	공단 잠정표준규격 분기기 히팅장치 (Heating System for Switch)	KRSA-T-2021-1001-R0 제 정 2021.12.07. 개 정 확인
---	--	--

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 동절기 강설이나 기온저하로 분기부의 기본레일과 침단레일 사이에 적설 또는 결빙으로 인한 분기기의 포인트 및 크로싱부 전환불능 등의 장애를 방지하기 위해 설치하는 히팅장치(이하 “장치”라 함)에 대하여 적용한다.

1.2 분 류

1.2.1 일반분기기

분기기 타입		분기기 형별	기호	레일히터												단자함		제어함	조작 스위치			
				침단부						크로싱부						침단	크 로 싱					
				포인트 잠금장치	24m	26m	3.4m	3.6m	취부 금구	노스 가동 크로싱 잠금장치	24m	3.4m	3.6m	취부 금구	굴곡형					직선형		
50kg	고정 크로싱	#8	SHS-8		2	2			20	16						1		특2 호 (수 량 은 별 도 지 정 에 의 함	별 도 지 정 에 의 함			
		#10	SHS-10				2	2	24	20						1						
		#12	SHS-12		2		2	2	34	26						1						
		#15	SHS-15				4	2	36	30						1						
60kg	고정 크로싱	#8	SHS-8				2	2	48	20						1						
		#10	SHS-10				2	2	48	20						1						
		#12	SHS-12		2		2	2	64	26						2						
		#15	SHS-15				4	2	72	30						2						
	노스 가동 크로싱	#E8	SHS-E8	4			2	2	48	20	4	2			14	8	2					2
		#E10	SHS-E10	4			2	2	48	20	4	2			14	8	2					2
		#E12	SHS-E12	4	2		2	2	64	26	4			2	22	12	3					2
		#E15	SHS-E15	4			4	2	72	30	4	2	2		36	20	3					2

1.2.2 고속분기기

분기기 타입		분기기 형별	기호	레이히터												단자합		제어합	조작 스위치
				침단부						크로싱부						침단	크 로 싱		
				포인트 잠금 장치	2.4m	3.4m	3.6m	취부 금구		노스 가동 크로싱 잠금 장치	2.4m	3.4m	3.6m	취부 금구					
								굴곡형	직선형					굴곡형	직선형				
60E1	고정 크로싱	#8	SHS-8			2	2	50	20							1		특2 호 (수 량 은 별 도 지 정 에 의 함)	별 도 지 정 에 의 함
		#10	SHS-10			2	2	46	20							1			
		#12	SHS-12		2	2	2	60	26							2			
		#15	SHS-15			4	2	64	30							2			
	노스 가동 크로싱	#N10	SHS-N10	4		2	2	46	20	4	2			6	8	2	2		
		#N12	SHS-N12	4	2	2	2	60	26	4			2	6	12	3	2		
		#N15	SHS-N15	4		4	2	64	30	4	2		2	8	20	3	2		
		#N18	SHS-N18	4		8	2	110	50	4	2	2		12	20	4	2		
		#N26	SHS-N26	4		10	2	142	60	4		4		14	24	4	2		
		#N46	SHS-N46	4		14	2	176	80	4	2	4		20	32	5	3		

- 주1) 조작스위치는 연동장치를 이용하여 구성하는 것을 원칙으로 하며, 다만 불가능할 경우 별도 지정에 의하여 조작스위치를 설치하여야 함.
- 주2) 포인트 잠금장치, 노스가동크로싱 잠금장치용 히터는 U형 또는 코일형을 사용하며, 쇠정장치 형상에 맞게 적용한다.
- 주3) 레일히터는 굴곡형, 직선형 2가지 모두 사용할 수 있으며 길이는 동일하다.

2. 인용표준

KS B ISO 2768-1 개별공차 지시가 없는 선형치수 및 각도치수에 대한 공차
KS R 9193 철도신호보안부품의 절연저항 및 내전압 시험방법
KS R 9189 철도신호보안부품 방수시험방법
KS C IEC 60529 외함의 밀폐 보호등급 구분(IP코드)
KS C IEC 61000-4-5 전자자기 적합성(EMC) 시험 및 측정기술-서지 내성시험
KS C 0220 환경시험방법(전기·전자) 저온(내한성) 시험방법
KRS SG 0024 신호기구함(방열형)
IEC 60068-2-1 Environmental testing procedures Part 2 : Tests A : Cold
IEC 60068-2-2 Basic environmental testing procedures Part 2 : Tests B : Dry heat

3. 필요조건

3.1 재 료

- (1) 레일히터, 현장제어함, 단자함, 조작스위치, 각종 부착 금구류는 부식이 없는 재질을 사용하되, 스테인리스 재질 KS규격 또는 동등 이상품을 사용한다.
- (2) 제어기에 사용되는 각종 제어소자는 산업용 또는 동등이상으로 한다.
- (3) 현장제어함내 각종 개폐기류는 KS규격 또는 동등이상의 제품을 사용한다.
- (4) 선로에 노출되거나 레일 및 침목에 직접 부착되는 것은 기계적 강도가 우수하고 주변 온도 및 습도의 변화, 열차운행에 따른 진동 및 충격 등에 의하여 탈락되거나 변형 또는 성능의 저하가 없어야 한다.
- (5) 레일히터와 현장제어함에 사용되는 전선은 반드시 사용전류를 충분히 허용할 수 있도록 난연성 케이블을 사용한다.
- (6) 현장제어함 및 단자함에 사용하는 단자는 회선분리가 가능한 블록터미널 또는 동등이상의 제품을 사용하되 최대 사용전류를 허용하는 충분한 용량으로 한다.
- (7) 사용되는 재료는 취급 또는 동작중 인체에 유해하거나 장비의 운영에 영향을 미칠 수 있는 유독성 가스 등이 발생되지 않아야 한다.
- (8) 모든 금속표면은 부식방지 처리를 한다.

3.2 형 태

장치의 형상 및 치수는 한국철도시설공단 승인도면 및 재료표에 의한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 레일히터

- (1) 레일히터의 길이는 발열부기준 직선형의 경우 포인트 잠금장치, 노스가동크로싱 잠금장

치용의 경우 0.5m을 기본(발열부 기준)으로 분기기 길이에 따라 적절히 구성한다.

- (2) 사용전원은 단상 AC 220V로 하고 m당 최대 소비전력은 직선형은 400W/m \pm 10%, 포인트 잠금장치, 노스가동크로싱 잠금장치용은 200W/m \pm 10%로 하되 소비전력이 최소화 될 수 있도록 한다.

