

제품 소개서



목 차

1. 회사 소개
2. 제품 소개
3. 적용 사례

1. 회사 소개

1-1. 회사 개요

(주) 인터맥스는 2007년 설립 이래 산업용 특수 테이프 소재를 비롯하여 동 대체 소재인 동 알루미늄 버스바 원자재 부터 개인용 미니미 프린터, 기능성 의류에서 마스크까지 고객의 요구에 의한 맞춤형 제품의 수출입 업무를 주력으로 하고 있습니다.

항상 고객의 입장에서 고객을 먼저 생각하고 고객의 삶의 질을 향상 시킬 수 있는 제품으로 고객과 함께하는 (주)인터맥스가 되도록 노력 하겠습니다.

1-2.회사 연혁

2007. 03 (주)INTERMAX 법인 설립

05 Film 계약 체결 (IML / IMD FILM)

2009. 02 중국 ELLY TSP Agent 계약 및 삼성전자(주) 1차 밴더 등록

2012. 05 소재 사업팀, 화학 무역팀 신설

2015. 05 FUWEI PET FILM 무역팀 신설

2019. 04 (주)한일합섬 산업용 기능성 제품 총 판권 체결

06 (주)디원C&I 포토프린터 총 판권 체결

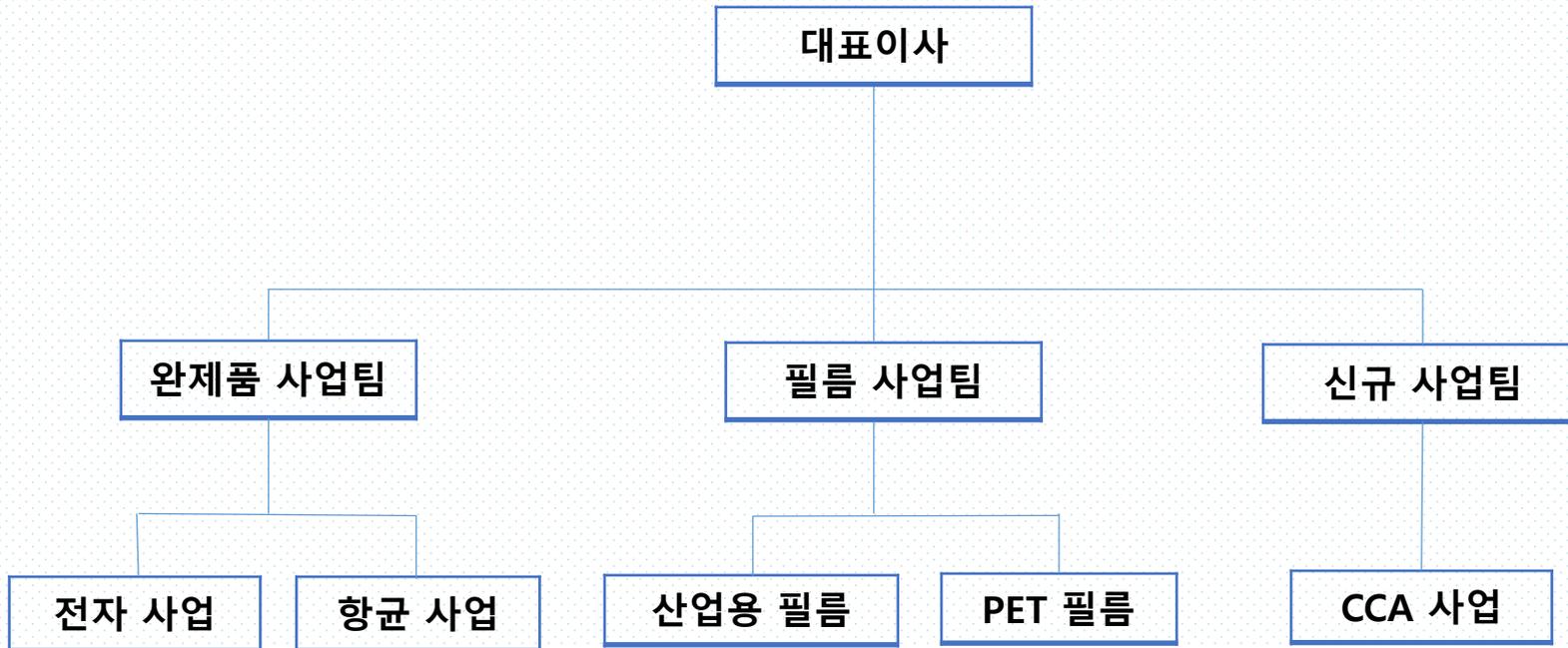
07 (주)현대캠 향균 제품 총 판권 체결

08 미국 LOPAREX 에이전트 계약 체결

12 (주)렉시 멀티 아웃도어 양말 총 판권 체결

2020. 03 중국 YANTAI FISEND CCA BUSBAR 한국 총 판권 체결

1-3 조직도



1-4 약도

◆ 본사

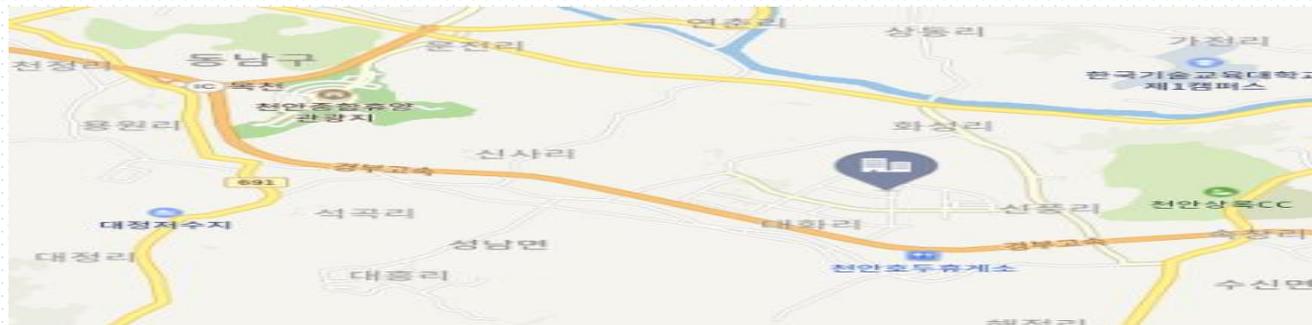


경기도 수원시 영통구 덕영대로 1725 201호,202호 TEL 031-273-2042 FAX 031-273-3090

■ 오시는길

- * 자차 이용시 : 경부고속도로 → 청명IC 기흥구청 경희대학교 방면 → (주)애니원
- * 대중 교통 이용시 : 분당선 영통역6번출구 → 영덕고등학교정문옆 정류장 5번,9번,9-1번,310,900번 버스 탑승 → 경희대학교정문 정류장 하차 → GS경희 주유소 방향으로 210m 직진

◆ 천안 공장



충남 천안시 동남구 수신면 5산단 6로 45

TEL 041-410-3500 FAX 041-410-3519

■ 오시는길

- * 자차 이용시 : 경부 고속도로 → 목천 IC → 병천,홍대용과학관 5산업단지 방면 → (주)애니원
- * 대중 교통 이용시 : 천안 아산역 하차 → 택시 이용 약 25분 소요

2. 제품 소개

2-1 동 알루미늄 버스바 제조 공법 비교

제조 공법 명칭	제조 공법 설명	문제점
파이프 압연 공법	AL봉을 동 파이프에 넣어서 압연 인발하는 공법	결합 강도가 낮고 안정성이 약함 (도태된 기술임)
폭발 압접 공법	산화층 제거후 알루미늄 동 판을 폭발 용접 하는 방법	제조 원가가 높고 생산성이 낮으며 중대 오염 발생
Cladding용접 인발 공법	세척한 AL Conductor와 동 Strip를 Cladding하여 용접,인발 하는 공법	기계적인 결합으로서 큰 규격 제품 생산에 부적절함
Hydrostatic Extrusion 공법	큰 압력으로 동과 AL자재를 복합하는 공법	설비가 복잡하고 가격이 비싸며 연속생산이 불가능함
수평 연속 주조 방식 공법	수평 연속 주조 방식 공법	결합 강도 및 안정성이 높고 연속 생산이 가능

