관)는 내열성을 갖는 절연배관 및 내연소성을 갖는 무염전파(연소방지) 배관에 대해 규정하고 있다.
4) IEC 60332-1의 화염확산에 관한 요구사항에 적합하지 않는 케이블을 사용하는 경우, 기기와 항구적 배선설비 접속은 짧게 하고 또 어떠한 경우라도 한 방화구획에서 다른 구획으로 통과시키지 않을 것.
5) IEC 60614(전기설비용 전선관)를 포함한 배선설비 IEC 규격에서 화염확산의 요구사항에 적합하지 않는 경우에는 적절한 불연성 건축재료로 완전하게 덮을 것.
6) 배선설비의 관통부는 다음에 따를 것.
   (1) 배선설비가 바닥, 벽, 옥상, 천장, 칸막이, 중공벽 등 건축구조물을 관통하는 경우에는 배선설비가 관통한 후에 남은 개구부를 관통전 건축구조체의 각 부재에 규정된 내화등급에 따라 밀봉할 것.
   (2) 내화성능이 규정된 건축구조부를 관통하는 전선관, 케이블 닥트, 케이블 트렁킹, 부스바, 버스닥트 등의 배선설비는 상기 "1)"에 의한 외부 밀봉과 마찬가지로 관통전의 각 부 내화등급이 되도록 내부도 밀봉할 것.
   (3) 해당 배선설비의 밀봉방법이 형식 시험된 경우에는 상기 "1)" 및 "2)"에 적합할 것.
   (4) IEC 60614(전기설비용 전선관)의 화염확산 시험에 적합한 재료의 전선관 및 트렁킹 설비로 내부 단면적이 710 ㎟ 이하인 것은 다음 모두에 적합한 경우는 내부를 밀봉할 필요는 없다.
      ① KSC IEC 60529(외곽의 밀폐보호등급)의 IP33 시험에 적합한 설비
      ② 관통하는 건축구조체에 의해 분리된 하나의 구획 내에 모은 배선설비의 말단으로 KSC IEC 60529(외곽의 밀폐 보호등급)의 IP33 시험에 적합한 것.
   (5) 배선설비는 하중에 견디는 것을 목적으로 하는 건축구조부재를 관통하지 않을 것. 다만, 관통 후에도 그 부재가 하중에 견딘다고 보증할 수 있는 경우에는 제외한다.
   (6) 상기 "(1)" 및 "(2)"에 따라 사용하는 모든 밀봉조치는 다음의 요구사항 및 외적 영향

에 적합할 것.

① 접촉하고 있는 배선설비의 재료에 적합할 것.

② 밀봉성능을 저하시키지 않고 배선설비의 열 이동을 가능하게 할 것.

③ 화재 시에 배선설비의 지지재가 손상하여 발생할 우려가 있는 응력에 견딜 수 있는 충분한 기계적 내구성을 가질 것.

(7) 다음과 같은 경우는 상기 "6)"에 적합하다고 간주할 수 있다.

① 케이블 클램프 또는 케이블 지지재의 어느 하나를 밀봉재로부터 750 ㎜이내에 시설하고, 밀봉재에 인장스트레스를 전달하지 않을 정도로 밀봉재의 화재측 지지재가 파괴됨으로써 예상되는 기계적 하중에 견뎌낼 수 있다.

② 밀봉방식 설계 그 자체가 충분한 지지 성능을 갖는다.

(8) 상기 "1)" 또는 "2)"에 적합하기 위한 모든 밀봉용 조치는 거기에 사용한 배선 설비와 동일한 등급의 최적 영향을 견디며 동시에 다음 요구 사항의 모두에 적합해야 한다.

① 연소 생성된 물질에 대해 관통하는 건축 구조부와 같은 정도로 견뎌낸다.

② 물의 침투에 대해 설치하는 건축 구조부에 요구되는 것과 동등한 보호 등급을 갖춘다.

③ 배선 설비를 따라 이동하거나 밀봉 주위에 모인 물방울로부터 밀봉과 배선 설비를 보호해야 한다. 다만, 밀봉에 사용되는 재료가 최종적으로 구성될 때 습기에 대해 모두 견딜 경우는 제외한다.

(9) 밀봉 조치는 관련 제품의 IEC 형식시험과 관련한 공사 지도서에 적합하다는 것을 검증하기 위해 검사한다(ISO에서 검토 중). 이 검사에 이어 그 이상의 시험은 요구되지 않는다.

6.2.9 기타 공급 설비에의 접근(IEC 60364-5-52의 528)

전기 공급설비는 기타 전기 공급설비와의 사이 및 비전기(전기 이외의) 공급설비와의 사이에 일정한 이격거리를 유지하도록 규정하고 있다.

1) 전기 공급 설비와의 접근

전압밴드Ⅰ, Ⅱ의 회로는 동일한 배선설비 내에 수납하지 않도록 규정한다. 다만, 케이블이 회로의 최대전압에 대해 절연성능이 충분히 있는 경우 또는 다음 방법 중 하나에 적합한 경우는 그렇지 않다.

