



시험종류	형식시험
제 품 명	저압배전반
형 식 명	MCBS-AB1600
	3상 4선식 600 V(정격절연전압) 220/380 V 1 600 A 35 kA 1 s 60 Hz
접수번호	TRD18S01041
신 청 자	(주)비엠티 경상남도 양산시 산막공단 남8길 29
제 작 자	(주)비엠티 경상남도 양산시 산막공단 남8길 29
시험일자	2018-07-03 ~ 2018-07-13
발행일자	2018-08-07

본 형식시험성적서는 시험품의 핵심 도면과 기술 명세를 포함하며, 아래 규격에 따라 일련의 입증시험을 수행하였음.

SPS-KEMC 2102-0610:2016-03-08

본 형식시험성적서는 KERI에 의해 발행되었음.

첨부된 입증시험 기록과 오실로그래프는 시험결과를 나타내며, 시험품은 위 공인규격의 요구사항을 만족하고, 신청자가 제시한 3 ~ 4 페이지의 정격사항은 적합함.

본 형식시험성적서는 시험품에만 적용되며, 동일한 형식의 제품 동일성 책임은 제작자에게 있음.

KERI의 서면승인 없이 시험성적서의 일부를 복사하여 사용할 수 없음.

PDF파일 또는 전자사본은 기술정보일 뿐이며, 검인된 성적서만 그 효력이 있음.

시험성적서 총 페이지 (27) : 성적서 (12), 사진 (3), 회로도 (2), 도면 (2),
첨부 (4), 오실로그래프 (4)

위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다.



승 인
(기술책임자) 정 흥 수

작 성 김 현 동

한 국 전 기 연 구 원 장



공인시험기관 - KOLAS(한국인정기구) 인정

한국전기연구원 창원본원

경상남도 창원시 성산구 불모산로 10번길 12(성주동) Tel : 055 280 1114, Fax : 055 280 1512

안산본원

경기도 안산시 상록구 향가울로 111(사동) Tel : 031 8040 4404, Fax : 031 8040 4499

목 차

항 목	페이지 번호
목차	2/27
정격	3/27 ~ 4/27
시험목록	5/27
시험항목 및 결과	6/27 ~ 12/27
사진	13/27 ~ 15/27
시험회로도 및 회로정수	16/27 ~ 17/27
도면	18/27 ~ 19/27
첨부	20/27 ~ 23/27
오실로그램	24/27 ~ 27/27

시험자 :

김현동
한중훈

한국전기연구원
한국전기연구원

입회자 :

김인중

(주)비엠티

도면 :

제작자는 시험품을 아래 도면과 같이 제작하였음을 보증하며, KERI는 도면을 확인하였음.

아래 도면은 본 성적서에 포함됨.

Ref. No.	Drawing No.(Rev. No.)	Title	Date
001	KERI-BMT0180417-LV001(1)	저압배전반 외형도(조립도)	18.04.17
002	KERI-BMT0180417-LV002(1)	저압배전반 단선도	18.04.17
아래 도면은 제작자에게 반환하였음.			
Ref. No.	Drawing No.(Rev. No.)	Title	Date
003	KERI-BMT0180417-LV003(1)	저압배전반 회로도	18.04.17
004	KERI-BMT0180417-LV004(1)	저압배전반 회로도	18.04.17

저압배전반

적용규격	SPS-KEMC 2102-0610:2016-03-08
제작자	(주)비엠티
형식명	MCBS-AB1600
제조번호	BMT-LV180401
제조 연월	2018-04

제작자가 제시하고 시험으로 검증된 정격 :

상 수 및 선식	3상 4선식
정격절연전압	600 V
정격사용전압	220/380 V
정격전류	
주회로모선	1 600 A
정격주파수	60 Hz
정격단시간내전류	35 kA
파고내전류	73.5 kA
단락시간	1 s
상용주파내전압	2.5 kV
임펄스내전압	6 kV
정격제어전압	DC 110 V

제작자 제시 정격 : 해당 없음

참고용 전자문서

기 중 차 단 기

적용규격	KS C 4620:2014
제 작 자	엘에스산전(주)
형식명	AN-16D4-16A
제 조 번 호	180307-6949.01
제 조 연 월	2018-03

제 작 자 가 제 시 하 고 시 험 으 로 검 증 된 정 격 : 해 당 없 음

제 작 자 제 시 정 격 :

극 수	4
정격절연전압	1 000 V
정격사용전압	690 V
정격전류	1 600 A
정격주파수	60 Hz
단시간내전류	50 kA
파고내전류	105 kA
단락시간	1 s
정격개극시간	40 ms
동작책무	O - CO - CO
제어전압	DC 110 V

참고용 전자문서

시험 목록

시험 항목	적용규격 및 항목	시험일자	페이지 번호
1 구조검사	SPS-KEMC 2102-0610:2016-03-08, 8.2.1	-	6/27
1.1 구조검사	-	2018-07-03	6/27
1.2 치수검사	-	2018-07-13	6/27
2 온도상승시험	SPS-KEMC 2102-0610:2016-03-08, 8.2.2	2018-07-06	7/27
3 절연특성시험	SPS-KEMC 2102-0610:2016-03-08, 8.2.3	-	8/27
3.1 상용주파 내전압시험	-	2018-07-09	8/27
3.2 임펄스내전압시험	-	2018-07-09	8/27
4 단락강도의 검증	SPS-KEMC 2102-0610:2016-03-08, 8.2.4	-	9/27
4.1 주회로	-	2018-07-12	9/27
4.2 중성선회로	-	2018-07-12	9/27
4.3 상용주파 내전압시험 (단락강도의 검증 후)	-	2018-07-13	10/27
4.4 임펄스내전압시험 (단락강도의 검증 후)	-	2018-07-13	10/27
5 보호회로 효과의 검증	SPS-KEMC 2102-0610:2016-03-08, 8.2.5	-	11/27
5.1 도전부와 보호회로의 유효성 검증	-	2018-07-13	11/27
5.2 보호회로 단락강도의 검증	-	2018-07-12	11/27
6 공간거리 및 연면거리의 검증	SPS-KEMC 2102-0610:2016-03-08, 8.2.6	-	11/27
6.1 공간거리	-	2018-07-13	11/27
6.2 연면거리	-	2018-07-13	12/27
7 기계적 동작의 검증	SPS-KEMC 2102-0610:2016-03-08, 8.2.7	-	12/27
7.1 개폐장치	-	2018-07-13	12/27
7.2 연동장치	-	2018-07-13	12/27
8 보호등급의 검증	SPS-KEMC 2102-0610:2016-03-08, 8.2.8	2018-07-13	12/27
9 시험결과 검토	-	-	12/27

참고용 전자문서

측정불확도 :

아래에 기술된 측정불확도는 한국전기연구원(KERI)이 보증하는 신뢰수준 약 95 % ($k = 2$)에서의 확장불확도이다.