길이(L)	정격전압(단상)	소비전력	비 고
1,000	220V	200w \pm 10%	포인트 잠금장치, 노스가동크로싱 잠금장치용
2,000	220V	800w \pm 10%	
3,000	220V	1,200w \pm 10%	
4,000	220V	1,600w \pm 10%	
5,000	220V	2,000w \pm 10%	

- (3) 충격 또는 전기차 운행으로 인하여 파손되거나 단선되지 않도록 기계적 강도 및 열전도율이 우수한 스텐레스 재질(KS STS 316L 및 ASTM A240 316L)을 사용한다.
- (4) 마그네셔 충전 전장방식으로 제작하여 내구성을 확보하며 레일에 부착하지 않은 채 정격의 120%전압을 24시간 연속 인가하여도 과열로 인한 소손, 열화, 특성 등에 변화가 없어야 한다.
- (5) 레일히터 외부 금속부와 전원선과의 절연저항은 100M Ω 이상이고 절연내력은 1,500V 이상이어야 한다.
- (6) 직선용 레일히터는 기본레일의 안쪽에 부착하고 포인트 잠금장치, 노스가동크로싱 잠금장치용 레일히터는 상판하부에 부착하되 침단레일의 전환에 지장이 없도록 하고 탈락되지 않도록 견고히 부착하여야 하며 교체작업이 용이하여야 한다.
- (7) 레일히터와 전원선의 접속부는 습기의 침입, 접속불량이 없도록 일체형 구조로 제작한다.
- (8) 전원선은 기본레일을 천공하여 외측으로 인출하도록 하고 히팅이 되지 않는 부분의 전체길이는 200mm 이내로 하되 최소화 한다.
- (9) 레일히터의 취부금구는 발열에 의한 레일히터의 늘어짐이 발생하지 않도록 0.8~1m마다 설치하되 레일의 천공 시 사전 설치위치를 선정하여 불필요한 천공이 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.3.2 현장제어함

- (1) 외함은 KS규격의 스테인리스 재질(T=2mm이상)을 사용하여 견고하고 방수가 되는 구조로 제작한다.
- (2) 현장제어함은 건축한계에 지장이 없도록 설치하여야 하며 내부설비가 원활하게 분해조립할 수 있는 구조이어야 한다.

- (3) 현장제어함은 4회로까지 수용할 수 있는 구조로 하되, 분기기의 종류에 관계없이 동일한 구조로 하며, 선로전환기 수량에 따라 쉽게 추가 할 수 있는 구조로 한다.
- (4) 현장제어함은 레일히터 및 전원선과 제어용 전원선의 연결 및 케이블의 인출이 용이하도록 한다.
- (5) 현장제어함은 각 분기기별로 레일히터의 동작상태를 상시 감시할 수 있는 설비를 구비한다.
- (6) 현장제어함 내부에 타이머를 설치하고 타이머의 기능은 제어회로가 On이 되었을 때 분기기별 히팅장치는 타이머에 의하여 일정시간 간격으로 On/Off 될 수 있도록 한다.
- (7) 타이머에 의하여 Off되어 있을때 조작스위치에서 재 취급시 타이머 기능이 초기화 되도록 한다.
- (8) 현장제어함에서 분기기별로 직접제어가 가능한 구조로 제작한다.
- (9) 현장제어함에는 각 히팅장치별로 과부하를 차단할 수 있는 배선용차단기를 설치하고, 히팅전원을 조작(On/Off)할 수 있는 개폐기를 사용한다.
- (10) 원격제어시에도 현장에서 분기기별로 전원을 차단할 수 있어야 하며, 제어함내 배선용 차단기를 분기기별로 설치한다.
- (11) 각 현장제어함에는 전압·전류계와 동작표시등을 설치한다.
- (12) 현장제어함 내부에는 보수가 용이하도록 조명등을 설치한다.
- (13) 본 규격에서 정하지 않은 기타사항은 KRS SG 0024(신호기구함방열형) 및 관련규격에 의한다.

3.3.3 조작스위치

- (1) 조작스witch는 신호취급실에 설치하고 남·북부 단위로 원격 조작(On/Off)이 가능하여야 하며 취급상태를 확인할 수 있어야 한다.
- (2) 원격제어회로는 다른 신호설비와는 별도로 구성하고 사용되는 케이블은 수량, 굵기 등에서 최소화 할 수 있는 구조로 제작한다.
- (3) 조작스위치의 연동장치의 취급정보에 의해 조작될 수 있도록 구성한다.

3.3.4 단자함

- (1) 단자함은 선로전환기 기본침목 및 별도 자립식으로 설치할 수 있는 구조로 제작하여야 하며 2개~4개의 레일히터를 접속할 수 있어야 한다.
- (2) 고속분기용 분기의 침단부 및 크로싱부 상판에는 각각의 단자함을 설치하여 히터리드선과 레일히터의 접속부를 직접 접속하는 형태로 제작한다.
- (3) 함체는 궤도회로 송착전 헤드 형태를 기본으로 한다.

3.3.5 기 타

- (1) 각종 취부 금구는 장치가 탈락 및 유동되지 않도록 견고하게 부착·제작 한다.

- (2) 각종 볼트, 너트류는 폴림방지구조로 제작 한다.