종 류	전압 밴드의 적용 범위
밴드Ⅰ	① 전압 값의 특정조건에 따라 감전 보호를 하는 경우의 설비 ② 전기통신, 신호, 벨, 제어 및 경보설비 등 기능상의 이유로 전압을 제한하는 설비
밴드Ⅱ	가정용, 상업용 및 공업용 설비에 공급하는 전압을 포함한다. 또한, 이 밴드는 공공 배전 계통 전체의 전압을 포함한다.

(1) 다심케이블의 모든 도체가 해당 케이블에 가해지는 최대전압에 대해 절연되어 있는 경우

(2) 케이블이 그 계통의 전압에 대해 절연되어 있으며 케이블들이 케이블닥트 또는 케이블 트렁킹의 다른 구획에 시설된 경우

(3) 각각의 전선관을 이용한 경우

[비고] 통신회로, 데이터 전송회로 등은 전자기와 정전기에 의한 전기 간섭에 대해 특별히 배려해야 한다.

2) 비전기 공급 설비와의 접근

다음 4개 항목에 대해 준수하도록 규정한다.

(1) 배선설비는 배선을 손상시킬 우려가 있는 열, 연기, 증기 등을 발생시키는 공급설비에 접근하여 시설하지 않을 것. 다만, 배선의 발열을 방해하지 않도록 배치된 차폐물에 의해 유해한 영향으로부터 보호하는 경우에는 그렇지 않다.

(2) 배선설비가 응결원인이 되는 공급설비(물, 증기, 가스공급설비) 아래에 포설되는 경우는 배선설비가 유해한 영향을 받지 않도록 보호조치를 강구할 것.

(3) 전기 공급설비를 비 전기(전기 이외의) 공급설비와 접근하여 시설되는 경우는 전기 공급설비가 기타 공급설비의 예상 가능한 운전 조건에 따라 손상 받지 않도록 하고 그 반대 경우도 일어나지 않도록 전기설비를 배치할 것. 예를 들면, 각 공급설비간의 충분한 이격, 기계적 또는 열적차폐를 실시하야여 한다.

(4) 전기 공급설비가 비 전기(전기 이외의) 공급설비와 상당히 근접한 경우는 다음의 모든 조건에 적합할 것.

① 기타 공급설비의 통상적인 사용 시에 발생할 우려가 있는 위험에 대해 배선설비를 적절하게 보호할 것.

② 금속제 비 전기 공급설비는 계통 외 도전성 부분으로 간주하여 IEC 60364-4-41의 413(간접접촉보호)규정에 따라 보호할 것.

6.2.10 청소(cleaning)를 포함한 보수성과 관련한 선정과 공사(IEC 60364-5-52의 529)

1) 보수자의 지식과 경험을 고려하여 배선 설비의 선정과 공사를 해야 한다.

2) 보수를 실행하기 위해 어떤 보호 조치를 제거할 필요가 있는 경우는 당초 가지고 있는 보호 등급을 감소시키지 않고 보호 등급을 복원하는 조치를 마련해야 한다.

3) 보수가 필요하다고 여겨지는 배선 설비 부분은 안전하고 충분하게 접근할 수 있는 조치를 마련하여야 한다.

[비고] 상황에 따라서는 사다리, 통로 등 영구적 접근 수단의 설치가 필요할 수도 있다.

6.3 스위치기어 및 컨트롤기어

이 규격은 공칭전압이 교류 1,000V 또는 직류 1,500V 이하의 전압으로 공급되는 전기설비에서 사용하는 스위치기어(개폐장치) 및 컨트롤기어(제어장치) 선정과 그 공사에 대해 규정하고 있다. 이들 기기의 선정과 공사는 안전에 대한 보호수단을 사용하고 설비의 사용목적에 대응한 적절한 기능 요구사항을 만족하는 동시에 예측되는 외부영향에 대해 필요한 사항도 만족하는 것으로 한다.

6.3.1 일반사항(IEC 60364-5-53의 530)

이 규격은 IEC 60364-5-51 공통규정에 대한 추가사항이다.

1) 다극 장치의 동시투입 및 차단(IEC 60364-5-53의 530.1)
   다극 개폐용 기구는 각 극이 동시에 기계적 투입 및 차단하는 것으로 한다. 단, 중성극의 접점이 다른 극의 접점에 대해 빨리 투입하고 늦게 차단하는 구조인 경우는 예외로 취급한다.
2) 중성선으로 단극장치 삽입 불가(IEC 60364-5-53의 530.2)
   (1) 다상 회로에서 중성선에 단극 장치를 사용하는 것은 다음에 설명하는 예외 규정에 따른 경우로 한정한다.
   (2) 전로를 단로하는 경우도 다극 개폐기구로 전극을 차단하는 것이 바람직하지만 단로기나 링크 등의 단극기구를 서로 인접해서 사용하도록 IEC 60364-5-53의 537.2.4(폐지)에서 인정하고 있다.
   (3) 단상 회로에 단극 장치를 사용하는 것은 IEC 60364-4-41의 413.1(전원의 자동 차단에 의한 보호)에 규정하는 누전차단기를 전원측에 설치한 경우로만 한정한다. 여러 기능을 겸용하는 장치에서는 각 기능에 대응하는 본 장의 요구기능을 모두 만족하는 것으로 한다.