2-2 제조 프로세스

주조



압연



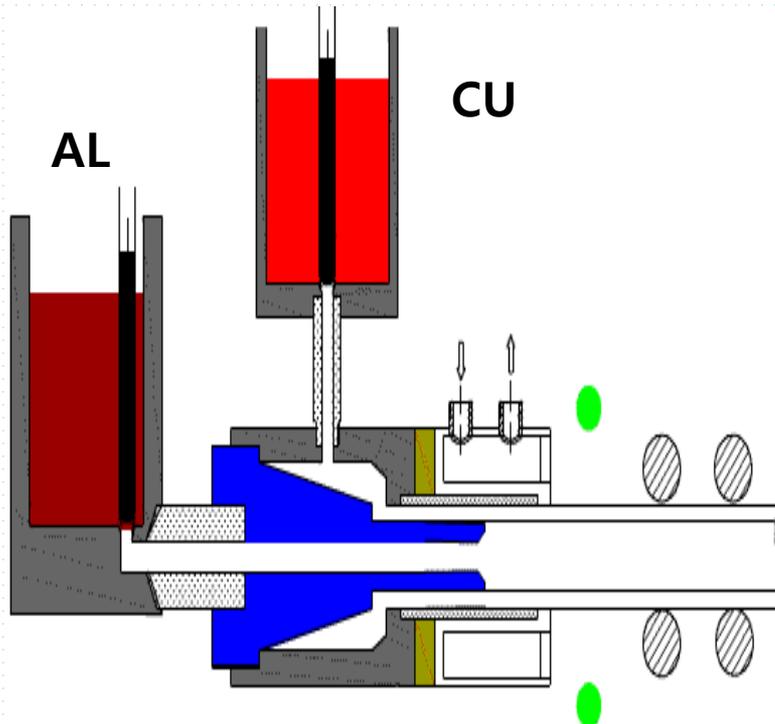
인발



열처리



2-3 핵심 기술



◆ 수평 주조 방식의 직접 복합 원리

1. 용해된 동액을 진공 복합로에 진입시켜 동 파이프를 형성 후 용해된 알루미늄액을 동 파이프로 진입
2. 용융된 동파이프 표면 내벽의 알루미늄과 동이 고온에서 상호 용해 되면서 표면(Interface) 융합을 형성
3. 표면 융합을 형성한 구리와 알루미늄이 화학 반응을 통해 새로운 화합물로 형성되며 원자간의 새로운 결합(야금결합)이 완성되고 이로 인해 표면(Interface) 반응이 실현 됨
4. 두가지 금속액이 복합 금형 통과 2차 3차 정확한 냉각을 거쳐 안정된 결정 구역 형성 (이 구역은 금속액으로 채워진 밀폐 구역으로서 기체 진입 불가 상태임)
이동 프로세서를 거쳐 응고된 Bar(Sheared Billet) 인출 동 알루미늄 버스바 형성

2-4 수평 연속 주조 방식의 장점

- ◆ 제품의 복합 성형이 안정적이고 신뢰성이 높음
- ◆ 생산 공정이 짧고 친 환경적이며 효율성이 높음
- ◆ 동 알루미늄 접합 계면의 야금 결합으로 결합 성능이 우수함
- ◆ 무게 절감으로 운송 및 조립성이 우수하고 원가 절감도가 높아 동 대체 소재로 자원 절약 가능하며 도전율이 높다
- ◆ 동층 두께 조절 범위가 크고 높은 전류 전송이 가능 함

■ CCA BUSBAR 장점

- ◆ 동 대체 소재로 20% 이상의 원가 절감 효과
- ◆ 동 버스바 대비 50% 경량화로 작업성 용이
- ◆ 경량화로 인한 운반비 감소 가능하여 물류비의 절감

2-5 수평 연속 주조 방식 제품의 종류



동 알루미늄 버스바



(폭15mm-150mm)

동 알루미늄 봉



(Φ 10mm- Φ 20mm)

동 알루미늄 각선



(1.3mm-6mm)
× (2.5mm-15mm)

동 알루미늄 원형선



(Φ 1.5mm- Φ 6mm)

2-6-1 제품 사양

복합층 체적비/%	상태	인장 강도 /MPa	신율 /%	밀도 g/cm ³	계면결합 강도/Mpa	최대저항 율 Ω·mm ² /m	체적도전 율≥ %IACS
20	0	≥110	≥25	3.94	≥40	0.02550	67.6
	H28 ^a	≥220	≥3		≥40	0.02596	66.4
25	0	≥115	≥30	4.25	≥40	0.02498	69.0
	H28 ^a	≥230	≥3		≥40	0.02548	67.7
30	0	≥120	≥35	4.56	≥40	0.02424	71.1
	H28 ^a	≥240	≥3		≥40	0.02477	69.6

A 본 표준의 H28은 상온 가공후 120°C~150°C 안정화를 거친 상태를 말함

B 본 표준의 O는 열처리 후의 상태를 말함

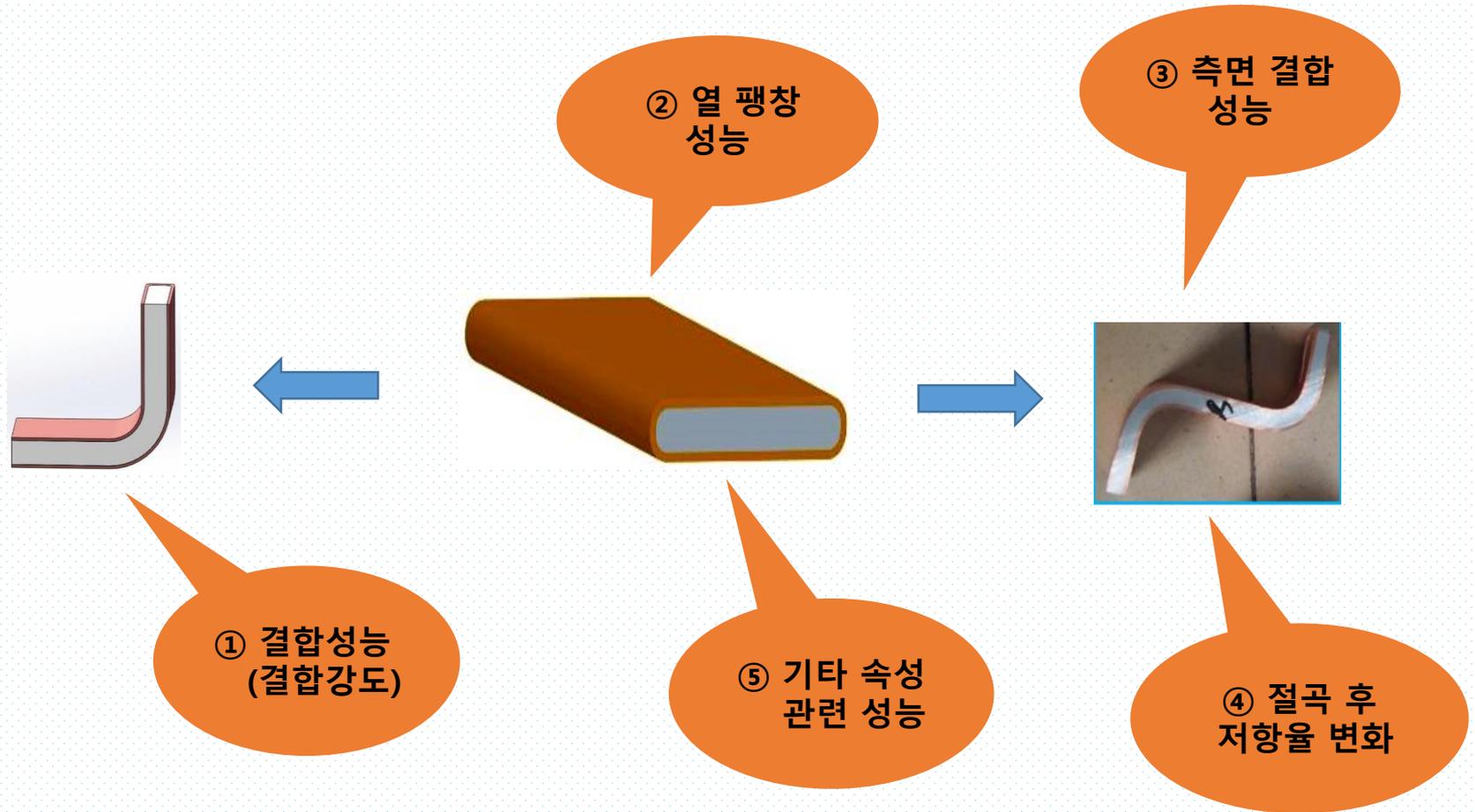
2-6-2 동 알루미늄 버스바 허용 전류표1

구 분	두께 (t)	폭 (mm)	CCA Busbar 허용 전류표					
			허용전류(A) ($\Delta t=50K$)		허용전류(A) ($\Delta t=65K$)		허용전류(A) ($\Delta t=75K$)	
			DC	AC	DC	AC	DC	AC
30%	3	15	148	154	157	164	169	176
	4	15	192	200	204	213	220	229
	8	15	317	330	338	352	363	378
	3	20	207	216	222	231	238	248
	4	20	249	259	266	277	286	298
	5	20	299	311	319	332	344	358
	6	20	328	342	350	365	378	394
	8	20	400	417	427	445	462	481
	10	20	480	500	513	534	554	577
	4	25	308	321	331	345	355	370
	3	30	300	312	322	335	345	359
	4	30	333	347	357	372	383	399
	5	30	432	450	447	466	483	503
	6	30	493	514	532	554	571	595
	8	30	588	613	636	662	688	717
	10	30	649	676	704	733	736	767
	4	40	460	479	492	513	525	547
	5	40	547	570	597	622	643	670
	6	40	623	649	670	698	720	750
	8	40	736	767	796	829	861	897
10	40	804	837	884	921	965	1,005	

