

Doc. No TMCRS-17019

Issued Date April 4, 2017

Page. No 1 of 10

SPECIFICATION

Document Title :

Round Festoon Cables for Crane (up to 210m/min.)

Type Designation :

TRDFC-PNN

TRDFC-PCNN

Rated voltage :

0.6/1kV

1	2017. 04. 04	First issue	D. W. YOON	S. H. HEO	W. H. LEE
REV.	DATE	DESCRIPTION	Prepared by	Checked by	Approved by



Specialized Company for **Specialty** Cables

368-7, Gasan-ri, Ipjang-myeon, Cheonan-city, Chungnam, Korea

TEL : +82-41-589-6500 FAX : +82-41-589-6503

1. 적용 범위

본 사양서는 정격 전압 0.6/1kV 이하의 원형 Festoon용 케이블에 대하여 규정한다.

2. 인용 규격

- IEC 60228 절연 케이블용 도체
- IEC 60502-1 정격 전압 1~30kV 압출 성형 절연 전력 케이블 및 그 부속품
 - 제1부 : 케이블(1kV 및 3kV)
- IEC 60811-1 전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법 - 제1부 : 시험방법 총칙
 - 제1절 : 두께 및 완성품 바깥지름 측정 - 기계적인 특성 시험
 - 제2절 : 열 노화 시험 방법
 - 제4절 : 저온 시험 방법
- IEC 60811-2 전기 케이블 및 광 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법
 - 제2부 : 천연 합성 고무의 특성 시험 방법
 - 제1절 : 오존성 시험, 핫셋 시험, 내유 시험

3. 케이블 타입, 품명 및 정격 전압

케이블 타입	케이블 품명	정격 전압
원형 Festoon 케이블, 이중시스	TRDFC-PNN	0.6/1kV
원형 Festoon 케이블, 공통차폐, 이중시스	TRDFC-PCNN	

4. 재료 및 구조

4.1 도체

도체는 IEC 60228의 5등급에 규정된 주석도금 연동선으로 한다.
도체 위에는 적절한 테이프를 감을 수 있다.

4.2 절연체

절연체는 IEC 60502-1의 특성을 만족하는 EP 고무를 도체와 동심원상으로 압출한다.
절연체 위에는 적절한 테이프를 감을 수 있다.

4.3 선심 식별

선심 식별은 절연 위에 숫자 또는 절연체 색상으로 식별한다.
- 접지선이 없는 경우 : 백색 절연체 위 흑색 넘버링
- 접지선이 있는 경우 : 백색 절연체 위 흑색 넘버링 + 녹색 절연체 색상(접지선 only)
단, 고객의 요구에 따라 선심식별은 변경될 수 있다.

4.4 선심 연합(단, 다심 케이블에만 적용)

선심 연합은 동심연으로 최외층 꼬임 방향은 "S" 꼬임으로 연합한다.
원형 유지를 위하여 적당한 개재물과 함께 연합 할 수 있다.
선심 연합 위에는 적절한 테이프를 감을 수 있다.

4.5 공통 차폐(only TRDFC-PCNN)

공통 차폐는 주석도금 연동선과 직물로 혼합하여 편조한다.
공통 차폐 위에는 적절한 테이프를 감을 수 있다.

4.6 시스

시스는 IEC 60502-1의 특성을 만족하는 합성고무로 단일 또는 이중 구조로 압출한다.
시스 색상은 흑색으로 한다.

4.7 완성 바깥지름

완성 바깥지름은 표 2~3의 범위 이내이어야 한다.

5. 시험 및 검사

시험 및 검사는 표 1에 지정된 시험 방법에 따라 실시한다.

단, 인수 및 인도 당사자간의 협정에 따라 그 일부 또는 전부를 생략할 수 있다.

표 1. 시험 및 검사

시험 항목	시험 종류	시험 규격 (IEC 60502-1)
도체의 전기 저항	일반	15.2
전압 시험	일반	15.3
도체 검사	샘플	16.4
바깥 지름의 측정	샘플	16.8

- 일반 시험 : 생산된 전 드럼에 대하여 시험

- 샘플 시험 : 생산된 전 드럼 중 IEC 60502-1에 규정된 드럼 수만큼 샘플을 채취하여 시험

6. 포장

완성된 케이블은 드럼 또는 다발로 감고, 운반 도중 손상이 되지 않도록 적당한 방법으로 포장한다. 또한, 드럼의 경우에는 케이블의 양 끝을 적당한 방법으로 밀봉하여야 한다.