대전력시험

전류 5 %

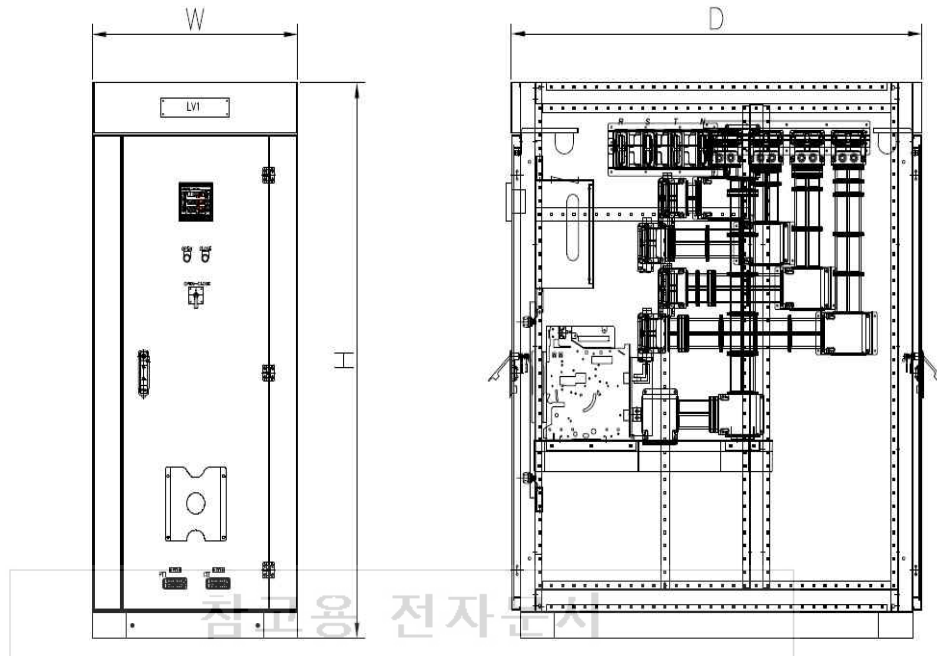
전압 5 %

1 구조검사

1.1 구조검사

구분	시험기준	시험결과
명판	SPS-KEMC 2102-0610:2016-03-08의 8.2.1항 및 신청자 시방서에 적합할 것	이상 없음
표시		
외부도체용 단자		
구성품		
기기 및 도체의 배치와 색별		
내부분할		형태1 (분할 없음)
배전반의 구분		CWG

1.2 치수검사



구분	높이 (H) mm	폭 (W) mm	깊이 (D) mm
기준치	(2 100 ± 21)	(900 ± 9)	(1 800 ± 18)
측정치	2 100	900	1 800

2 온도상승시험

항목		시험결과				
시험전류 A		1 600				
시험주파수 Hz		60				
시험시간		5 h 18 min				
Ch. No.	측정부위	단위	기준치	온도 및 온도 상승치		
				R 상	S 상	T 상
1	인입 접속부 1 m 전	K	-	46.5	-	-
2	인입 접속부	K	70	44.7	-	-
3	인입 접속부	K	70	-	46.7	-
4	인입 접속부	K	70	-	-	46.6
5	기중차단기 전원측 접속부	K	70	64.4	-	-
6	기중차단기 전원측 접속부	K	70	-	61.7	-
7	기중차단기 전원측 접속부	K	70	-	-	60.1
8	기중차단기 부하측 접속부	K	70	63.7	-	-
9	기중차단기 부하측 접속부	K	70	-	64.5	-
10	기중차단기 부하측 접속부	K	70	-	-	61.7
11	주모선	K	70	-	53.6	-
12	모선 지지 절연물	K	90	19.0		
13	정상운전시 접촉이 가능한 부분	K	30	4.7		
14	주위온도	℃	10 ~ 40	28.1		
15	주위온도	℃	10 ~ 40	28.4		
16	주위온도	℃	10 ~ 40	28.5		
비고		* Osc. HT01 및 Attachment HT03 참조 * 외부 인입용 도체 : (12 × 100) mm (동 부스바)				

3 절연특성시험

3.1 상용주파 내전압시험

전압 인가 부위	시험기준			시험결과
	시험전압 kV	시험시간 s	시험주파수 Hz	
회로모선과 대지간	2.5	60	60	견딤
회로모선 상간	2.5	60		
동상 단자간	2.5	60		
각 충전부와 조작손잡이간	3.75	60		
제어회로와 대지간	2.2	60		

3.2 임펄스내전압시험

전압 인가 부위	시험기준			시험결과
	시험전압 kV	시험횟수 회	시험파형 μ s	
회로모선과 대지간	7.4	각 3회 (정, 부극성)	1.2/50	견딤
회로모선 상간	7.4			
동상 단자간	7.4			
회로모선과 제어회로간	7.4			
제어회로과 대지간	7.4			
이격거리간	9.8			

* 대기 조건

참고용 전자문서

시험조건	상용주파 내전압시험 및 임펄스내전압시험
온도 ℃	26.3
습도 % R.H.	68
기압 hPa	1 008.1
보정계수 k_f	1.000

4 단락강도의 검증

시험기준	시험결과
4.1항 ~ 4.4항의 시험결과에 이상이 없을 것.	이상 없음

4.1 주회로

시험조건	
시험전류	r.m.s. = 35 kA Peak = 73.5 kA 60 Hz
통전시간	1 s
고장전류 검출용 퓨즈	D = 0.8 mm L = 50 mm(예상고장전류 = 1 500 A)

시험결과				
시험 전 상태	절연특성시험 후(Photo. HT02 참조).			시험회로 : Fig. HT01 참조
Test number	시험전류		통전시간 s	비고
	Peak kA	r.m.s. kA		
HT18S01041-001	-73.9 +59.1 +65.7	35.1 36.4 35.3	1.03	전류통전경로 : Attachment HT01 참조
시험 중 또는 시험 후 상태	외관상 이상 없음(Photo. HT02 참조).			

4.2 중성선회로

시험조건	
시험전류	r.m.s. = 21 kA Peak = 44.1 kA 60 Hz
통전시간	1 s
고장전류 검출용 퓨즈	D = 0.8 mm L = 50 mm(예상고장전류 = 1 500 A)

시험결과				
시험 전 상태	주회로 단락강도의 검증 후(Photo. HT02 참조).			시험회로 : Fig. HT02 참조
Test number	시험전류		통전시간 s	비고
	Peak kA	r.m.s. kA		
HT18S01041-002	+46.2	21.8	1.01	전류통전경로 : Attachment HT01 참조
시험 중 또는 시험 후 상태	외관상 이상 없음(Photo. HT02 참조).			

4.3 상용주파 내전압시험 (단락강도의 검증 후)

전압 인가 부위	시험기준			시험결과
	시험전압 kV	시험시간 s	시험주파수 Hz	
회로모선과 대지간	2.5	60	60	견딤
회로모선 상간	2.5	60		
동상 단자간	2.5	60		
각 충전부와 조작손잡이간	3.75	60		
제어회로와 대지간	2.2	60		

4.4 임펄스내전압시험 (단락강도의 검증 후)

전압 인가 부위	시험기준			시험결과
	시험전압 kV	시험횟수 회	시험파형 μ s	
회로모선과 대지간	7.4	각 3회 (정, 부극성)	1.2/50	견딤
회로모선 상간	7.4			
동상 단자간	7.4			
회로모선과 제어회로간	7.4			
제어회로과 대지간	7.4			
이격거리간	9.8			