6.3.2 전원의 자동 차단에 의한 간접 접촉 보호용 장치(IEC 60364-5-53의 531)

1) 과전류 보호 장치(IEC 60364-5-53의 531.1)

(1) TN 계통

TN 계통에서는 IEC 60364-4-473의 473.2(단락보호), 473.3(회로의 종류에 따른 요구사항) 및 IEC 60364-5-53의 533.3(배선설비의 단락 보호기의 선정)에 나타내는 조건에 따라서 선정하거나 공사하는 것으로 한다. 또한 IEC 60364-4-41의 413.1.3.3(차단시간에 관한 규정)의 요구사항도 만족하는 것으로 한다.

(2) TT 계통(검토중)

(3) IT 계통

노출 도전성 부분을 접지보호 도체로 한꺼번에 상호 접속하는 경우는 제1고장 발생 후

제2고장이 발생한 경우 IEC 60364-5-53의 531.1.1(TN 계통)을 적용해서 전원차단에 관한 규정 IEC 60364-4-41의 413.1.5.5(IT 계통)를 만족하는 것으로 한다.

2) 누전 차단기(IEC 60364-5-53의 531.2)

(1) 설비의 일반조건

① 직류 회로에 사용하는 누전 차단기는 직류 누설전류를 검출하도록 특별히 설치되어 있어 일반시 및 고장시에도 회로 전류를 차단할 수 있는 것으로 한다.

② 누전 차단기는 보호하는 회로의 모든 충전 전류를 차단할 수 있는 것으로 한다.

③ TN-S 계통(1점 직접접지, 노출 도전성 부분을 전력 계통의 접지점에 직접 접지, 중성선 및 보호도체의 기능을 다른 전선으로 분리한다)에서 전원 보건에 의해 중성선이 대지전위와 동일해질 것이 확실하다고 여겨지는 경우는 중성선을 차단할 필요가 없다.

④ 누전차단기의 자기회로 내부에 보호도체를 관통시키지 말아야 한다.

⑤ 접속 부하의 일반 동작시 예상되는 누설전류로 인해 불필요한 동작을 할 우려가 없도록 누전차단기를 선정하고 회로를 소구분하기로 한다.

[비고] 누전차단기는 누설전류가 정격감도전류의 50 %를 초과하는 경우에는 항상 작동한다고 생각할 필요가 있다. 보호도체가 없는 회로에 누전차단기를 사용하는 경우는 정격감도전류가 30 ㎃ 이하인 경우에도 간접접촉에 대한 보호수단으로 충분하지 않다.

(2) 적용방법에 기초한 보호장치 선정

보조전원 내장 누전차단기로 보조전원 고장시 자동으로 동작하지 않는 것은 다음 중 하나에 적합한 경우에 한해 사용해도 괜찮은 것으로 한다.

① 보조전원 고장시 다른 방법에 의해 IEC 60364-4-41의 413.1(전원의 자동 차단에 의한 보호)에서 규정하는 간접접촉보호가 확보되어 있는 경우

② 기능자 또는 숙련자에 의해 그 보호장치의 조작, 시험 및 검사를 할 수 있는 설비에 시설하고 있는 경우

[비고] 보조전원은 계통 전원인 경우도 상관없다.

(3) TN 계통

① 일정한 기기 또는 일정한 설비 부분에 대해 IEC 60364-4-41의 413.1.3(TN 계통)에 제시한 조건 중 1개 이상이 적합하지 않는 경우는 그 부분을 누전차단기에 의해 보호해도 된다.

② 이 경우 노출도전 부분을 누전차단기의 감도전류에 맞는 접지저항을 가진 접지극에 접속하면 TN 접지계통의 보호도체에 접속할 필요가 없다. 이렇게 보호한 회로는 TT 계통으로 취급해 IEC 60364-4-41의 413.1.4(TT 계통)를 적용한다. 다만, 별개의 접지극이 없는 경우 노출도전성 부분을 누전차단기의 전원측에서 보호도체에 접속할 필요가 있는 것으로 한다.

(4) TT 계통

1개의 설비를 단일한 누전차단기로 보호하는 경우 누전차단기를 설비의 전력공급점에

설치하는 것으로 한다. 다만, 전력 공급점과 누전차단기 사이의 설비 부분이 IEC 60364-4-41의 413.2(2종 기기의 사용 또는 그와 동등한 절연에 의한 보호)에 적합한 경우는 그렇지 않다.

[비고] 공급점이 여러 개 있는 경우는 이 요구사항을 각 공급점에 적용한다.

