

1 개요

22.9kV-y 특고압 가공배전선로의 절연전선을 간접활선 공법에 의하여 라인포스트 애자에 지지 및 고정하고 절연을 보강하는데 사용되는 최적화 된 간접활선용 바인드레스 LP커버

2 시공방법 (현장 사용자 중심, 작업공수 및 피로도 대폭절감)



1. 애자에 LP커버 위치



2. LP커버 닫음 (D형 후크)



4. 대칭부 볼트 조임 (2개소)



3. LP커버 볼트 조임 (2개소)



5. 작업 완료

| 작업시간 **최적화**
| 작업자 피로도 **최소화**
| 작업품질 **최대**

3 기술우수성

- 간접활선 작업공수 및 작업자 피로도 대폭절감 (작업시간 : 2분30초)
- 조립볼트 4EA 적용 / 비교제품 조립볼트 6EA
- 완철에 LP애자 교체 시 **사전작업 없이 LP커버 시공가능**(LP애자 모든 개소 시공가능)
- 볼트 조임개소에 풀림방지 와셔 적용 / 선조장악력 최적화
- 힌지형태로 LP애자에 결합하므로 별도의 전선 삽입 공정이 없어 작업성 용이함
- 완벽한 절연커버 설계로 **조류사고 방지 및 전선 장악력이 탁월**하여 단선 시 전선 탈락방지 / 선조장악력 AL-OC160mm² 기준 180kgf 이상

4 특징점

- 3D모델링 분석에 의한 구조설계로 최적의 볼트형상 구현
- 복소소켓의 볼트에서의 이탈방지 및 삽입용이

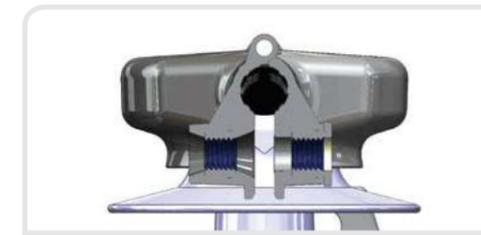


| 볼트머리단단 **라운드형상** 적용 |

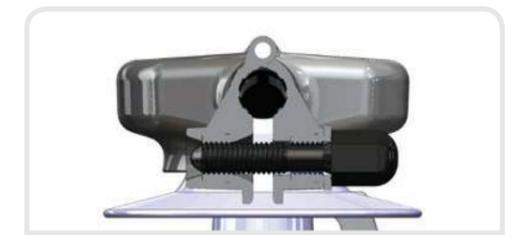


| 복소소켓 **삽입용이** |

- 2단 너트구조 개선적용(볼트 회전력에 의한 조임구조)

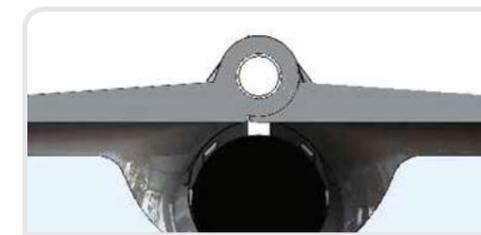


| 2단 너트구조 **형상** |

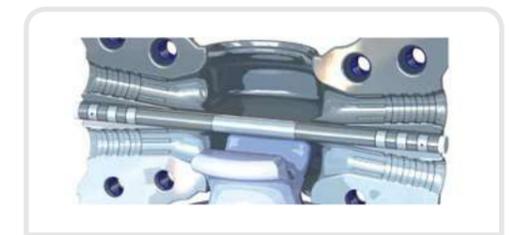


| 볼트 조임 **용이** |

- 힌지부 겹침구조로 **외부 이물질유입 방지** 및 구조해석에 의한 최적의 Rib 배치



| 힌지부 **겹침구조** |



| 조립**형상** |

1 개요

22.9kV-y 특고압 가공배전선로에서 분기고리와 활선클램프를 체결조립한 후 노출된 충전부의 절연을 목적으로 사용하는 간접활선용 분기고리 절연커버

2 시공방법 (후크타입 적용 작업품질 향상 및 작업피로도 대폭절감)



