

전력기기별 교체시기

= 목 차 =

1. 전력기기 유지관리의 필요성
2. 전력기기 열화 요인
3. 열화고장주기(Bath-Tub-Curve)
4. 전력계통상의 문제 발생 요인(기기별)
5. 전력계통상의 문제 발생 요인(사고원인별)
6. 전력기기별 교체원인 분석
7. 전력기기 점검주기 및 교체시기
8. 콘덴서 점검 및 교체시기
9. 진공차단기 점검 및 보수
10. Retrofit 정의 및 필요성

(주)티제이이엔지

1. 전력기기 유지관리 필요성

최근 전력설비의 대형화, 밀집화, 다기능화로 신뢰성이 크게 요구되고 있는 실정입니다.

그러나, 진단기술의 미흡, 진단을 위한 정전, 진단기술 인력 부족, 측정 장비의 부재 등으로 인해 인명, 장비의 대형사고로 이어질 가능성이 커지고 있습니다.

따라서, 각종 진단기법 및 첨단장비를 이용하여 설비사고 잠재요인을 예측·분석하고, 그 결과를 근거로 사고의 근원을 원천적으로 제거하며 보수, 점검 정비를 통한 전문적이고 체계적인 유지관리가 필요합니다.

건축물에서 설비기기는 전력기기뿐 아니라 모든 설비기기가 건축 구조물 보다 수명이 짧아 건축구조물의 해체 개축할 때까지 보통 2~3회의 대폭적인 수리와 리뉴얼(Renewal)을 하는 것이 일반적입니다.

이에, 부적합한 부분과 고장이 발생한 경우에는 그때마다 본래의 상태로 복구해 기능과 성능을 유지 시킬 필요가 있습니다. 이 기능과 성능을 유지하는 행위를 지속적으로 하는 것이 유지 관리이며, 유지관리를 하는 방법은 크게 예방관리와 사후관리로 구분 됩니다.

● 예방관리

일상적 정기적으로 이루어지는 정밀점검으로 전력기기의 기능, 성능을 항상 검토해 열화유무와 징후(약간의이상)를 확인하거나 예측하는 관리방법으로 사고와 대규모 수리가 필요한 문제로 발전하기 전에 계획적으로 대응함으로써 경비면과 이용자에 대한 서비스감소를 최소한으로 억제하는 것이 중요합니다.

● 사후관리

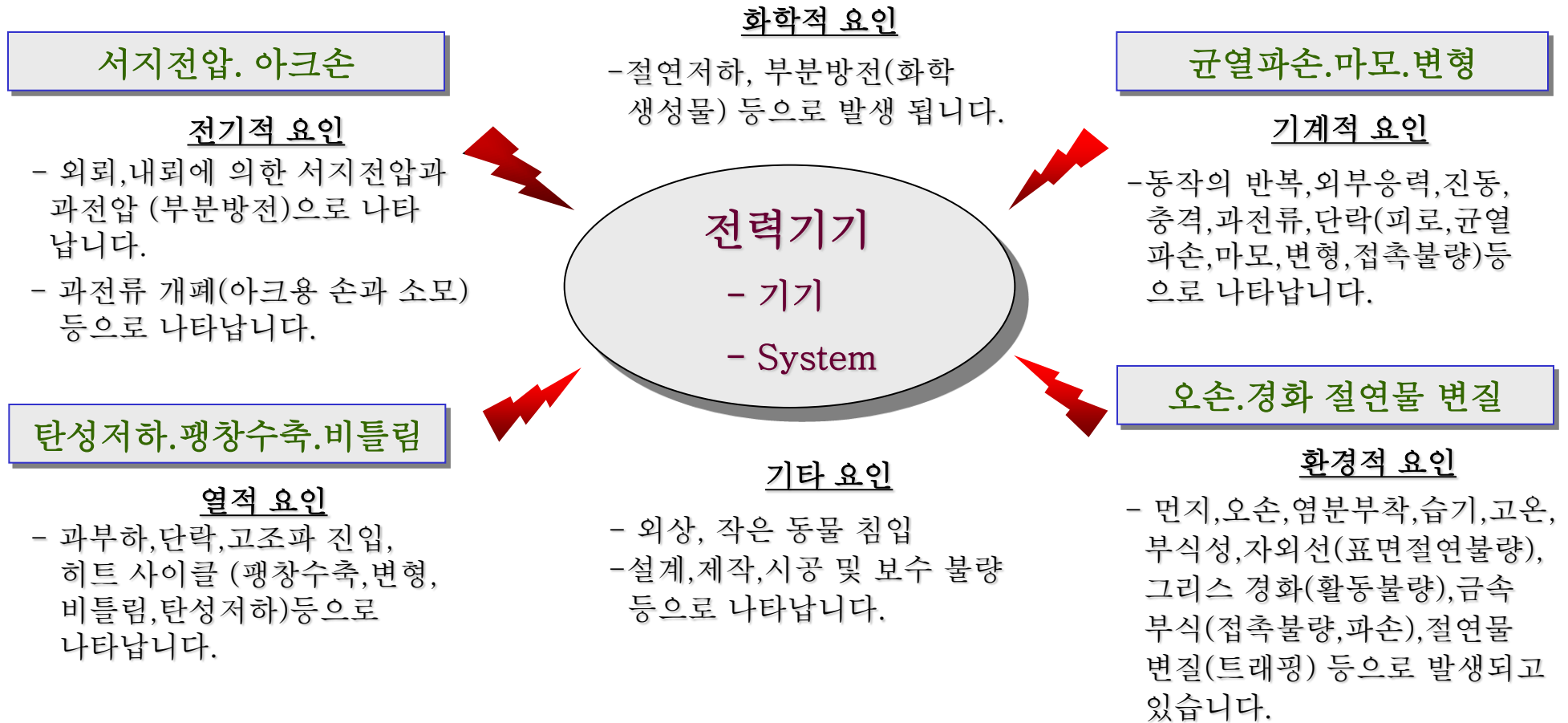
실제로 이상과 고장이 발생시, 또는 확인된 단계에서 처음으로 수리를 하는 관리방법으로, 이 경우는 전력기기 시스템의 기능정지에 의한 영향으로 건물내의 기업활동 정지와 이용제한이 발생하는 사태를 초래하여 큰 부담을 안게 됩니다.