3.4 성능 및 겉모양

- (1) 본 장치의 기본 구조는 부도와 같이 레일히터, 현장제어함, 단자함 및 조작성위치(연동 장치 취급버튼 포함, 이하 “조작성위치”라 함)로 구성하되 본 규격의 성능에 만족하도록 한다.
- (2) 사용되는 분기기 철차별 일반형과 탄성형, 고속형 분기기에 공통적으로 적용이 가능하여야 하고 모든 구성품 및 시공방법은 표준화한다.
- (3) 조작성위치에 의해 장치의 직접 수동제어가 가능하여야 하고, 남·북쪽으로 구분제어가 가능하여야 한다.
- (4) 사용되는 분기기의 구조에 적합하여야 하며, 설치 시 레일의 구멍 뚫기는 최소화 할 수 있는 구조로 제작한다.
- (5) 본 장치는 동작중 주변온도 -40 ~ +70℃에서 정상 동작하여야 한다.
- (6) 장치 및 각종 케이블 불량으로 인한 누전의 위험이 없어야 하며, 불필요한 전력소모가 없어야 한다.
- (7) 본 장치를 사용하지 않는 하절기에도 별도의 보수 및 부품의 철거 없이 원형유지가 가능하여야 한다.
- (8) 선로 기계작업 및 인력작업 등 선로보수 작업에 지장이 없어야 한다.
- (9) 본 장치는 선로전환기 및 각종 간류의 철거·설치·조정·청소 등의 보수작업에 지장이 없어야 한다.
- (10) 장치의 구조가 간단하여 운용이 편리하고 유지보수 요인이 최소화 되어야 한다.
- (11) 본 장치 설치로 인하여 기존 신호설비 및 선로시설에 영향을 미치지 않아야 한다.
- (12) 본 장치는 레일 및 침목에 직접 부착하는 장치로서 열차운행에 따른 진동 및 충격에 영향이 없어야 한다.
- (13) 본 장치의 설치 환경에서 선로변에서 발생하는 낙뢰, 전철화구간에서의 전차선 지락, 전기차 운행에 따른 유도장해, 무선통신기기 사용에 따른 전자파 장해 등으로부터 시스템이 보호되어야 하고 성능의 저하, 오동작 및 소손 없이 정상 동작하여야 한다.

4. 검사와 시험

4.1 검사 및 시험의 수준

- (1) 검사 및 시험의 종류, 항목별 검사수준 및 검사기관은 다음과 같으며 시험에 소요되는 비용은 계약자 부담한다.

종 류		검 사 수 준	비 고
검사	수량 및 겉모양 검사	- 전량	자체
	구조 및 치수검사	- 전량	자체
시험	성능시험	- 전량	자체
	절연저항 및 내전압 시험 - 레일히터	- 침단부 및 크로싱부 레일히터 규격별 1조	공인시험기관
		- 전량	자체
	절연저항 및 내전압 시험 - 제어함	- 전량	자체
	방수시험	- 계약건당 1조	공인시험기관
	서지내성시험	- 계약건당 1조	공인시험기관
	진동시험	- 계약건당 1조	공인시험기관
	온도시험	- 계약건당 1조	공인시험기관

(2) 절연저항 및 내전압 시험(레일히터), 방수시험, 서지내성시험, 진동시험, 온도시험은 공인시험기관의 시험성적서를 제출한다. (단, 최근 1년 이내의 시험성적서로 대체할 수 있다.)

4.2 검사

4.2.1 수량 및 겉모양 검사

수량은 공급수량과 일치하여야 하며 겉모양은 미려하고 견고하여야 하며 흠이나 결함이 없어야 한다.

4.2.2 치수 검사

치수가 명시된 부도 및 제작도면에 의하여 검사하고 치수의 표준공차가 별도로 명시되지 않은 경우 KS B ISO 2768-1(개별공차 표시가 없는 선형치수 및 각도치수에 대한 공차)의 KS B ISO 2768-m에 의한다.

4.2.3 구조검사

레일히터, 제어함, 단자함, 조작스위치의 조립상태 등을 검사하여 비틀림 등이 없어야 한다.

4.3 시험

4.3.1 성능시험

3.4항에 의한다.

4.3.2 절연저항 및 내전압 시험

절연저항 및 내전압 시험은 KS R 9193(철도신호보안부품의 절연저항 및 내전압시험 방법)에 의하고 장치별로 다음과 같이 적용한다.

- (1) 레일히터는 레일에 부착하지 않은 채 정격의 120%전압을 24시간 연속 인가하여도 과열로 인한 소손, 열화, 특성 등에 변화가 없어야 하며, 전원선과 조립된 상태로 측정하여 조립부 및 전원선에 이상이 없어야 한다.
- (2) 레일히터의 절연저항은 상온에서 전원선과 외부금속부, 보호 튜브간 DC 500V 절연저항계로 측정하여 100MΩ 이상이어야 하며, 위 1)항의 시험을 완료한 직후 측정하여 10MΩ 이상이어야 한다.
- (3) 레일히터는 AC1,500V 60Hz를 도체와 외함, 보호 튜브 부분에 1분간 가하여 이상이 없어야 한다.
- (4) 현장제어함은 전기회로와 외부 후레임 간에 DC 500V 절연저항계로 측정하여 1000 MΩ 이상이어야 한다.
- (5) 현장제어함의 단자와 외함, 단자와 단자간 AC 1500V 60Hz를 5~10초간 인가하여 이상이 없어야 한다.
- (6) 내전압 시험 시 절연의 파괴, 불꽃방전 등이 없어야 하며, 누설전류는 20mA이하이어야 한다.

4.3.3 방수시험

- (1) 방수시험은 KS R 9189(철도신호보안부품 방수시험방법) 및 KS C IEC 60529[(외곽의 방진보호 및 방수보호등급(IP코드))에 의하고 장치별로 다음과 같이 적용한다.

장 치 별	침수시험	살수시험	비 고
레일히터(접속부포함)	IP67		침수높이30cm
제 어 함		2종	

- (2) 방수시험 시행 후 제어함은 내부에 육안으로 확인하여 물 또는 습기가 침입하지 않아야 하고, 레일히터는 방수시험 전, 후에 측정하여 모두 100MΩ 이상이어야 한다.

4.3.4 서지내성 시험

- (1) 서지내성 시험은 제어함에 대하여 KS C IEC 61000-4-5(전자파 적합성 시험 및 측정방법-서지내성)에 따라 동작 상태에서 시행하며 시험등급은 3등급으로 한다.
- (2) 서지내성 시험 시행 후 기기 또는 장치의 소손이 없이 정상동작 하여야 하고 시험 중

에는 기기 또는 회로 보호를 위한 제어회로의 차단은 허용한다.

4.3.5 진동시험

단위장치별로 조립된 상태에서 KS R 9186(철도신호보안부품 진동시험 방법)에 따라 현장제어함, 단자함은 2종 방법으로 시행하고, 레일히터는 4종 방법(단, 진동가속도는 50G 적용)으로 시행하여 이상이 없어야 하고 기계적 결함이 없어야 한다.

4.3.6 온도시험

- (1) 저온(내한성) 시험은 IEC 60068-2-1 또는 KS C 0220[환경시험방법(전기·전자) 저온(내한성) 시험방법, Ab, $-40\pm 3^{\circ}\text{C}$, 16h]에 의한다.
- (2) 고온(내열성) 시험은 IEC 60068-2-2 또는 KS C 0221[환경시험방법(전기·전자) 고온(내열성) 시험방법, Bb, $+70\pm 2^{\circ}\text{C}$, 16h]에 의한다.
- (3) 상기 시험방법에 의하여 시행하였을 때 성능에 이상이 없어야 하고 기계적으로 결함이 없어야 한다.