1. 분기고리 커버 위치



2. 커버 달음 (D형 후크)



3. 후크 잠금 (4개소)



4. 테이핑작업 (2개소(대칭부))



5. 작업 완료

| 작업시간 **최적화**
| 작업자 피로도 **최소화**
| 작업(절연)품질 **최대**

3 기술우수성

- 22.9kV-y 특고압 가공배전선로 **절연전선 240mm²까지 사용가능**
- **절연테이프 작업부 길이를 연장하여 원활한 테이핑 작업가능**
 - 작업시간 최소화, 작업자 피로도 최소화
- 활선클램프 조립부의 커버 형상을 대칭구조로 적용
 - 최초 분기고리, **활선클램프 설치방향에 관계없이 커버 설치 가능**
- 잠금(후크)부 구조가 대각이 아닌 공구와 일자방향 구조로 **수월한 잠금작업 가능**
 - 잠금 시 **잠금소리가 나는 잠금구조로 작업자가 잠김 여부를 인지할 수 있음**

4 특징점

- 3D모델링 분석에 의한 구조설계로 최적의 테이핑 작업부 형상길이 구현



| 분기고리 커버 구조형상 |



| 테이핑작업 용이 |

- **활선클램프 조립부 대칭구조 형상 적용**
 - 활선클램프 조립형상 불일치로 커버 분리 및 재조립 공정 없음



| 활선클램프 구조형상 |



| 활선클램프 조립부 대칭구조 |

- **잠금소리 적용 및 작업자 중심의 잠금(후크)부 구조**



| 간접활선 공구와 일자방향 구조형태 |



| 수월한 잠금작업 (작업자 피로도 감소) |

1 개요

22.9kV-y 특고압 가공배전선로의 경간단위 바이패스 공법에 의한 직선 접속개소에서 간접활선공구를 이용한 전선 상호간의 접속개소에 사용하는 간접활선용 전선인장 슬리브

2 제품 및 시공방법



제품 (ACSR/AW-OC 58mm², 95mm², 160mm²)