● 유지관리의 필요성

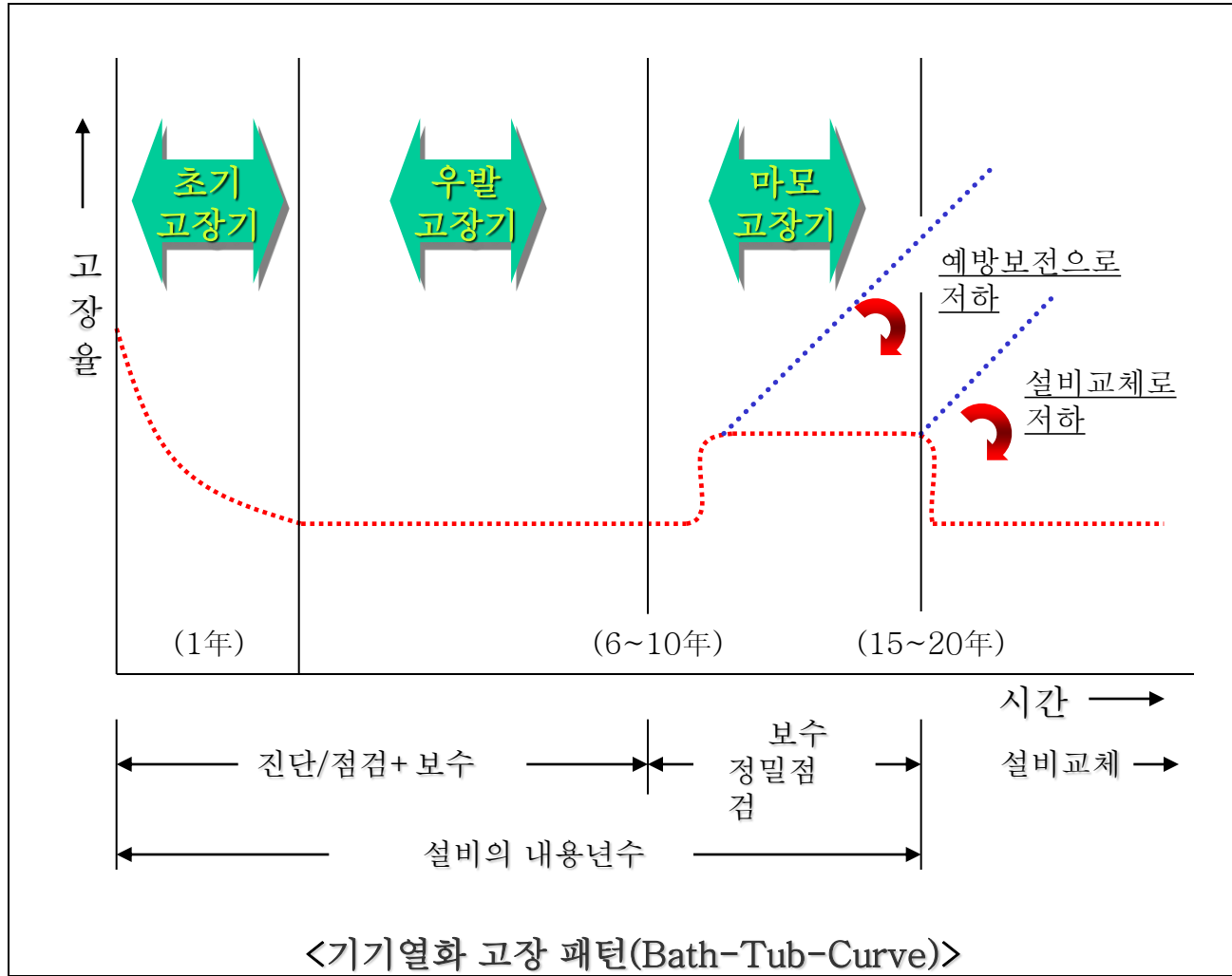
전력시스템의 사용환경에 따라 기기에 대한 전문성 및 정전을 통한 점검등의 필요성에 의하여 유지관리의 한계가 발생하고 있어 전력시스템의 효과적인 유지관리가 이루어 지고 있지 않으므로 전체적인 전력시스템 및 기기의 설치 시기와 제한적인 점검등에 의해 도출된 문제점 등을 고려하여 전력시스템 및 기기의 교체를 적극 검토하여야 할 필요성이 있습니다.