2-6-2 동 알루미늄 버스바 허용 전류표 2

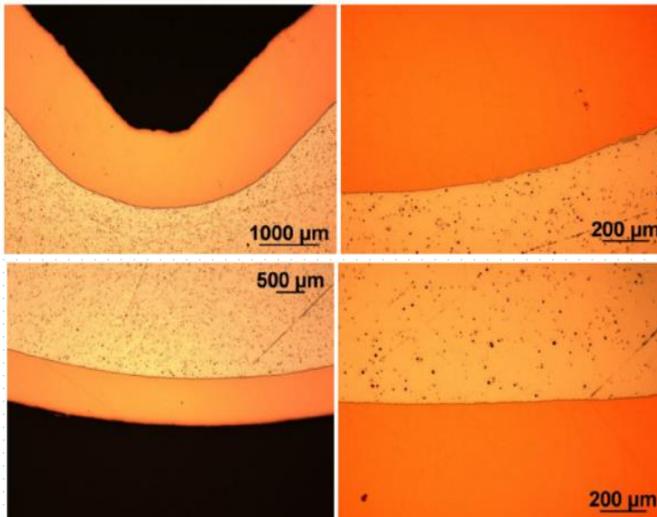
구 분	두께 (t)	폭 (mm)	CCA Busbar 허용 전류표					
			허용전류(A) ($\Delta t=50K$)		허용전류(A) ($\Delta t=65K$)		허용전류(A) ($\Delta t=75K$)	
			DC	AC	DC	AC	DC	AC
25%	5	50	650	684	699	736	749	788
	6	50	738	777	794	836	853	898
	8	50	872	918	941	990	1,018	1,072
	10	50	948	998	1,008	1,061	1,082	1,139
	5	60	742	781	815	858	872	918
	6	60	842	886	905	953	974	1,025
	8	60	989	1,041	1,068	1,124	1,155	1,216
	10	60	1,069	1,125	1,157	1,218	1,252	1,318
	6	80	1,057	1,113	1,138	1,198	1,223	1,287
	8	80	1,237	1,302	1,337	1,407	1,447	1,523
	10	80	1,332	1,402	1,432	1,507	1,548	1,629
	6	100	1,254	1,320	1,351	1,422	1,451	1,527
	8	100	1,471	1,548	1,588	1,672	1,720	1,811
	10	100	1,585	1,668	1,703	1,793	1,841	1,938
	8	120	1,701	1,791	1,838	1,935	1,990	2,095
	10	120	1,849	1,946	1,989	2,094	2,148	2,261
	12	120	2,034	2,141	2,188	2,303	2,363	2,487
	15	150	2,955	3,110	3,200	3,368	3,433	3,614

2-6-3 제품 성능

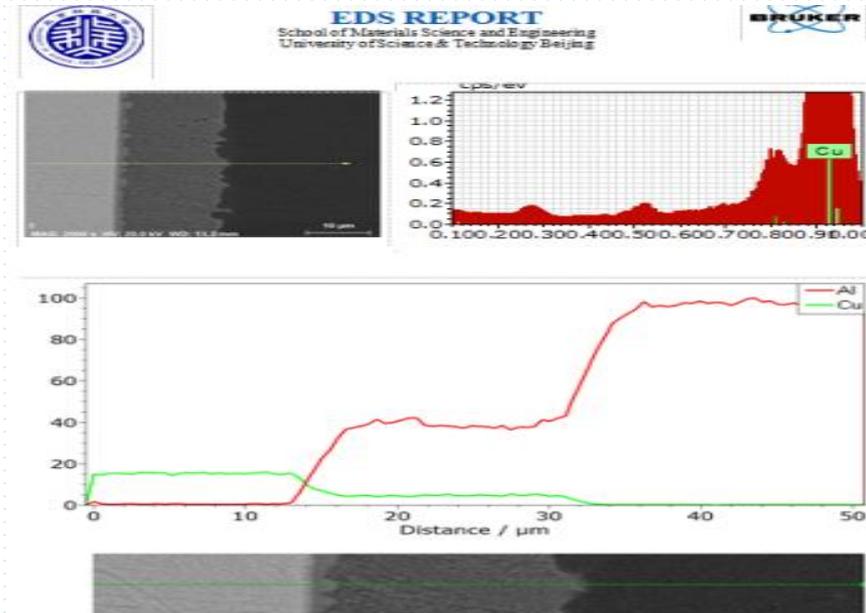


2-6-4 결합 성능

◆ SEM 및 EDS 계면 분석 결과

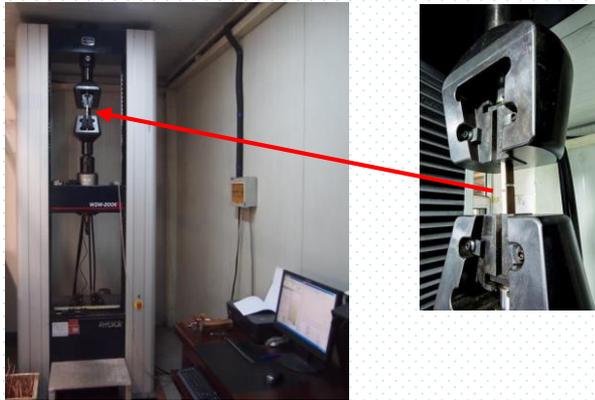


결합 계면 원자간 결합 상태 metallographic 사진

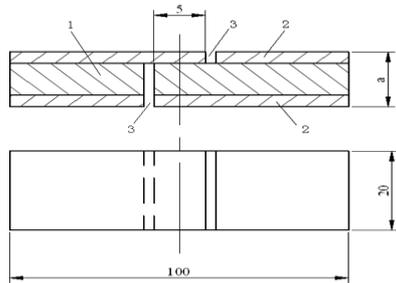


- ◆ Interface 결합 계면 스캔 사진
IMC (Intermetallic Compound/금속간 화합물) 관리 20~30μm (GBT 표준 : 30μm 이하)
- ◆ SEM (Scanning Electron Microscope)
전자 현미경으로 200,000배 확대 가능, 각종 유형의 전자속의 스캔 혹은 bombardment으로 샘플을 Electronic Imaging해서 확대 관찰하는 측정 장비
- ◆ EDS(Energy Dispersive Spectrometer)
일종의 에너지 spectrum을 분석하는 probe로서 일반적으로 전자 현미경에 장착하여 부동한 물질에서 발사되는 전자빔(The electron beam)의 특징을 분석하여 화학 원소 분별과 함량을 측정하는 장비

2-6-4 결합 성능 / 결합 강도

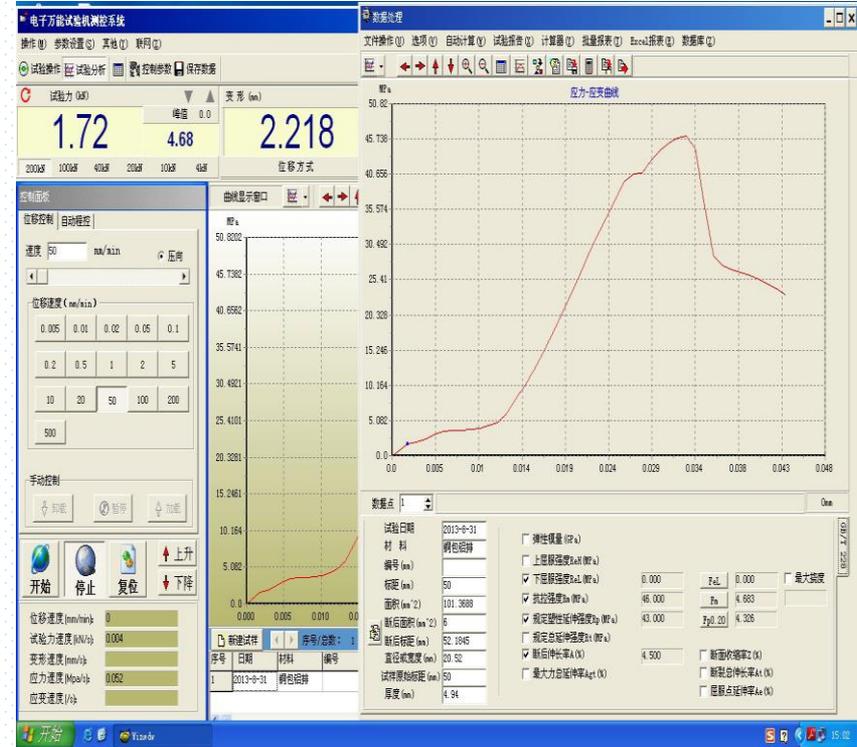


표준 샘플



- ◆ 샘플 기준
길이 100mm 폭 20mm 두께 10mm
인장 측정 길이(5) 5mm
측정 속도 : 5m/min

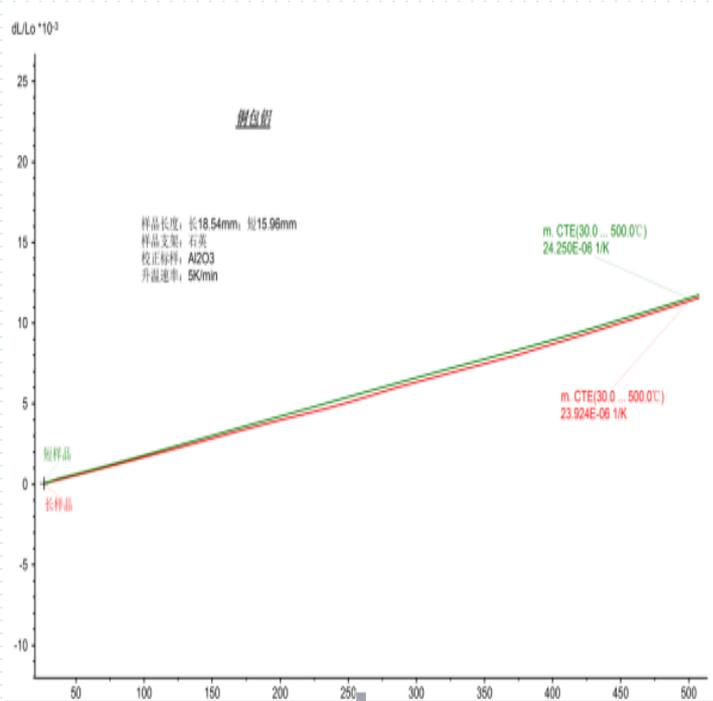
◆ 결합강도 측정 결과



- 결합강도 기준 : ASTM B1005-17중의 표준 ≥ 40 MPa
- 측정 값 : 46 Mpa

2-6-6 열팽창 성능

◆ 열팽창 계수 측정 결과



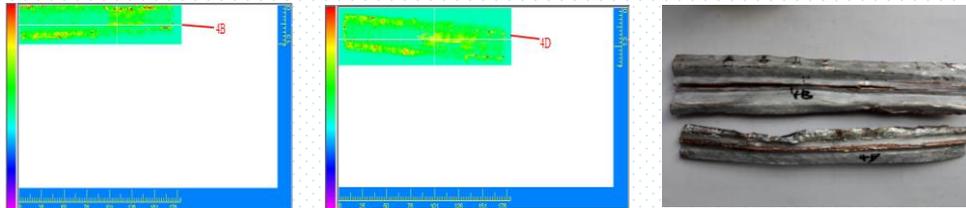
◆ 동 알루미늄 버스바 열 팽창 계수

명 칭	단 위	동 버스바	알루미늄 동 버스바 (25%)	알루미늄 버스바
밀 도	g/cm ³	8.89	4.25	2.7
CLTE	1/°C	17*10 ⁻⁶	21.5*10 ⁻⁶	23*10 ⁻⁶

