

KS C IEC60364시리즈에 의한 전선의 허용전류 계산방법(안)

신효섭* · 김윤석 · 정해종 · 안상기

((주)일신E&C 대표 · (주)석우ENG 대표 · 대일이엔씨(주) 대표 · (주)전기설계 협인 전무)

1. 머리말

전선의 한국산업규격이 국제규격으로 변경된 지 2년 이상의 시간이 지났으나 일관성있는 적용이 이루어지지 않아 한국전기설계협회에서는 이에 대하여 한국엔지니어링진흥협회와 전선규격의 변경에 따른 허용전류 계산에 대한 것을 연구하였다. 여기에 내용을 요약한다.

2. 전선 허용전류 계산

1.1. 기본사항

허용전류에 관한사항은 국내 내선규정, 국제규격 KS C IEC 60364-5-52“배선설비”, 미국 NFPA70(NEC) 및 메이커의 데이터 등을 사용한다. 여기서 이 기준은 현재 국내에서는 국제규격과 정합화 하여 유효하게 사용되는 KS C IEC 60364-5-52의 523 및 부속서A “허용전류”의 내용을 기반으로 한다.

1.2. 전선의 허용전류에 대한 관련

규정 조사

- 내선규정은 전기설비기술기준(이하“전기”)에 기반을 두고 있으며 전기설비의 설계, 감리, 공사, 안전관리의 기반이 되는 규정이다. 이 규정에서 허용전류에 관한 사항은 제1장 130절 “허용전류”의 내용에서에서 각 전선에 따른 사항을 포괄적으로 다루고 있으나 이 내용은 이미 폐지되었거나 가까운 시일 내에 폐지 될 규격에 관한 내용으로 이루어져 있다. 또한 이 내규의 제9장은 “건축전기설비(KS C IEC 60364)”의 내용을 잠정기준으로 포함하고 있다.

- KS C IEC60364-5-52의 523 및 부속서A “허용전류”는 공사방법을 분류하고 이에 따른 전선의 종류별 허용전류에 대하여 상세히 설명하고 있다. 그러나 모든 내용들은 각 전기기술자가 이

내용들을 이해하고 별도의 계산을 하여 사용해야만 되도록 구성되어 체계가 복잡한 것으로 보인다. (많이 사용되는 공법 사용 시 허용전류를 이 규정에 의해 계산하여 이해를 돕고자 한다.)

1.3. KS C IEC60364-5-52 “배선설비” 내용분석

1) KS C IEC60364-5-52 표52-5(52J)“도체의 최소단면적“에서 절연전선 및 케이블을 사용하는 경우 기준은 전력 과 조명회로(구리 :1.5mm²,알루미늄 :2.5mm²이상), 신호와 제어회로 (구리 :0.5mm²이상)

2) 중성선을 사용하는 경우에 단상 2선식회로, 단상3선식 및 다상회로에서 상도체가 구리 16mm²,알루미늄 25mm²이하인 경우 중성선은 상도체와 동일한 단면적을 가져야 한다.

3) 다상회로에서 정상 사용시 중성선에 고조파를 포함한 예상최대전류가 작게 적용한 중성선의 허용전류를 초과하지 않는 경우의 중성선은 상도체가 구리 16mm²,알루미늄 25mm²를 초과하는 경우 중성선의 단면적을 상도체보다 작게 할 수 있다.(굽기는 구리16mm²,알루미늄 25mm²이상으로 한다.

4) KS C IEC60364-5-52의 523 및 부속서A “허용전류” 기본사항

- 정상 사용시 허용전류는 다음 표1의 규정허용 온도 이하이어야 한다.

표 1. 절연물 최대허용온도

절연물 종류	허용온도 (°C)	비고
1) 염화비닐(PVC) 2) 가교폴리에틸렌(XLPE)과 에틸렌프로필렌 고무혼합물(EPR)	70 90	도체
3) 무기물(PVC 피복 또는 나도체가 인체에 접촉할 우려가 있는 것) 4) 무기물(접촉하지 않고 가연성 물질과 접촉할 우려가 없는 나도체)	70 105	시스

비고: 이 표는 KS C IEC60364-5-52, 표52-4(52-A) "절연 형태에 대한 최대 운전 온도"에서 발췌한 것이다.

- 주위온도 조건: 기준 표에서 주위온도는 공기 중의 케이블 및 절연전선(공사방법과 상관없이)은 30℃, 매설케이블(토양에 직접 또는 지중 덕트내에 설치 시)는 20℃이며 공기 중의 케이블 및 절연전선에 주위온도가 30℃와 다른 경우는 표2를 참고하고, 매설케이블에 대해서는 토양에 직접 또는 지중 덕트내에 설치시 케이블에 주위온도가 20℃와 다른 경우는 표3을 참고한다.