2. 전력기기 열화 요인

전선,케이블,애자 및 기기 등은 그 사용 환경,사용조건 또는 사용회로에 발생하는 단락 지락 등에 의한 영향 등 여러 가지 요인에 의하여 열화가 진전되어 사고의 원인이 되며, 동일기기라도 약간의 그 사용 조건에 따라 차이가 있습니다.



3. 열화 고장(故障) 주기 (Bath-Tub-Curve)



I. 초기 고장기

기기의 운전을 개시하여 잠시동안은 외부적 환경에 적응하지 못하는 시기, 설계, 제작시의 잘못으로 인한 초기불량 현상이며, 이 기간은 시간이 경과함에 따라 고장율이 저하하는 경향을 보입니다.

II. 우발 고장기

초기 고장기가 지나면 고장율이 시간의 경과에 관계없이 거의 일정한 기간 계속된다. 이 기간은 고장율이 낮으며, 안정된 운전을 기대할 수 있습니다

III. 마모 고장기

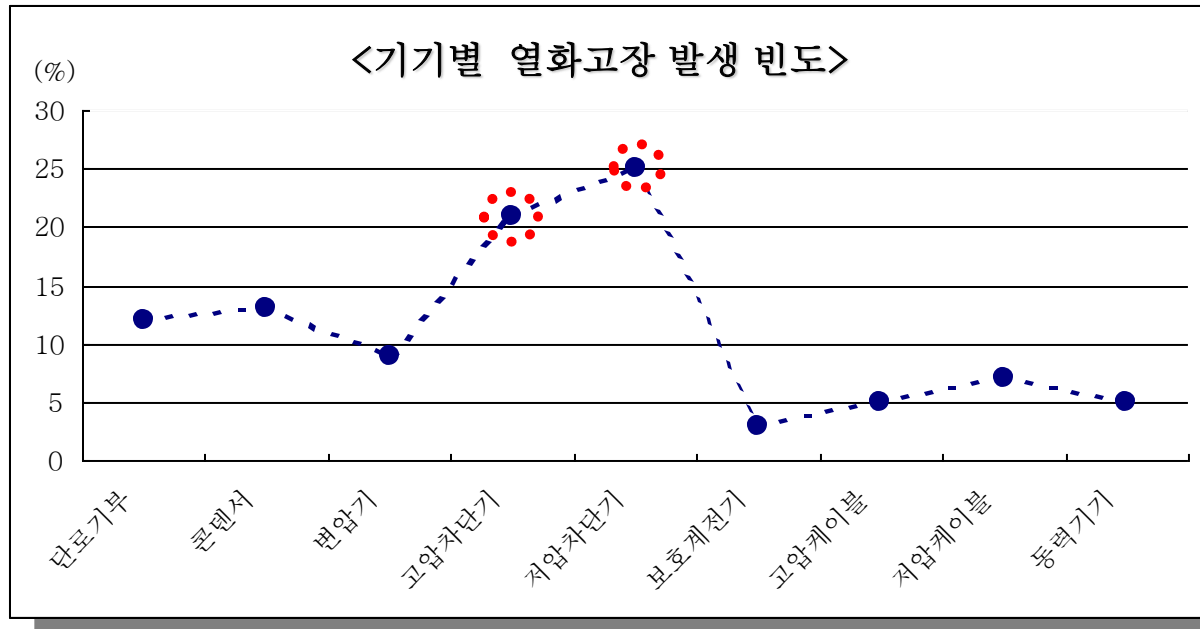
우발 고장기를 지나면 구성부품의 열화나 마모 등에 의하여 시간이 경과함에 따라 고장율이 증가하는 시기가 오며 따라서 전기기기의 수명은 우발 고장기의 길이로 좌우되며, 이 시기를 연장하기 위해서는 정밀 진단같은 적절한 조치가 필요합니다.