5. 표시 및 포장

5.1 표시

5.1.1 내부표지

계약자는 품명, 제작번호, 제작년월, 제작회사명을 각 장치의 적당한 부분에 부착한다.

5.1.2 외부표시

외부 포장 표면의 적당한 곳에 품명, 제작번호, 제작년월, 제작회사명 또는 그 약호, 수량을 표시하여야 하며, 기타 필요한 추가사항은 인수·인도 당사자간의 협정에 따라 별도 정할 수 있다.

5.1.3 레일히터 표시

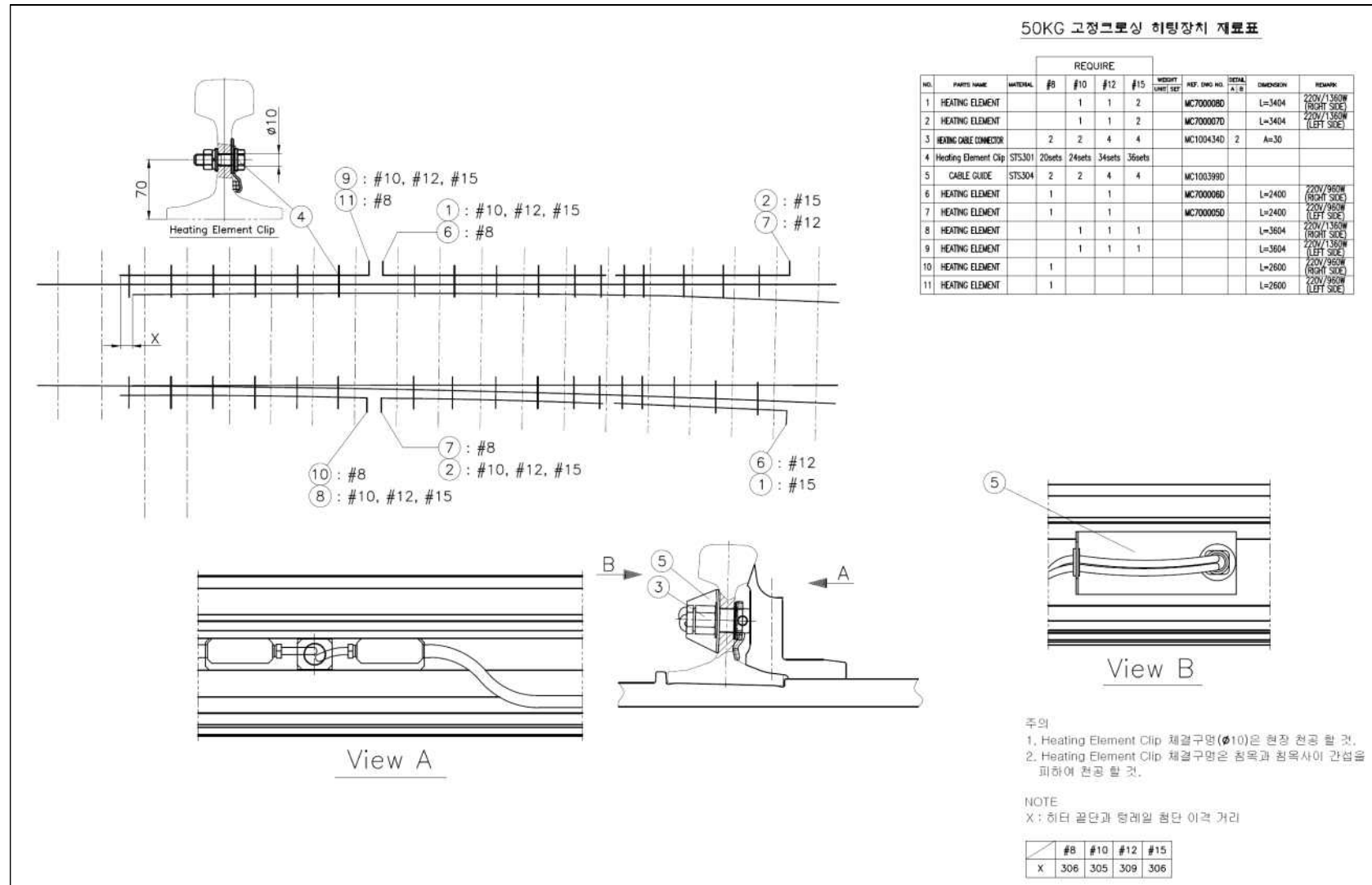
레일히터의 비발열부의 표면 적당한 곳에 소비전력, 제조사, 제조년월을 표시한다.

5.2 포장

포장방법 및 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따른다.