* 대기 조건

시험조건	상용주파 내전압시험 및 임펄스내전압시험
온도 ℃	29.0
습도 % R.H.	71
기압 hPa	1 006.3
보정계수 K_1	1.000

5 보호회로 효과의 검증

시험기준	시험결과
5.1항 및 5.2항의 시험결과에 이상이 없을 것.	이상 없음

5.1 도전부와 보호회로의 유효성 검증

시험방법 및 기준	시험결과 mΩ
DC 10 A를 인입보호도체와 이에 접속된 노출된 도전부 사이에 흘렸을 때, 접속저항이 0.1 Ω을 초과하지 않을 것.	1.708 (주위온도 : 31.0 °C)

5.2 보호회로 단락강도의 검증

시험조건	
시험전류	r.m.s. = 21 kA Peak = 44.1 kA 60 Hz
통전시간	1 s
고장전류 검출용 퓨즈	D = 0.8 mm L = 50 mm(예상고장전류 = 1 500 A)

시험결과				
시험 전 상태	중성선회로 단락강도의 검증 후(Photo. HT03 참조).			시험회로 : Fig. HT02 참조
Test number	시험전류		통전시간 s	비고
	Peak kA	r.m.s. kA		
HT18S01041-003	+44.3	21.0	1.01	전류통전경로 : Attachment HT02 참조
시험 중 또는 시험 후 상태	외관상 이상 없음(Photo. HT03 참조).			

6 공간거리 및 연면거리의 검증

6.1 공간거리

측정부위	기준치 mm	시험결과 mm
주회로 상간	5.5 이상	105
주회로와 대지간		90

6.2 연면거리

측정부위	기준치 mm	시험결과 mm
주회로 상간	10 이상	127
주회로와 대지간		115

7 기계적 동작의 검증

7.1 개폐장치

시험방법 및 기준	시험결과
개폐장치를 50회 동작시킨 후 동작 상태를 점검할 때, 장치의 동작에 이상이 없을 것.	이상 없음

7.2 연동장치

시험방법 및 기준	시험결과
개폐장치를 50회 동작시킨 후 연동장치 등의 동작 상태에 이상이 없고 동작에 필요한 힘이 시험 전과 같을 것.	이상 없음

8 보호등급의 검증

시험방법				시험결과
IP 3X	Protection of solid foreign objects (Rigid steel)	Diameter	2.5 mm	이상 없음
		Force	3 N $\pm$ 10 %	
	Protection of persons (Test rod)	Diameter	2.5 mm	
		Length	100 mm	
		Force	3 N $\pm$ 10 %	

9 시험결과 검토

- 9.1 상기 시험성적은 신청자가 확인하고 제출한 시험품에 대하여 SPS-KEMC 2102-0610:2016-03-08(저압 배전반) 및 신청자 시방서에 따라 시험한 결과임.
- 9.2 전자기적합시험은 해당되는 구성품인 기중차단기의 KS 제품인증서(인증번호 : 제08-0126호, 발행일자 : 2017-04-10)를 확인하고 시험을 생략하였으며, 난연성의 검증은 시험품이 난연성 해당제품이 아니므로 해당사항이 없음. 끝.