1. 전선인장기 설치



2. 전력선 절단



3. 전선인장슬리브 조립

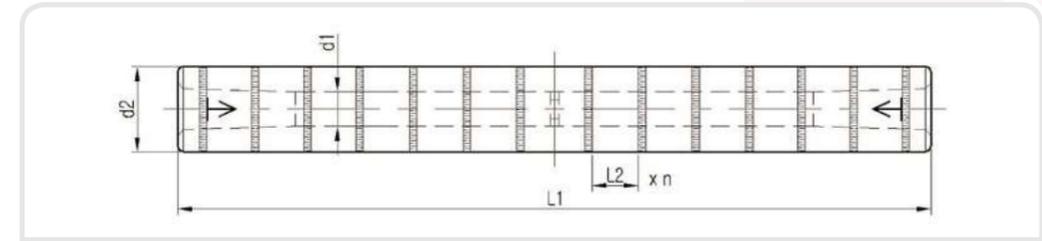


4. 전선인장슬리브 압착



5. 작업 완료

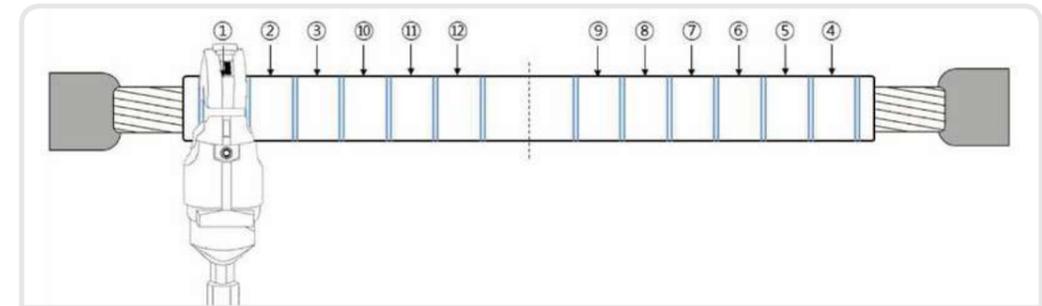
3 제원



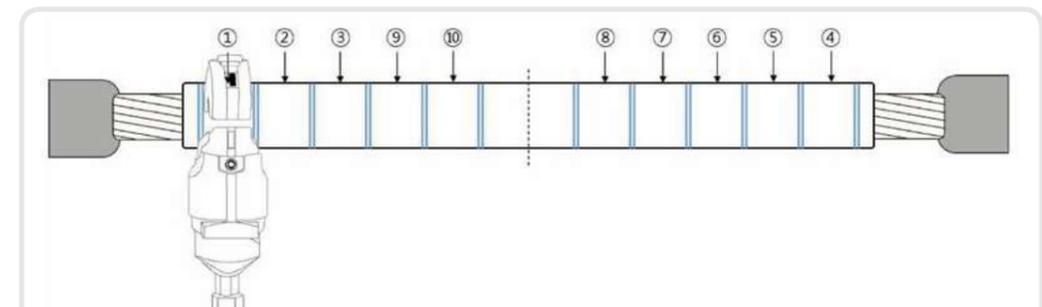
구 분	도체외경	L1	L2	n (횟수)	d1	d2	다이스
ACSR/AW-OC 58mm ²	Ø9.7	260	16	12	Ø11.8	Ø29.5	UT316
ACSR/AW-OC 95mm ²	Ø12.0	380	32	10	Ø14.0	Ø32.0	UDT3
ACSR/AW-OC 160mm ²	Ø15.4	450	32	12	Ø17.8	Ø32.0	UDT3
허용공차		±5%	-	-	+1.0 -0.4	+0.3 0	-

4 압축순서 및 방향

■ 최적의 인장특성을 위하여 슬리브 압축 순서 결정



| ACSR/AW-OC 58mm², 160mm² 슬리브(12회 압축) |



| ACSR/AW-OC 95mm² 슬리브(10회 압축) |

1 개요

22.9kV-y 특고압 가공배전선로의 장력이 걸리지 않는 장소에서 AL선 상호간 압축접속에 최적화를 실현한 간접활선용 점퍼선 슬리브

2 적용규격 및 종류

- 적용규격 : 간접활선용 점퍼선 슬리브(한전일반구매규격 GS-5935-0054)
- 종류 및 적용전선



점퍼선 슬리브



전선리드 가이드, 슬리브 절연커버

품목번호	기 호	적용전선(mm)
126863	SMST-SL32	ACSR/AW-OC32
126864	SMST-SL58	ACSR/AW-OC58
126865	SMST-SL95	ACSR/AW-OC95
126866	SMST-SL160	ACSR/AW-OC160
126867	SMST-SL240	ACSR/AW-OC240
127026	SMST-SL58-95	ACSR/AW-OC58-95
127027	SMST-SL58-160	ACSR/AW-OC58-160
127028	SMST-SL95-160	ACSR/AW-OC95-160
127029	SMST-SL160-240	ACSR/AW-OC160-240

3 간접활선공법 현장적용 사례



간접활선공법 현장적용사례(점퍼선)



현장작업 압착전, 후

4 특징점

- 3D모델링 분석에 의한 구조설계로 최적의 스마트 스틱에 의한 작업진행
- 스마트스틱에서 이탈 방지 및 작업시간 획기적 절감



조립시 벌림구조 적용



스마트 스틱 일체형 조립용이

- 테이핑기 관통형 구조로 작업효율성 극대화 및 작업피로도 대폭 절감



테이핑기 관통형 구조



테이핑작업 2회에서 1회 일괄로 효율극대화

- 완벽한 테이핑작업으로 빗물유입 및 외부 이물질유입 방지



원통형 구조



조립형상



1 개요

22.9kV-y 특고압 가공배전선로의 간접활선공법 작업 시 특고압 절연전선의 피복을 제거한 부분의 노출된 충전부를 임시절연 목적으로 사용되는 간접활선용 임시절연 단말캡