7. 표시

7.1 케이블의 표시

전선의 표면에는 쉽게 지워지지 않는 방법으로 다음과 사항을 연속 표시한다.

- 1) 케이블 품명
- 2) 정격전압
- 3) 선심수 x 도체 공칭 단면적
- 4) 제조사명
- 5) 제조년
- 6) 길이표시(1m 마다)

ex) 접지선이 없는 경우 : TRDFC-PNN 0.6/1kV 30C x 2.5SQMM TMC 2017 0000M

ex) 접지선이 있는 경우 : TRDFC-PNN 0.6/1kV 30C G 2.5SQMM TMC 2017 0000M

7.2 포장의 표시

- 1) 케이블 품명
- 2) 선심수 및 도체 공칭 단면적
- 3) 케이블 길이
- 4) 제조사명 또는 그 약호
- 5) 제조년월

표 2. TRDFC-PNN

선심수	도체			완제품 외경		제품 중량 (약)	허용 장력 (최대)
	공칭 단면적	외경 (약)	저항 (20°C) (최대)	(최소)	(최대)		
C	mm ²	mm	Ω/km	mm	mm	kg/km	N
1	10	4.0	1.95	10.7	13.0	230	150
1	16	5.6	1.24	12.7	15.2	330	240
1	25	7.0	0.795	14.7	17.2	450	375
1	35	8.2	0.565	16.0	18.7	570	525
1	50	9.9	0.393	18.3	21.0	770	750
1	70	11.8	0.277	20.3	23.2	1,010	1,050
1	95	13.5	0.210	22.5	25.6	1,280	1,425
1	120	15.3	0.164	24.7	27.8	1,580	1,800
1	150	17.1	0.132	27.2	30.5	1,940	2,250
1	185	18.6	0.108	29.2	32.7	2,310	2,775
1	240	21.3	0.0817	32.6	36.3	2,970	3,600
1	300	24.1	0.0654	36.1	40.0	3,700	4,500
2	1.5	1.6	13.7	11.5	13.8	200	45
2	2.5	2.0	8.21	12.8	15.3	260	75
2	4	2.6	5.09	15.0	17.5	340	120
2	6	3.1	3.39	16.3	19.0	420	180
2	10	4.0	1.95	19.2	22.1	590	300
2	16	5.6	1.24	23.3	26.4	840	480
2	25	7.0	0.795	27.4	30.7	1,180	750
3	1.5	1.6	13.7	11.7	14.0	220	67
3	2.5	2.0	8.21	13.1	15.6	290	112
3	4	2.6	5.09	15.6	18.3	400	180
3	6	3.1	3.39	16.9	19.6	490	270
3	10	4.0	1.95	20.0	22.9	700	450
3	16	5.6	1.24	24.6	27.7	1,030	720
3	25	7.0	0.795	28.6	32.1	1,450	1,125
3	35	8.2	0.565	31.6	35.1	1,850	1,575
3	50	9.9	0.393	36.5	40.4	2,550	2,250
4	1.5	1.6	13.7	12.4	14.9	260	90
4	2.5	2.0	8.21	14.1	16.6	340	150
4	4	2.6	5.09	16.8	19.5	480	240
4	6	3.1	3.39	18.5	21.2	600	360
4	10	4.0	1.95	21.9	24.8	870	600
4	16	5.6	1.24	26.9	30.2	1,290	900

표 2. TRDFC-PNN (continued)