표 2. 기중전선 온도 보정계수

주위온도 (℃)	절연체 종류			
	PVC	XLPE 또는 EPR	무 기	
			PVC 피복 또는 노출로 접촉할 우려가 있는 것 (70℃)	접촉할 우려가 없는 것 (105℃)
10	1.22	1.15	1.26	1.14
15	1.17	1.12	1.20	1.11
20	1.12	1.08	1.14	1.07
25	1.06	1.04	1.07	1.04
35	0.94	0.96	0.93	0.96
40	0.87	0.91	0.85	0.92
45	0.79	0.87	0.87	0.88
50	0.71	0.82	0.67	0.84
55	0.61	0.76	0.57	0.80
60	0.50	0.71	0.45	0.75
65		0.65		0.70
70		0.58		0.65
75		0.50		0.60
80		0.41		0.54
85		-		0.47
90		-		0.40
95		-		0.32

비고 : 이 표는 KS C IEC60364-5-52, 표A.52-14(52-D1) "기중 케이블의 허용전류에 적용하는 30℃ 이외의 주위온도에 대한 보정계수" 에서 발췌한 것이다.

- 지중 케이블용으로 표시한 기준 표의 허용전류는 토양의 열 저항률을 2.5(km/W)를 채택하고 있다.

- 동일한 최대 운전온도를 갖는 절연전선이나 케이블의 집합체에는 집합감소계수를 적용할 수 있다. 다만, 케이블은 동일회로 면에서 단심 3개와 3심 1개를 동일하게 취급한다. 여기서, 기준 표의 허용전류의 도체 수를 기준은 2개의 절연전선이나 2개의 단심케이블 또는 한 개의 2심 케이블, 3개의 절연전선이나 3개의 단심케이블 또는 한 개의 3심 케이블 이고, 전선관, 케이블 트렁킹 또는 케이블 덕트에서 서로 다른 크기의 절연도체나 케이

블이 포함하는 집합체인 경우에 안전한 쪽의 집합

감소계수는 $F = \frac{1}{\sqrt{n}}$ (여기에서, F : 집합감소계수, n : 집합체내의 다심케이블 또는 회로의 수)이다. 다만, 이 식으로 구한 집합감소계수는 작은 굵기를 갖는 도체나 케이블의 과부하 위험을 줄일 수 있으나 큰 굵기를 갖는 도체나 케이블에서는 비효율적이다. 그리고 케이블 공사 시 인접한 케이블 사이의 거리가 케이블 완성 외경의 2배를 초과하는 경우에는 집합 감소계수를 적용하지 않는다.

표 3. 케이블 지중덕트 설치시 온도 보정계수

지중온도 (℃)	절 연 체	
	PVC	XLPE 또는 EPR
10	1.10	1.07
15	1.05	1.04
25	0.95	0.96
30	0.89	0.93
35	0.84	0.89
40	0.77	0.85
45	0.71	0.80
50	0.63	0.76
55	0.55	0.71
60	0.45	0.65
65		0.60
70		0.53
75		0.46
80		0.38









비고: 이 표는 KS C IEC60364-5-52, 표A.52-15(52-D2) "지중덕트 케이블의 허용전류에 적용하는 20℃이외의 주위대지온도에 대한 보정계수"에서 발췌한 것임

1.4. 전선허용전류 계산(예)

1) 계산의 조건 및 계수

- 전선 허용전류 계산에 대한 공사 방법의 구분은 표4와 같으며, 이 보고서에서는 일반적으로 많이 사용되는 ①단열성 벽 내부 전선관의 절연전선 및 내열절연전선 (A1), ②단열성 벽 내부 전선관의 다심케이블 (A2), ③벽면노출 (또는 콘크리트 매입) 전선관의 절연전선 (B1), ④벽면노출 (또는 콘크리트 매입) 전선관의 다심케이블 (B2), ⑤케이블트레이 위의 다심케이블 (E), ⑥케이블트레이 위의 단심케이블 (F, G)조건을 상정하였다.

표 4. 공사방법 구분

공사방법		표 세로줄							주위 온도 계수	집합감소 계수
		단일 회로에 대한 허용전류용량					2	3		
		PVC 절연		XLPE/EPR		무기절연				
		심선 개수								
		2		3		1,2,3				
	단열이 된 벽내의 전선관에 공사한 절연도체	A1	52-C1	52-C3	52-C2	52-C4			52-D1	52-E1
	단열이 된 벽내의 전선관에 공사한 다심케이블	A2	52-C1	52-C3	52-C2	52-C4			52-D1	52-E1
	목재벽면의 전선관에 공사한 절연도체	B1	52-C1	52-C3	52-C2	52-C4			52-D1	52-E1
	목재벽면의 전선관에 공사한 다심케이블	B2	52-C1	52-C3	52-C2	52-C4			52-D1	52-E1
	목재벽면의 단심 또는 다심케이블	C	52-C1	52-C3	52-C2	52-C4	70℃ 시스 52-C5 105℃ 시스 52-C6		52-D1	52-E1
	지중의 덕트내에 공사한 다심케이블	D	52-C1	52-C3	52-C2	52-C4			52-D2	52-E1
	기중의 다심케이블	E	구리 52-C9 알루미늄 52-C10		구리 52-C11 알루미늄 52-C12		70℃ 시스 52-C7 105℃ 시스 52-C8		52-D1	52-E1
	단심 케이블로 자유공기와 접촉	F	구리 52-C9 알루미늄 52-C10		구리 52-C11 알루미늄 52-C12		70℃ 시스 52-C7 105℃ 시스 52-C8		52-D1	52-E1

비고 : 이 표는 KS C IEC60364-5-52, 표A.52-1(52-B1)“공사방법”에서 발췌한 것임

- 허용전류 계산은 다음 표5를 기준 한다.