◆ CLTE : Coefficient of Linear Thermal Expansion
 고체 물질의 섭씨 1도 변화 시 길이 변화와 원래 온도에서의 길이의 비

2-6-5 측면 결합 성능

◆ 초음파 검측 결과



- ◆ 결론
초음파 관측 결과 알루미늄과 동 사이의 틈이 없으며 해부 결과 결합성 양호함

◆ 절곡 침투 테스트 결과



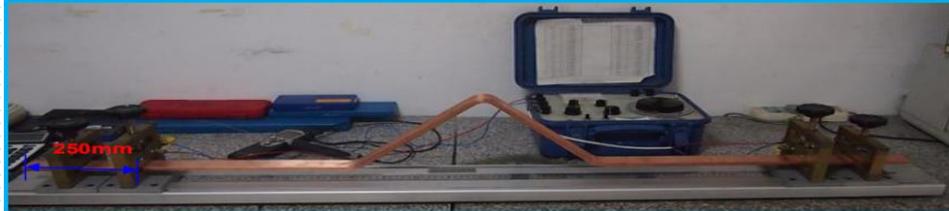
- ◆ 결론
측면 절곡 상태 해부 결과 결합층에 틈이 없으며 결합성이 양호함

◆ 절곡 침투 시험 방법

침투제를 뿌려서 15 ~20분간 경과 후 표면에 묻은 침투제를 세척제로 닦아내고 표면이 건조해진 후 현상제를 뿌리면 동과 알루미늄의 결합 상태가 나타남

2-6-7 절곡후 저항을 변화

◆ 저항을 변화 측정 결과



(측정 기준 : 길이 1.5M , 20°C)

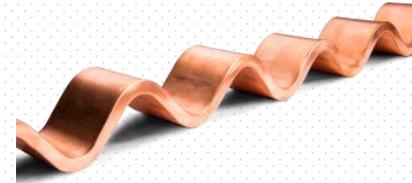
Bending Radio mm	Series No.	Before Bending	After Bending	Deviation	Average
		Resistivity $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	Resistivity $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$		
R15	1	0.02302008	0.023068351	0.21%	0.29%
	2	0.022979835	0.023064691	0.37%	
	3	0.023272396	0.023341786	0.30%	
R10	4	0.022904571	0.023029262	0.54%	0.55%
	5	0.023308402	0.023447418	0.60%	
	6	0.023206467	0.023323855	0.51%	
R8	7	0.023065471	0.023224575	0.69%	0.71%
	8	0.022956681	0.023133416	0.77%	
	9	0.022926884	0.02308198	0.68%	

◆ 결론

측정 데이터 상 절곡이 저항을 끼치는 영향은 미세함

- * 절곡 반경은 저항을 변화에 영향이 있음
- * 절곡 반경이 클수록 저항을 변화는 작음
- * 측정 샘플 : 10t X 40mm 30% 제품

2-6-8 우수한 가공성



2-6-9 전기 화학 부식성

◆ 동과 알루미늄의 접촉면에 공기중의 수분과 이산화탄소 및 기타 이물질의 영향으로 쉽게 전해액이 진입되어 AL 음극, 동을 양극으로 하는 원전지가 AL를 부식시켜서 동과 알루미늄 연결 부위의 접촉 저항을 증가시킴

◆ 동복알루미늄의 전기 화학성 부식도 상술한 환경과 유사한 전해액 환경에서 발생이 되고 발생 부위도 두 금속의 접촉면이기에 동과 알루미늄간의 분층은 부식이 발생될 수 있는 전제 조건임

◆ 분층 부위에 전해액이 진입하여 원전지 효과를 일으켜서 두 금속간의 접촉 저항을 증가시켜 운행 중 버스바의 온도가 상승됨

◆ 고온에서의 부식과 산화 속도는 가속화 되기에 한층 더 높은 불량 효과가 일어남

◆ 동과 알루미늄의 부식 속도 : 가혹한 환경 조건에서의 동의 부식 속도는 1.3 $\mu\text{m}/20\text{년}$ 이며, 동등한 환경에서의 알루미늄의 부식 속도는 3.8 $\mu\text{m}/10\sim 30\text{년}$

◆ 240시간 중성 염수 분무 테스트 진행 후의 알루미늄 동 복합재료의 부식 속도는(Rata)는 $\leq 1.0\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 로 관리됨

■ 금속의 부식 속도

평균 부식율 (micron / 년)				
금속종류	노출시간(년)	대기환경		
		시골환경	산업환경	해양성환경
Carbon steel	3.5	14.6	24	414
Carbon steel	7.5	10.1	13.9	-
Carbon steel	15.5	7.6	8.7	-
Gray cast iron	6-12	-	61	102
304스텐레스	5-15	-	0.1	<0.03
니켈	20	0.2	2.6	0.2
알루미늄	10-30	0.1	2.5	3.8
Zinc steel	13	0.4	0.3	0.6
동(ETP)	20	0.4	1.4	1.3
황동	20	0.5	3.1	0.2
화학AL	20	0.3	0.4	0.5
주석	20	0.5	1.7	2.9
마그네슘	3	13	25	27
ZINC	20	1.1	6.3	1.5

2-6-10 온도 상승에 따른 허용 전류

- ◆ 동 버스바 대체 목적으로 동 알루미늄 버스바 두께를 증가시켜 온도 상승을 동등하게 할 경우 단면적 증가 비례는 25%~33% 사이임
- ◆ 동 버스바 대체 목적으로 동 알루미늄 버스바 폭을 증가시켜 온도 상승을 동등하게 할 경우 단면적 증가 비례는 20% 이내 임
- ◆ 동 버스바 대비 동일한 온도 상승 시 동 알루미늄 버스바 대체 규격 예

순서	동 버스바 규격 (mmxmm)	동 알루미늄 버스바 규격 (mmXmm)	
		1	2
1	30 X 3	30 X 4	36 X 3
2	40 X 4	40 X 5.3	47.5 X 4
3	50 X 5	50 X 6.6	60 X 5
4	60 X 6	60 X 8	71.5 X 6
5	80 X 8	80 X 10.5	95 X 8
6	100 X 10	100 X 13.5	120 X 10
7	100 X 12	40 X 15.8	120 X 12

(두께 증가)

(폭 증가)

- ◆ 동 버스바 대비 동 알루미늄 버스바 대체 규격 시 온도 상승 데이터

규격 (mmxmm)	단면적 (mm ²)	전류 (A)	전류밀도 (A/mm ²)	온도상승 (K)	상승차이 (알루미늄 동 버스바-동 버스바)	단면적 증가 (%)
동 버스바 6 X60	360	630	1.75	22.35	-	-
동 알루미늄 버스바 8X60	480	630	1.31	22.5	0.15	33%
동 버스바 10X100	1,000	1,350	1.35	26.55	-	-
동 알루미늄 버스바 10X120	1,200	1,350	1.13	25.97	-0.53	20%

◆ 청색 : 두께 증가한 경우

◆ 녹색 : 폭 증가한 경우

2-6-11 동버스바와 동 알루미늄 버스바의 성능 비교

	재료	폭	두께	중량	절감 비례	체적비	중량비
		mm	mm	Kg/m	(%)		
동등 단면적	동 알루미늄 버스바	40	10	1.82	42%	30/70	Cu 58.7%
	동 버스바			3.56			Al 41.3%
	동 알루미늄 버스바	100	10	4.25	48%	25/75	Cu 52.3%
	동 버스바			8.89			Al 47.7%
	동 알루미늄 버스바	50	10	1.97	53%	20/80	Cu 45%
	동 버스바			4.45			Al 55%

	재료	폭	두께	중량	절감비례	체적비	중량비
		mm	mm	kg	(%)		
단면적 20%증가	동 알루미늄 버스바	48	10	2.19	31%	30/70	Cu 58.7%
	동 버스바	40	10	3.56			Al 41.3%
	동 알루미늄 버스바	120	10	5.10	38%	25/75	Cu 52.3%
	동 버스바	100	10	8.89			Al 47.7%
	동 알루미늄 버스바	60	10	2.36	41%	20/80	Cu 45%
	동 버스바	50	10	4.44			Al 55%