사 진



전면외부



전면내부



후면외부



후면내부

품 명 : 저압배전반

형식명 : MCBS-AB1600

정 격 : 3상 4선식 600 V(정격절연전압) 220/380 V 1 600 A 35 kA 1 s 60 Hz

제작자 : (주)비엠티

Photo. HT01 : 시험품

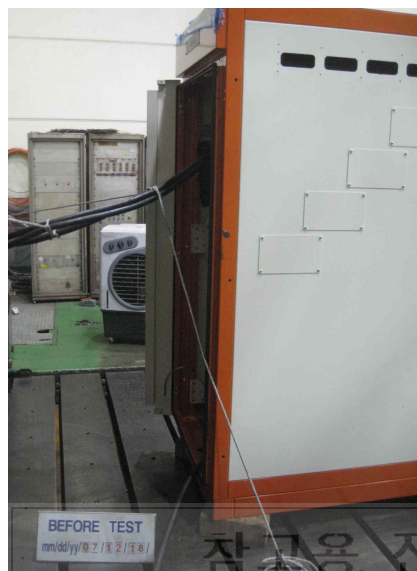
사 진



주회로 단락강도의 검증 전



주회로 단락강도의 검증 후



중성선회로 단락강도의 검증 전



중성선회로 단락강도의 검증 후

Photo. HT02 : 단락강도의 검증

사 진



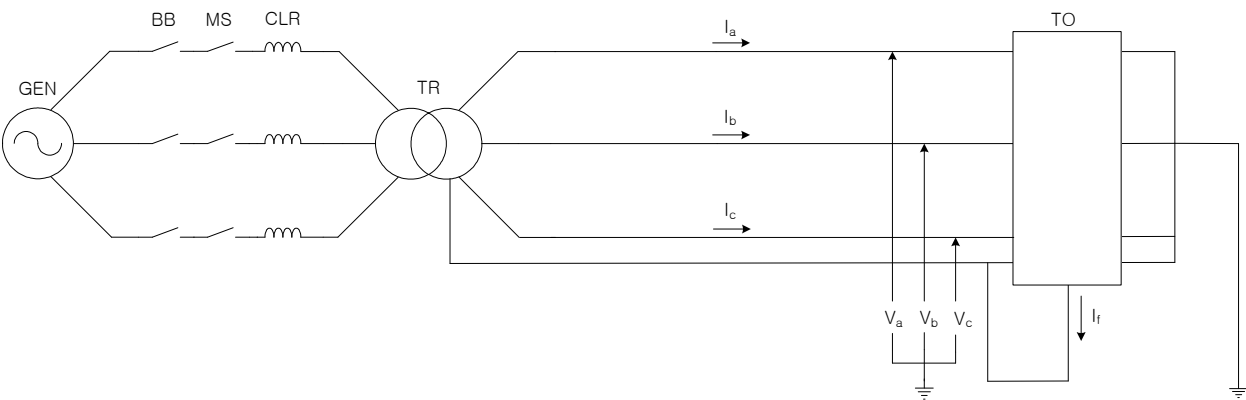
보호회로 단락강도의 검증 전



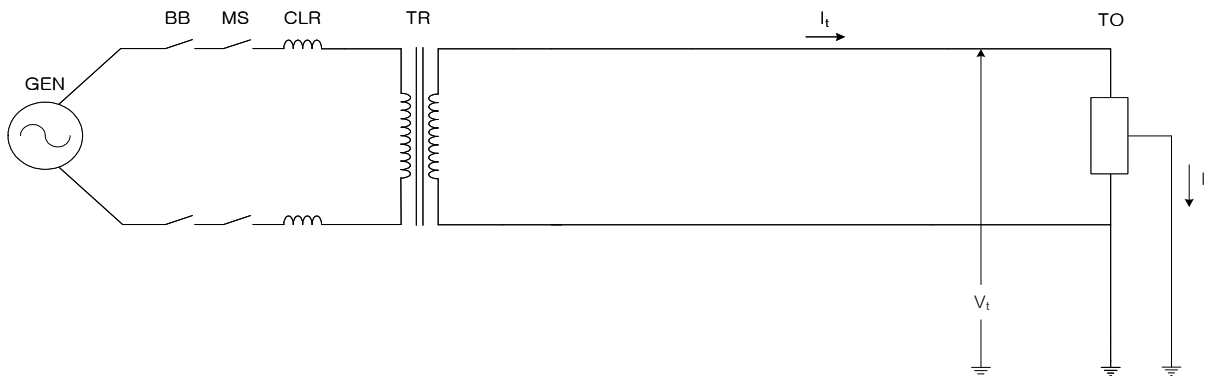
보호회로 단락강도의 검증 후

Photo. HT03 : 보호회로 단락강도의 검증

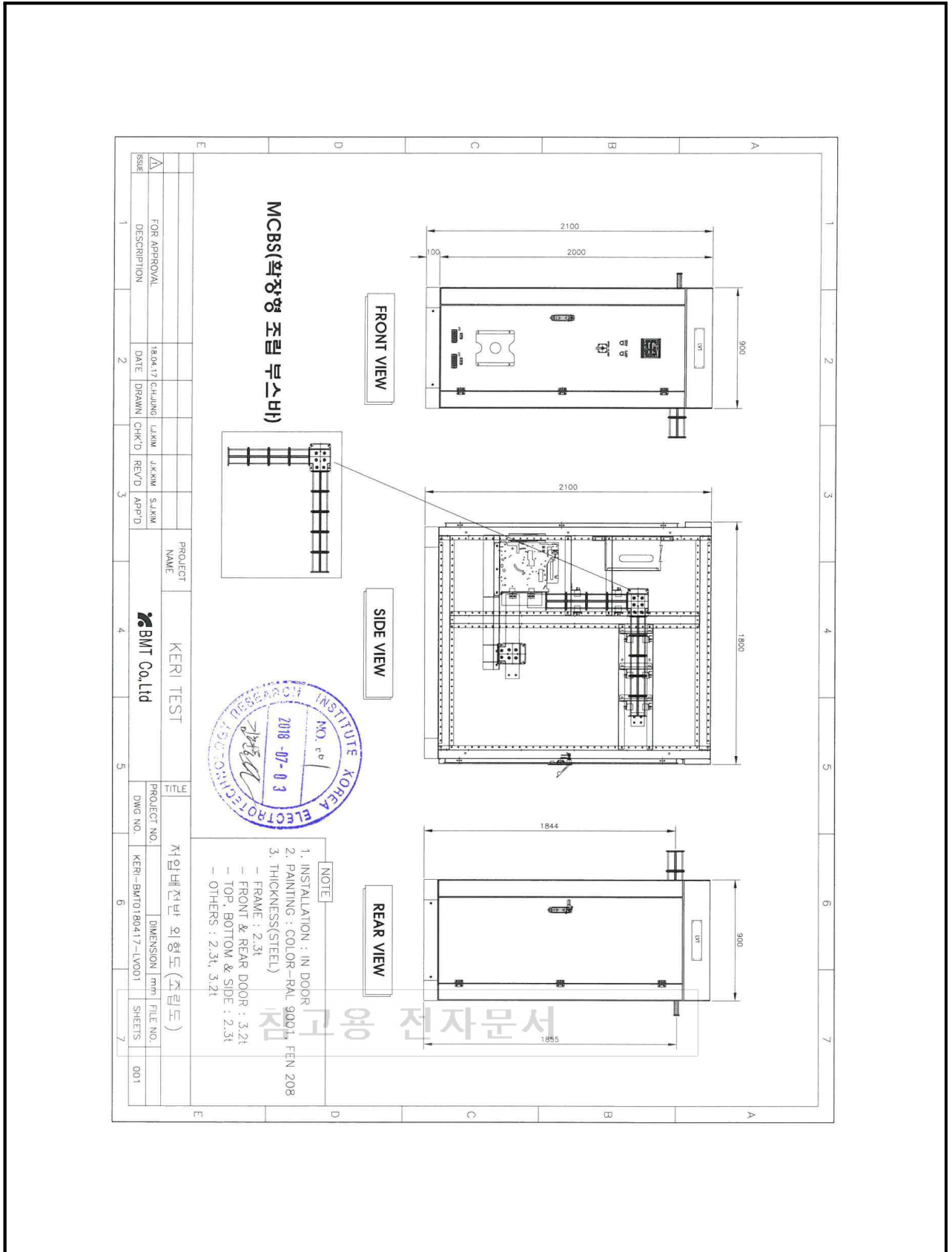
시험회로도 및 회로정수

Circuit diagram	Code : D3-TR-E-10	Test cell : TC-2
Test duty :		
		
Fig. HT01 : 주회로 단락강도의 검증회로도		
GEN : Generator MS : Making switch BB : Back-up breaker CLR : Current limiting reactor TR : Transformer TO : Test object		
Circuit parameters		
Supply circuit		Load circuit
Frequency	Hz	60
		Short-circuit point
		earthed
참고용 전자문서		

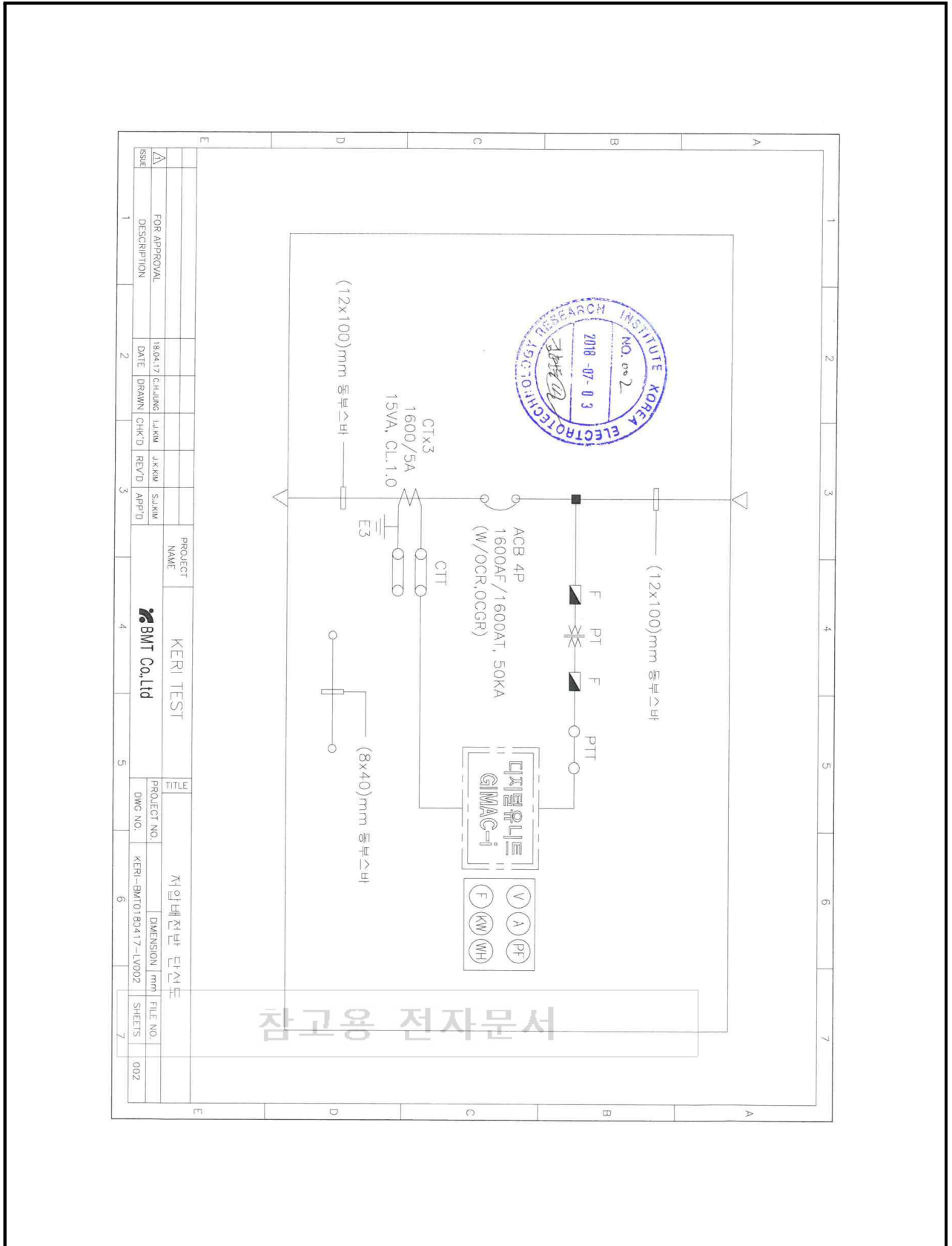
시험회로도 및 회로정수

Circuit diagram	Code : D1-TR-E-01	Test cell : TC-2
Test duty :		
		