선심수	도체			완제품 외경		제품 중량 (약)	허용 장력 (최대)
	공칭 단면적	외경 (약)	저항 (20°C) (최대)	(최소)	(최대)		
C	mm ²	mm	Ω/km	mm	mm	kg/km	N
4	25	7.0	0.795	31.6	35.3	1,840	1,500
4	35	8.2	0.565	34.8	38.7	2,350	2,100
4	50	9.9	0.393	40.6	44.7	3,270	3,000
5	1.5	1.6	13.7	13.5	16.0	300	112
5	2.5	2.0	8.21	15.5	18.2	410	187
5	4	2.6	5.09	18.4	21.1	570	300
5	6	3.1	3.39	20.1	23.0	730	450
5	10	4.0	1.95	24.1	27.2	1,070	750
5	16	5.6	1.24	29.7	33.2	1,580	1,200
5	25	7.0	0.795	34.9	38.8	2,270	1,875
5	35	8.2	0.565	38.5	42.6	2,900	2,625
5	50	9.9	0.393	44.7	49.2	4,040	3,750
6	1.5	1.6	13.7	14.4	16.9	350	135
6	2.5	2.0	8.21	16.7	19.4	480	225
6	4	2.6	5.09	20.0	22.9	680	360
6	6	3.1	3.39	21.9	25.0	860	540
6	10	4.0	1.95	26.0	29.3	1,260	900
7	1.5	1.6	13.7	15.7	18.4	410	157
7	2.5	2.0	8.21	17.8	20.5	540	262
7	4	2.6	5.09	21.6	24.5	790	420
7	6	3.1	3.39	23.9	27.0	1,020	630
7	10	4.0	1.95	28.4	31.9	1,490	1,050
8	1.5	1.6	13.7	16.7	19.4	460	180
8	2.5	2.0	8.21	19.3	22.2	630	300
8	4	2.6	5.09	23.2	26.3	900	480
8	6	3.1	3.39	25.5	28.8	1,150	720
8	10	4.0	1.95	30.7	34.2	1,700	1,200
9	1.5	1.6	13.7	17.7	20.4	490	202
9	2.5	2.0	8.21	20.5	23.4	680	337
9	4	2.6	5.09	24.9	28.0	1,000	540
9	6	3.1	3.39	27.6	30.9	1,290	810
9	10	4.0	1.95	33.0	36.7	1,910	1,350
10	1.5	1.6	13.7	19.0	21.9	590	225
10	2.5	2.0	8.21	21.9	24.8	800	375

표 2. TRDFC-PNN (continued)

선심수	도체			완제품 외경		제품 중량 (약)	허용 장력 (최대)
	공칭 단면적	외경 (약)	저항 (20°C) (최대)	(최소)	(최대)		
C	mm ²	mm	Ω/km	mm	mm	kg/km	N
10	4	2.6	5.09	26.5	29.8	1,170	600
10	6	3.1	3.39	29.4	32.9	1,510	900
10	10	4.0	1.95	35.5	39.4	2,270	1,500
12	1.5	1.6	13.7	21.2	24.1	720	270
12	2.5	2.0	8.21	24.6	27.7	1,000	450
12	4	2.6	5.09	29.8	33.3	1,470	720
16	1.5	1.6	13.7	20.5	23.4	680	360
16	2.5	2.0	8.21	24.0	27.1	960	600
16	4	2.6	5.09	28.8	32.3	1,390	960
18	1.5	1.6	13.7	21.6	24.5	760	405
18	2.5	2.0	8.21	25.1	28.2	1,060	675
18	4	2.6	5.09	30.5	34.0	1,560	1,080
19	1.5	1.6	13.7	22.1	25.2	790	427
19	2.5	2.0	8.21	25.7	29.0	1,120	712
19	4	2.6	5.09	31.5	35.0	1,650	1,140
20	1.5	1.6	13.7	22.5	25.6	830	450
20	2.5	2.0	8.21	26.4	29.7	1,180	750
20	4	2.6	5.09	32.3	36.0	1,750	1,200
24	1.5	1.6	13.7	25.1	28.2	1,010	540
24	2.5	2.0	8.21	29.3	32.8	1,440	900
24	4	2.6	5.09	35.9	39.8	2,140	1,440
27	1.5	1.6	13.7	26.6	29.9	1,140	607
27	2.5	2.0	8.21	31.2	34.7	1,630	1,012
30	1.5	1.6	13.7	26.7	30.0	1,140	675
30	2.5	2.0	8.21	31.4	34.9	1,630	1,125
36	1.5	1.6	13.7	28.7	32.2	1,340	810
36	2.5	2.0	8.21	33.7	37.4	1,920	1,350