표 5. 허용전류계산 기준표 (구리도체)

공사방법	절연체 종류 와 부하도체 수																
	PVC 2본	PVC 3본	XLPE 2본	XLPE 3본													
A1																	
A2					XLPE 2본	XLPE 3본											
B1							PVC 2본	PVC 3본	XLPE 2본	XLPE 3본							
B2											XLPE 2본	XLPE 3본					
E													XLPE 2C	XLPE 3C			
F															XLPE 2본	XLPE3본 (3각형)	XLPE 3본
단면적																	
1.5	14.5	13.5	19	17	18.5	16.5	17.5	15.5	23	20	22	19.5	26	23			
2.5	19.5	18	26	23	25	22	24	21	31	28	30	26	36	32			
4	26	24	35	31	33	30	32	28	42	37	40	35	49	42			
6	34	31	45	40	42	38	41	36	54	48	51	44	63	54			
10	46	42	61	54	57	51	57	50	75	66	69	60	86	75			
16	61	56	81	73	76	68	76	68	100	88	91	80	115	100			
25	80	73	106	95	99	89	101	89	133	117	119	105	149	127	161	135	141
35	99	89	131	117	121	109	125	110	164	144	146	128	185	158	200	169	176
50	119	108	158	141	145	130	151	134	198	175	175	154	225	192	242	207	216
70	151	136	200	179	183	164	192	171	253	222	221	194	289	246	310	268	279
95	182	164	241	216	220	197	232	207	306	269	265	233	352	298	377	328	342
120	210	188	278	249	253	227	269	239	354	312	305	268	410	346	437	383	400
150	240	216	318	285	290	259							473	399	504	444	464
185	273	245	362	324	329	295							542	456	575	510	533
240	321	286	424	380	386	346							641	538	679	607	634
300	367	328	486	435	442	396							741	621	783	703	736
400															940	823	868
500															1083	946	998
630															1254	1088	1151

비고 : 1. 이 표는 KS C IEC60364-5-52. 표A.52-2,3,4,5,12(52-C1,C2,C3,C4,C11)“..허용전류(A)” 에서 발췌한 것이다.

2. 이 표의 도체온도는 PVC는 70℃ XLPE는 90℃ 이고, 기준 주위온도는 30℃이다.

- 케이블 집합 보정계수는 표6을 참조하고, 하나 케이블의 조수를 상정하여 적용한다. 다만, 여기서의 전선관, 트레이 등에 다수의 전선(절연전선 및 접지선은 회로에 포함하지 않는다. 케이블)이 설치된 경우에는 회로수 또는 다심

표 6. 케이블 집합 보정계수

항	배치 (케이블 밀착)	회로 또는 다심 케이블 수												허용전류를 이용
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	기중이나 벽면에 묶거나 매설 또는 수납	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	52-C1 ~ 52-C12 방법 A~F
2	벽 또는 막합형 트레이의 단일층	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	9개 이상의회로 또는다심케이블 인 경우는 이이상의 감소 계수는 없음			52-C1 ~ 52-C16 방법 C
3	목재 천장면 아래에 직접 고정한 단일층	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				
4	환기형 수평 또는 수직 트레이의 단일층	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				
5	사다리 지지대 또는 클리트의 단일층	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				

비고 1. 이러한 계수는 동일하게 부하가 걸린 동일 집합에 속한 케이블에 적용할 수 있다.
 2. 인접 케이블간의 수평간격이 그 외경의 2배를 초과할 경우, 감소계수를 적용하지 않는다.
 3. 같은회로의 단심 케이블 2개 또는 3개의 집합체, 다심 케이블은 동일한 계수를 적용
 4. 하나의 계통이 2심과 3심 케이블로 구성된 경우에 전체 케이블 수는 회로 수와 같은 것으로 간주
 하고, 그 보정계수를 2심 케이블에는 2개의 부하도체에 대한 표를, 3심 케이블에는 3개의 부하도
 체에 대한 표로 적용
 5. 집합체가 n개 단심 케이블로 구성된 경우에는 2개 부하도체는 n/2 회로로 하고, 3개 부하도체는
 n/3회로로 간주한다.
 6. 이 표에 나타낸 값은 표 52-C1~52-C12에 제시된 도체의 굵기와 공사 형태 범위에 대한 평균값이
 다. 보정계수의 정확도는 ±5%오차 범위 내에 있다.
 7. 특수 공사 및 이 표에 나타내지 않은 다른 공사방법인 경우에는 특수한 경우에 대비해 계산한 계
 수를 사용하는 것이 바람직하며 52-E4~ 52-E5를 참조한다.

비고 :이 표는 KS C IEC60364-5-52, 표A.52-17(52-E1) "표A.52-2(52-C1)~A.52-13(52-C12) 허용전류를
 사용하는 복수회로 또는 다심케이블 복수의 집합에 대한 감소계수"를 발췌한 것이다.

2) 허용전류 표(계산 예)

① 전선의 전선관 단열 벽 매입 공사 시 허용
 전류

- PVC절연(IV)전선을 전선관에 넣어 단열성능
 의 벽 내 매입하는 경우(공사조건:A1)의 허용전류
 를 계산하면 표7과 같다. 여기서, 도체온도는 7
 0℃, 주위온도 30℃ 기준 값이며, 2분회로는 단
 상, 3분회로는 삼상을 의미한다.