2-6-12 연결 및 고정

- ◆ 볼트 연결시 조이는 힘은 동 버스바의 80%임
- ◆ 1000회의 고온-저온 순환테스트 결과 헐거워짐이 없음
- ◆ 열순환 테스트 조건
 - 저온: 섭씨 -40도
 - 고온:섭씨 140도
 - 온도변화 레이트 : 6°C/min
 - 순환 회수 : 1,000회
 - 테스트용 알루미늄 동 버스바 : 5X50, 8X50

◆ 열 순환 테스트 후 너트 볼트 조임 테스트 결과



테스트 너트	토크 / N.m			Thrust / KN		
	동 알루미늄 버스바 실측치	AI 부스바 PEM 참고치	판정	동 알루미늄 버스바 실측치	AI 부스바 PEM참고치	판정
M10	35.5	32.7	합격	1.94	1.76	합격
M8	20	18.1	합격	1.63	1.57	합격
M6	15	14.1	합격	1.62	1.5	합격

2-6-13 내구성 및 열 안정성

◆ 중국 CQC와 상해 전기 설비 검측소에서 열 안정성 시험 결과

순서	규격	Rated short-time withstand Current(ICW)	peak전류i	A상간거리	고정 절연 clip거리 L	
	(mm*mm)	(kA)	(kA)	(mm)	실험 데이터	이론 데이터
1	알루미늄 동 버스바 8 X 60	30	63	23	180	175
2	알루미늄 동 버스바 10 X 120	50	105	23	186	186

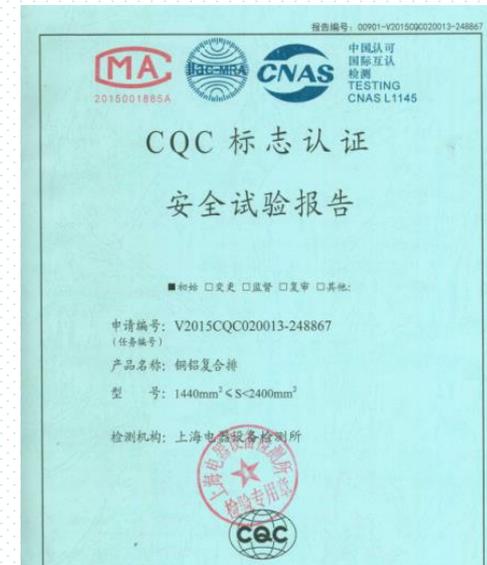
◆ Rated short-time withstand current(정격단시간전류)

그 전류값을 규정된 회로 조건하에서 규정된 시간 동안 차단기에 흘려도 차단기에 이상이 생기지 않는 전류를 말한다.

◆ 열 안정성 시험

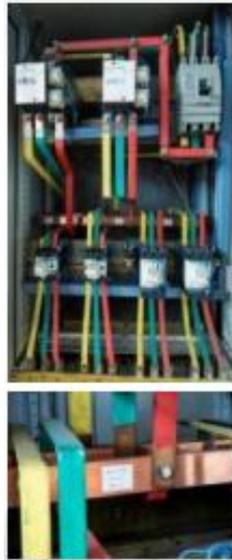
1000회의 통전/차단 테스트를 진행하는 사이에 6회(매회 쇼트 전류 통과 시간은 3~4초)의 쇼트 충격 실험을 삽입해서 동시에 진행한 다음 버스바의 테스트 전후의 저항 변화율과 온도 상승 변화가 모두 요구에 부합 되어야 함

CQC 인증서



2-6-14 장기적 사용

- ◆ 2010년에 40*10 동 알루미늄 버스바 장착하여 2016년까지
6년간 사용 후 표면 상태와 동 알루미늄 결합 층 분석 결과 모두 정상 확인

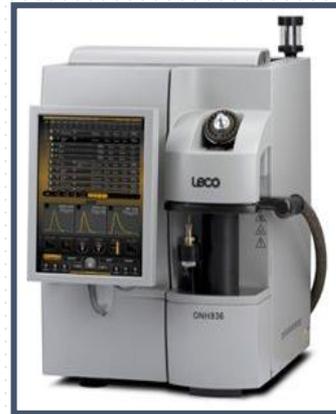


사용규격(mm)	허용 전류 요구	FISEND 추천 허용전류
40*10	허용 전류 720A 환경 온도 35°C 온도 상승 40°C 넘기지 말 것	허용 전류 837A 환경 온도 25°C 온도 상승 50K를 넘기지 말 것
30*10	허용 전류 520A 환경 온도 35°C 온도 상승 40°C 넘기지 말 것	허용 전류 676A 환경 온도 25°C 온도 상승 50K를 넘기지 말 것

◆ 신뢰성 계측 설비



도금층 두께 측정기



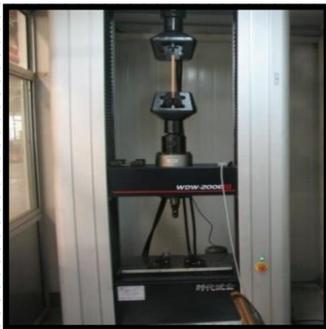
836 산수소분석기



Spectro 분광기



칼 체스 금속분석현미경



200KN 인장강도기



염수분무시험장비



직류 저항기



열진동 측정기

3. 적용 사례

전기 설비



배전 설비



전기 수송, 변전 설비



플랜트



New Energy

3-1. ABB 적용 사례

3-1-1. ABB 야외 격리 스위치 적용 사례

3-1-2. ABB 하문 공장 저압 Switchgear 적용 3C 인증 통과 사례

3-2. 슈나이더 적용 사례

3-2-1. 슈나이더(소주) 공장 변압기 적용 사례

3-2-2. 슈나이더 (태국)공장 신형 스위치 적용 사례

3-2-3. 슈나이더(하문)공장 중압 스위치 캐비닛 적용 사례

3-2-4. 슈나이더 UPS 적용 사례

3-3. XIANGJIANG TECHNOLOGY Bus Duct 적용 사례

3-4. 글로벌 통신 설비 제조사 적용 사례

3-5. STATE GRID계열사 PINGGAO그룹의 고압 Switch Switchgear

3-6. DELIXI사 차단기에 적용 사례

3-7. GOLD WIND사 Wind Inverter 적용 사례

3-8. RUKING-EMERSON사 Wind Power Converter 적용 사례

3-9. QINGDAO YUNLU사 Inductor 적용 사례

3-10. 러시아 초저온 석유 Drilling Platform 적용 사례

3-11. Beijing National Battery사 배터리 Link Block 적용 사례

3-12. CCA 봉 적용사례

3-13. CCA 접선 단자

3-14. CCA Wire Coil

3-1. ABB 적용 사례

1) ABB 야외 격리 스위치 적용 사례

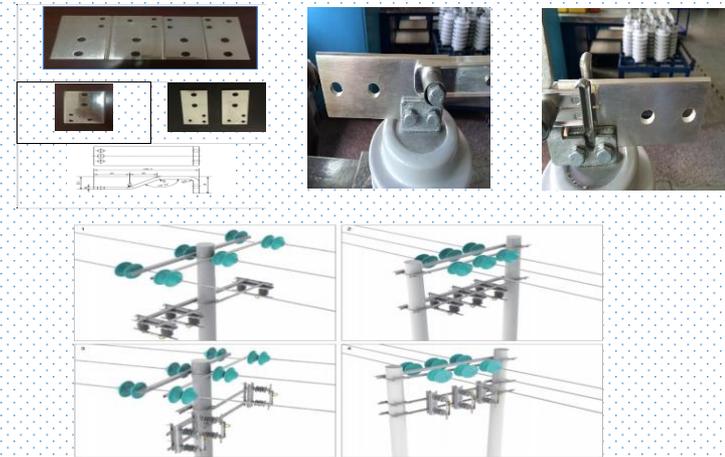


- ◆ 적용 설비 명칭 : 야외 격리 스위치
- ◆ 적용 CCA 버스바 규격 : 80*8 ,60*6
- ◆ 운행 일자 : 2016. 5—

■ CCA 버스바 성능 의뢰 검측 결과 보고서

제품명칭	검측항목	검측결과	의뢰한 검측기관
CCA 버스바	중성염수분무실험 (NSS)	합격	 烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)
CCA 버스바	저항율, 역학성능, 계면 결합강도, 절곡성능, 편진성능, 허용전류실험	합격	 国家电控制电设备 质量监督检验中心 (天传所)
CCA 버스바	열순환, short circuit 테스트	합격	 国家电控制电设备 质量监督检验中心 (天传所)
CCA 버스바	고속 온도변화 테스트	합격	 中认英泰检测技术有限公司

■ 제품 사진



■ **운영 상황**
 중국 하문 ABB 전기콘트롤설비 유한회사의 고압 격리 스위치에 피센트의 80×8, 60×6 라운드 타입 버스바를 표면에 은도금을하여 적용한 결과 고객사 기술 요구에 부합되기에 양산 공급을 하고 있고 설비 운행 상태도 양호 함.

2) ABB 중국 하문 공장 저압 스위치 Cabinet 3C 승인 통과 사례



- ◆ 적용 설비 명칭 : 저압 Switchgear Set
- ◆ 형명 : MNS
- ◆ 적용 버스바 규격 : 30*10, 60*10, 100*10등
- ◆ 운행 일자 : 2017. 7 — 2017. 12

■ 제품 사진



■ 3C 인증 결론

3200A~400A (메인 버스바는 CCA 버스바임
통풍형, 밀폐형 저압 MNS Switchgear Set의 안전성
형식 테스트 결과 합격으로 판정 되었음.

