	<p style="text-align: center;">공단 표준규격서 분기기 히팅장치 (Heating System for Switch)</p>	<p style="text-align: right;">KRSA-1011-R0 제정 2016.12.02. 개정 . . . 확인 2019.12.26.</p>
---	--	---

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		분기 기 형별	기호	레일히터								단자함		제어함	조작 스위치		
				침단부				크로싱부				침단	크 로 싱				
				VCC	2.4m	3.4m	침부 금구	VPM	2.4m	3.4m	침부 금구						
50kg	고정 크로 싱	#8	SHS-8		4		20					1		특2호 (수량 은 별도 지정에 의함)	별도 지정에 의함		
		#10	SHS-10			4	24					1					
		#12	SHS-12		2	4	34					1					
		#15	SHS-15			6	36					1					
60kg	고정 크로 싱	#8	SHS-8			4	48					1					
		#10	SHS-10			4	48					1					
		#12	SHS-12		2	4	64					2					
		#15	SHS-15			6	72					2					
	노스 가동 크로 싱	#E8	SHS-E8	4		4	48	4	2		14	2	2				
		#E10	SHS-E10	4		4	48	4	2		14	2	2				
		#E12	SHS-E12	4	2	4	64	4		2	22	3	2				
		#E15	SHS-E15	4		6	72	4	2	2	36	3	2				

1.2.2 고속분기기

분기기 타입		분기 기 형별	기 호	레일히터								단자합		제어함	조작 스위치
				참단부				크로싱부				참 단	크 로 싱		
				VCC	2.4m	3.4m	취부 금구	VPM	2.4m	3.4m	취부 금구				
60E1	고정 크로 싱	#8	SHS-8	4		4	50					1		특2호 (수량은 별도 지정에 의함)	별도 지정에 의함
		#10	SHS-10	4		4	46					1			
		#12	SHS-12	4	2	4	60					2			
		#15	SHS-15	4		6	64					2			
	노스 가동 크로 싱	#N10	SHS-N10	4		4	46	4	2		6	2	2		
		#N12	SHS-N12	4	2	4	60	4		2	6	3	2		
		#N15	SHS-N15	4		6	64	4	2	2	8	3	2		
		#N18	SHS-N18	4		10	110	4	2	2	12	4	2		
		#N26	SHS-N26	4		12	142	4		4	14	4	2		
		#N46	SHS-N46	4		16	176	4	2	4	20	5	3		

주1) 조작스위치는 연동장치를 이용하여 구성하는 것을 원칙으로 하며, 다만 불가능할 경우 별도 지정에 의하여 조작스위치를 설치하여야 함.

주2) VCC, VPM용 히터는 U형 또는 코일형을 사용하며, 채정장치 형상에 맞게 적용한다.

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 외곽의 방진보호 및 방수보호등급(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 VCC/VPM형의 경우 0.5m를 기본(발열

부 기준)으로 분기기 길이에 따라 적절히 구성한다.

- (2) 사용전원은 단상 AC 220V로 하고 m당 최대 소비전력은 직선형은 400W/m \pm 10%, U자 VCC/VPM형은 300W/m \pm 10%로 하되 소비전력이 최소화 될 수 있도록 한다.

길이(L)	정격전압(단상)	소비전력	비 고
1,000	220V	200w \pm 10%	VCC/VPM형
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) 마그네서 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 VCC/VPM형 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 풀림방지구조로 제작 한다.

3.4 성능 및 결모양

- (1) 본 장치의 기본 구조는 부도와 같이 레일히터, 현장제어함, 단자함 및 조작스위치(연동 장치 취급버튼 포함, 이하 “조작스위치”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) 조작스위치에 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 $-40 \sim +70^{\circ}\text{C}$ 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) 공인시험기관 시험의 경우에는 시험성적서를 제출한다.

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		2중	

- (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 중에는 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

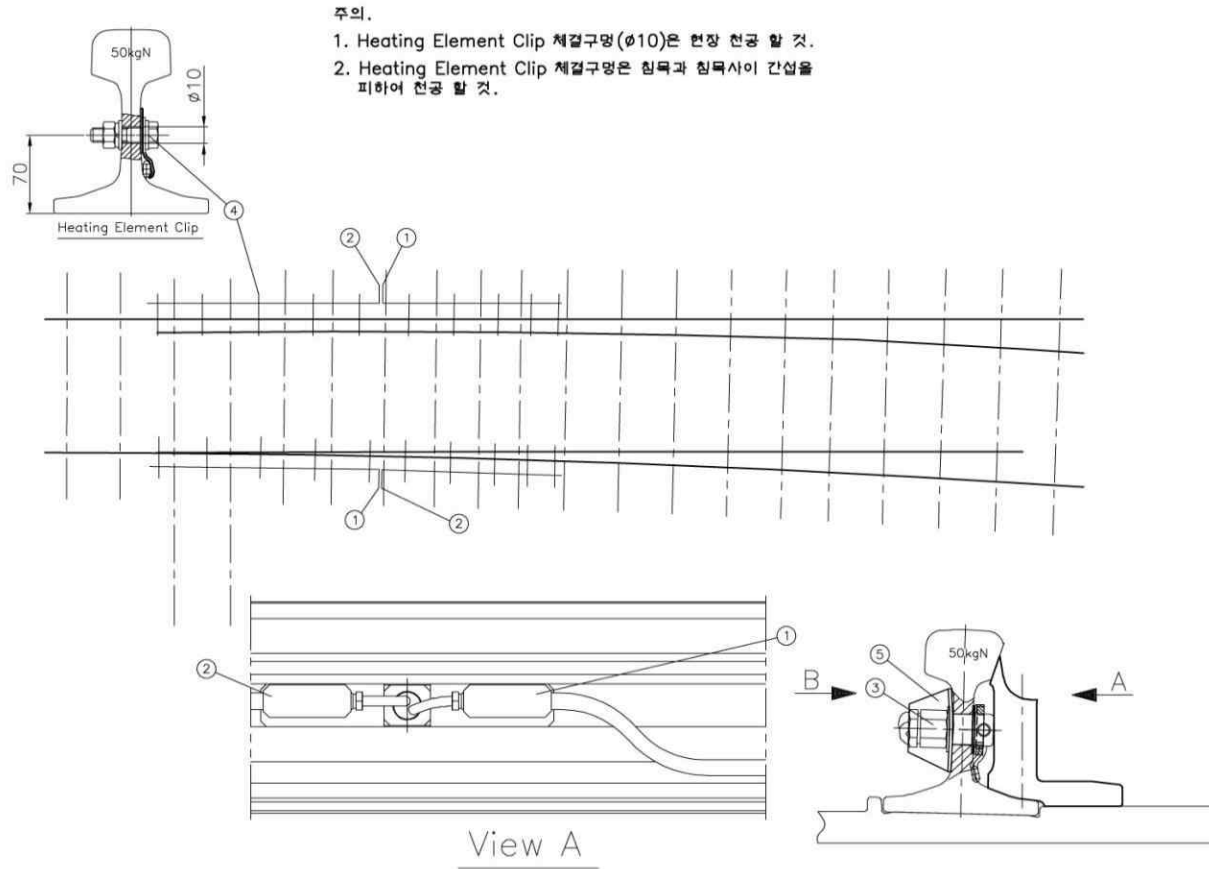
레일히터의 비발열부의 표면 적당한 곳에 소비전력, 제조사, 제조년월을 표시한다.

5.2 포장

포장방법 및 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따른다.