- 내열성 PVC절연(HIV)전선을 전선관에 넣어
 단열성능의 벽 내 매입하는 경우(공사조건:A1)의
 허용전류를 계산하면 표8과 같다. 다만, 내열성
 PVC절연전선은 도체온도가 90℃이므로 XLPE와
 동일하게 본다. 여기서, 도체온도는 90℃ 주위온
 도 30℃ 기준 값이며, 2분회로는 단상, 3분회로
 는 삼상을 의미한다.

표 7. PVC절연(IV)전선 허용전류계산 기준 표(A1)

단면적 (mm ²)	부하도체 수									
	2 본					3 본				
	1회로	2회로	3회로	4회로	5회로	1회로	2회로	3회로	4회로	5회로
1.5	14.5	11.6	8.1	9.4	7.0	13.5	10.8	9.5	8.8	8.1
2.5	19.5	15.6	13.7	12.7	11.7	18	14.4	12.6	11.7	10.8
4	26	20.8	18.2	16.9	15.6	24	19.2	16.8	15.6	14.4
6	34	27.2	23.8	22.1	20.4	31	24.8	21.7	20.2	18.6
10	46	36.8	32.2	29.9	27.6	42	33.6	29.4	27.3	25.2
16	61	48.8	42.7	39.7	36.6	56	44.8	39.2	36.4	33.6
25	80	64	56	52	48	73	58.4	51.1	47.5	43.8
35	99	79.2	69.3	64.4	59.4	89	71.2	62.3	57.9	53.4
50	119	95.2	83.3	77.4	71.4	108	86.4	75.6	70.2	64.8
70	151	120.8	105.7	98.15	90.6	136	108.8	95.2	88.4	81.6
95	182	145.6	127.4	118.3	109.2	164	131.2	114.8	106.6	98.4
120	210	168	147	136.5	126	188	150.4	131.6	122.2	112.8
150	240	192	168	156	144	216	172.8	151.2	140.4	129.6
185	273	218.4	191.1	177.5	163.8	245	196	171.5	159.3	147
240	321	256.8	224.7	208.7	192.6	286	228.8	200.2	185.9	171.6
300	367	293.6	256.9	238.6	220.2	328	262.4	229.6	213.2	196.8

비고: 1. 도체온도는 70℃, 주위온도 30℃ 기준 값임
 2. 2분회로는 단상, 3분회로는 삼상을 의미하는 것임

표 8. 내열PVC절연(HV)전선 허용전류계산 기준 표(A1)

단면적 (mm ²)	부하도체 수									
	2 본					3 본				
	1회로	2회로	3회로	4회로	5회로	1회로	2회로	3회로	4회로	5회로
1.5	19	15.2	13.3	12.4	11.4	17	13.6	11.9	11.1	10.2
2.5	26	20.8	18.2	16.9	15.6	23	18.4	16.1	15	13.8
4	35	28	24.5	22.8	21	31	24.8	21.7	20.2	18.6
6	45	36	31.5	29.3	27	40	32	28	26	24
10	61	48.8	42.7	39.7	36.6	54	43.2	30.2	35.1	32.4
16	81	64.8	56.7	52.7	48.6	73	58.4	51.1	47.5	43.8
25	106	84.8	74.2	68.9	63.6	95	76	66.5	61.8	57
35	131	104.8	91.7	85.2	78.6	117	93.6	81.9	76.1	70.2
50	158	126.4	110.6	102.7	94.8	141	112.8	98.7	91.7	84.6
70	200	160	140	130	120	179	143.2	125.3	116.4	107.4
95	241	192.8	168.7	156.7	144.6	216	172.8	151.2	140.4	129.6
120	278	222.4	194.6	180.7	166.8	249	199.2	174.3	161.9	149.4
150	318	254.4	222.6	206.7	190.8	285	228	199.5	185.3	171
185	362	289.6	253.4	235.3	217.2	324	259.2	226.8	210.6	194.4
240	424	339.2	296.8	275.6	254.4	380	304	266	247	228
300	486	388.8	340.2	315.9	291.6	435	348	304.5	282.75	261

비고: 1. 도체온도는 90℃ 주위온도 30℃ 기준 값임
 2. 2분회로는 단상, 3분회로는 삼상을 의미하는 것임

- XLPE절연전선(CV Cable)을 전선관에 넣어 단열성능의 벽 내 매입하는 경우(공사조건:A2)의 허용전류를 계산하면 표9와 같다. 여기서, 도체

온도는 90℃ 주위온도 30℃ 기준 값이며, 4C의 경우라도, 심선1개가 중성선인 경우 3상회로는 3C로 본다.