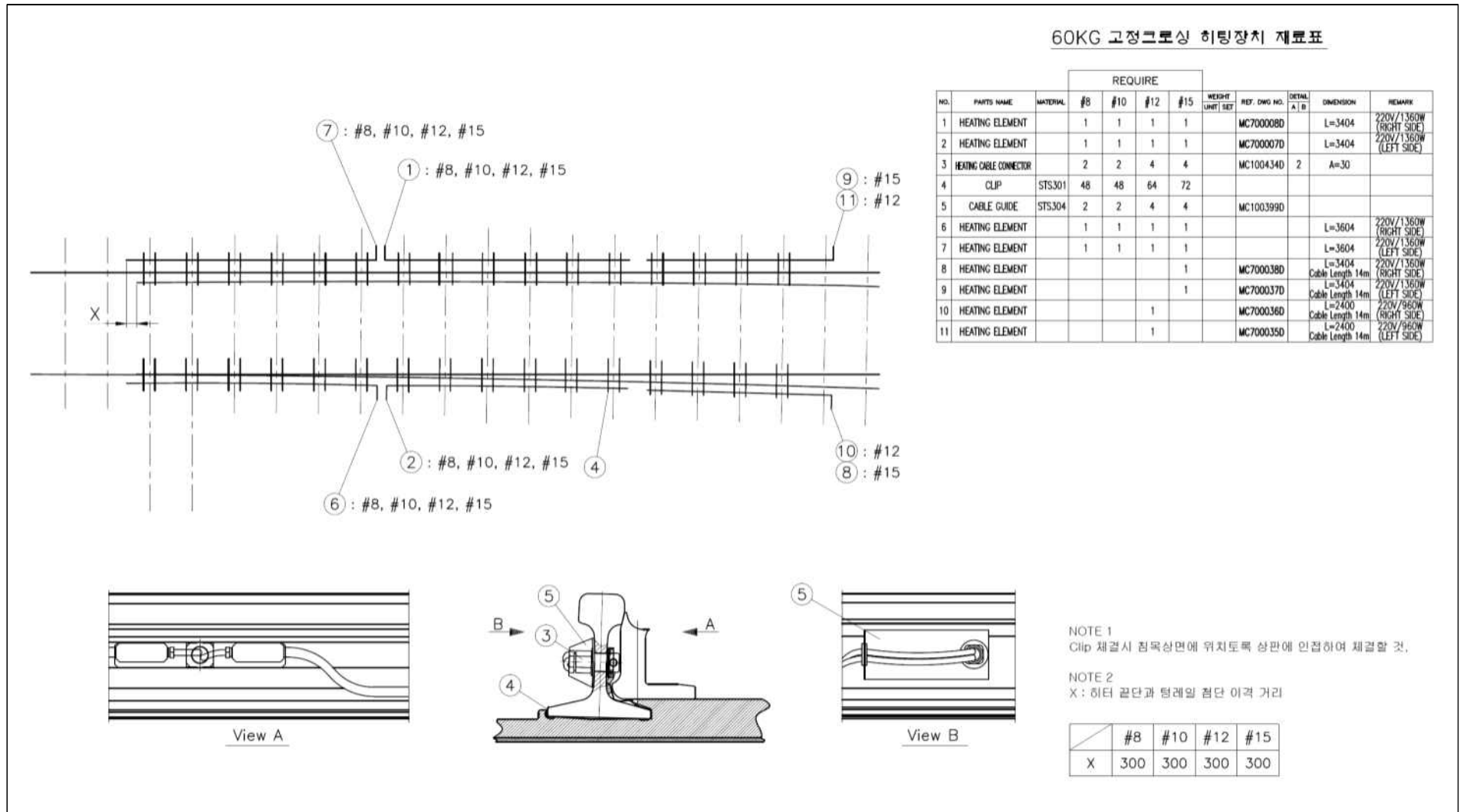
[부도 1]

히팅장치 설치도 (50kg 탄성분기기) (굴곡형)



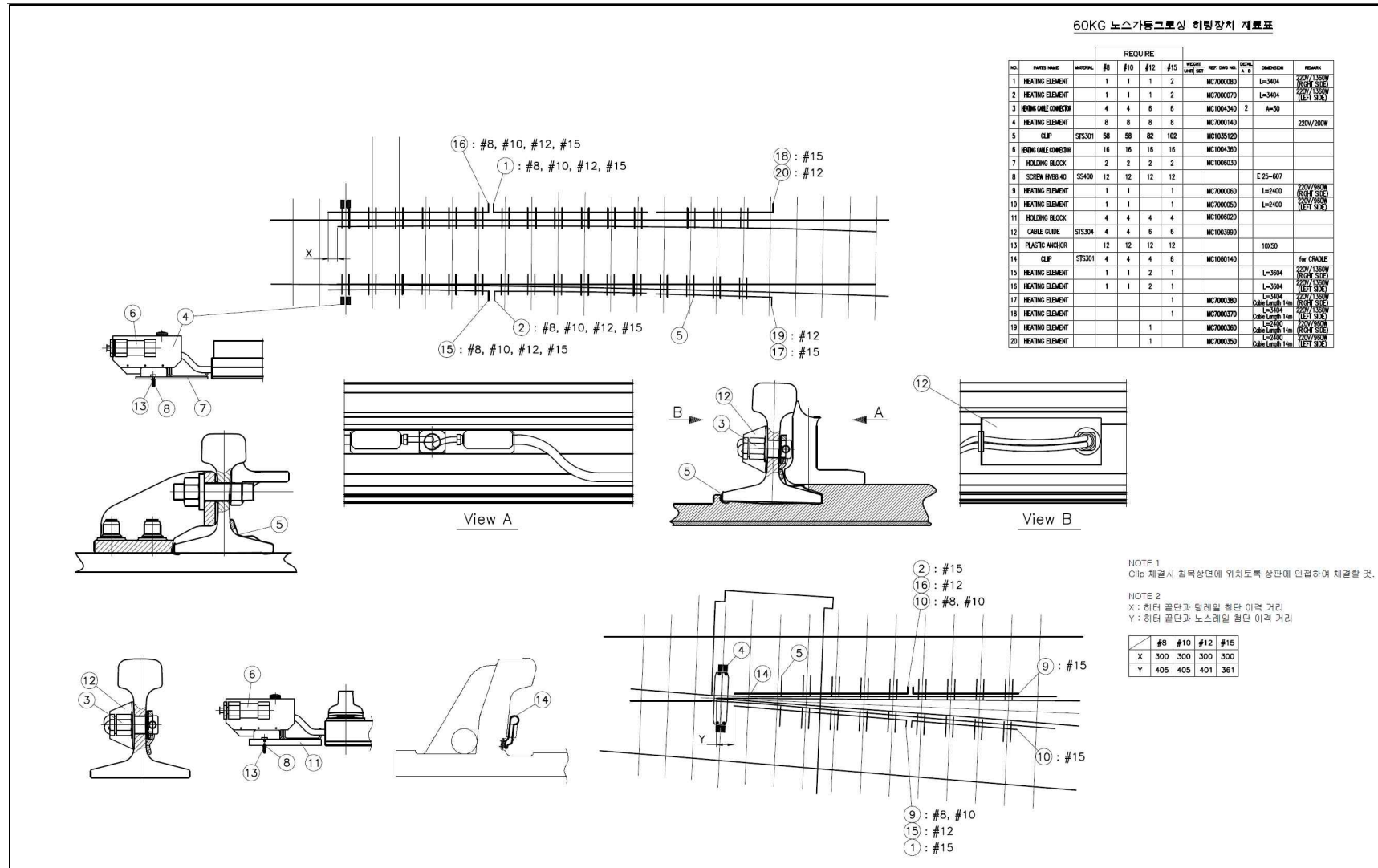
[부도 2]

히팅장치 설치도 (60kg 탄성분기기) (굴곡형)



[부도 3]

히팅장치 설치도 (60kg 노스가동분기기) (굴곡형)