(5) IT 계통

누전차단기에 의해 보호하고 제1고장에서 차단하지 못하는 경우 누전차단기의 비동작 전류는 상도체에 임피던스를 무시할 수 있는 제1고장이 생겼을 때 흐르는 전류 이상인 것으로 한다.

3) 절연감시장치(IEC 60364-5-53의 531.3)

IEC 60364-4-41의 413.1.5.4(가청 및 가시 신호를 내는 절연감시장치)에 따라 설치하는 절연감시장치는 전기설비의 절연을 연속 감시하는 장치이다. 이 장치는 설비의 절연레벨이 어떤 값까지 열화한 것을 나타내며 제1고장 발생 전의 열화 원인을 찾아낼 수 있도록 하고 그로 인해 전원 차단을 피하려는 의도이다. 따라서 이와 같은 설비에 대응해 IEC 60364-6-61의 612.3(전기설비의 절연저항)에 나타낸 값 이하로 감도를 설정한다. 절연감시장치는 열쇠 또는 공구를 사용하지 않으면 감도 설정을 변경할 수 없도록 설계하거나 공사한다.

6.3.3 과전류 보호 장치(IEC 60364-5-53의 533)

1) 일반 요구사항(IEC 60364-5-53의 533.1)

(1) 나사식 퓨즈를 이용하는 퓨즈 베이스에서는 그 중심 접촉자가 퓨즈 베이스의 전원측이 되도록 접속하는 것으로 한다.

(2) 마개형 퓨즈 캐리어를 이용한 퓨즈 베이스에서는 인접하는 2개의 퓨즈 베이스 도전부분 사이를 그 퓨즈 캐리어가 교락할 가능성이 없도록 배치한다.

(3) 기능자 또는 숙련자 이외의 사람이 퓨즈 링크를 제거하거나 설치할 수 있는 퓨즈는 IEC 60269-3 (저압퓨즈, 제3부 : 주택용 등의 퓨즈에 대한 추가 요구사항)의 안전 요구사항에 적합한 것으로 한다.

(4) 기능자 또는 숙련자만 퓨즈 링크를 제거하거나 설치할 수 있는 퓨즈 또는 조합 유닛은 충전부에 부주의하게 접촉하지 않고 퓨즈 링크를 해체하거나 설치할 수 있도록 고정하는 것으로 한다.

(5) 기능자 또는 숙련자 이외의 사람이 차단기를 조작할 가능성이 있는 경우는 과전류 차단 설정치를 변경할 수 없도록 차단기를 설계하거나 설치하는 것으로 한다. 다만, 열쇠나 공구 사용을 비롯한 의도적인 취급이 되는 경우 또는 정정이나 교정사항을 눈으로 확인할 수 있도록 표시하는 경우는 그렇지 않다.

2) 배선의 과부하 보호 장치 선정(IEC 60364-5-53의 533.2)

(1) 보호 장치의 공칭전류(또는 정격전류)는 IEC 60364-4-43의 433.2(도체와 보호기와의 협조)에 따라 선정하기로 한다.

[비고] 경우에 따라서는 불규칙한 동작을 방지하기 위해 부하의 피크전류에 대해 고려하기로 한다.

(2) 주기적 부하의 경우 I_n과 I_2의 값은 열적으로 등가인 정상부하에 대한 I_B 및 I_z의 값을 기준으로 선정하기로 한다.

여기서 I_B : 회로의 설계전류

I_z : 전선의 연속허용전류

I_n : 보호 장치의 공칭전류

I_2 : 보호 장치의 유효한 동작을 보증하는 전류

부하 전류가 주기적으로 변동하는 경우는 부하의 특성을 조사한 후 열적으로 등가인 정상 부하로 환산해 케이블 보호가 확실하게 이루어지도록 보호하기로 한다.

3) 배선의 단락 보호 장치 선정(IEC 60364-5-53의 533.3)

5초 이하의 단락에 IEC 60364-4-43(과전류 보호)의 규정을 적용하는 경우 최소 및 최대값이 되는 단락 조건을 고려하기로 한다.

(1) 5초 이하로 단락 보호하는 경우의 전선이 일반 사용온도에서 제한온도에 이르는 시간 t에 관한 간이 계산식은 IEC 60364-4-43의 434.3.2에서 규정한다.

(2) 보호 장치는 좀 더 전원측에 놓인 또 다른 보호 장치가 필요한 차단용량을 가진 경우 IEC 60364-4-43의 434.3.1의 예외 규정에 의해 추정 단락전류보다 적어도 된다.

(3) 보호 장치의 규격이 정격사용 차단용량 및 정격 최대 차단용량 양쪽을 규정하고 있는 경우 최대 단락조건에 대해서는 최대 차단용량을 기초로 보호 장치를 선정할 수 있다. 다만, 설비의 전력 공급점에 보호 장치를 설치하는 경우처럼 동작 상황에 따라 사용 차단용량을 기초로 보호 장치를 선정하는 것이 바람직하다.

6.3.4 부족 전압 보호 장치(IEC 60364-5-53의 535)

부족전압 보호 장치의 예로는 다음과 같은 것이 있다.