표 3. TRDFC-PCNN

선심수	도체			완제품 외경		제품 중량 (약)	허용 장력 (최대)
	공칭 단면적	외경 (약)	저항 (20°C) (최대)	(최소)	(최대)		
C	mm ²	mm	Ω/km	mm	mm	kg/km	N
1	10	4.0	1.95	12.4	14.9	290	150
1	16	5.6	1.24	14.5	17.0	390	240
1	25	7.0	0.795	16.6	19.3	540	375
1	35	8.2	0.565	17.8	20.5	650	525
1	50	9.9	0.393	20.2	23.1	880	750
1	70	11.8	0.277	22.2	25.3	1,130	1,050
1	95	13.5	0.210	24.7	27.8	1,430	1,425
1	120	15.3	0.164	26.6	29.9	1,730	1,800
1	150	17.1	0.132	29.1	32.6	2,100	2,250
1	185	18.6	0.108	31.2	34.7	2,480	2,775
1	240	21.3	0.0817	34.6	38.3	3,160	3,600
1	300	24.1	0.0654	38.4	42.5	3,950	4,500
2	1.5	1.6	13.7	13.7	16.2	250	45
2	2.5	2.0	8.21	15.1	17.6	300	75
2	4	2.6	5.09	17.2	19.9	390	120
2	6	3.1	3.39	18.6	21.3	470	180
2	10	4.0	1.95	21.5	24.4	650	300
2	16	5.6	1.24	25.6	28.9	920	480
2	25	7.0	0.795	29.7	33.2	1,280	750
3	1.5	1.6	13.7	14.2	16.7	280	67
3	2.5	2.0	8.21	15.8	18.5	350	112
3	4	2.6	5.09	18.2	20.9	470	180
3	6	3.1	3.39	19.6	22.5	570	270
3	10	4.0	1.95	22.5	25.6	780	450
3	16	5.6	1.24	27.4	30.7	1,160	720
3	25	7.0	0.795	31.5	35.0	1,590	1,125
3	35	8.2	0.565	34.2	37.9	1,990	1,575
3	50	9.9	0.393	39.7	43.8	2,760	2,250
4	1.5	1.6	13.7	15.2	17.7	310	90
4	2.5	2.0	8.21	16.8	19.5	390	150
4	4	2.6	5.09	19.5	22.4	540	240
4	6	3.1	3.39	21.2	24.1	670	360
4	10	4.0	1.95	24.7	27.8	950	600
4	16	5.6	1.24	29.7	33.2	1,390	900

표 3. TRDFC-PCNN (continued)

선심수	도체			완제품 외경		제품 중량 (약)	허용 장력 (최대)
	공칭 단면적	외경 (약)	저항 (20°C) (최대)	(최소)	(최대)		
C	mm ²	mm	Ω/km	mm	mm	kg/km	N
4	25	7.0	0.795	34.3	38.0	1,940	1,500
4	35	8.2	0.565	37.7	41.6	2,470	2,100
4	50	9.9	0.393	43.8	48.1	3,440	3,000
5	1.5	1.6	13.7	16.2	18.9	370	112
5	2.5	2.0	8.21	18.1	20.8	480	187
5	4	2.6	5.09	21.1	24.0	660	300
5	6	3.1	3.39	22.6	25.7	800	450
5	10	4.0	1.95	26.7	30.0	1,170	750
5	16	5.6	1.24	32.5	36.2	1,740	1,200
5	25	7.0	0.795	37.8	41.7	2,450	1,875
5	35	8.2	0.565	41.7	56.0	3,130	2,625
5	50	9.9	0.393	47.9	52.6	4,300	3,750
6	1.5	1.6	13.7	17.1	19.8	420	135
6	2.5	2.0	8.21	19.4	22.3	550	225
6	4	2.6	5.09	22.5	25.6	760	360
6	6	3.1	3.39	24.8	27.9	960	540
6	10	4.0	1.95	28.8	32.3	1,380	900
7	1.5	1.6	13.7	18.3	21.0	480	157
7	2.5	2.0	8.21	20.5	23.4	620	262
7	4	2.6	5.09	24.4	27.5	890	420
7	6	3.1	3.39	26.5	29.8	1,110	630
7	10	4.0	1.95	31.3	34.8	1,620	1,050
8	1.5	1.6	13.7	19.4	22.3	540	180
8	2.5	2.0	8.21	21.8	24.9	710	300
8	4	2.6	5.09	25.8	29.1	1,000	480
8	6	3.1	3.39	28.3	31.8	1,280	720
8	10	4.0	1.95	33.5	37.2	1,860	1,200
9	1.5	1.6	13.7	20.4	23.3	600	202
9	2.5	2.0	8.21	23.2	26.3	800	337
9	4	2.6	5.09	27.7	31.0	1,150	540
9	6	3.1	3.39	30.2	33.7	1,450	810
9	10	4.0	1.95	35.8	39.7	2,130	1,350
10	1.5	1.6	13.7	21.7	24.6	670	225
10	2.5	2.0	8.21	24.7	27.8	900	375

표 3. TRDFC-PCNN (continued)