[부도 1]

히팅장치 설치도 (50kg #8 분기기)

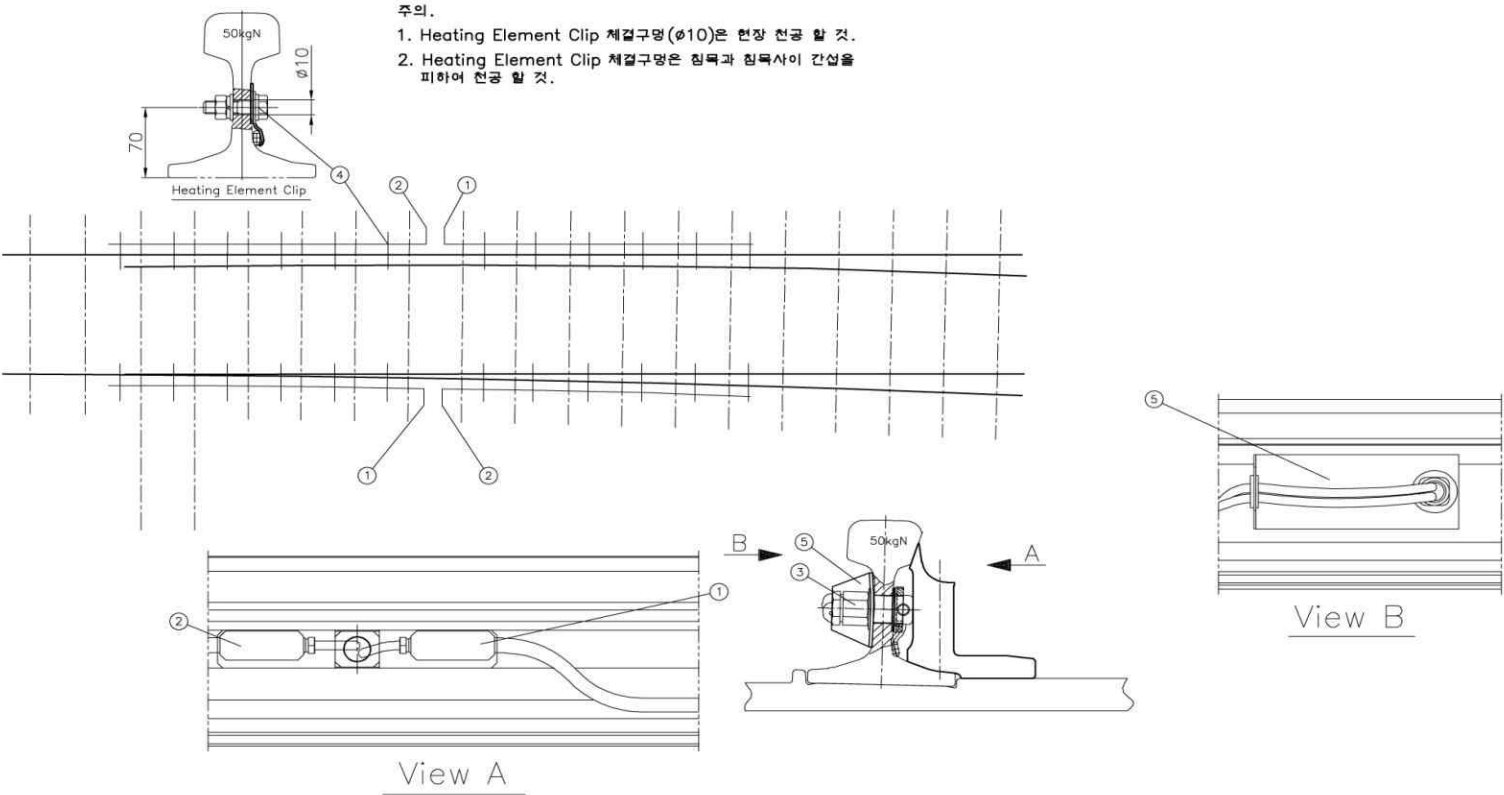


NO.	PARTS NAME	MATERIAL	REQUIRE UNIT	WEIGHT UNIT SET	REF. DWG NO.	DETAIL A B	DIMENSION	REMARK
1	HEATING ELEMENT		2		MC7000060		L=2400	220V/960W (RIGHT SIDE)
2	HEATING ELEMENT		2		MC7000050		L=2400	220V/960W (LEFT SIDE)
3	HEATING CABLE CONNECTOR		2		MC1004340	2	A=30	MC100435
4	Heating Element Clip	STS301	20sets					MC103594
5	CABLE GUIDE	STS304	2		MC1003990			

[부도 2]

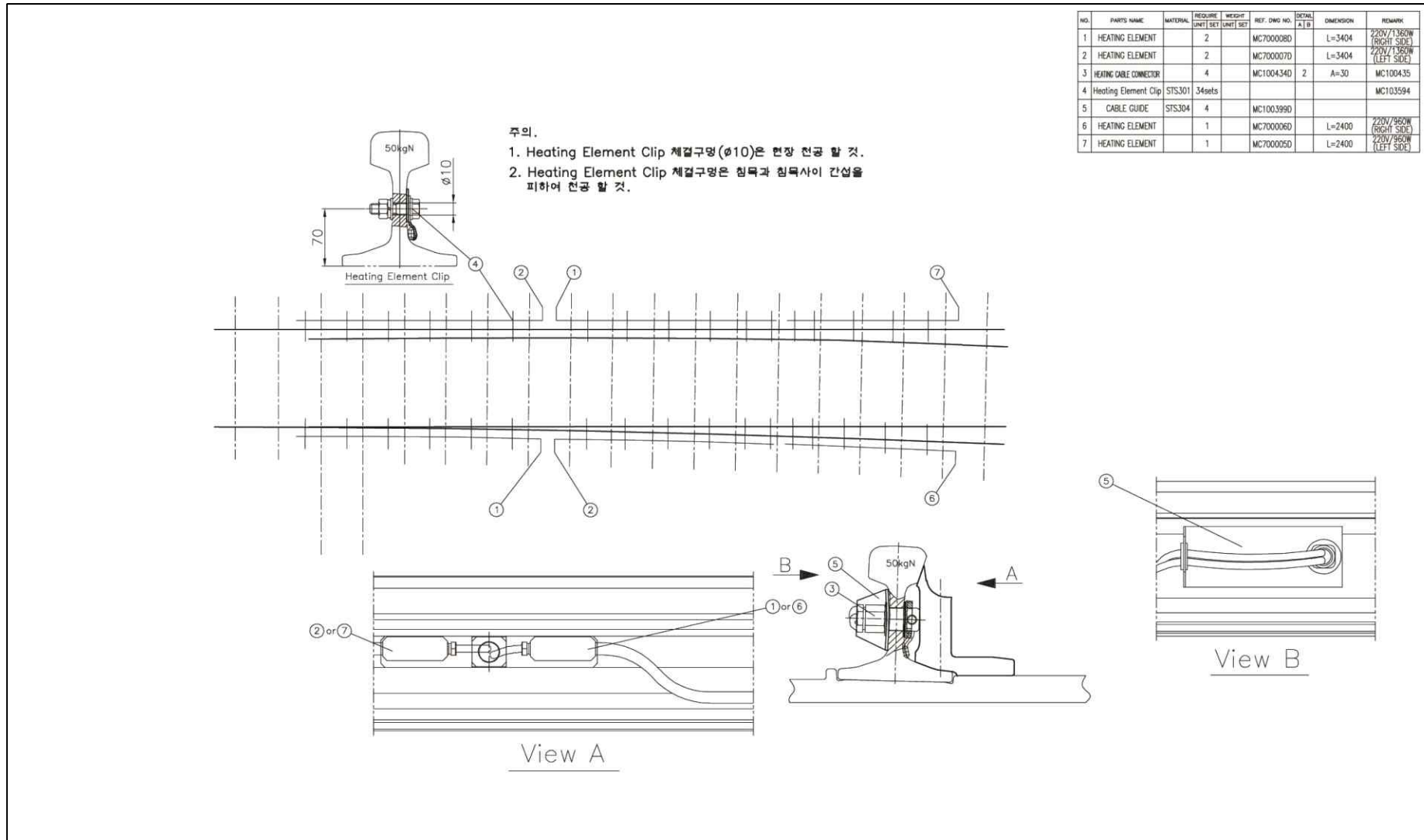
히팅장치 설치도 (50kg #10 분기기)