Fig. HT02 : 중성선회로 및 보호회로 단락강도의 검증회로도		
GEN : Generator MS : Making switch BB : Back-up breaker CLR : Current limiting reactor TR : Transformer TO : Test object		
Circuit parameters		
Supply circuit		Load circuit
Frequency	Hz	60
		Short-circuit point
		earthed
참고용 전자문서		

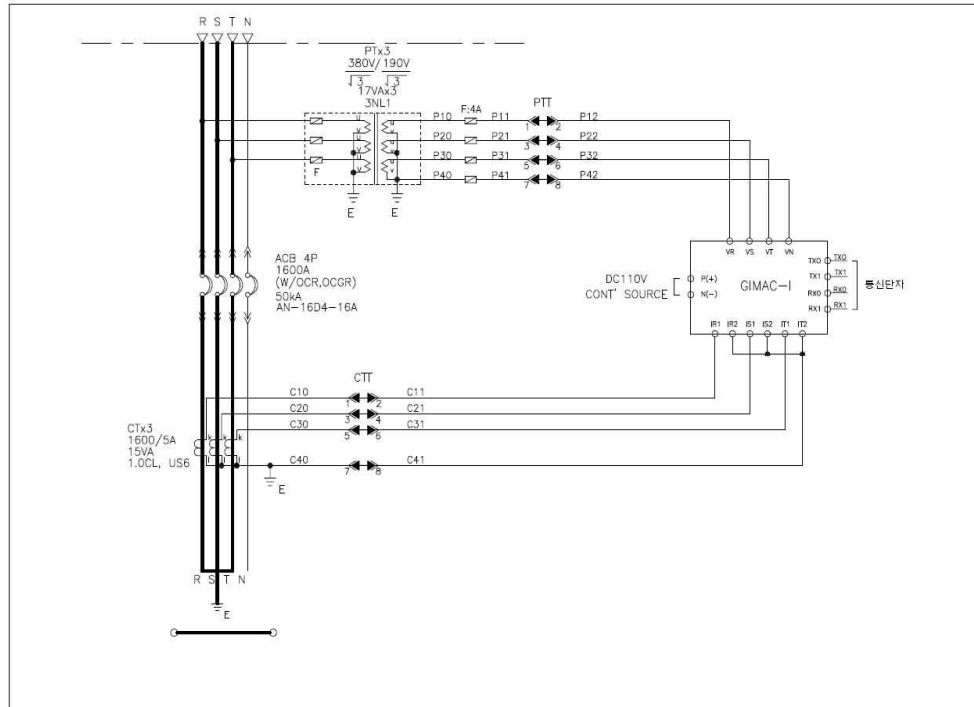
도면



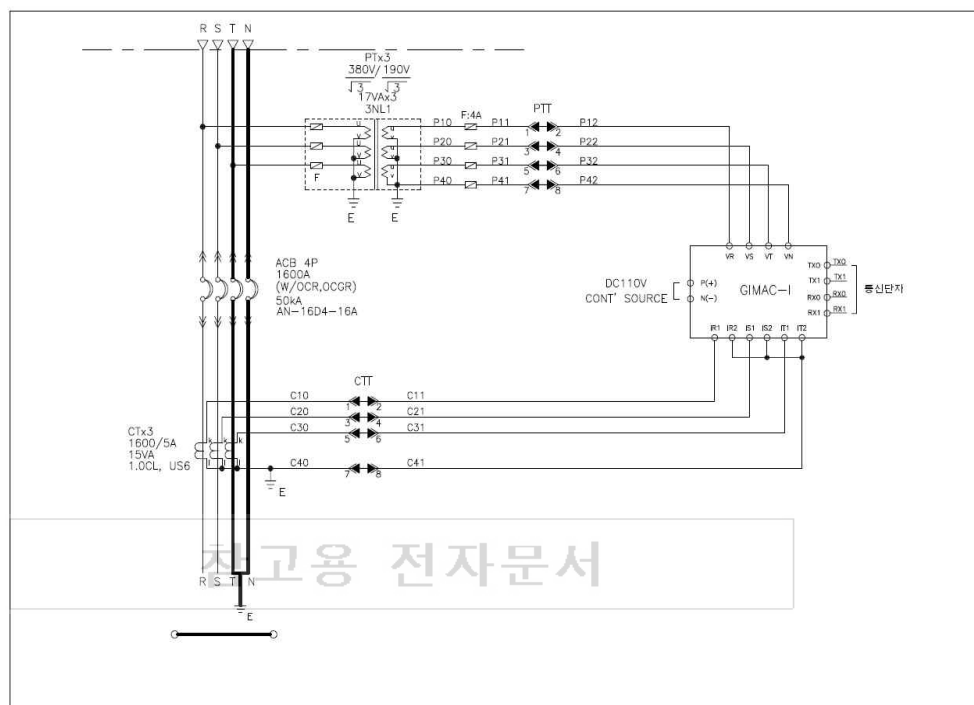
도면



첨 부



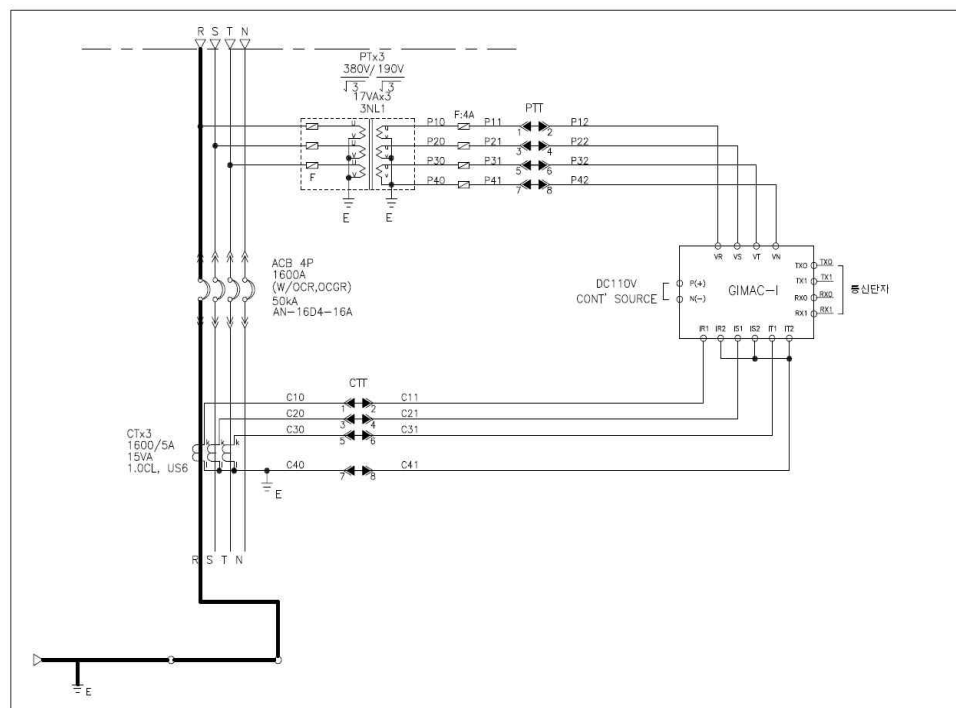
주 회 로



중성선 회로

Attachment HT01 : 단락강도의 검증 통전경로

첨 부

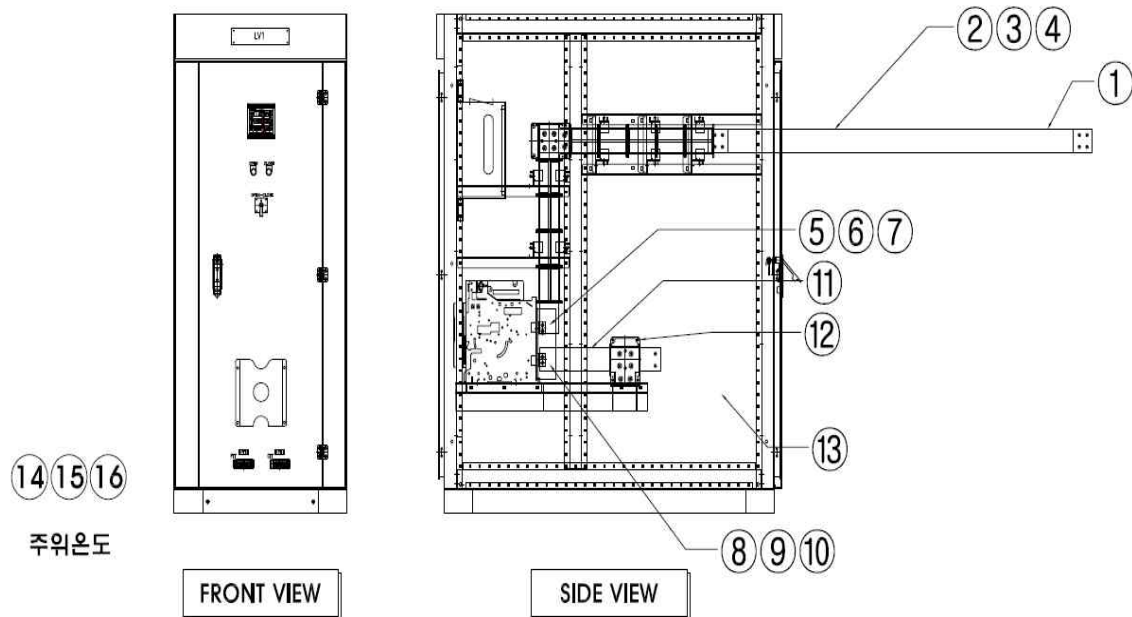


보호회로

Attachment HT02 : 보호회로 단락강도의 검증 통전경로

참고용 전자문서

첨 부



Attachment HT03 : 온도상승측정부위

참고용 전자문서

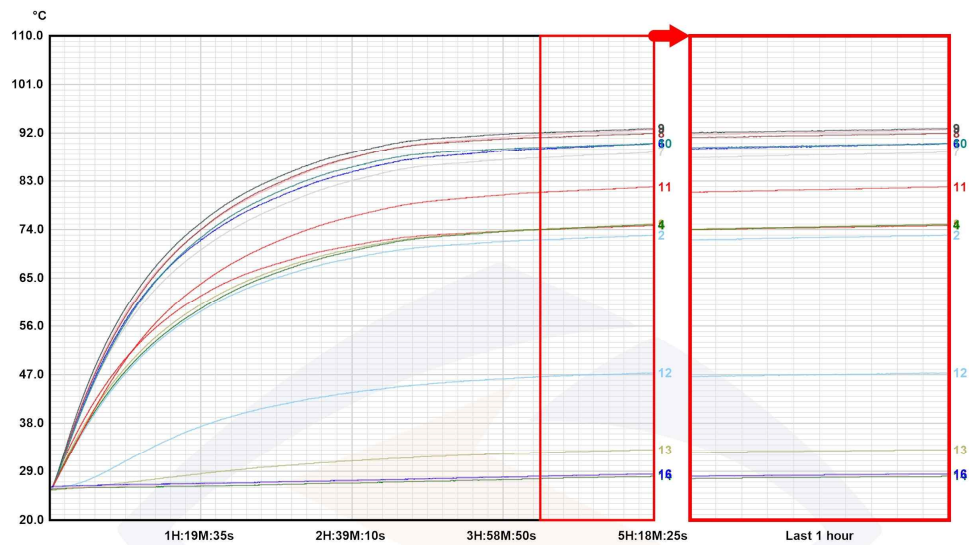
첨 부

No.	품명	정격	형식명	제작자	비고
1	기중차단기	1 000 V 1 600 A 50 kA 1 s 60 Hz	AN-16D4-16A	엘에스산전(주)	KS 제품인증서 제08-0126호 (2017-04-10)
2	변류기	1 150 V 1 600 A/5 A 15 VA 60 Hz	US6	경보전기(주)	공인검수시험면제증 제2016-마-033호 (2016-10-17)