2 제품 및 사용용도



| 간접활선용 단말캡(A형) - 점퍼선 |



| 간접활선용 단말캡(B형) - 본선 |



| 점퍼선 공법적용 단말캡A형 |



| 전선인장공법적용 단말캡B형 |



| 작업안전 최적화
| 눈으로 보는 안전 적용
| 안전품질 공인인증시험 완료

- 전주 근접작업용인 점퍼선 단말캡A형
검전기 적용으로 눈으로 보는 안전 적용

3 기술우수성

- 간접활선 작업에 따른 작업자 안전 확보
- 눈으로 보는 안전 확보 / 단말캡 A형 (국내 최초 적용)
- 작업시간 단축을 위한 집게구조 최초 적용
- 작업시간 최소화, 작업자 피로도 최소화
- 특고압전선 작업에 따른 완벽한 절연거리 확보로 안전한 작업 환경 확보

4 특징점

- 눈으로 보는 절연안전 확보
- 취약한 점퍼선 절단시 눈으로 보는 절연확보 / 단말캡 A형



| 내부 검전기 적용(LED적용) |



| 눈으로 보는 안전확보 |

- 간편한 집게구조 타입으로 간단한 전선 취부/ 핸드스틱 최적화 벌림구조 구현

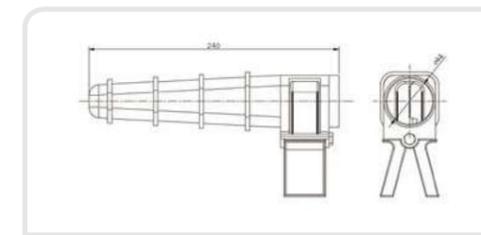


| 전선취부용 집게 타입 |

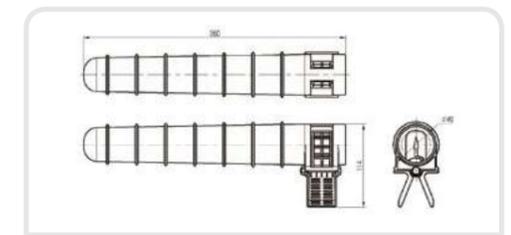


| 내외측 RIB 보강으로 강도 최적화 |

- 공정별 전선피복 제거 길이 대응 완벽한 절연성능 유지(공인인증시험 완료)



| 단말캡 A형 |



| 단말캡 B형 |

1 개요

22.9kV-y 특고압 가공배전선로의 분기선 작업 시 피복을 제거한 부분과 분기용 슬리브 설치부분의 충전부 절연을 목적으로한 간접활선용 절연커버

2 제품 및 시공방법



| 160mm² 이하용 |



| 240mm²용 |



1. 분기슬리브커버 후크조립



2. 분기슬리브커버 테이프 시공



3. 작업 완료

| 작업시간 **최적화**
| 작업자 피로도 **최소화**
| 작업품질 **최대**

3 기술우수성

- 간접활선 작업공수 및 작업자 피로도 대폭절감 약 30%절감
- **다음후크 3개에서 2개로 작업 최적화(소리나는 잠금구조 특허적용)**
- 완벽한 절연확보(공인인증시험완료) 및 테이핑 작업 최적화 실현
- 내부 본체 사이즈 변경에 따른 **최상품질 구현** (격벽간극 변경으로 작업품질 확보)

4 특징점

- **최적화 설계에 의한 테이핑 작업성 개선 및 최상품질 구현**
- 제품길이 확대로 테이핑공구 작업성 최적화 및 작업시간 대폭 단축



| 기존제품 |



| 개선제품(아래) |

- 후크 품질개선 및 소리나는 잠금방법 특허적용 후크수량 3개→2개로 축소



| 잠금 후크 3개 |



| 잠금후크 2개 약 33% 절감 |

- 후크 잠금방법 소리나는 잠금방법 특허적용 160mm² 및 240mm² 동일 적용



| 160mm² 이하용 |



| 240mm²용 |



1 개요

22.9kV-y 특고압 가공배전선로의 경간 말단개소 절연전선 절단부 절연을 목적으로 간접활선 공법에 의하여 절연을 보강하는데 사용되는 최적화된 간접활선용 종단캡