NO.	PARTS NAME	MATERIAL	REQUIRE UNIT SET	WEIGHT UNIT SET	REF. DWG NO.	DETAIL A B	DIMENSION	REMARK
1	HEATING ELEMENT		2		MC700008D		L=3404	220V/1350W (RIGHT SIDE)
2	HEATING ELEMENT		2		MC700007D		L=3404	220V/1350W (LEFT SIDE)
3	HEATING CABLE CONNECTOR		2		MC100434D	2	A=30	MC100435
4	Heating Element Clip	STS301	24sets					MC1003594
5	CABLE GUIDE	STS304	2		MC100399D			



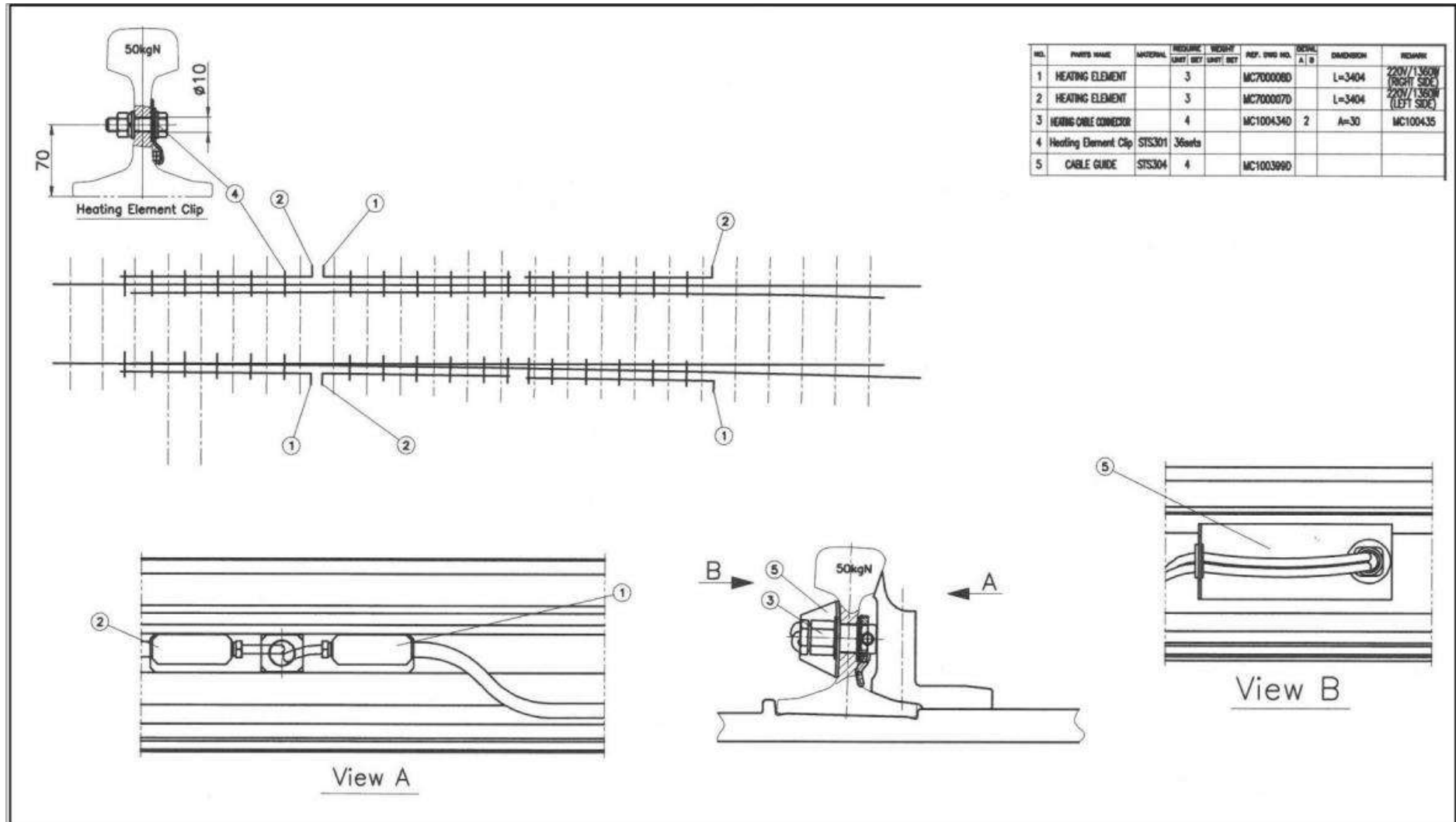
[부도 3]

히팅장치 설치도 (50kg #12 분기기)



[부도 4]

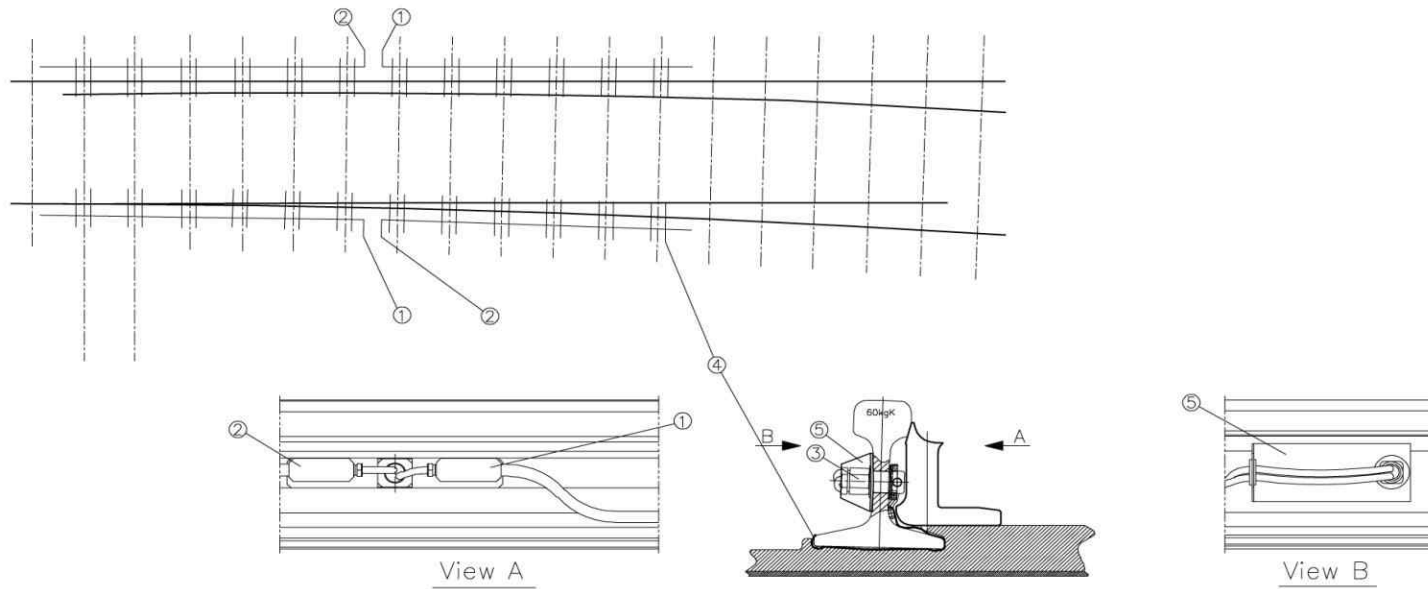
히팅장치 설치도 (50kg #15 분기기)