3	계기용 변압기	380 $\sqrt{3}$ V/190 $\sqrt{3}$ V 17 VA 60 Hz	3NL1	경보전기(주)	공인검수시험면제증 제1993-마-065호 (2015-07-13)
4	부스바	(12 x 100) mm (8 x 40) mm	-	대현비철금속(주)	KS 제품인증서 제03-4062호 (2009-08-25)

Attachment HT04 : 구성품 목록

참고용 전자문서

오실로그래프



Test ID : TRD18S01041 Start Date & Time : 2018-07-06 09:36 Test Current : 1 600 A
 Software Ver. : KERIT Ver3.3 Duration : 5H:18M:25s Sampling Interval : 5 s
 Device Serial no. : DTR12050001
 Manufacturer : 비엠티
 Product : 저압배전반

CH	Final ¹⁾	Rise ²⁾	Variation ³⁾	CH	Final ¹⁾	Rise ²⁾	Variation ³⁾
1	74.8	46.5	0.5	9	92.8	64.5	0.5
2	73.0	44.7	0.5	10	90.0	61.7	0.5
3	75.0	46.7	0.5	11	81.9	53.6	0.6
4	74.9	46.6	0.5	12	47.3	19.0	0.3
5	92.7	64.4	0.7	13	33.0	4.7	0.2
6	90.0	61.7	0.7	14	28.1	Amb. Temp.	-
7	88.4	60.1	0.7	15	28.4	Amb. Temp.	-
8	92.0	63.7	0.5	16	28.5	Amb. Temp.	-

1) Corrected result(Result of a measurement after correction for systematic error). Unit is °C.