표 9. XLPE절연전선(CV Cable) 허용전류계산 기준 표(A2)

단면적 (mm ²)	부하도체 수 (단심의 경우 회로수)								
	2Cx1	2Cx2	2Cx3	2Cx4	3Cx1	3Cx2	3Cx3	3Cx4	3Cx5
1.5	18.5	14.8	13	12	16.5	13.2	11.6	10.7	9.9
2.5	25	20	17.5	16.3	22	17.6	15.4	14.3	13.2
4	33	26.4	23.1	21.5	30	24	21	19.5	18
6	42	33.6	29.4	27.3	38	30.4	26.6	24.7	22.8
10	57	45.6	39.9	37.1	51	40.8	35.7	33.2	30.6
16	76	60.8	53.2	49.4	68	54.4	47.6	44.2	40.8
25	99	79.2	69.3	64.4	89	71.2	62.3	57.9	53.4
35	121	96.8	84.7	78.7	109	87.2	76.3	70.9	65.4
50	145	116	101.5	94.3	130	104	91	84.5	78
70	183	146.4	128.1	119	164	131.2	114.8	106.6	98.4
95	220	176	154	143	197	157.6	137.9	128.1	118.2
120	253	202.4	177.1	164.5	227	181.6	158.9	147.6	136.2
150	290	232	203	188.5	259	207.2	181.3	168.4	155.4
185	329	263.2	230.3	213.9	295	235	206.5	191.8	177
240	386	308.8	270.2	250.9	346	276.8	242.2	224.9	207.6
300	442	353.6	309.4	287.3	396	316.8	277.2	257.4	237.6

비고: 1. 도체온도는 90℃ 주위온도 30℃ 기준 값임
 2. 4C의 경우라도, 심선1개가 중성선인 경우 3상회로는 3C로 본다

표 10. PVC절연(IV)전선 허용전류계산 기준 표(B1)

단면적 (mm ²)	부하도체 수									
	2 본					3 본				
	1회로	2회로	3회로	4회로	5회로	1회로	2회로	3회로	4회로	5회로
1.5	17.5	14	12.3	11.4	10.5	15.5	12.4	10.9	10.1	9.3
2.5	24	19.2	16.8	15.6	14.4	21	16.8	14.7	13.7	12.6
4	32	25.6	22.4	20.8	19.2	28	22.4	19.6	18.2	16.8
6	41	32.8	28.7	26.7	24.6	36	28.8	25.2	23.4	21.6
10	57	45.6	39.9	37.1	34.2	50	40	35	32.5	30
16	76	60.8	53.2	49.4	45.6	68	54.4	47.6	44.2	40.8
25	101	80.8	70.7	65.7	60.6	89	71.2	62.3	57.9	53.4
35	125	100	87.5	81.3	75	110	88	77	71.5	66
50	151	120.8	105.7	98.2	90.6	134	107.2	93.8	87.1	80.4
70	192	153.6	134.4	124.8	115.2	171	136.8	119.7	111.2	102.6
95	232	185.6	162.4	150.8	139.2	207	165.6	144.9	134.6	124.2
120	269	215.2	188.3	174.9	161.4	239	191.2	167.3	155.4	143.4

비고: 1. 도체온도는 70℃ 주위온도 30℃ 기준 값임
 2. 2분회로는 단상, 3분회로는 삼상을 의미하는 것임

② 전선의 전선관 노출 공사(또는 콘크리트 내 매입)시 허용전류

- PVC절연(IV)전선을 전선관에 넣어 노출공사 또는 콘크리트 내 매입 하는 경우의 허용전류를 계산하면 표10과 같다. 여기서, 도체온도는 90℃, 주위온도 30℃ 기준 값이며, 2분회로는 단상, 3분회로는 삼상을 의미한다.

- 내열성 PVC절연(HIV)전선을 전선관에 넣어 노출공사 또는 콘크리트 내 매입 하는 경우(공사조건: B1)의 허용전류를 계산하면 표11과 같다. 다만, 내열성 PVC절연전선은 도체온도가 90℃이므로 XLPE와 동일하게 본다.

여기서, 도체온도는 90℃, 주위온도 30℃ 기준 값이며, 2분회로는 단상, 3분회로는 삼상을 의미한다.

표 11. 내열성 PVC절연(HIV)전선 허용전류계산 기준 표(B1)

단면적 (mm ²)	부하도체 수									
	2 본					3 본				
	1회로	2회로	3회로	4회로	5회로	1회로	2회로	3회로	4회로	5회로
1.5	23	18.4	16.1	15	13.8	20	16	14	13	12
2.5	31	24.8	21.7	20.2	18.6	28	22.4	19.6	18.2	16.8
4	42	33.6	29.4	27.3	25.2	37	29.6	25.9	24.1	22.2
6	54	43.2	37.8	39.1	32.4	48	38.4	33.6	31.2	28.8
10	75	60	52.5	48.8	45	66	52.8	46.2	42.9	39.6
16	100	80	70	65	60	88	70.4	61.2	57.2	52.8
25	133	106.4	93.1	86.5	79.8	117	93.6	81.9	76.1	70.2
35	164	131.2	114.8	106.6	98.4	144	115.2	100.8	93.6	86.4
50	198	158.4	138.6	128.7	118.8	175	140	122.5	113.8	105
70	253	202.4	177.1	164.5	151.8	222	177.6	155.4	144.3	133.2
95	306	244.8	214.2	198.9	183.6	269	215.2	188.4	174.9	161.4
120	354	283.2	247.8	230.1	212.4	312	249.6	218.4	202.8	187.2

비고: 1. 도체온도는 90℃, 주위온도 30℃ 기준 값임
 2. 2본회로는 단상, 3본회로는 삼상을 의미 하는 것임

표 12. XLPE절연전선(CV Cable) 허용전류계산 기준 표(B2)