[부도 5]

히팅장치 설치도 (60kg #8 분기기)

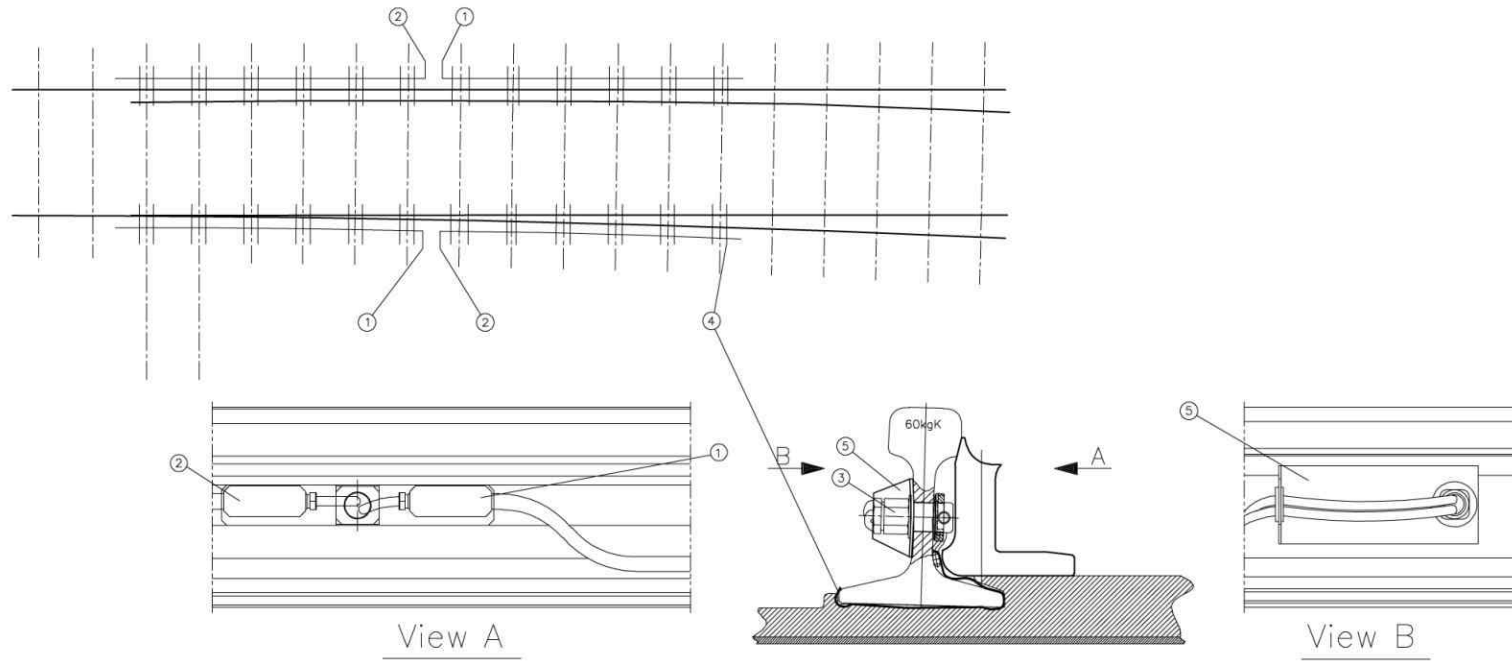
NO.	PARTS NAME	MATERIAL	REQUIRE		WEIGHT		REF. DWG NO.	DETAIL		DIMENSION	REMARK
			UNIT	SET	UNIT	SET		A	B		
1	HEATING ELEMENT		2				MC700008D			L=3404	220V/1360W (RIGHT SIDE)
2	HEATING ELEMENT		2				MC700007D			L=3404	220V/1360W (LEFT SIDE)
3	HEATING CABLE CONNECTOR		2				MC100434D	2		A=30	MC100435
4	CLIP	STS301	48				MC103512D				
5	CABLE GUIDE	STS304	2				MC100399D				



[부도 6]

히팅장치 설치도 (60kg #10 분기기)

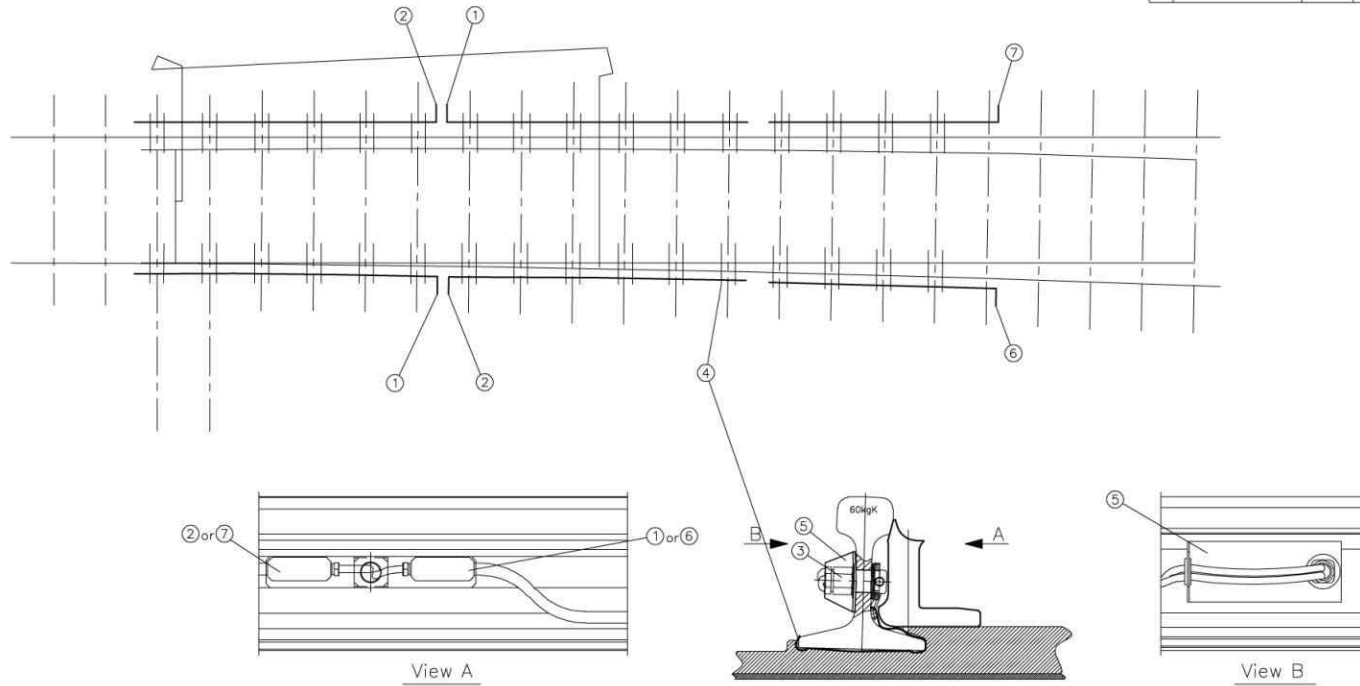
NO.	PARTS NAME	MATERIAL	REQUIRE		WEIGHT		REF. DWG NO.	DETAIL		DIMENSION	REMARK
			UNIT	SET	UNIT	SET		A	B		
1	HEATING ELEMENT		2				MC700008D			L=3404	220V/1360W (RIGHT SIDE)
2	HEATING ELEMENT		2				MC700007D			L=3404	220V/1360W (LEFT SIDE)
3	HEATING CABLE CONNECTOR		2				MC100434D	2		A=30	MC100435
4	CLIP	STS301	48				MC103512D				
5	CABLE GUIDE	STS304	2				MC100399D				