선심수	도체			완제품 외경		제품 중량 (약)	허용 장력 (최대)
	공칭 단면적	외경 (약)	저항 (20°C) (최대)	(최소)	(최대)		
C	mm ²	mm	Ω/km	mm	mm	kg/km	N
10	4	2.6	5.09	29.4	32.9	1,300	600
10	6	3.1	3.39	32.3	36.0	1,650	900
10	10	4.0	1.95	38.5	42.6	2,440	1,500
12	1.5	1.6	13.7	25.8	29.1	920	270
12	2.5	2.0	8.21	28.3	31.8	1,170	450
12	4	2.6	5.09	32.6	36.3	1,590	720
16	1.5	1.6	13.7	23.2	26.3	790	360
16	2.5	2.0	8.21	26.6	29.9	1,080	600
16	4	2.6	5.09	31.6	35.3	1,560	960
18	1.5	1.6	13.7	24.4	27.5	860	405
18	2.5	2.0	8.21	27.9	31.2	1,170	675
18	4	2.6	5.09	33.3	37.0	1,690	1,080
19	1.5	1.6	13.7	25.0	28.1	900	427
19	2.5	2.0	8.21	28.5	32.0	1,230	712
19	4	2.6	5.09	34.1	37.8	1,770	1,140
20	1.5	1.6	13.7	25.3	28.6	930	450
20	2.5	2.0	8.21	29.2	32.7	1,300	750
20	4	2.6	5.09	34.9	38.8	1,870	1,200
24	1.5	1.6	13.7	27.9	31.2	1,120	540
24	2.5	2.0	8.21	32.1	35.8	1,570	900
24	4	2.6	5.09	39.1	42.8	2,310	1,440
27	1.5	1.6	13.7	29.4	32.9	1,260	607
27	2.5	2.0	8.21	33.8	37.5	1,750	1,012
30	1.5	1.6	13.7	29.5	33.0	1,260	675
30	2.5	2.0	8.21	34.0	37.7	1,750	1,125
36	1.5	1.6	13.7	32.0	35.7	1,490	810
36	2.5	2.0	8.21	36.6	40.5	2,070	1,350

※ 케이블 구조도 (본 구조도는 고객의 이해를 돕기 위한 것으로 실제 케이블과 다를 수 있음)

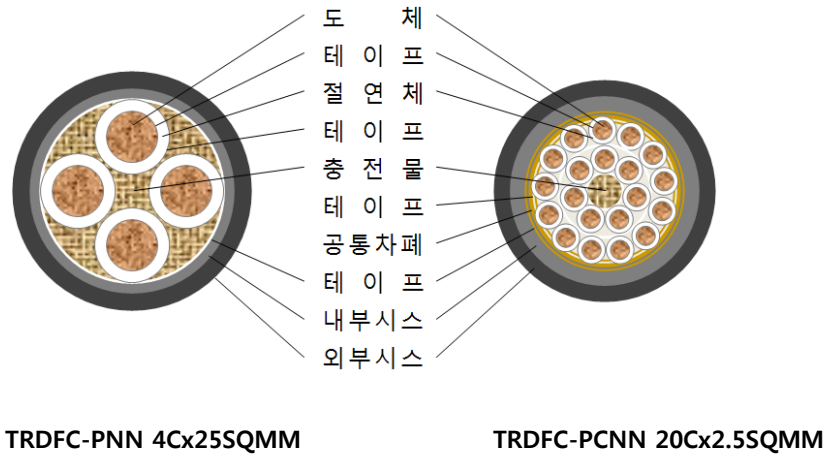


표 4. TRDFC-PNN & TRDFC-PCNN 추가 기술 정보

전기적 사양	정격 전압		0.6/1kV
	시험 전압		3,500V/5min.
	허용 전류		IEC 60364-5-52에 따름
온도적 사양	주위 온도	이동	-30°C ~ 60°C
		고정	-40°C ~ 80°C
기계적 사양	최대 도체 온도		90°C
	절연체 최대 도체 온도		250°C
	사용 설비		Transfer Crane(RMGC, RTGC etc) or Container Crane(RMQC etc)
	운전 방식		Festoon
	허용 장력		표 2에 따름
	비틀림 각도		허용하지 않음
화학적 사양	최소 굴곡 반경	20mm ≥ D	6 x D
		20mm < D	8 x D (D : 케이블 외경)
	최대 이동 속도		210m/min.
	내후 특성		내오존, UV, 내습성
내후 특성	내유 특성		IEC 60811-2-1
	난연 특성		IEC 60332-1에 따름