단면적 (mm ²)	부하도체 수 (단심의 경우 회로수)									
	2Cx1	2Cx2	2Cx3	2Cx4	3Cx1	3Cx2	3Cx3	3Cx4	3Cx5	
1.5	22	17.6	15.4	14.3	19.5	15.6	13.7	12.7	11.7	
2.5	30	24	21	19.5	26	20.8	18.2	16.9	15.6	
4	40	32	28	26	35	28	24.5	22.8	21	
6	51	40.8	35.7	33.2	44	35.2	30.8	28.6	26.4	
10	69	55.2	48.3	44.9	60	48	42	39	36	
16	91	72.8	63.7	59.2	80	64	56	52	48	
25	119	95.2	83.3	77.4	105	84	73.5	68.3	63	
35	146	116.8	102.2	94.9	128	102.4	89.6	83.2	76.8	
50	175	140	122.5	113.8	154	123.2	107.8	100.1	92.4	
70	221	176.8	154.7	143.7	194	155.2	135.8	126.1	116.4	
95	265	212	185.9	172.3	233	186.4	163.1	151.5	139.8	
120	305	244	213.5	198.3	268	214.4	187.6	174.2	160.8	

비고: 1. 도체온도 90℃, 주위온도 30℃ 기준 값임
 2. 4C의 경우에도 심선1개가 중성선인 경우 3상회로는 3C로 본다.

- XLPE절연전선(CV Cable)을 전선관에 넣어 노출공사또는 콘크리트 내 매입 하는 경우(공사조건: B2)의 허용전류를 계산하면 표12와 같다. 여기서, -도체온도 90℃, 주위온도 30℃ 기준 값이며, 4C의 경우에도 심선1개가 중성선인 경우 3상회로는 3C로 본다.

③ 통풍형트레이 공사시 허용전류

- 다심(2C,3C)형 XLPE절연전선(CV Cable)을 통풍형트레이 공사 하는 경우(공사조건: E)의 허용전류를 계산하면 표13과 같다. 여기서, 도체온도는 90℃, 주위온도 30℃ 기준 값이며, 4C의 경우, 심선1개가 중성선인 경우 3상회로는 3C로 본다.

표 13. 다심형 XLPE절연전선(CV Cable) 허용전류계산 기준 표(E)

단면적 (mm ²)	부하도체 수 (다심형의 수량)									
	2Cx1	2Cx2	2Cx3	2Cx4	2Cx5	3Cx1	3Cx2	3Cx3	3Cx4	3Cx5
1.5	26	22.9	21.3	20	19.5	23	20.2	18.9	17.7	17.3
2.5	36	28.8	29.5	27.7	27	32	28.2	26.2	24.6	24
4	49	43.1	40.2	37.7	36.8	42	37	34.4	32.3	31.5
6	63	55.4	51.7	48.5	47.3	54	47.5	44.3	41.6	40.5
10	86	75.7	70.5	66.2	64.5	75	66	61.5	57.8	56.3
16	115	101.2	94.3	88.6	86.3	100	88	82	77	75
25	149	131.2	122.2	114.7	111.8	127	111.8	104.1	97.8	95.3
35	185	162.8	151.7	142.5	138.8	158	139	129.6	121.7	118.5
50	225	198	184.5	173.3	168.8	192	169	157.4	147.8	144
70	289	254.3	237	222.5	216.8	246	216.5	201.7	189.4	184.5
95	352	309.8	288.6	271	264	298	262.2	244.4	229.5	223.5
120	410	360.8	336.2	315.7	307.5	346	304.5	283.7	266.4	259.5
150	473	416.2	387.9	364.2	354.8	399	351.2	327.2	307.2	299.3
185	542	477	444.4	417.3	406.5	456	401.3	373.9	351.1	342
240	641	564.1	525.6	493.6	480.8	538	473.4	441.2	414.2	403.5
300	741	652.1	607.6	570.6	555.8	621	551.8	509.2	478.2	465.8

비고: 1. 도체온도는 90℃, 주위온도 30℃ 기준 값임
 2. 4C의 경우, 심선1개가 중성선인 경우 3상회로는 3C로 본다

표 14. 단심형 XLPE절연전선(CV Cable) 허용전류계산 기준 표(F)

단면적 (mm ²)	부하도체 수 (평형 밀착시공)									
	2본x1	2본x2	2본x3	2본x4	2본x5	3본x1	3본x2	3본x3	3본x4	3본x5
25	161	141	132	124	120.8	141	124.1	115.6	108.6	105.8
35	200	176	164	154	150	176	154.9	144.3	135.5	132
50	242	212.9	198.4	186.3	181.5	216	190.1	177.1	166.3	162
70	310	273	254.2	238.7	232.5	279	245.5	228.8	214.8	209.3
95	377	331.8	309.1	290.3	282.8	342	301	280.4	263.3	256.5
120	437	3846	358.3	336.5	327.8	400	352	328	308	300
150	504	443.5	413.3	388.1	378	464	408.3	380.5	357.3	348
185	575	506	471.5	442.8	431.3	533	469	437.1	410.4	399.8
240	679	594.9	554.3	522.8	509.3	634	557.9	519.9	488.2	475.5
300	783	689	642.1	602.9	587.3	736	647.7	603.5	566.7	552
400	940	827.2	770.8	723.8	705	868	763.8	711.8	668.4	651
500	1083	953	888.1	833.9	812.3	998	878.2	818.4	768.5	748.5
630	1254	1103.5	1028.3	965.6	940.5	1151	1012.9	943.8	886.3	863.3