[부도 7]

히팅장치 설치도 (60kg #12 분기기)

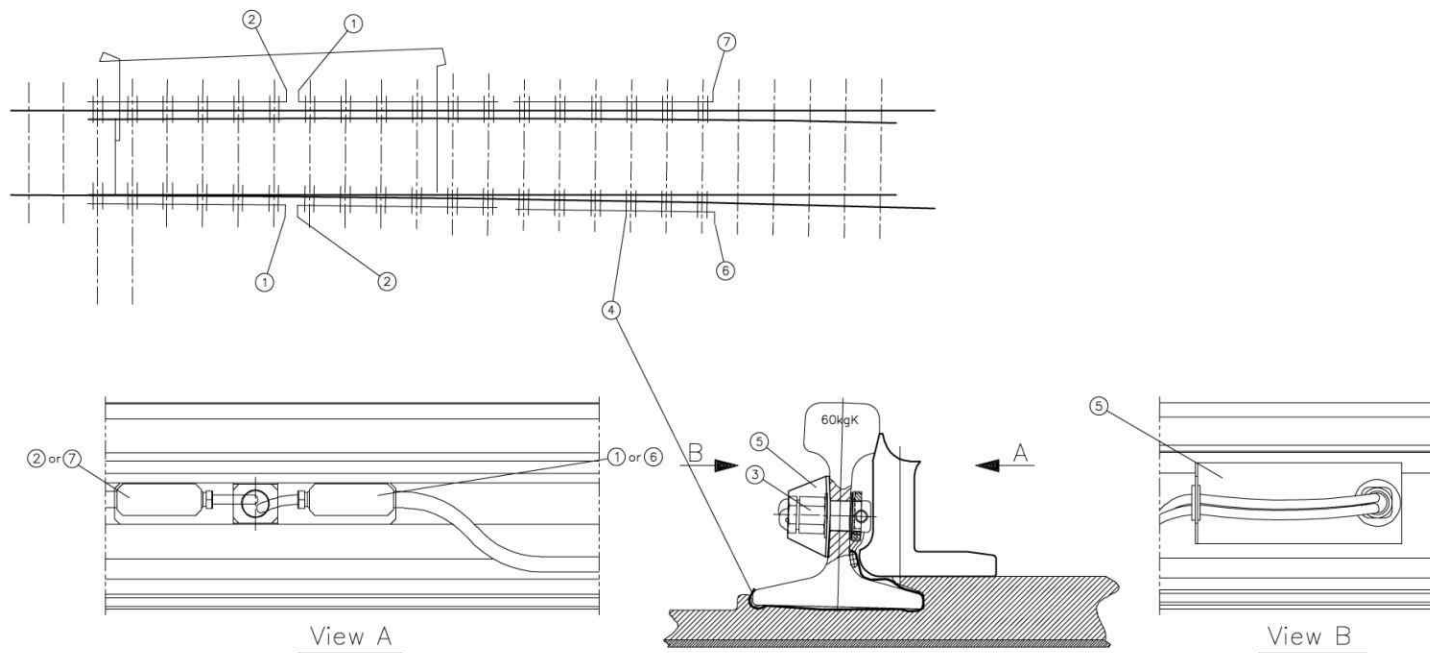
NO.	PARTS NAME	MATERIAL	REQUIRE		WEIGHT		REF. DWG NO.	DETAIL		DIMENSION	REMARK
			UNIT	SET	UNIT	SET		A	B		
1	HEATING ELEMENT			2			MC700008D			L=3404	220V/1360W (RIGHT SIDE)
2	HEATING ELEMENT			2			MC700007D			L=3404	220V/1360W (LEFT SIDE)
3	HEATING CABLE CONNECTOR			4			MC100434D	2		A=30	MC100435
4	CLIP	STS301		64			MC103512D				
5	CABLE GUIDE	STS304		4			MC100399D				
6	HEATING ELEMENT			1			MC700036D			L=2400 Cable Length=4m	220V/960W (RIGHT SIDE)
7	HEATING ELEMENT			1			MC700035D			L=2400 Cable Length=4m	220V/960W (LEFT SIDE)



[부도 8]

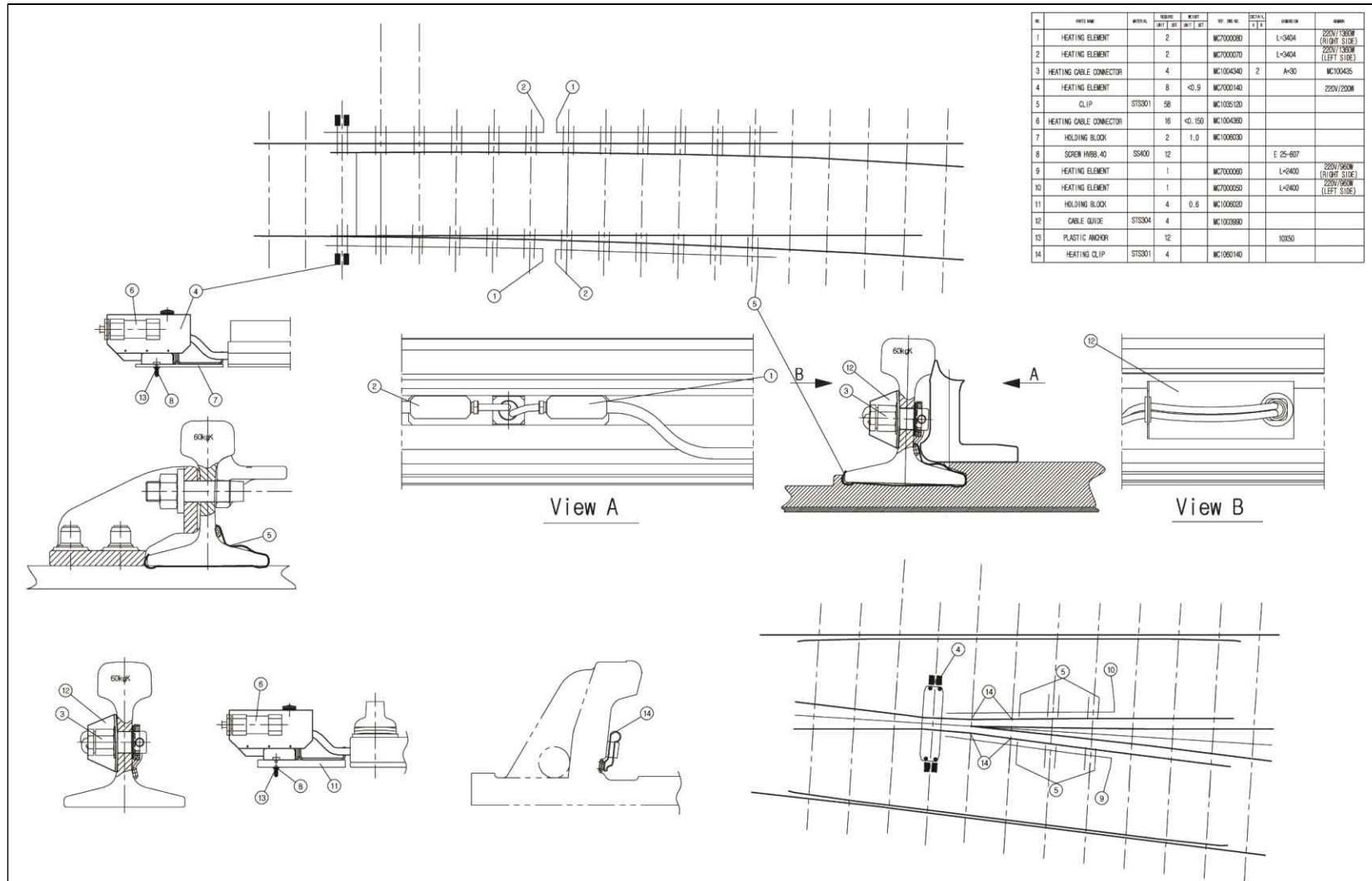
히팅장치 설치도 (60kg #15 분기기)