3-2. 슈나이더 적용 사례

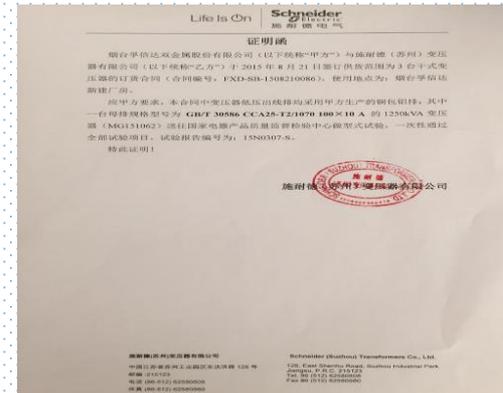
1) 슈나이더 변압기 CCA 버스바 적용 사례



- ◆ 적용 설비 명칭 : 1250KVA 변압기 (MG151062)
- ◆ 장착 위치 : 변압기 저압 출력 버스바
- ◆ 적용 CCA 버스바 규격 : 100*10
- ◆ 운행 일자 : 2015. 8. 21 ——

■ 버스바 성능 의뢰 검측 결과 보고서

제품명칭	검사항목	검측결과	의뢰한 검측기관
CCA 버스바	중성연수분무시험 (NSS)	합격	 Huotai Huazheng Testing Engineering Co., Ltd. (SGS)
CCA 버스바	저항율, 역확성능, 계면결합 강도, 절곡성능, 편칭성능, 허용전류 테스트	합격	 Equipment Quality Supervision Center (天信所)
CCA 버스바	열순환, short circuit 테스트	합격	 National Electrical Equipment Quality Supervision and Inspection Center (天信所)
CCA 버스바	고속 온도변화 테스트	합격	 Zhongren Yantai Testing Technology Co., Ltd.



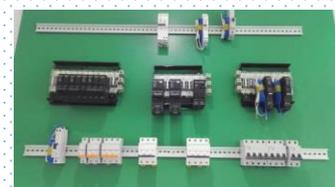
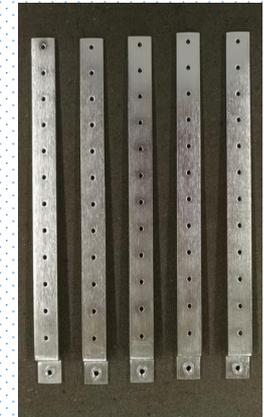
결론
 피센트사에서 생산한 CCA 100*10 버스바를 슈나이더 변압기 저압 출력 버스바에 적용한 결과 현재 까지 안정하게 정상 운행이 되고 있고 자재는 형식 실험에 합격 적용 설비 검측 결과도 합격으로 판정 되었음.

2) 슈나이더 태국 공장의 신형 스위치 적용



- ◆ 적용 설비 명칭 : 신형 스위치
- ◆ 적용 CCA 버스바 규격 : 20*3 , 20*6
- ◆ 운행 일자 : 2016. 5 ——

■ 제품 사진



■ 버스바 성능 의뢰 검측 결과 보고서

제품명칭	검측항목	검측결과	의뢰한 검측기관
CCA 버스바	중성염수분부실함 (NSS)	합격	烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)
CCA 버스바	저항율, 역학성능, 계면결합 강도, 경곡성능, 원칭성능, 비 용전류 테스트	합격	烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)
CCA 버스바	열순환, short- circuit 테스트	합격	国家电配电气设备 质量监督检验中心 (天传所)
CCA 버스바	교속 온도변화 테스트	합격	烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)
CCA 버스바표면 주석도금층	도금층 두께 실험	합격	烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)

■ 제품 공급 결론

피센트사는 2016년 부터 슈나이더(태국)공장에 6가지
기종의 제품을 공급하는 과정에서 제품 성능과 표면
도금 처리 및 조립 테스트 등 모든 면에서 고객사의
요구를 만족시켜주었음.

각종 규격과 타입의 공급 수량은 합계 120만대임.

3) 슈나이더(하문)공장 Medium Pressure Switch Cabinet 적용 사례



- ◆ 적용 설비 명칭 : Metal Armored Shift Switch Cabinet
- ◆ 적용 설비 형명 : PIX-12-12-31
- ◆ 적용 CCA 버스바 규격 : 80*10 ,60*10
- ◆ 운행 일자 : 2015. 8 ———

■ 버스바 성능 의뢰 검측 결과 보고서

제품명칭	검측항목	검측결과	의뢰한 검측기관
CCA 버스바	중성염수분무시험 (NSS)	합격	 烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)
CCA 버스바	저항율, 역학성능, 계면결합 강도, 절곡성능, 편칭성능, 허 용전류 테스트	합격	 国家电控制电设备 质量监督检验中心 (天传所)
CCA 버스바	열순환, short circuit 테스트	합격	 国家电控制电设备 质量监督检验中心 (天传所)
CCA 버스바	고속 온도변화 테스트	합격	 中认英泰检测技术有限公司

■ 장착 현장



■ 결론

슈나이더 (하문) 공장에서 피센트 80x10 (주석 도금) 버스바를 Metal Armored Shift Switch Cabinet에 적용하여 테스트한 결과 형식 검증을 통과 했고 2015년부터 현재까지 안전하게 운행되고 있음.

4) 슈나이더 UPS 적용 사례



- ◆ 장착 설비 명칭 : UPS(Uninterruptible Power System)
- ◆ 형명 : 20kVA ~ 800kVA
- ◆ 적용한 CCA 버스바 규격: : 100*10 , 80*6 ,60*4 , 30*6
- ◆ 운행 일자 : 2019. 5 ——

■ 자재 성능에 대한 권위 기관 의뢰 테스트 결과

제품명칭	검사항목	검사결과	검사기관
CCA 버스바	중성염수분무시험 (NSS)	합격	烟台华健检测工程有限公司 (SGS)
CCA 버스바	저항율, 역확성능, 계면결합 강도, 절곡성능, 편칭성능, 허용전류 테스트	합격	烟台华健检测工程有限公司 (SGS)
CCA 버스바	열순환, short circuit 테스트	합격	国家电控配电设备质量监督检验中心 (天传所)
CCA 버스바	고속 온도변화 테스트	합격	中认英泰检测技术有限公司

■ 제품 적용 사진



■ 결론

당사 CCA버스바 100*10 , 80*6 ,60*4 , 30*6 (니켈 도금)을 적용하여 생산한 슈나이더 UPS를 테스트 결과 2019년 5월부터 현재까지 안전하게 운행 되고 있음.

3-3. XIANGJIANG TECHNOLOGY사 Bus Duct 적용 사례

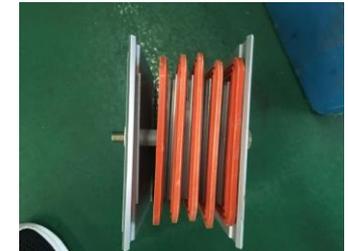


- ◆ 장착 설비 명칭 : BMC계열 Bus Duct
- ◆ 형명 : BMC 계열
- ◆ 적용한 CCA 버스바 규격 : 150*6 , 120*6 , 100*6
- ◆ 운행 일자 : 2019. 8 ———

■ 버스 성능에 대한 권위 기관 테스트 보고서

제품명칭	검사항목	검사결과	검사기관
CCA 버스바	중성염수분무시험 (NSS)	합격	 烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)
CCA 버스바	저항율, 역확성능, 계면결합 강도, 절곡성능, 편칭성능, 허용전류 테스트	합격	 国家电控制电设备 质量监督检验中心 (天传所)
CCA 버스바	열순환, short circuit 테스트	합격	
CCA 버스바	고속 온도변화 테스트	합격	 中认英泰检测技术有限公司

■ 제품 테스트 및 적용 사진



■ 결론

XIANGJIAN CLOUD ECHOLOGY(상장회사)사의 BMC 계열 버스덕트에 150*6 , 120*6, 100*6 85x6 (라운드타입) 등 4개 규격을 적용했음. 이 규격을 심천과 청도 등 국가급 Big Data 및 Smart City 연구 센터 건설에도 대량으로 적용. 모든 성능에 문제 없이 안전하게 사용되고 있음.