1) 개폐기 또는 차단기를 동작시키는 부족전압 계전기 또는 차단장치

2) 래치(Latch) 기구가 없는 접촉기

6.3.5 단로 및 개폐용 기구(IEC 60364-5-53의 536)

IEC 60364-4-46 단로 및 개폐 해설을 참고하기 바란다.

6.3.6 누전 차단기와 과전류 보호 장치와의 조합

1) **누전 차단기가 과전류 보호 장치와 조합 또는 조립되는 경우** 그 조합기의 특성은 IEC 60364-4-43의 433(과부하 보호), IEC 60364-4-43의 434(단락 보호), IEC 60364-5-53의

533.2(배선 설비의 과부하 보호기의 선정) 및 IEC 60364-5-53의 533.3(배선 설비의 단락 보호기의 선정)의 규정에 적합한 것으로 한다(정격 전류와 관련된 차단 용량, 동작 특성).

2) **누전 차단기에 과전류 보호 장치를 조합하거나 조립하지 않는 경우**에는 다음 내용에 따른다.

① IEC 60364-4-473(과전류 보호방식)의 규정에 따라 적절한 보호기를 이용해 과전류 보호한다.

② 누전 차단기는 설치장소에서 부하측에 생긴 단락에 의해 발생할 우려가 있는 열적 및 기계적 응력에 손상되지 않고 견딜 수 있는 것이어야 한다.

③ 누전 차단기는 불평형 전류 또는 지락전류에 의해 차단기 자신이 개로하려 할 때에도 앞에서 설명한 단락 조건하에서 손상 받지 않는 것이어야 한다.

3) 누전 차단기 사이의 선택 협조

누전 차단기를 직렬로 시설하는 경우 전원 공급상의 이유로 특히 안전상의 고장이 발생했을 때 설비의 비고장 부분에 전기 공급을 지속하기 위해 차단기 상호간의 선택협조가 필요한 경우가 있다. 이러한 선택 협조는 설비의 다른 부분에 필요한 보호를 확보함과 동시에 고장점으로부터 전원측의 바로 가까운 곳에 설치한 누전 차단기의 부하측 설비 부분만 전원에서 차단하도록 누전 차단기를 선정해서 공사하는 방식으로 할 수 있다. 직렬로 시설한 누전 차단기 사이의 선택협조를 확보하기 위해 이들 차단기는 다음 2가지 조건을 만족해야 한다.

① 전원측(상위)에 설치하는 누전 차단기의 부동작 시간-전류특성은 부하측(하위)에 설치하는 누전 차단기의 전체 동작 시간-전류 특성보다 위에 있을 것.

② 전원측에 설치한 누전 차단기의 정격 감도 전류는 부하측에 설치한 누전 차단기의 정격 감도 전류보다 클 것.

누전 차단기가 IEC 61008 및 IEC 61009의 요구 사항에 적합한 경우에는 전원측에 설치하는 누전 차단기의 정격 감도 전류가 부하측에 설치하는 정격 감도 전류의 3배 이상일 것.

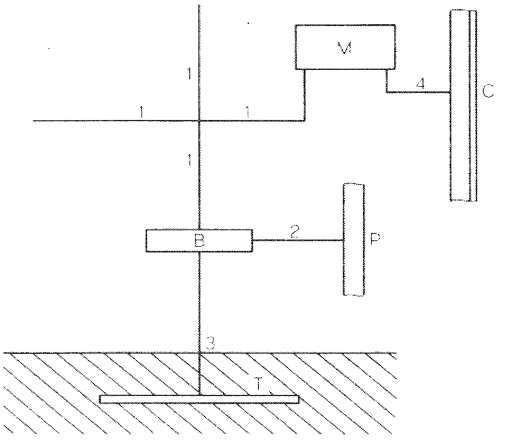
6.4 접지설비 및 보호도체[IEC 60364-5-54]

건축전기설비에 관한 안전·보호와 기기·장치의 정상동작을 확보하려면 전기설비의 기준전위를 확보하는 것이 하나의 해결방법이다. 접지는 그 기준점을 대지에서 찾고 있다. 본 장에서는 접지설비, 보호도체 및 기타 구비해야 될 조건을 규정한다. 접지를 목적별로 분류하면 다음 2가지가 된다.

① 감전보호(안전확보) 관점에서의 보호접지

② 설비기기의 기능(정상동작)을 확보하기 위한 접지

이 2가지의 접지방식을 하나로 겸용할 수 있다. 또한 뇌 보호에 관한 접지설비는 IEC 60364의 적용 외이므로 제외하였다. 접지계통은 접지설비, 보호도체 및 기타 설비로 구성되어 있으며 이 관계를 대략적으로 나타내면 **그림 6-3**과 같다.