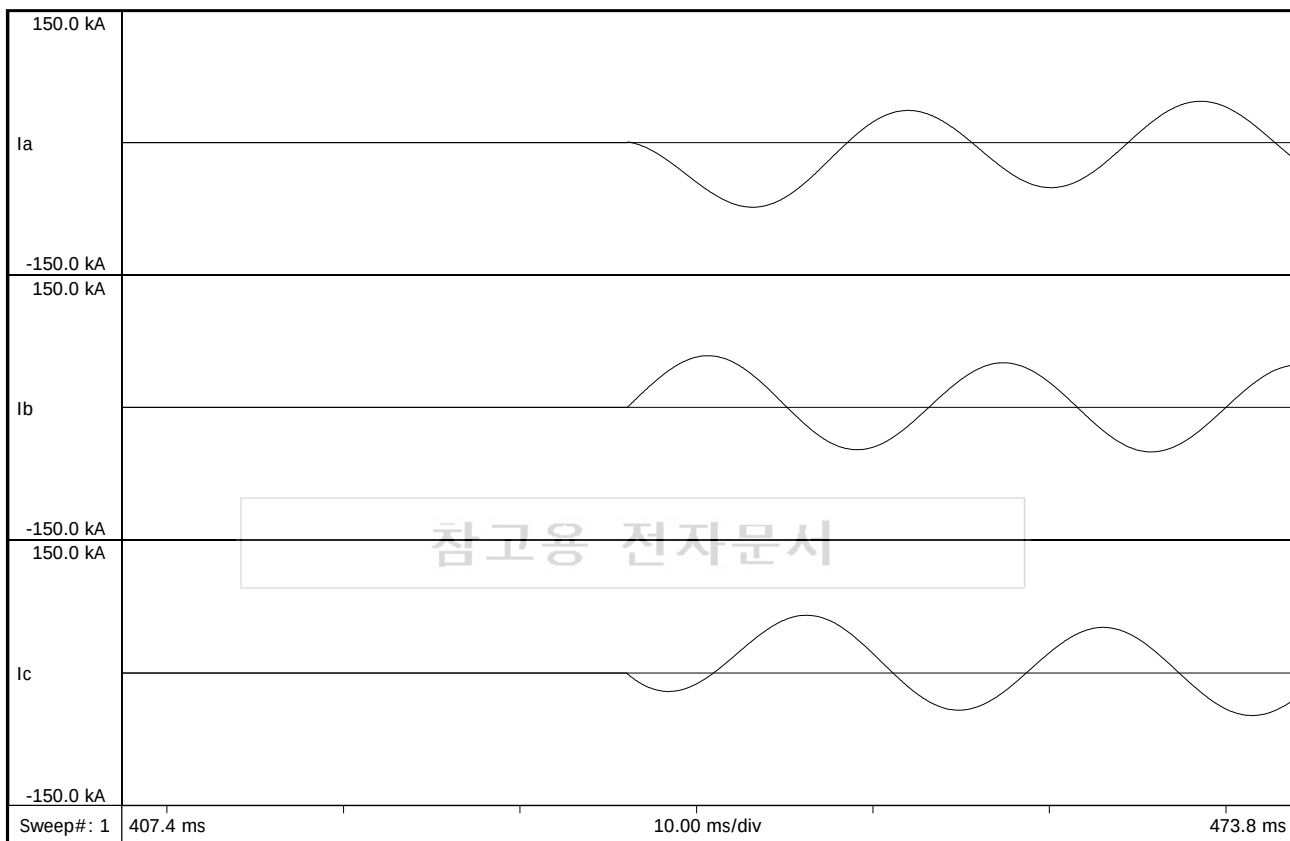
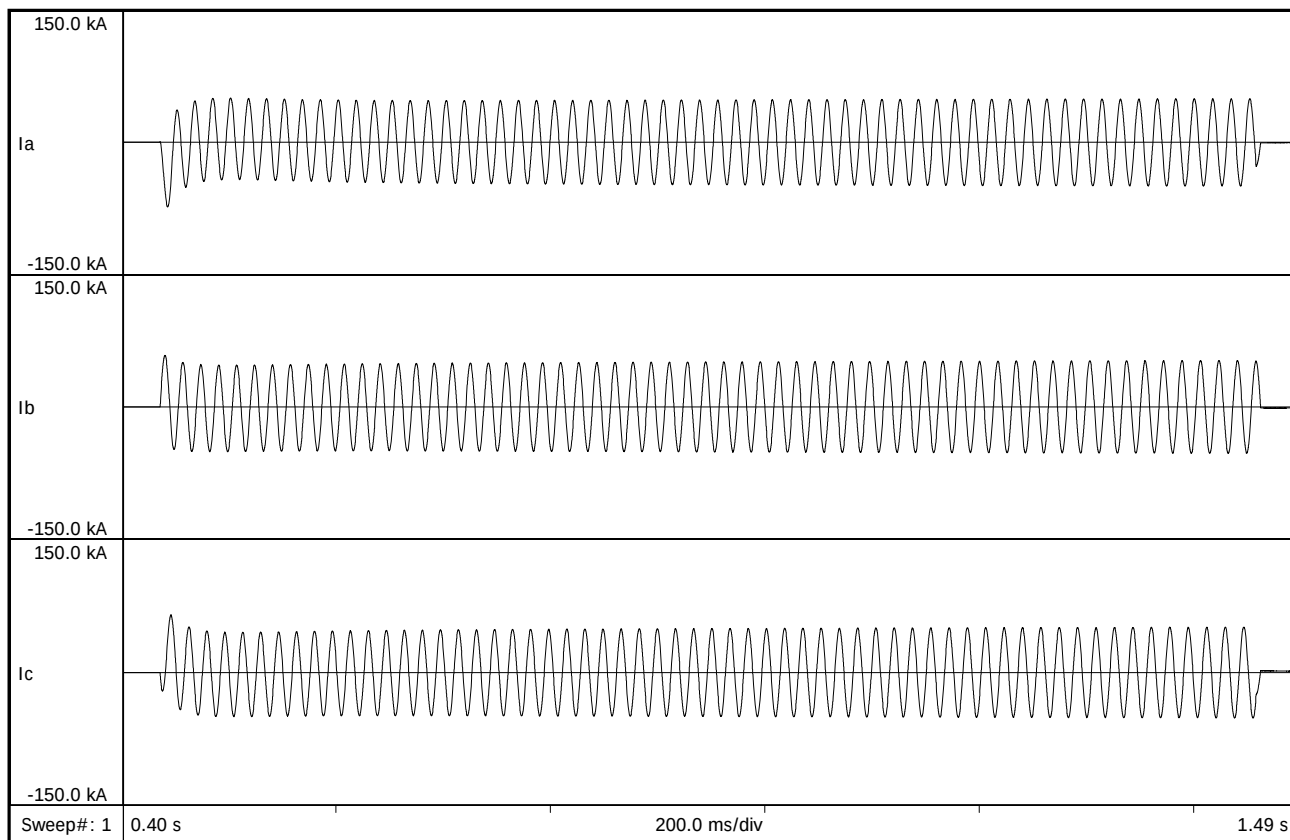
2) Temperature rise = Corrected result - Ambient temperature. Unit is K.