2 제품 및 시공방법



| 가공배전선로 말단개소 |



| 간접활선용 종단캡 |



1. 핸드스틱으로 제품하부 파지



2. 핸드스틱으로 종단캡 안 끝까지 삽입



3. 작업 완료

| 작업시간 **최적화**
| 작업자 피로도 **최소화**
| 작업품질 **최대**

3 기술우수성

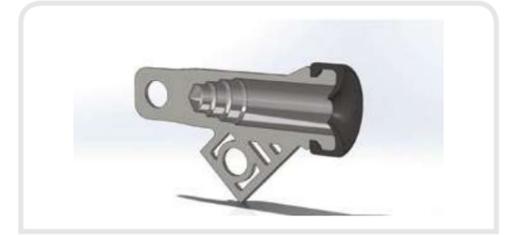
- 간접활선 작업공수 및 작업자 피로도 대폭절감
- 테이핑공구 미사용에 의한 작업시간 단축 및 작업피로도 최소화
- 완벽한 절연확보(공인인증시험완료) 및 빠짐방지 3D 최적화 패킹설계 적용
- 표준화 제품개발로 작업표준 실현 / (태풍대비 내후성 시험 및 100만회 진동시험)

4 특징점

- 3D최적화 설계에 의한 사용전선 규격별 진동방지 및 빠짐방지 구조 실현
- 외측 실리콘 패킹 빠짐 방지 3D최적화 설계



| 핸드스틱 작업 최적화 구조적용 |



| 빠짐방지 및 내부흔들림 방지구조적용 |

- 간접활선용 테이핑기 미사용으로 작업자 피로도 최소화 실현



| 테이핑기 미사용 |

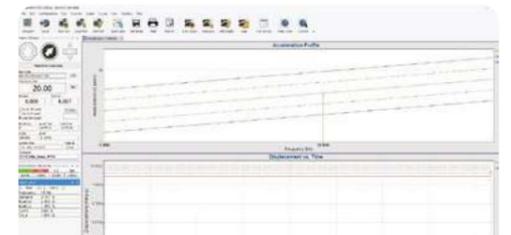


| 단순삽입으로 작업피로도 최소화 |

- 태풍대비 내후성 시험후 진동시험(100만회)으로 신뢰성 확보 (최소규격 58mm²적용)



| 진동시험 100만cycle 공인인증시험 진행 |



| 진동시험 신뢰성 확보 |



1 개요

22.9kV-y 특고압 가공배전선로의 바이패스 케이블 공법에 의한 피박부 절연을 위한 최적화된 절연보강 및 제품설치 단순화, 테이핑 작업 최적화를 실현한 컴팩트 절연보강 커버

2 시공방법 (현장 사용자 중심, 작업공수 및 피로도 대폭절감)



1. 바이패스케이블 분리



2. 전력선 절연보강



3. 테이핑작업 진행(관통형)



4. 컴팩트 절연보강커버조립



5. 작업 완료

| 작업시간 **최적화(구조조립)**
| 테이핑기 관통 **작업단순화**
| 작업품질 **최대**

3 기술우수성

- 간접활선 작업공수 및 작업자 피로도 대폭절감
 - **스마트 스틱에 의한 원터치 방식** 조립으로 작업시간 대폭절감
- 테이핑작업시 일측에서 타측으로 관통에 의한 연속작업으로 효율성 극대화 및 작업피로도 획기적 단축 (2회에서 1회 일괄로 효율극대화)
- **완벽한 테이핑 작업으로 빗물유입 및 이물질 유입 원천 차단**

4 특징점

- 3D모델링 분석에 의한 구조설계로 최적의 스마트 스틱에 의한 구조적 조립
 - 스마트스틱에서 이탈 방지 및 작업시간 획기적 절감



| 원터치 조립방식 잠금구조 적용 |



| 스마트 스틱 일체형 조립용이 |

- 테이핑기 관통형 구조로 작업효율성 극대화 및 작업피로도 대폭 절감



| 테이핑기 관통형 구조 |



| 테이핑작업 2회에서 1회 일괄로 효율극대화 |

- 완벽한 테이핑작업으로 **빗물유입 및 외부 이물질유입 방지**



| 힌지부 겹침구조 |



| 조립형상 |



I 간접활선용 바인드레스 LP커버[선로/점퍼선용] I

제룡산업(주)