1 = 보호도체
2 = 주 등전위본딩용 도체
3 = 접지선
4 = 보조 등전위본딩용 도체
B = 주 접지단자
M = 노출 도전성부분
C = 계통외 도전성부분
P = 주 금속제 수도관
T = 접지극

그림 6-3 접지선 및 보호도체

6.4.1 일반사항(IEC 60364-5-54의 541)

접지설비에 대한 요구사항을 만족할 필요가 있다.

6.4.2 대지에 대한 접속(IEC 60364-5-54의 542)

1) 접지설비(IEC 60364-5-54의 542.1)

접지설비 및 보호도체가 구비해야 할 기본적 조건은 다음과 같이 규정되어 있다.

(1) 접지설비 및 보호도체를 구성하는 재료는 접지장소의 환경(부식성 분위기, 토양의 특성, 외부 기계력, 전자기력 등)에 의해 부식·열화하지 않을 것.

(2) IEC 60364-4-41의 413(간접접촉방식)에서 규정된 접지 저항값과 전기설비의 기계적 요구에 따라 정해진 접지 저항값을 만족할 것.

(3) 1년 동안 이 접지 저항값이 변동하지 않을 것.
단, 상수면(上水面)의 변동이나 습기·동결·건조 등 변동이 예상되는 경우는 그 최대값이 위에서 지정한 값 이하일 것.
(4) 지락고장 발생시 지락전류가 주변의 설비에 영향을 미치지 않고 안전하게 흘려보낼 수 있을 것.
(5) 부식에 관한 예방조치를 강구할 것.
(6) 부식·전식 방지가 곤란한 경우는 정기적으로 계측해 개보수하는 방법으로 대처할 것.

2) 접지극(IEC 60364-5-54의 542.2)

접지극은 지락전류를 안전하게 땅속에 발산하기 위해 땅속에 매입한 금속체를 말한다. 따라서 접지극과 토양의 접촉 저항값이 장기적이고 안정적으로 충분히 낮을 필요가 있다. 금속제 수도관, 케이블의 납 외장 또는 기타 금속제 피복은 접지극이 될 수 있지만 소유자의 허가가 필요한 것과 그 설비의 변경·개보수가 이루어지는 점을 고려하면 전기설비 관리자가 모르는 사이에 단선되는 경우도 있을 수 있으므로 바람직하지 않다. 또한 가연성유체, 부식성유체용 금속제 배관은 접지극으로 하지 말아야 한다.

** 접지저항값 : 접지저항값은 계산식을 이용해 구하거나 실제로 측정하면 된다. 접지 저항값은 토양조건에 크게 의존한다. 따라서 몇 개소에서 접지극을 매입하는 것이 바람직하다. 접지극의 매입 깊이는 앞에서 설명한 구비조건을 만족하면 되므로 특별히 지정하지 않는다.*

3) 접지선(IEC 60364-5-54의 542.3)

접지선의 최소 단면적은 기본적으로 보호도체와 동일하므로 보호도체의 최소단면적을 참조할 것.

표 6-13 보호도체의 최소단면적

설비의 상도체의 단면적 S[㎟]	보호도체의 최소단면적 S_F[㎟]
$S \leqq 16$	S
$16 < S \leqq 35$	16
$S > 35$	S/2

토양에 매입하는 경우는 부식 및 기계적 외력의 영향을 고려해 사용하는 금속재료별로 그 단면적을 지정한다(IEC 60364-5-54의 표 54A 접지선의 규약 단면적 참조). 이 값은 규약값이므로 부식이 두드러진 곳에서는 이 값을 크게 구하면 당연히 정기적인 감시가 필요하다. 접지선과 접지극의 접속은 견고하고 전기적 연속성을 유지할 것(전기적 연속성이란 접속점의 저항값을 보호도체의 저항값과 같은 정도의 값으로 유지하는 것)과 또한 부식·전식에 충분히 견딜 수 있어야 한다.

4) 주접지 단자 또는 바(IEC 60364-5-54의 542.4)

(1) 주접지 단자는 다음의 각종 도체와 접지선을 접속하기 위해 필요하다.

① 접지선

② 보호도체

③ 주요 등전위 본딩

(2) 주접지 단자의 필요성은 이 접속점에서 위의 각 도체를 동일한 전위로 하기 위해서이다.

(3) 접지선은 접지저항을 측정하기 위해 분리장치가 필요하다.

(4) 따라서 접속부에는 기계적 강도의 확보와 전기적 연속성이 요구된다.

(5) 이 접속부는 주접지 단자와 겸용이 가능하다.

6.4.3 보호도체(PE)(IEC 60364-5-54의 543)

1) 보호도체(접지선 포함)의 최소단면적(IEC 60364-5-54의 543.1)

보호도체의 최소단면적 산출은 계산식을 이용하거나 **표 6-13**을 이용해 선정한다. 즉 표에서의 선정값 체크를 계산식으로 확인할 필요가 없다.