NO.	PARTS NAME	MATERIAL	REQUIRE		WEIGHT		REF. DWG NO.	DETAIL		DIMENSION	REMARK
			UNIT	SET	UNIT	SET		A	B		
1	HEATING ELEMENT		2				MC700008D			L=3404	220V/1360W (RIGHT SIDE)
2	HEATING ELEMENT		2				MC700007D			L=3404	220V/1360W (LEFT SIDE)
3	HEATING CABLE CONNECTOR		4				MC100434D	2		A=30	MC100435
4	CLIP	STS301	72				MC103512D				
5	CABLE GUIDE	STS304	4				MC100399D				
6	HEATING ELEMENT		1				MC700038D			L=3404 Cable Length=14m	220V/1360W (RIGHT SIDE)
7	HEATING ELEMENT		1				MC700037D			L=3404 Cable Length=14m	220V/1360W (LEFT SIDE)

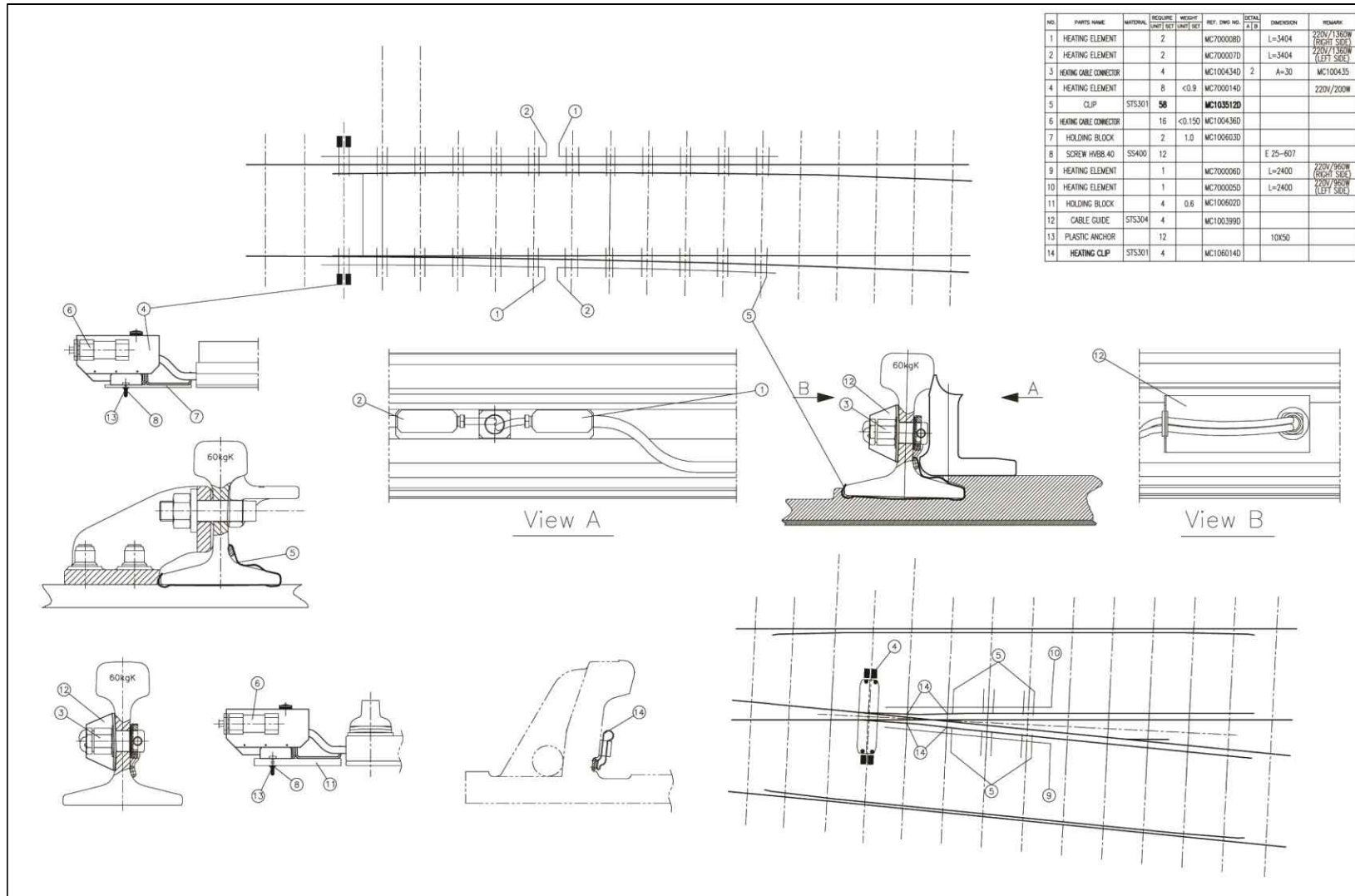


[부도 9]