3) Variation of temperature rise in last 1 hour

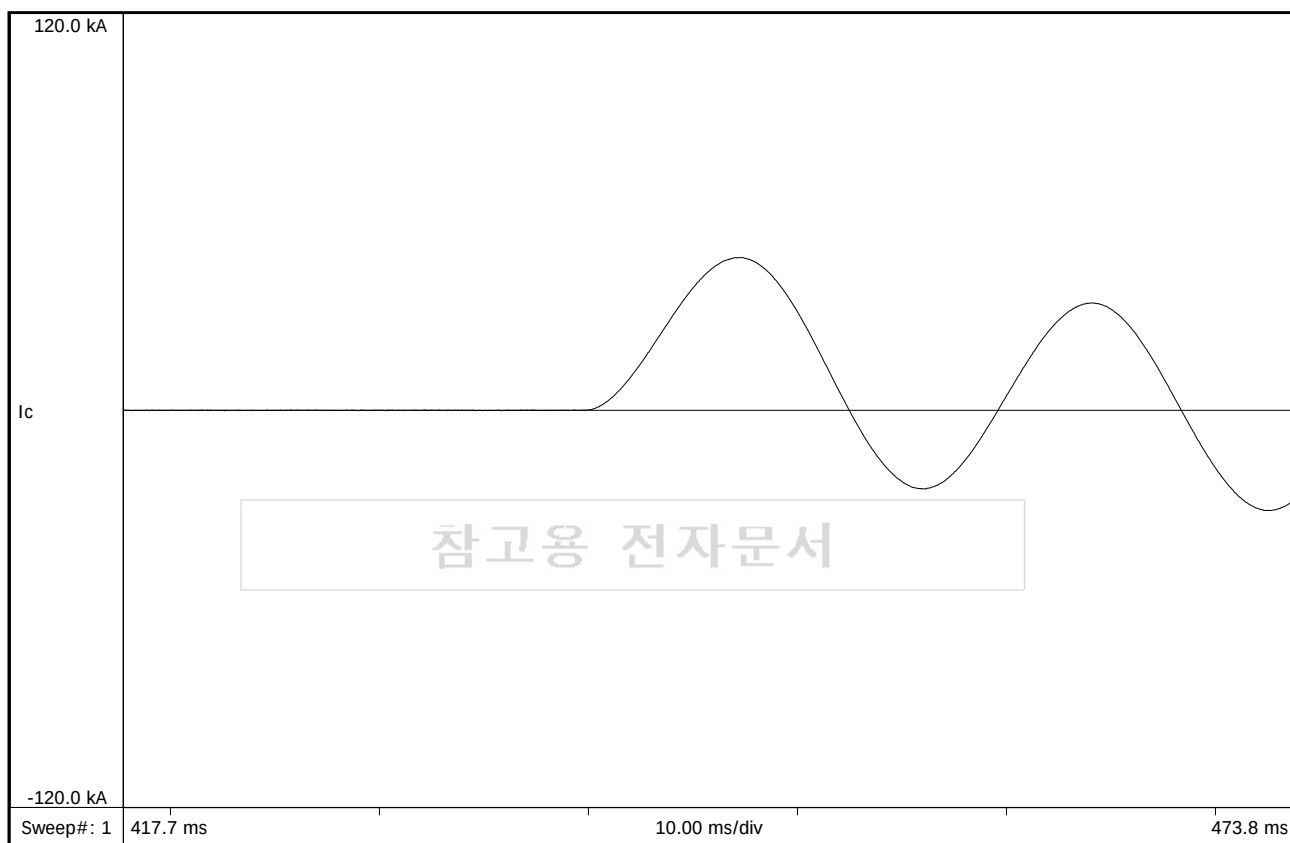
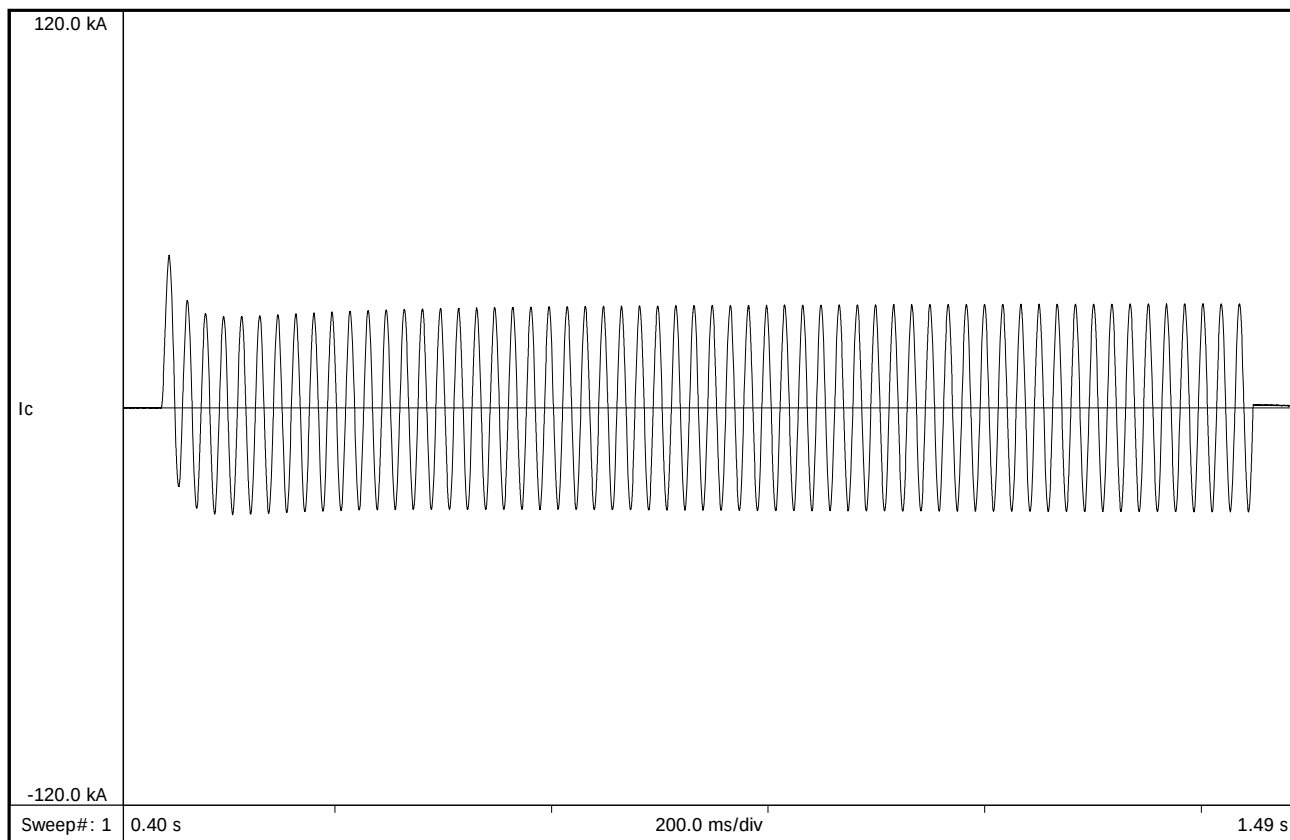
Amb. Temp. in Rise column stands for ambient temperature

참고용 전자문서
 Osc. HT01 : 온도상승시험곡선

Osc. HT18S01041-001



Osc. HT18S01041-002



Osc. HT18S01041-003