비고 : 1. 도체온도는 90℃, 주위온도는 30℃ 기준 값임
 2. 1회로가 2본(단상)인 것 과 3본(삼상)인 것의 예이다

- 단심형 XLPE절연전선(CV Cable)을 통풍형트레이 공사 하는 경우(공사조건: F)의 허용전류를 계산하면 표14와 같다. 여기서, 도체온도는 90℃ 주위온도는 30℃ 기준 값이며, 1회로가 2본(단상)인 것과 3본(삼상)인 것의 예이다.

- 단심형 XLPE절연전선(CV Cable)을 삼각 배열 하여 통풍형트레이 공사하는 경우(공사조건: E)의 허용전류를 계산하면 표15와 같다. 여기서, 도체온도는 90℃, 주위온도는 30℃ 기준 값이다.

표 15. 단심형 XLPE절연전선(CV Cable) 허용전류계산 기준 표(F)

단면적 (mm ²)	부하도체 수 (삼각배열 시공)									
	3본x1	3본x2	3본x3	3본x4	3본x5	3본x6	3본x7	3본x8	3본x9	3본x10
25	135	118.8	110.7	104	101.3	98.6	98.6	97.2	7.2	7.2
35	169	148.7	138.6	130.1	126.8	123.4	123.4	121.7	121.7	121.7
50	207	182.2	169.7	159.4	155.3	151.1	151.1	149	149	149
70	268	235.8	219.8	206.4	201	195.6	195.6	193	193	193
95	328	288.6	269	252.6	246	239.4	239.4	236.2	236.2	236.2
120	383	337	314.1	294.9	287.3	279.6	279.6	275.8	275.8	275.8
150	444	390.7	364.1	341.9	333	324.1	24.1	319.7	319.7	319.7
185	510	448.8	418.2	392.7	382.5	372.3	372.3	367.2	367.2	367.2
240	607	534.2	497.7	467.4	459.3	443.1	443.1	437	437	437
300	703	618.6	576.5	541.3	527.3	513.2	513.2	506.2	506.2	506.2
400	823	724.2	674.9	633.7	617.3	600.8	600.8	592.6	592.6	592.6
500	946	832.5	775.7	728.4	709.5	690.6	690.6	681.1	681.1	681.1
630	1088	957.4	892.2	837.8	816	794.2	794.2	783.4	783.4	783.4

비고: 도체온도는 90℃, 주위온도는 30℃ 기준 값임

표2.16 다심형 XLPE절연전선(CV Cable) 허용전류계산 기준 표(E)

단면적 (mm ²)	부하도체 수 (다심형의 수량)									
	2Cx1	2Cx2	2Cx3	2Cx4	2Cx5	3Cx1	3Cx2	3Cx3	3Cx4	3Cx5
1.5	26	22.6	21.3	20.8	20.8	23	20	18.9	18.4	18.4
2.5	36	31.3	29.5	28.8	28.8	32	27.8	26.2	25.6	25.6
4	49	42.6	40.2	39.2	39.2	42	36.5	34.4	33.6	33.6
6	63	54.8	51.7	50.4	50.4	54	47	44.3	43.2	43.2
10	86	74.8	70.5	68.8	68.8	75	65.3	61.5	60	60
16	115	100.1	94.3	92	92	100	87	82	80	80
25	149	129.6	122.2	119.2	119.2	127	110.5	104.1	101.6	101.6
35	185	161	151.7	148	148	158	137.5	129.6	126.4	26.4
50	225	196.8	184.5	180	180	192	167	157.4	153.6	153.6
70	289	251.4	237	231.2	231.2	246	214	201.7	196.8	196.8
95	352	306.2	288.6	281.6	281.6	298	259.3	244.4	238.4	238.4
120	410	356.7	336.2	328	328	346	301	283.7	276.8	276.8
150	473	411.5	387.9	378.4	378.4	399	347.1	327.2	319.2	319.2
185	542	471.5	444.4	433.6	433.6	456	396.7	373.9	364.8	364.8
240	641	557.7	525.6	512.8	512.8	538	468.1	441.2	430.4	430.4
300	741	644.7	607.6	592.8	592.8	621	540.3	509.2	496.8	496.8

비고 : 1. 도체온도 90℃ 주위온도 30℃ 기준 값임
 2. 4C의 경우, 심선1개가 중성선인 경우 3상회로는 3C와 같다.

④ 사다리형트레이 공사시 허용전류
 - 다심(2C,3C)형 XLPE절연전선(CV Cable)을 사다리형트레이 공사 하는 경우(공사조건: E)의 허용전류를 계산하면 표16과 같다. 여기서, 도체온도는 90℃, 주위온도는 30℃ 기준 값이며, 4C의 경우, 심선1개가 중성선인 경우 3상회로는 3C로 본다.
 - 단심형 XLPE절연전선(CV Cable)을 사다리형트레이 공사 하는 경우(공사조건: F)허용전류를 계산하면 표17과 같다. 여기서, 도체온도는 90℃, 주위온도는 30℃ 기준

값이며, 1회로가 2본(단상)인 것 과 3본(삼상)인 것의 구분을 나타낸다.
 - 단심형 XLPE절연전선(CV Cable)을 삼각배열하여 사다리형트레이 공사 하는 경우(공사조건: E)의 허용전류를 계산하면 표18과 같다. 여기서, 도체온도는 90℃, 주위온도는 30℃ 기준 값이다.