1 개요

■ 22.9kV-y 특고압 가공배전선로의 절연전선을 간접활선 공법에 의하여 라인포스트 애자에 지지 및 고정하고 절연을 보강하는데 사용되는 간접활선용 바인드레스 LP커버로 분기주, 직선주, 원회선로 곡선개소 등에 구분 없이 사용되도록 제작 된 제품

2 특징

■ 커버 체결 볼트 기존 4개에서 2개로 50% 절감



■ 곡선개소(점퍼선로(상향), 원회선로 등) 및 직선개소에 구분 없이 단일제품 사용

■ 다양한 곡선개소 적용을 위한 인입부 확장

3 제품 우수성(상세)

■ 3D모델링 분석에 의한 구조설계로 볼트 조임 작업 시 자리잡음 형상 볼트설계로 체결 작업 용이

-복스소켓의 볼트에서의 이탈방지 및 삽입 용이

-디자인특허등록번호 : 30-1038223-0000(2019.12.17)



최적 볼트 형상구현으로 체결 용이

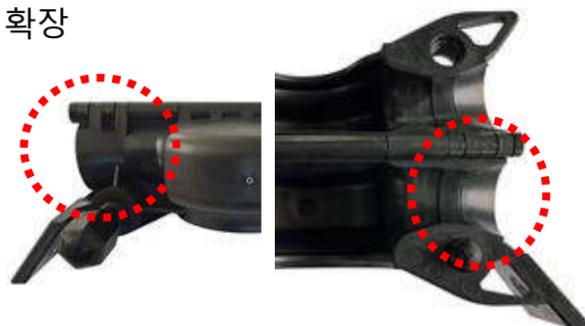
■ 다양한 곡선개소 적용, 전선인입부 확장



복스소켓 삽입용이



곡선개소 예시



나팔구조 전선인입부 확장

I 간접활선용 바인드레스 LP커버[선로/점퍼선용] I

제룡산업(주)

■ 집게잡이부 최적의 각도 구조설계



집게잡이부 각도 설계 및 현장 실증

4 시공방법 [작업 전 볼트나사부분 초기세팅(15mm돌출) 필수]



1. 必 시공 전 볼트 15mm(나사산 4P) 돌출



2. 작업 준비 완료



3. LP커버 장악 및 LP애자 두부측면 위치



4. LP커버 닫음 (D형훅크)



5. 대칭부 볼트 조임 (1개소)



6. 복스 체결 및 볼트 조임 (1개소)



7. 작업 완료

- ★ 작업시간 **최적화**
- ★ 피로도 **최소화**
- ★ 작업품질 **최 대**

간접활선용 부상단자 절연커버

제룡산업(주)

1 개요 (한전 구매규격 : GS-5970-0077)



- 절연전선을 사용한 특고압 배전선로에서 주상변압기 1차 부싱의 충전부 절연을 목적으로 사용하는 **간접활선용 부상단자 절연커버**

2 제품 우수성

- 절개형 타입으로 변압기 1차부싱 애자날개를 감싸는 구조로 조류 감전사고 방지
- 주상변압기 모든 규격에 호환 설계(자기제&폴리머)
- 2중 겹침구조로 기밀성 보강, 절연성능 향상 및 지락사고 예방



- 3D모델링 분석 구조설계로 최적의 테이핑 작업부 형상길이 구현 → 테이핑 작업 용이



- 소리나는 잠금장치(당사 특허보유) 적용 및 작업자 중심의 잠금(후크)부 구조



※ 특허명 : 간접활선용 절연커버
102423985000(2022.07.19)



간접활선용 부상단자 절연커버

제룡산업(주)

3 시공 방법



※ 작업시간 최적화 ※ 작업자 피로도 최소화 ※ 작업품질 최대

I 간접활선용 연장형 인류클램프 절연커버 I

제룡산업(주)