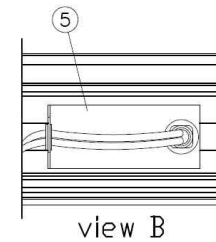
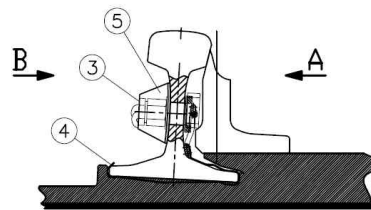
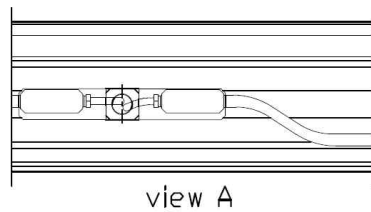
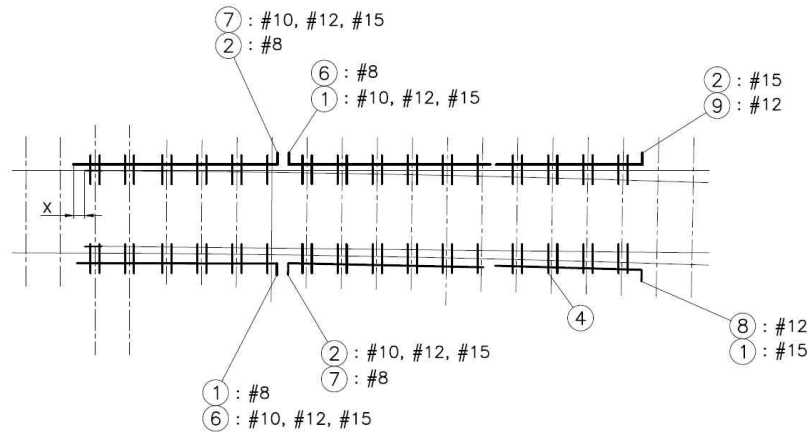


[부도 4]

히팅장치 설치도 (60E1 탄성분기기) (굴곡형)

60E1 고정크로싱 히팅장치 재료표

NO.	PARTS NAME	MATERIAL	REQUIRE				WEIGHT UNIT SET	REF. DWG NO.	DETAIL		DIMENSION	REMARK
			#8	#10	#12	#15			A	B		
1	HEATING ELEMENT		1	1	1	2		MC700008D			L=3404	220V/1360W (RIGHT SIDE)
2	HEATING ELEMENT		1	1	1	2		MC700007D			L=3404	220V/1360W (LEFT SIDE)
3	HEATING CABLE CONNECTOR		2	2	4	4		MC100434D	2		A=30	
4	CLIP	STS301	50	46	60	64						
5	CABLE GUIDE	STS304	2	2	4	4		MC100399D				
6	HEATING ELEMENT		1	1	1	1					L=3604	220V/1360W (RIGHT SIDE)
7	HEATING ELEMENT		1	1	1	1					L=3604	220V/1360W (LEFT SIDE)
8	HEATING ELEMENT				1			MC700006D			L=2400	220V/960W (RIGHT SIDE)
9	HEATING ELEMENT				1			MC700005D			L=2400	220V/960W (LEFT SIDE)



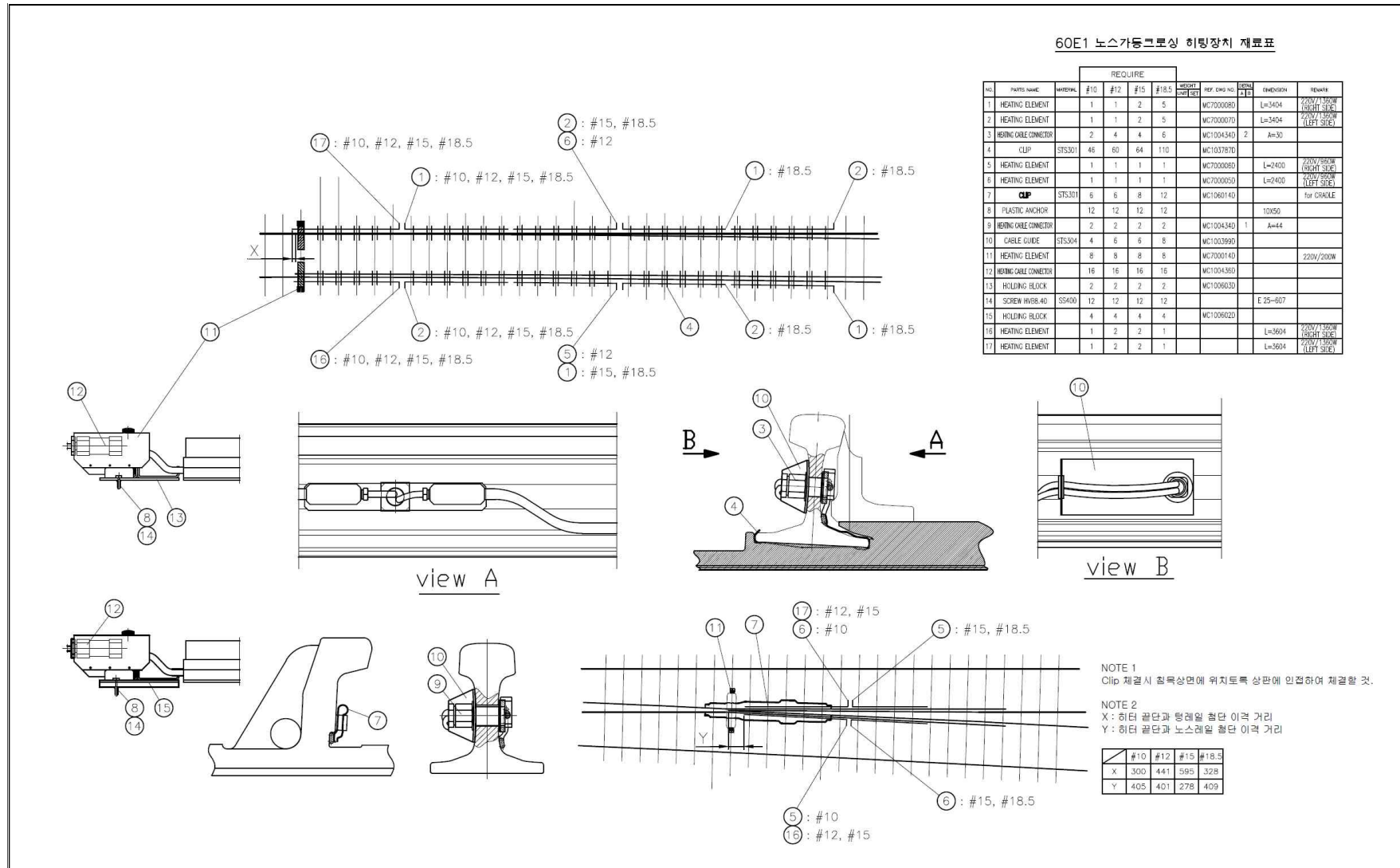
NOTE 1
Clip 체결시 침목상면에 위치도록 상판에 인접하여 체결할 것.