3. 결 론

전선의 허용전류는 전기를 안전하게 사용하는 데 있어서 매우 중요한 사항이다. 이것은 KS C

표 17. 단심형 XLPE절연전선(CV Cable) 허용전류계산 기준 표(F)

단면적 (mm ²)	부하도체 수 (평형 밀착시공)									
	2본x1	2본x2	2본x3	2본x4	2본x5	3본x1	3본x2	3본x3	3본x4	3본x5
25	161	140.1	132	128.8	128.8	141	122.7	115.6	112.8	112.8
35	200	174	164	160	160	176	153.1	144.3	140.8	140.8
50	242	210.5	198.4	193.6	193.6	216	187.9	177.1	172.8	172.8
70	310	269.7	254.2	248	248	279	242.7	228.8	223.2	223.2
95	377	328	309.1	301.6	301.6	342	297.5	280.4	273.6	273.6
120	437	380.2	358.3	349.6	349.6	400	348	328	320	320
150	504	438.5	413.3	403.2	403.2	464	403.7	380.5	371.2	371.2
185	575	500.1	471.5	460	460	533	463.7	437.1	426.4	426.4
240	679	590.7	556.8	543.2	543.2	634	551.6	519.9	507.2	507.2
300	783	681.2	642	626.4	626.4	736	640.3	603.5	588.8	588.8
400	940	817.8	770.8	752	752	868	755.2	711.8	694.4	694.4
500	1083	942.2	888.1	866.4	866.4	998	868.3	818.4	798.4	798.4
630	1254	1091	1028.3	1003.2	1003.2	1151	1001.4	943.8	920.8	920.8

비고 : 1. 도체온도 90℃ 주위온도 30℃ 기준 값임
2. 1회로가 2본(단상)인 것 과 3본(삼상)인 것의 구분임

표 18. 단심형 XLPE절연전선(CV Cable) 허용전류계산 기준 표(F)

단면적 (mm ²)	부하도체 수 (삼각배열 시공)									
	3본x1	3본x2	3본x3	3본x4	3본x5	3본x6	3본x7	3본x8	3본x9	3본x10
25	135	117.5	110.7	108	108	106.7	06.7	105.3	105.3	105.3
35	169	147	138.6	135.2	135.2	133.5	133.5	131.8	131.8	131.8
50	207	180.1	169.7	165.6	165.6	163.5	163.5	161.5	161.5	161.5
70	268	233.2	219.8	214.4	214.4	211.7	211.7	209	209	209
95	328	285.4	269	262.4	262.4	259.1	259.1	255.8	255.8	255.8
120	383	333.2	314.1	306.4	306.4	302.6	302.6	298.7	298.7	298.7
150	444	386.3	364.1	355.2	355.2	350.8	350.8	346.3	346.3	346.3
185	510	443.7	418.2	408	408	402.9	402.9	397.8	397.8	397.8
240	607	528.1	497.7	485.6	485.6	479.5	479.5	473.5	473.5	473.5
300	703	611.6	576.5	562.4	562.4	555.4	555.4	548.3	548.3	548.3
400	823	716	647.9	658.4	658.4	650.2	650.2	641.9	641.9	641.9
500	946	823	775.7	756.8	756.8	747.3	747.3	737.9	737.9	737.9
630	1088	946.6	892.2	870.4	870.4	859.5	859.5	848.6	848.6	848.6

비고 : 도체온도 90℃ 주위온도 30℃ 기준 값임

참 고 문 헌

IEC 60364-5-52의 523 및 부속서A “허용전류”의 내용과 같이 매우 많은 조건들이 있으며, 본문의 해석에 따라 여러 상황이 나타날 수 있고 현장마다의 많은 상황이 엔지니어의 판단에 의하도록 되어 있다.

이 보고서에서 계산하여 제시된 각 결과들은 현재 전기부문 엔지니어링 활동 시 가장 빈번히 사용하는 것을 예를 들어 놓은 것이므로, 각 전기부문 엔지니어는 설계 및 현장마다 각각의 조건을 검토하여 보다 적합한 결과가 도출 되도록 하는 것이 바람직하다.

- [1] 최신개정판 내선규정, 2003.3 (사)한국전기협회
- [2] 건축전기설비설계기준, 2000.4 (사)한국조명. 전기설비학회
- [3] IEC60364“건축전기설비 설계.시공가이드”, 2004.9 일본(사)전기설비학회 제정
- [4] KS C IEC60364-5-52 “건축전기설비-제5부 전기 기기의 선정 과 공사-제52장 배선설비”, 2004 한국표준협회
- [5] KS C 3328(MOD KS C IEC60227-3) “450V/750V 내열비닐절연전선”2002 한국표준협회
- [6] KS C 3611(MOD KS C IEC60502-1) “06/1kV 가교 폴리에틸렌케이블”2002 한국표준협회