(1) 계산식을 이용해 최소단면적을 산출하는 경우

보호도체의 단면적은 산출값 이상의 값을 이용해야 한다.

$$S = \frac{\sqrt{I^2 t}}{k}$$

여기서 S : 단면적[㎟]

I : 단락상태와 같은 상태에서의 지락에 의해 보호장치에 흐르는 고장전류, 즉 예상되는 최대 지락전류[교류실효값 : (A)]

t : 차단장치의 동작시간(초)

k : 보호도체, 절연 및 기타 부분의 재료, 초기 온도와 최종 온도로 결정되는 계수 k의 산출식은 IEC 60364-5-54의 부속서 A에 나타나 있다. 계산식에서 절연물과 직접 관계하는 요인은 없지만 절연물의 종류에 따라 그 허용온도(장시간, 단시간)가 그 재질에 따라 정해져 있으므로 허용온도로써 k와 관계한다. IEC 60364-5-54의 표 54B~54E에 각 조건하에서의 k 값이 나타나 있다.

즉, 위 식을 변형하면 다음식이 된다.

$$S^2k^2 = I^2t$$

우변은 보호도체 단위 길이당 차단기의 동작시간 t초 이내에 발생하는 열에 해당되며 좌변은 보호도체와 그 절연물의 열용량에 해당되는 것으로 해석할 수 있다. 즉 위식을 적용할 때 다음 사항을 고려할 필요가 있다

① 위 계산식에서 산출된 단면적은 고장 루프임피던스에 관한 조건에 적합할 것
② 폭발성 분위기의 설비에 대한 온도한계(IEC 60079-8 참조)
③ 접속부에 대한 최대허용온도를 고려할 것

(2) 보호도체의 단면적을 표에서 선정하는 경우

표 6-13를 사용해도 보호도체의 최소단면적은 산정할 수 있다. 다만, 이 표를 사용하는 경우는 상도체(충전용 도체 : 전압이 걸려 있는 도체. 즉, R, S, T)와 동일한 도전율을 가진 보호도체로 한정된다.

(3) 계산과 표에서 일치하지 않는 경우

상기 "(1)", "(2)" 양쪽에서 산출된 값이 표준 사이즈에 일치하지 않는 경우는 바로 상위의 표준사이즈 단면적이 있는 도체를 사용할 것. 즉, 보호도체가 전원 케이블의 일부 또는 케이블 외함으로 구성되어 있지 않은 경우는 최소 단면적을 다음 값 이상으로 규정한다.

① 기계적 보호가 있는 경우 : 2.5 ㎟ 이상
② 기계적 보호가 없는 경우 : 4.0 ㎟ 이상

2) 보호도체의 종류((IEC 60364-5-54의 543.2)

(1) 보호도체가 될 수 있는 것으로는 다음과 같은 것이 해당된다.

① 다심케이블의 도체
② 충전용 도체와 공통적인 외함에 수납된 절연도체 또는 나도체
③ 고정 배선된 나도체 또는 절연도체
④ 금속제 커버, 예를 들어 일종의 케이블·시스, 스크린 및 외장
⑤ 금속제 전선관 또는 전선의 엔클로저
⑥ 일정한 계통의 도전성 부분

(2) 금속제 폐쇄상자 또는 그 프레임, 일정한 케이블(예 : MI 케이블), 일정한 금속제 전선관 및 전기용 덕트 등의 금속제 엔클로저, 계통외 도전성 부분은 다음 조건하에서 보호도체가 될 수 있다. 도전율은 최소단면적 산출의 항에서 요구하는 값일 것.

① 기계적 강도, 부식에 대한 보호, 전기적 연속성 확보
② 견고한 접속이 가능할 것.
③ 해당 도전성 부분이 차단되지 않을 것.
④ 전기설비의 노출도전성 부분을 다른 기기의 보호도체 일부로 사용하지 않을 것.
⑤ IEC 60364-5-54 부속서 A의 계산식에서 요구하는 도전율을 갖고 있을 것.
⑥ 계통외 도전성 부분은 PEN 도체로 사용하지 말아야 한다. 또한 가스관은 보호도체로 사용할 수 없다.

3) 보호도체의 전기적 연속성 유지((IEC 60364-5-54의 543.3)

보호도체의 전기적 연속성이란 갑자기 발생하는 지락전류를 항상 안정적으로 흘러보내는 것이다. 이를 위해 전기적으로 필요한 사항은 다음과 같다.

(1) 보호도체의 부식, 열화 방지대책
보호도체의 부식에 의한 도체 저항값 증가나 단선을 방지할 것.
(2) 접속부는 견고하고 전기적 연속성을 확보할 수 있을 것.
접속부에서의 접속성 확보와 부식 열화를 방지할 것.
(3) 보호도체에 대한 개폐기 삽입을 원칙적으로 금지
예외사항으로서 시험·검사시에 해체할 수 있을 것.
(4) 접지도통의 전기적 감시를 하는 경우 동작코일 삽입금지.
목적 이외의 사용과 임피던스 증가에 의한 지락전류 유출 억제로 인해 지락검출 감도를 줄이기 위해 삽입을 금지할 필요가 있다.
(5) 전기기기의 노출 도전성 부분을 다른 기기의 보호도체로 하는 것은 원칙적으로 금지.