NOTE 2
X : 히터 끝단과 탕레일 침단 이격 거리

	#8	#10	#12	#15
X	625	300	441	595

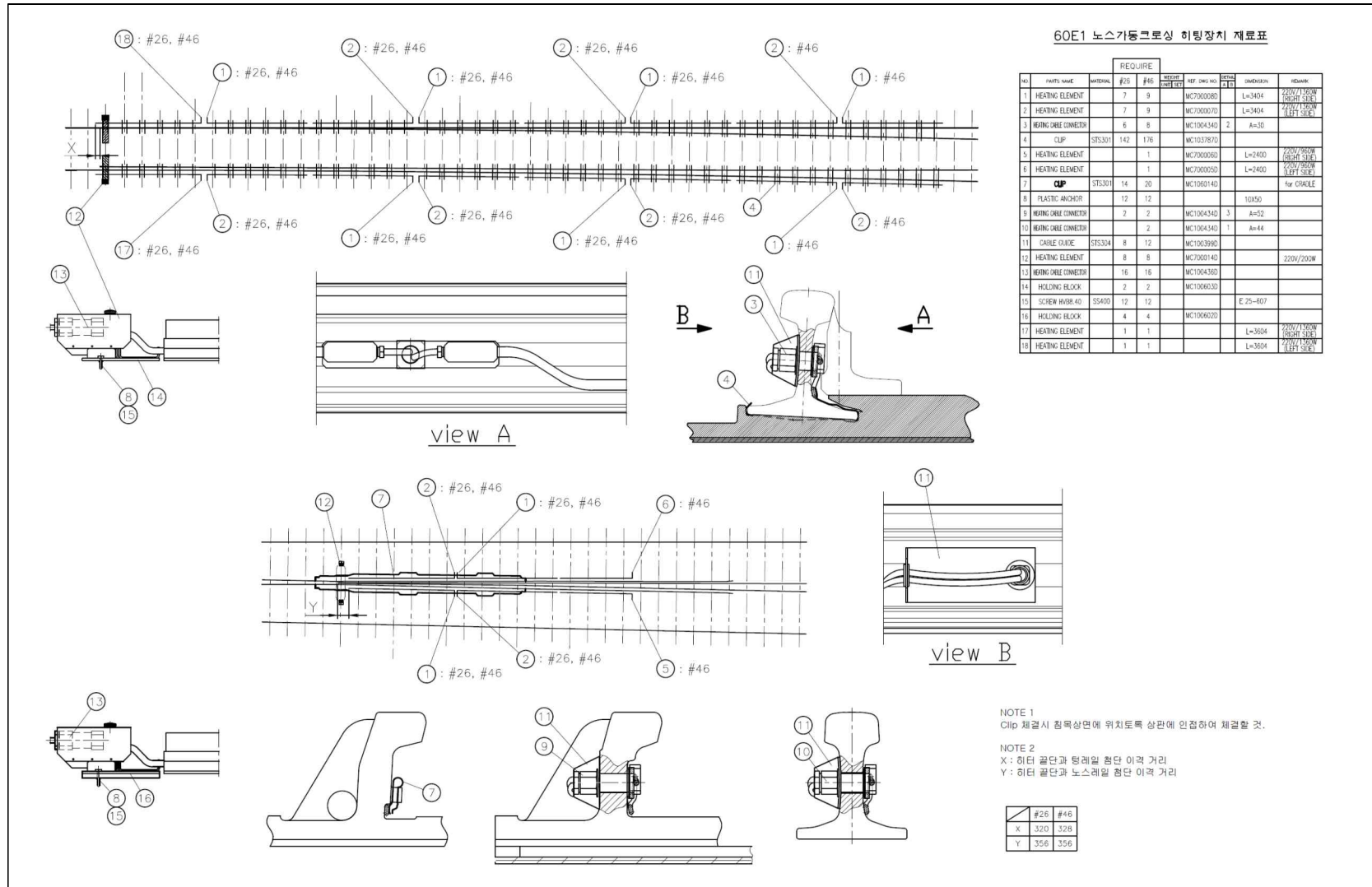
[부도 5]

히팅장치 설치도 (60E1 #10~#18.5 노스가동크로싱) (굴곡형)