1 개요 (한전 구매규격 : GS-5970-0076/품목번호 : 127964)

■ 특고압 배전선로에서 폴리머현수애자에 연결되는 금구(인류클램프)의 충전부를 간접 활선 공법으로 절연하기 위한 간접활선용 연장형 인류클램프 절연커버

2 제품 소개

■ 간접활선공법에 최적화된 간접활선용 연장형 인류클램프 절연커버

■ 제 179차 배전기가재 운영위원회 심의 채택 완료(23.11.29)

■ 주요 특징 : ①가변힌지 ②간편체결 ③작업공구 최소화 ④점퍼선 인출각도별 대응

3 제품 우수성

■ 전체 형상



■ 가변형 힌지타입



점퍼선 하향인출(가변힌지 상부체결)

점퍼선 상향인출(가변힌지 하부체결)

기 존

상향점퍼선 개소(원회선) : 커버를 뒤집어 시공, 힌지 하단에 위치
→ 체결부가 상단에 위치해 작업자 시야 방해 및 공구사용 불편

가 변 힌 지

상향점퍼선 개소(원회선) : 가변힌지 이동을 통한 힌지부 상단 위치 가능
작업자가 항상 아래에서 체결가능, 박스차 별도 위치이동X

I 간접활선용 연장형 인류클램프 절연커버 I

제룡산업(주)

■ 간편 체결 방식 / 소리나는 잠금장치



당사 특허보유 잠금장치 채용

- 핸드스틱으로 원터치 시공 가능
- 체결시 록킹음(locking) 발생

원거리에서도 고정(locking)여부 인지 가능

- 특허명 : 간접활선용 절연커버

1024239850000 (2022.07.19)

※ 소리나는 잠금장치(청구항)

■ 작업공구 간소화 / 1인 작업 가능(작업시간 획기적 단축)



핸드스틱 및 그랩스틱 2종만으로 작업 가능



작업 간소화 및 효율 증대

■ 점퍼선 인출각도 대응 / 현장 작업환경별 최적화 설계 적용



점퍼선 인출부 길이 최소화 및 부채살 채용



점퍼선 인출각도별 호환성 강화

간접활선용 폴리머현수애자 절연보강커버

제룡산업(주)

1 개요 (한전 구매규격 : GS-5970-0073)

■ 기존 폴리머인류클램프커버(일반형) 끝단부에 추가 설치로 충전부 접촉에 의한 조류사고 예방을 목적으로 개발된 간접활선용 기자재

2 특징

- 기존 설치된 인류클램프커버 개소에 추가 설치로 연장형 인류클램프커버 성능 구현
- 기존 커버 교체공종 대비 비용 절감
- “소리나는 잠금장치” 채용으로 간접활선공법에 최적화된 편의성 제공
- 인류클램프커버 끝단의 형상을 고려한 사격형구조 설계로 고정성 극대화

3 제품 우수성

■ 전체 형상



- 절연보강커버의 형상을 원형과 사각형상으로 구조설계 ⇒ **회전방지 및 고정성 향상**
- 외형길이를 확대하여 기존 인류클램프커버에 대한 **밀착성 향상** 및 **현수애자 웨드 절연보강**



- 폴리머현수애자 **A호, B호 모두 적용이 가능**
- 그랩스틱(커버 장악)과 핸드스틱(커버 잠금/고정) 사용에 최적화 ⇒ **작업편의성 향상**

간접활선용 폴리머현수애자 절연보강커버

제룡산업(주)

■ 적용 기술



당사 특허보유 잠금장치 채용

- 핸드스틱으로 원터치 시공 가능
- 원거리에서도 고정(locking)여부 인지 가능
- 특허명 : 간접활선용 절연커버

1024239850000 (2022.07.19)



기존



신제품

- 인류클램프 커버 **파지부(갈라짐살)**를 절연보강커버 내부로 배치 ⇒ 커버내부 **이물질 유입 차단** 및 인류클램프커버 **형상별(제조사별) 밀착성 향상**



- **그랩(grab)스틱** 사용에 최적화된 설계로 다양한 작업 방향 및 각도에서 시공가능