6.4.4 보호접지설비(IEC 60364-5-54의 544)

감전으로부터 보호, 기기의 파손방지를 위해 접지계통의 보호수단에 대해서는 IEC 60364-3의 312.2(접지 계통의 종류) 및 IEC 60364-4-41의 413(간접 접촉 보호)을 참조한다.

1) 과전류 보호 장치와 함께 사용하는 보호도체(IEC 60364-5-54의 544.1)

보호도체는 감전방지 및 과전류 보호장치의 확실한 동작을 확보하기 위해 가능하면 충전용 도체와 접근해서 부설할 필요가 있다.

2) 전압 동작형 지락보호장치(전압동작형 누전차단기)에 대한 접지 및 보호도체(IEC 60364-5-54의 544.2)

전압 동작형 지락보호장치와 관계하는 접지극은 일반적인 보호접지설비와 따로 설치해야 한다(보조접지극 필요). 이것은 일반적인 보호접지 설비의 주접지 단자에 접속한 경우 전압동작형 보호장치와 관계하는 전기설비 이외의 전기설비에 고장이 발생했을 때 발생한 대지전압이 해당 보호장치의 전위를 상승시켜 오동작을 일으킬 우려가 있기 때문이다. 주접지극과 보조접지극 사이의 거리는 서로 영향이 미치지 않는 거리이어야 한다. 누전차단기가 필요한 전기설비는 습기, 물기가 많은 곳에 설치되는 설비이기 때문에 안전상 이와 같은 오동작은 허용할 수 없다. 따라서 상호간의 보호도체, 접지극은 분리, 절연되어 있어야 한다.

6.4.5 기능 목적의 접지설비(IEC 60364-5-54의 545)

최신 빌딩에는 정보·통신기기와 의료기기가 도입되고 있다. 이들 기기·장치는 일반적으로 전자기기이므로 소음에 약하다. 이들 기기의 정상 동작을 확보하려면 전원, 기타의 것에서 침입하는 노이즈 배제가 중요하다. 따라서 기능 목적의 접지설비를 보호접지 설비와 따로 설치하는 경우가 있다.

6.4.6 보호 및 기능목적 겸용 접지설비(IEC 60364-5-54의 546)

1) 일반사항(IEC 60364-5-54의 546.1)

보호 및 기능목적을 겸용하는 접지인 경우에는 안전우선 입장에서 보호수단의 요구사항이

우선시 된다.

2) PEN 도체(IEC 60364-5-54의 546.2)

(1) TN계통에서는 누전 차단기로 보호되지 않는 경우 단일도체를 보호도체 및 중성선 겸용으로 사용할 수 있다.

(2) TN계통의 PEN 도체에 대해서는 도체 단면적의 최소 단면적에 제한이 있다. 이것은 도체저항에 의한 전압강하가 기기·장치에 영향을 미쳐 오동작하는 것을 방지하는 관점에서 허용한계가 정해졌다.

(3) 높은 전압선과 PEN 도체 사이의 부유용량에 의한 미주(迷走)전류 증가를 방지하기 위해 PEN 도체와 높은 전압선을 절연 이격해야 한다(미주(迷走)전류(Stray Current, Sneak Current)란 의도한 회로 이외의 통로로 흐르는 바람직하지 못한 전류, 즉 누설분산전류이며 보호계전기에서 평형 전류형 보호방식의 불평형 전류를 말한다. 단, 보호구간에서의 고장에 의한 불평형은 포함되지 않는다).

(4) 중성선과 보호도체를 개별적인 도체로 배선하는 경우 분리이후 접속하지 말아야 한다는 것은 여기에서 루프가 생겨 전자도체, 정전유도에 의한 순환전류가 흐르는 것에 의한 기기 오동작 발생을 방지하기 위해서이다.

6.4.7 등전위 본딩용 도체(IEC 60364-5-54의 547)

등전위 본딩의 목적은 고장전류 발생시 노출 도전성 부분간에 접촉전압 발생을 방지하는 것이다.

1) 최소단면적(IEC 60364-5-54의 547.1)

(1) 노출 도전성 부분 간에는 큰 고장전류가 흐른다고 생각하지 않는다. 따라서 주요 등전위 본딩용 도체는 설비 보호도체 최대 단면적의 1/2 이상이면 괜찮은 것으로 한다.

(2) 보조 등전위본딩용 도체의 단면적에 대해서는 거기에서 사용하는 작은 쪽 보호도체의 단면적 이상이면 괜찮은 것으로 한다.

(3) 노출도전성 부분과 계통외 도전성 부분을 접속하는 보조 등전위본딩용 도체의 단면적은 거기에서 사용하는 보호도체 단면적의 1/2 이상으로 완화되어 있다.

(4) 금속제 수도관을 접지극 또는 보호도체로 사용할 때는 양수기가 전기적 연속성이 보증되어 있지 않으므로 양수기의 양쪽 끝을 전기적으로 접속할 필요가 있다.