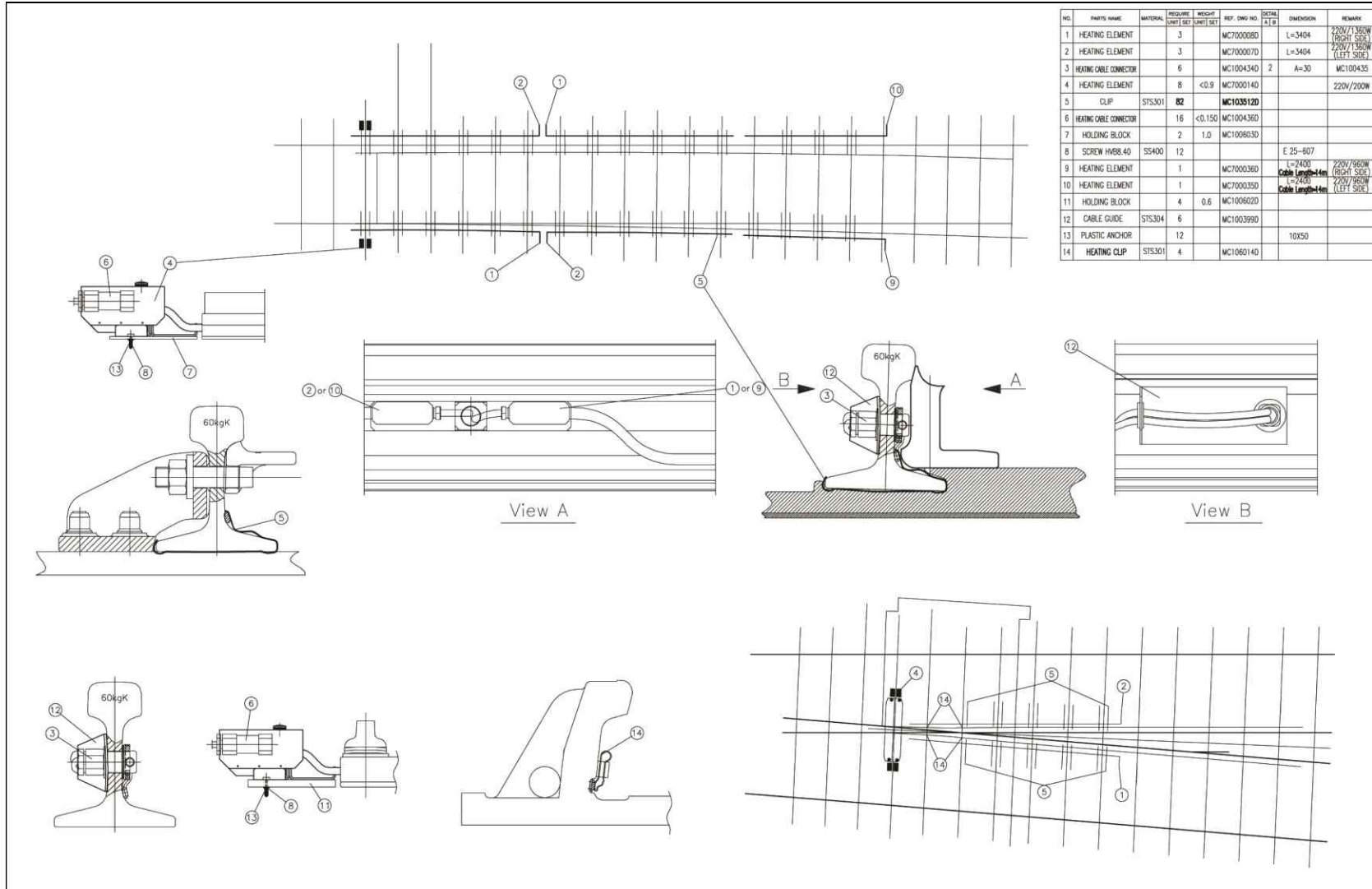
히팅장치 설치도 (노스가동 60kg #8 분기기)



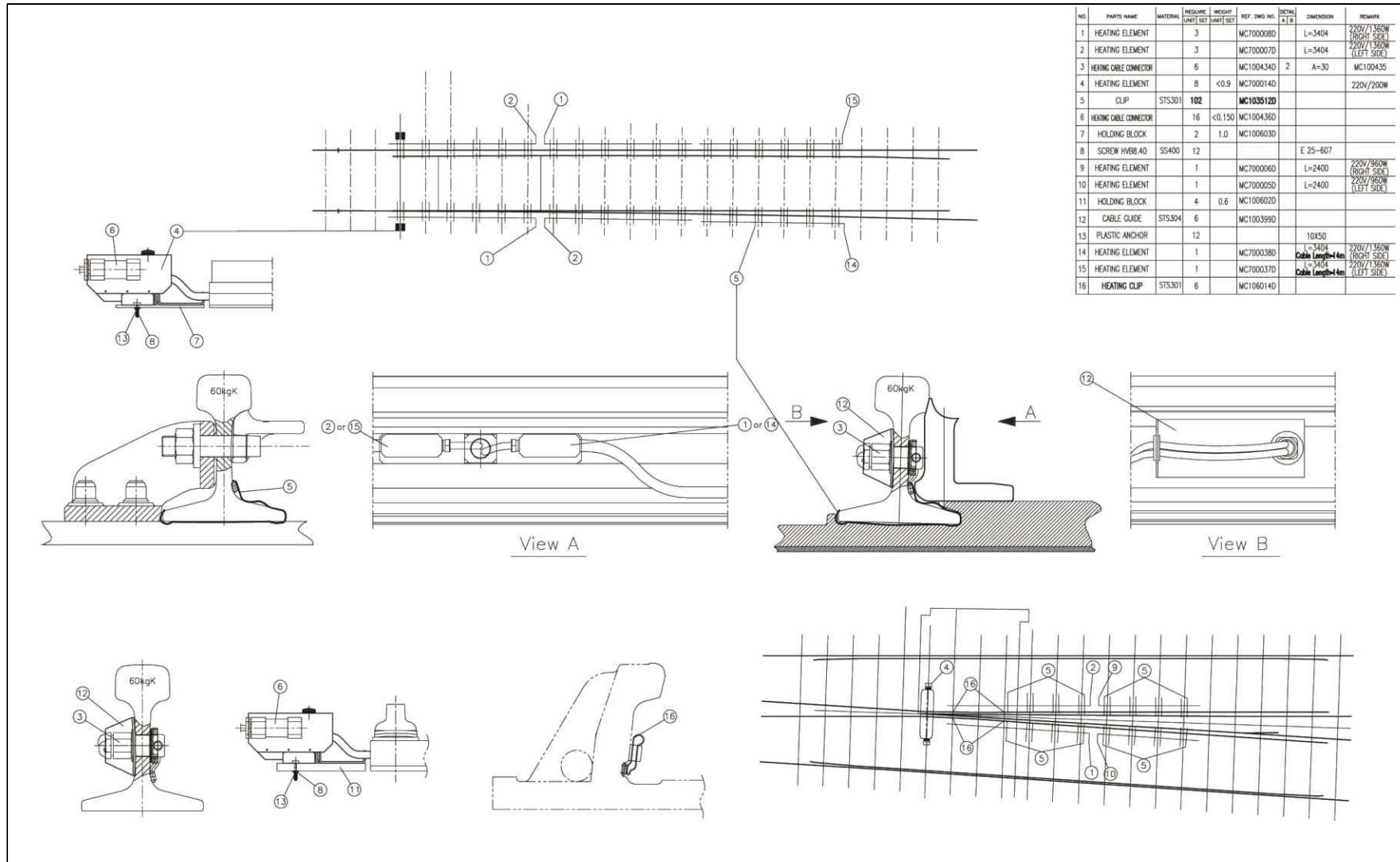
히팅장치 설치도 (노스가동 60kg #10 분기기)