3-4. 유명 글로벌 통신 설비 제조 회사 적용 사례



- ◆ 적용 설비 명칭 : 통신 Base Station 전기 공급 시스템
- ◆ 형명 : 유명 글로벌사
- ◆ 적용 CCA 버스바 규격 : 120*12 , 74*2 , 60*6 , 40*3
- ◆ 운행 일자 : 2018. 10 ———

■ 버스바 성능에 대한 권위 기관 의뢰 테스트 보고서

제품명칭	검사항목	검사결과	의뢰기관
CCA 버스바	중성염수분무시험 (NSS)	합격	 烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)
CCA 버스바	저항율, 역학성능, 계면결합 강도, 절곡성능, 편칭성능, 허 용전류 테스트	합격	 国家电控配电设备 质量监督检验中心 (天传所)
CCA 버스바	열순환, short circuit 테스트	합격	 中认英泰检测技术有限公司

■ 제품 조립 사진

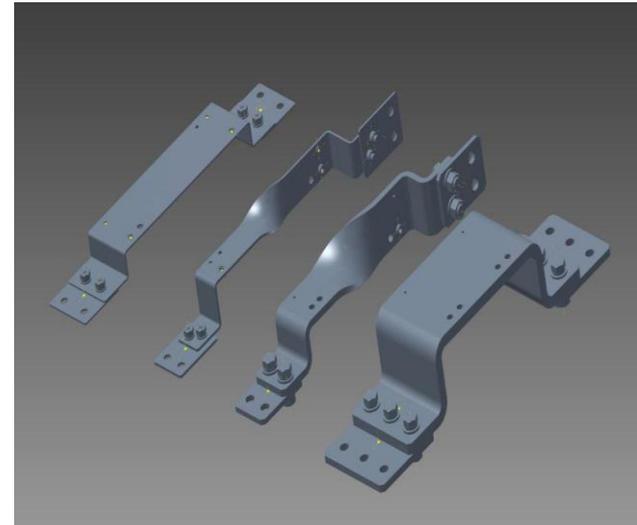




图2.样品 U181224011-01-02 测试中图片



图3.样品 U181224011-01-02 测试后图片

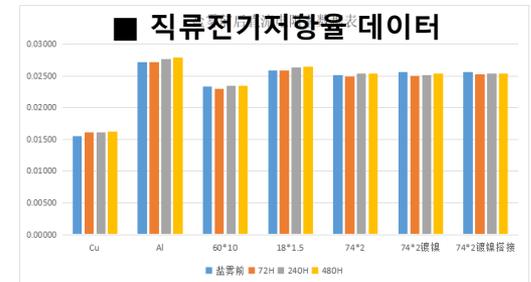
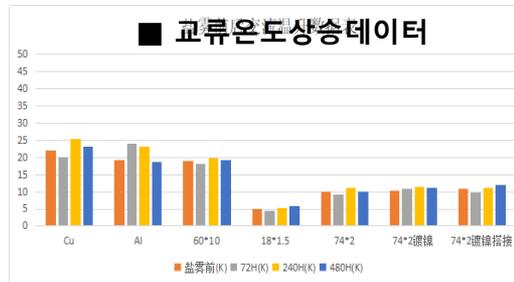
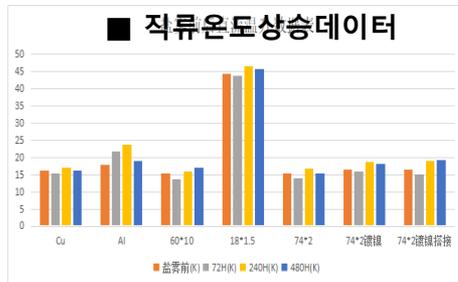
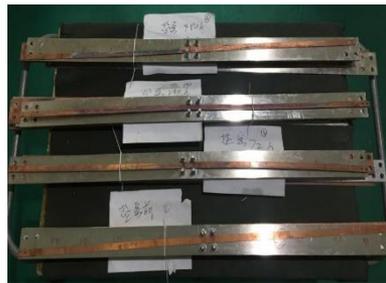
■ 고온 저온 내구성 테스트

1000회 온도 충격 실험 (-55°C~150°C) 방식: 각 온도 구간 유지 시간은 10분 , 10초 이내에서 온도를 전환하는 방식으로 1000회를 순환하는 테스트를 진행했음.

테스트 전후 비교 시 볼트의 Tightening Torque와 계면 결합 강도 및 직류 저항을 모두가 요구에 부합됨 .

■ 중성 염수 분무 부식 테스트 분석

CCA버스바(나부스바,니켈도금)의 부동한 시간 내 중성 염수 분무 상태에서의 부식 상태와 보호 효과(평면,양단End,홀내) 및 부식후 온도 상승과 직류 저항을 등 데이터를 비교 분석한 결과 72h,240h,480h 경과 후 데이터 변화가 크지 않기에 제품 적용에 문제가 없는것으로 고객사로부터 인정 받았음.



■ 결론

유명 글로벌 통신 설비 제조사에서 Base Station에 당사의 CCA 버스바 120*12, 74*2, 60*6, 40*3 (니켈 도금)을 적용하여 각종 기초 성능 및 온도 충격과 내부식성 등 가혹한 조건 하에서의 테스트를 진행한 결과 모두 합격으로 판정 되었음.

3-5. STATE GRID계열사 PINGGAO그룹의 고압 Switch Switchgear



- ◆ 설비 명칭 : Armored Removable Metal Closed Switchgear
- ◆ 적용 설비 형명 : KYN28-12/T1250-31.5
- ◆ 적용 CCA 버스바 규격 : 80*13
- ◆ 운행 일자 : 2017. 6 ———

■ STATE GRID 연구원에 의뢰 검측한 버스바 성능 테스트 결과

제품명칭	검측항목	검측결과	의뢰한 검측기관
CCA 버스바	화학성분, 사이드핀차, 실온 역학성능, 절곡성능, 편칭, 절단성능, 밀도, 직류저항을, 체적전도율, 외관품질, 고저온 순환실험, 허용전류, 전기부식실험.	합격	 国家电网 全球能源互联网研究院

■ 설비 가동 검사 결과

KYN28A-12형 Armoured 이동식 금속 밀폐 Switchgear는 3상 교류 전류 50Hz Complete 전기 설비로서 10kV 전력 시스템에 사용되며 회로의 콘트롤과 측정, 보호 및 교체 작용을 하며 강도 강한 작업 장소에 적합한 설비임.

STATE GRID계열사인 Pinggao그룹 기술 센터에서 상기 설비에 당사의 CCA 버스바 80*13mm(동등한 허용 전류하에서 CCA 버스바로 동버스바를 대체할 시 두께 30% 혹은 폭20%를 증가해서 진행함)를 장착하여 동버스바(80*10mm)와 비교 테스트를 진행했음.

테스트 결과 피센트사 CCA 버스바는 GB/T11022-2011에서 규정한 고압 스위치 설비와 콘트롤 설비 기술 표준에 부합된 것으로 판정. 그리고 GB/T3906-2006 에서 규정한 3.6kV~40.5kV 교류 금속 밀폐 스위치 설비와 콘트롤 설비 및 DL404-2007 3.6kV~40.5kV 교류 금속 밀폐 스위치 설비와 콘트롤 설비 관련 표준에도 부합됨.

3-6. DELIXI사 차단기 적용 사례



- ◆ 설비 명칭 : DZ20시리즈 Molded Case차단기
- ◆ CCA 버스바 장착 위치 : 접선 단자
- ◆ 적용 CCA 버스바 규격 : 28×5,20×6,40×6
- ◆ 장착 일자 : 2014. 6. 12 —

■ CCA버스바 성능에 대한 의뢰 검측 결과

제품명칭	검측항목	검측결과	의뢰한 검측기관
CCA 버스바	중성열수분부실험 (NSS)	합격	 烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)
CCA 버스바	저항율, 역학성능, 계면결합 강도, 절곡성능, 편칭성능, 허용전류 테스트	합격	 烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)
CCA 버스바	열순환, short circuit 테스트	합격	 国家电控制电设备 质量监督检验中心 (天传所)
CCA 버스바	고속 온도변화 테스트	합격	 中认英泰检测技术有限公司
CCA 버스바표면 주석도금층	도금층두께 테스트	합격	 烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)

■ 장착한 제품 사진



■ 테스트 결과

피센드사에서 생산한 28*5*80, 20*6*67, 20*6*82.62, 40*6*77규격의 CCA 버스바를 DZ20 시리즈 225A, 400A, 630A 3기종의 차단기에 현재까지 200톤 사용. 테스트 결과 전수 차단기 가동 정상. 사용된 버스바는 형식 타입 검사에 합격. 차단기 테스트 결과 정상 운영으로 판정 되었음.

3-7. GOLD WIND사 적용 사례



- ◆ 설비 명 : 1.5/1.65MW, 2.0/2.5MW CONVERTER
- ◆ 장착 위치 : The Power Distribution Cabinet 전기중
- ◆ 테스트용 CCA 버스바 규격 : 30 ~ 120 (폭)
- ◆ 가동 일자 : 2012. 10. 12 —

■ 운행 현장 사진



메인 설비 내부에 적용한 부스바 확대 사진



GOLD WIND사 1.5/1.65MW 컨버터 INDUCTOR STENTS



GOLD WIND사 1.5/1.65MW 컨버터 INDUCTOR STENTS

■ 버스바 성능 의뢰 검측 결과

제품명칭	검측항목	검측결과	의뢰한 검측기관
CCA 버스바	중성점수분무시험 (NSS)	합격	 烟台华健检测 工程有限公司 (SIS)
CCA 버스바	저항률, 역학성능, 계면결합 강도, 절곡성능, 편침성능, 허 용전류시험	합격	 质量监督检验中心
CCA 버스바	열순환, short circuit 테스트	합격	国家电控电气设备 质量监督检验中心 (天传所)
CCA 버스바	고속온도변화 시험	합격	 中认英泰检测技术有限公司

■ 공급 현황

GOLD WIND사 1.5MW 콘버터에는 2012년 부터 피센트사 CCA 버스바를 사용하기 시작해서 2016년까지 3000대 설비에 사용했음. 모든 설비는 현재까지 정상으로 가동되고 있음. 사용된 CCA 버스바는 형식 타입 검사에 합격 설비 검사 결과 정상 운행으로 판정 되었음. 2015년 ~ 2016년 까지 GOLD WIND사 2.5MW 컨버터 500대에 피센트사 CCA 버스바를 사용 했음.