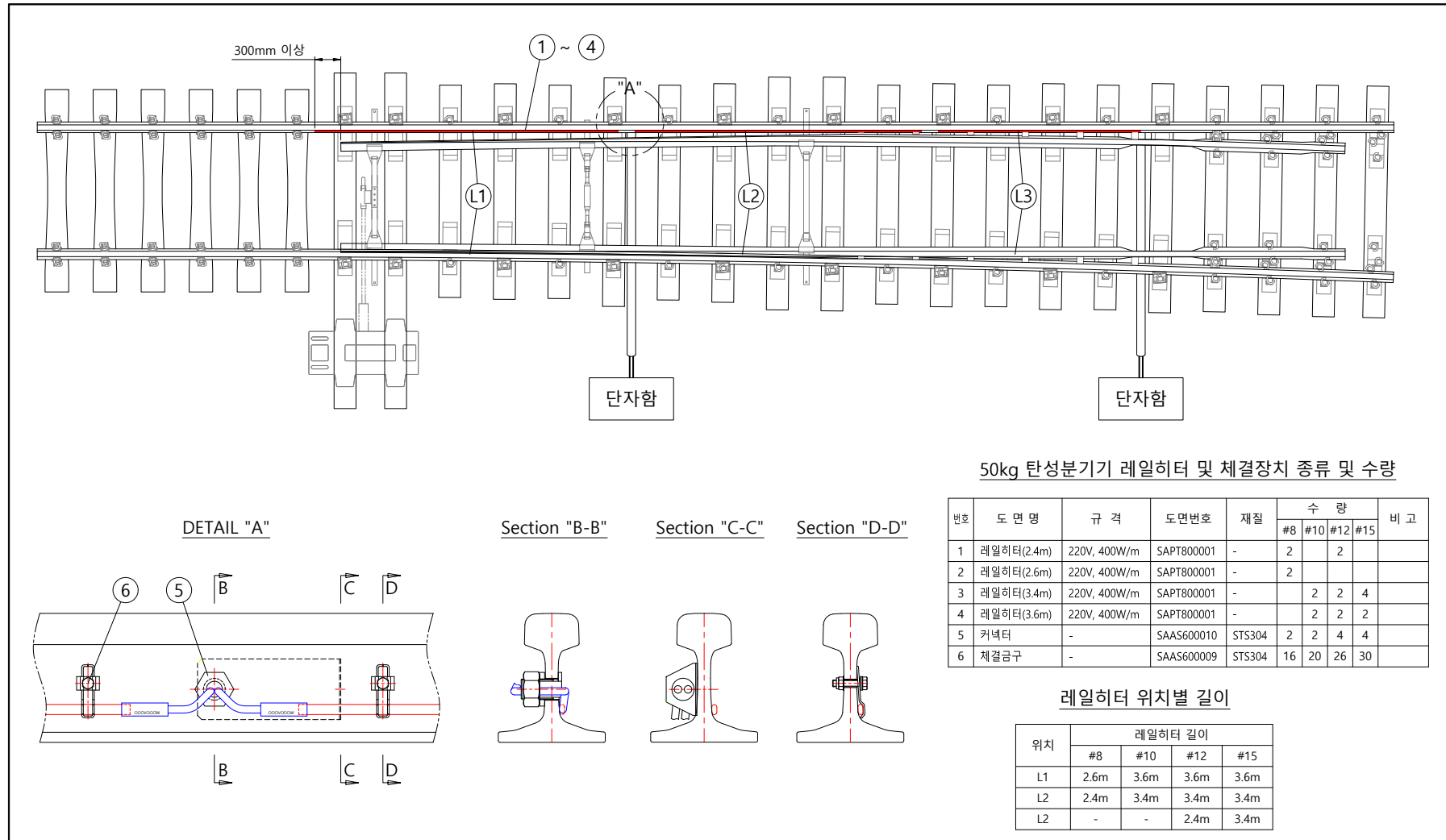
[부도 6]

히팅장치 설치도 (60E1 #26, #46 노스가동크로싱) (굴곡형)



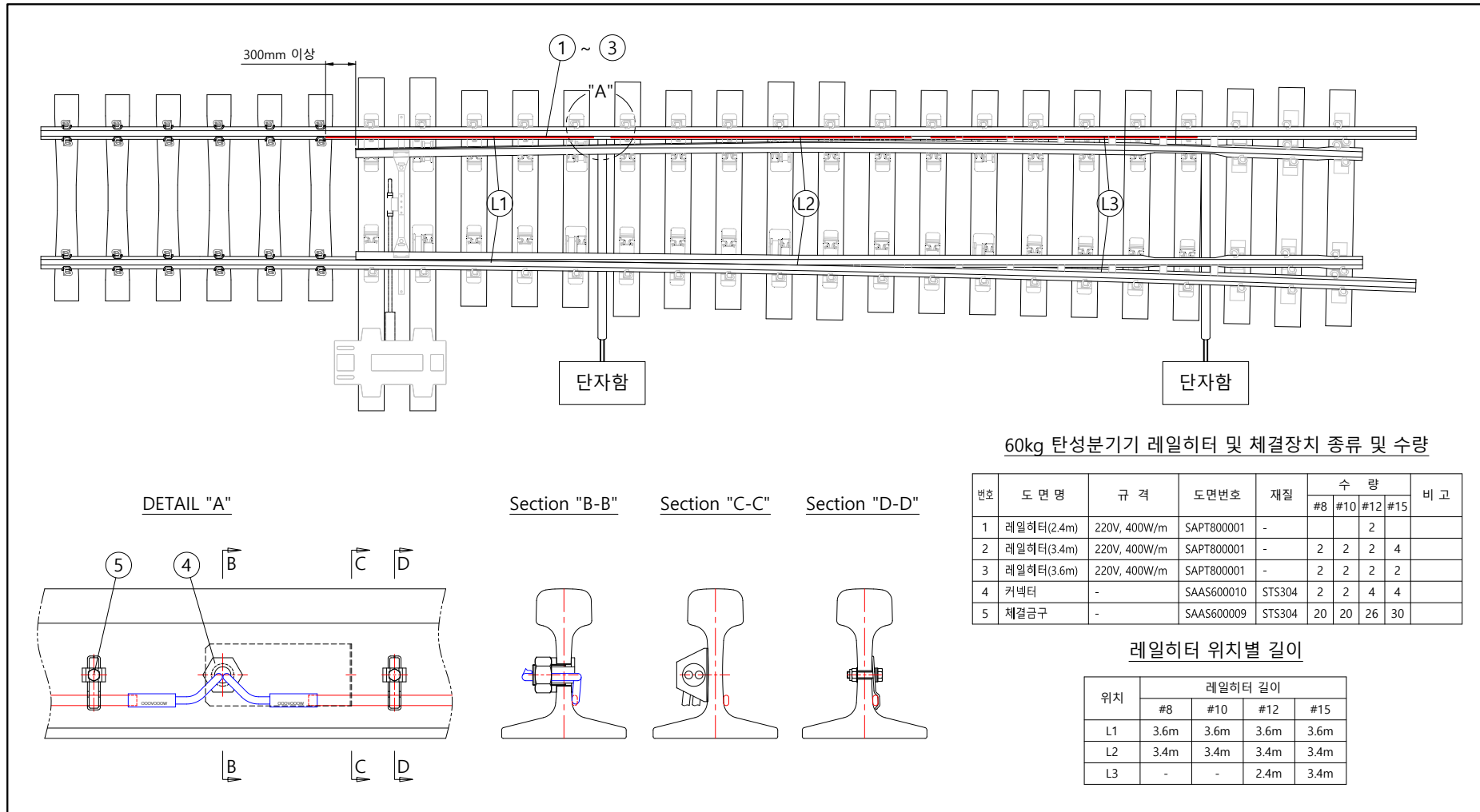
[부도 7]

히팅장치 설치도 (50kg 탄성분기기) (직선형)



[부도 8]

히팅장치 설치도 (60kg 탄성분기기) (직선형)



[부도 9]

히팅장치 설치도 (60E1 탄성분기기) (직선형)