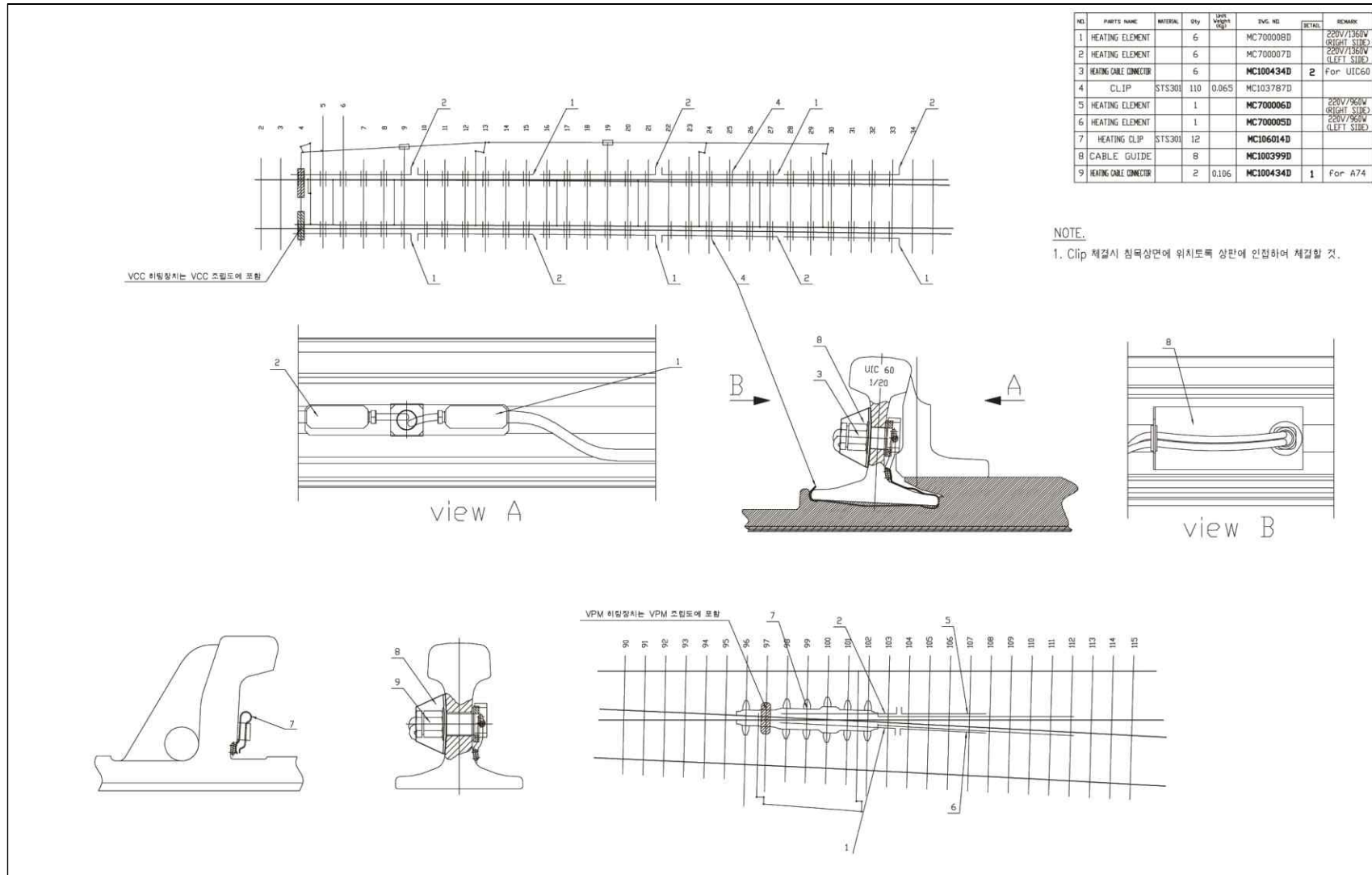
히팅장치 설치도 (노스가동 60kg #12 분기기)



히팅장치 설치도 (노스가동 60kg #15 분기기)

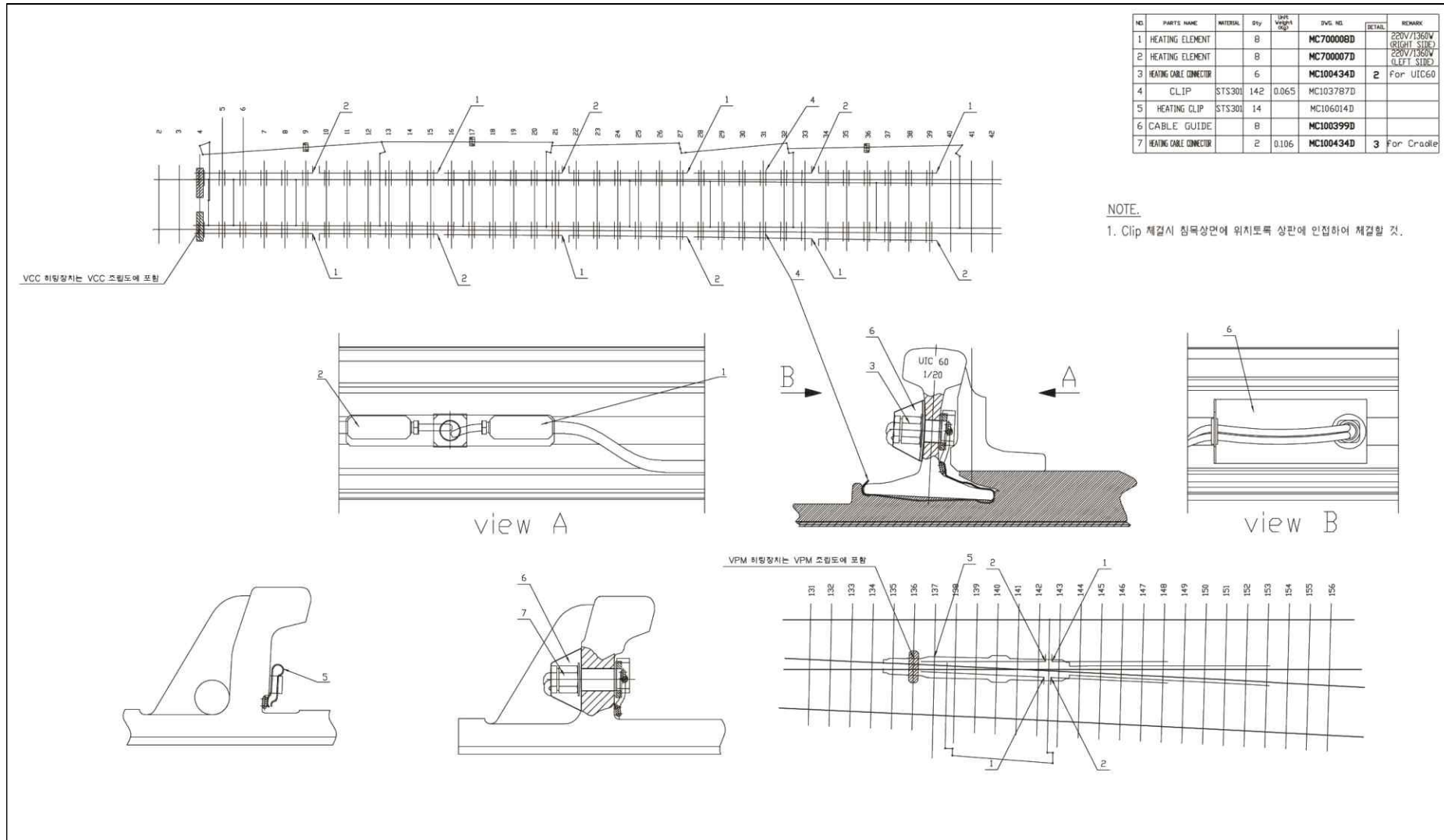


히팅장치 설치도 (노스가동 60kg #18.5 분기기)



[부도 14]

히팅장치 설치도 (노스가동 60kg #26 분기기)



히팅장치 설치도 (노스가동 60kg #46 분기기)