4. 전력계통상의 문제 발생요인(기기별)

전력설비의 기기별 고장률은 시간적 변화에 따라 그 차이를 보인다. 따라서 전력공급에 있어서 기기가 전력설비와 같은 기간 내에 설치되어 있다 하더라도 기기(機器)의 구성방식, 운영 Pattern 등 그 시스템의 유지관리에 대한 관리상태에 따라 현저한 영향을 받게 됩니다.

전력기기의 운영중 시간적 변화

전력기기에 있어 모든 설비기기가 건축 구조물보다 수명이 짧아 건축 구조물 해체, 개축전 까지 보통 2~3회의 대폭적인 진단(Diagnosis) 및 개보수(Renewal)가 요구되는 것이 일반적인 현상입니다.

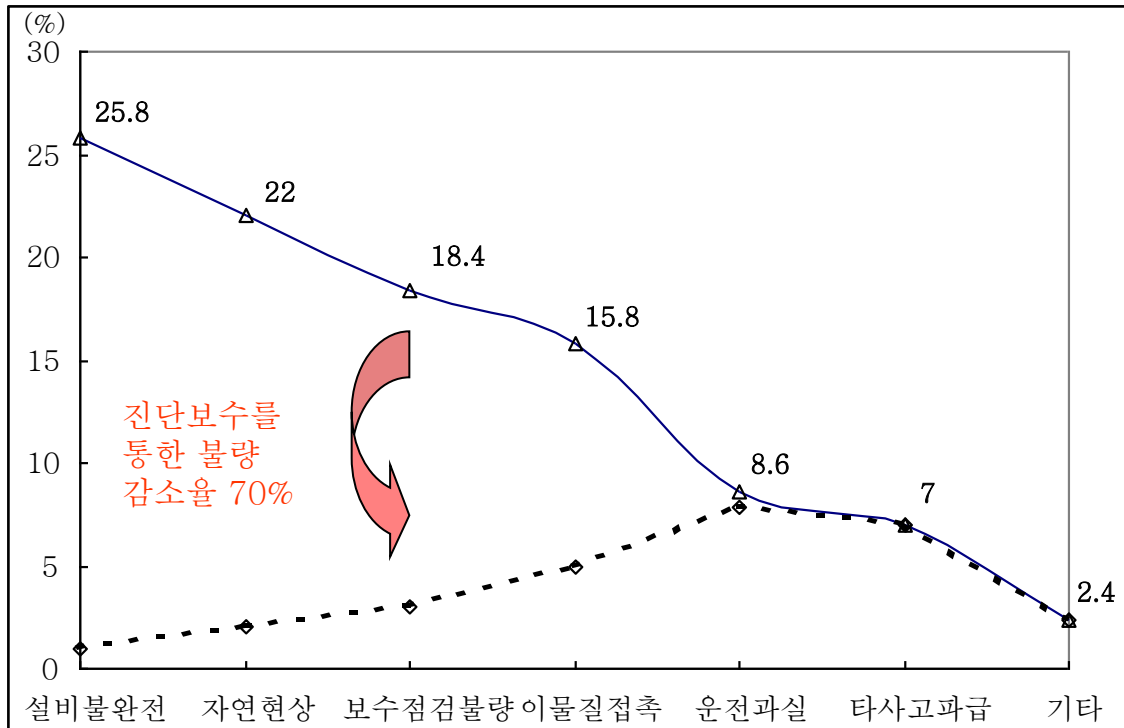


- 1.정밀진단이 미흡한 업체를 대상으로 기기별 공장 발생빈도에 대한 조사를 실시한 결과 그림과 같이 고압 차단기류(21%),저압 차단기류(25%)의 열화고장 발생빈도가 가장 높은 것으로 나타나고 있습니다.
- 2.이 열화는 최종적으로 설비의 기능장애 발생, 성능감소, 불안정성 등으로 확산되어 전력공급에 있어 부가가치 생산에 막대한 지장을 초래할 수도 있습니다.