3-8. RUKING-EMERSON사 Wind Power 컨버터 적용 사례



- ◆ 적용 설비 명칭 : Emerson사 Wind Power 컨버터
- ◆ 적용 CCA 버스바 규격 : 폭100, 80, 60, 40 시리즈
- ◆ 운행 일자 : 2015. 06——

■ 버스바 성능 의뢰 검측 결과

제품명칭	검측항목	검측결과	의뢰한 검측기관
Cca 버스바	중성염수분부실험 (NSS)	합격	 烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)
Cca 버스바	저항율, 역확성능, 계면 결합강도, 절곡성능, 원형성능, 허용전류실험	합격	 国家电控配电设备 质量监督检验中心 (天传所)
Cca 버스바	열순환, short circuit 테스트	합격	 中认英泰检测技术有限公司



2MW 설비 사진



3MW 설비 사진



EMERSON 신규 제품



2MW&3MW 모듈용 버스바

■ 제품 운행 테스트 결과
 EMERSON 고객사에서 폭100, 80, 60, 40 시리즈 CCA 버스바를 풍력 발전 컨버터에 적용한 결과 통전 성능이 안정적이고 방열 효과도 우수하여 완전히 동버스바를 대체할 수 있는 것으로 판정 되었음.

3-9. QINFDAO YUNLU사 INDUCTOR 적용 사례



- ◆ 적용 설비 명칭 : 풍력발전기 컨버터 전용 필터 INDUCTOR
- ◆ 형명 : L320-60*60-LR,DZ-00052D-01
- ◆ 적용 CCA 버스바 규격 : 60*8 , 60*5
- ◆ 운행 일자 : 2012. 12 .1 ——

■ 버스바 성능 의뢰 검측 결과

제품명칭	검측항목	검측결과	의뢰한 검측기관
CCA 버스바	중성염수분무시험 (NSS)	합격	<p>烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)</p>
CCA 버스바	저항율, 역학성능, 계면결합 강도, 절곡성능, 편칭성능, 허용전류시험	합격	<p>国家电控配电设备 质量监督检验中心 (天传所)</p>
CCA 버스바	열순환, short circuit 테스트	합격	<p>中认英泰检测技术有限公司</p>
CCA 버스바	고속온도변화 시험	합격	<p>中认英泰检测技术有限公司</p>

■ 장착 현장 사진



■ 결론

QINFDAO YUNLU사에서 당사 60×8, 60×5 버스바를 풍력 발전기 INDUCTOR에 적용한 결과 통전 테스트 성능이 안정적이고 방열 효과도 우수하여 동버스바 대체 적용 가능한 것으로 판정되었음.

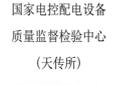
2016년 말 까지 20,000대 인덕터에 당사 CCA 버스바를 적용했음.

3-10. 러시아 초저온 석유 Drilling Platform 적용 사례

Think Different, Make New & Big, NO.1 Creator



■ 부스바 성능 의뢰 검측 결과

제품명칭	검측항목	검측결과	의뢰한 검측기관
CCA 부스바	증성염수분부실험 (NSS)	합격	 烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)
CCA 부스바	저항율, 역학성능, 계면결합 강도, 절곡성능, 편칭성능, 러 용진류실험	합격	 设备质量监督中心 Equipment Quality Supervision Center
CCA 부스바	열순환, short circuit 테스트	합격	 国家电控配电设备 质量监督检验中心 (天传所)
CCA 부스바	고속온도변화 실험	합격	 11304012286X 中认英泰检测技术有限公司

- ◆ 설비 명칭 : 4000미터 RIG용 Power Distribution Cabinet 메인 버스바
- ◆ 적용 버스바 규격 : 100*10,120*12
- ◆ 운행 일자 : 2015. 12 —

■ TIANSHUI사 현장 제품 적용 사진



■ 운행 결과

TIANSHUI 전기 전동 연구소에서 CCA 버스바를(도금) 적용하여 설계한 전기 콘트롤 설비를 러시아 -40℃ 4000미터의 석유Drilling Platform 배전 시스템에 도입 한것은 초저온 영역에서의 전형적인 성공 케이스임.

이 영향으로 BAOMEI 전기 회사에서 피센트 CCA 버스바 제품을 Land Drilling 프로젝트에도 적용 했음.

TIANSHUI 전기 전동 연구소는 CHANGCHENG ELECTRICIAN 회사의 자 회사임.

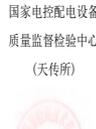
중국 석유 전기 전동 기술 분야를 관리하는 창구로서 석유 Drilling 전기 콘트롤 시스템 표준 설립 및 이 분야의 전체적인 발전 방향과 기술 업데이트 등을 리드하는 회사임.

3-11. Beijing National Battery사 배터리 Link Block 적용 사례



- ◆ 적용 설비 명칭 : 전기자동차 배터리 Link Block
- ◆ 적용 CCA 버스바 규격 : 31.5×3, 75×3
- ◆ 운행 일자 : 2017. 12 ——

■ 버스바 성능 의뢰 검측 결과

제품명칭	검측항목	검측결과	의뢰한 검측기관
cca 버스바	중성염수분무시험 (NSS)	합격	 烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)
cca 버스바	저항율, 역락성능, 계면 결합강도, 절곡성능, 편칭성 능, 허용전류실험	합격	 烟台华健检测 工程有限公司 (SGS)
cca 버스바	열순환, short circuit 테스트	합격	 国家电控电气设备 质量监督检验中心 (天传所)
cca 버스바	고속온도변화 실험	합격	 中认英泰检测技术有限公司

■ 제품 사진



■ 제품 적용 현황

배터리 Link Block은 리튬 배터리팩을 연결하는 작용을 함.
 예를 들면 31.5×3 버스바 제품 100개로 한 Set가 되어서 전기 성능을 테스트 함.
 연간 사용량은 70만 셋트로서 가공 및 용접 등 공정 완료, 규격 별 로드 별로 시운전 진행 시작, 운행 상태가 양호한 것으로 판정 되었음.



◆ 적용 설비 명칭 : 전기자동차 배터리 도전용 버스바

◆ 적용 CCA 버스바 규격 : 규격 비 오픈

◆ 운행 일자 : 2020. 04 —



■ 제품 적용 현황

2019년부터 BYD 승용차의 전기 콘트롤시스템의 도전용 버스바 승인 업무 개시.

2020년 4월 까지 실장 테스트 완료 생산 시작하여 2020년 5월 부터 양산 시작.

3-13. CCA 봉 적용 사례



◆ 적용 설비 명칭 : Ring Main Unit

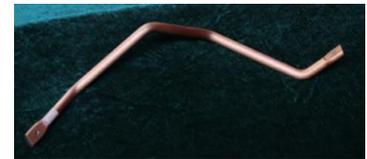
◆ 적용 CCA봉 규격 : φ20

◆ 운행 일자 : 2014. 6 —

■ CCA 봉 성능 의뢰 검측 결과

제품명칭	검측항목	검측결과	의뢰한 검측기관
cca 봉	허용전류 테스트	합격	 设备质量监督检验中心 Equipment Quality Supervision and Inspection Center
Cca 봉	열순환, short circuit 테스트	합격	国家电控配电设备 质量监督检验中心 (天传所)

■ 가공 제품 사진



14. CCA 접속 단자



- ◆ 적용 설비 명칭 : Fittings
- ◆ CCA 봉 규격 : $\phi 20$
- ◆ 운행 일자 : 2015. 12. 12 —

■ CCA 봉 성능 의뢰 검측 결과

제품명칭	검측항목	검측결과	의뢰한 검측기관
Cca 봉	허용전류	합격	 设备质量监督检验中心 (天传所)

■ 제품 사진

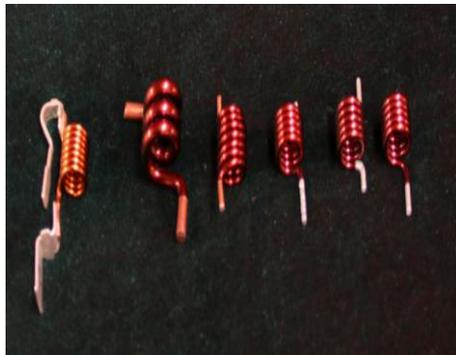


15. CCA Coil

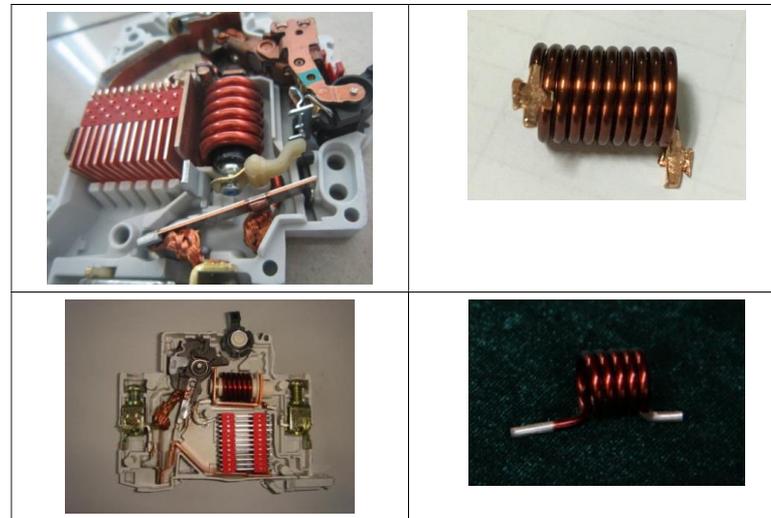


- ◆ 적용 설비 명칭 : 소형 에어 스위치
- ◆ 적용 CCA Wire 규격 : $\phi 2.0$
- ◆ 운행 일자 : 2014. 5 —

■ 코일 사진



■ 코일 조립 사진



감사 합니다