5. 전력계통상의 문제 발생요인(사고원인별)

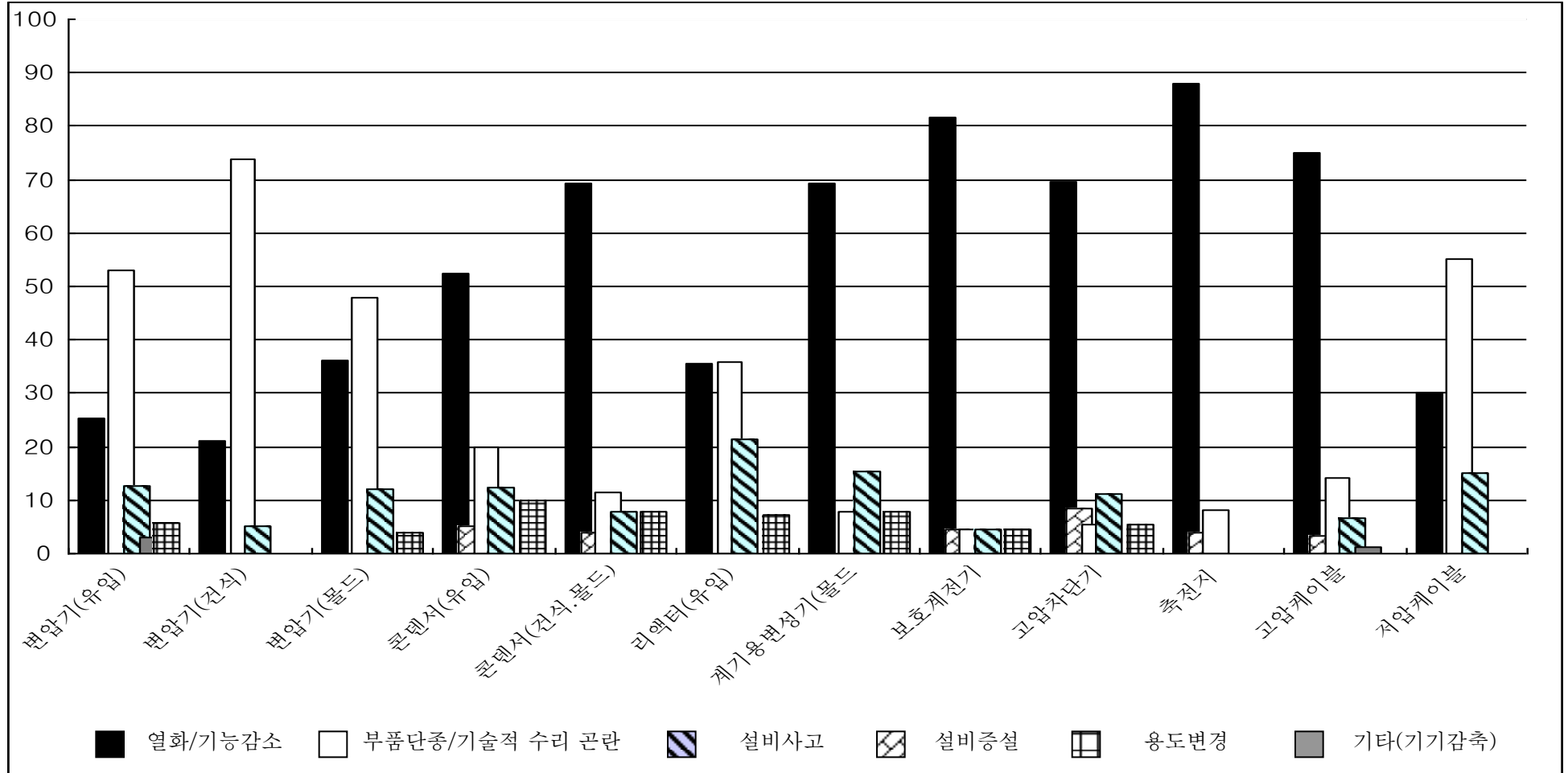
기기의 고객 사용년수가 6년 이상된 업체를 대상으로 조사한 결과 설비 불완전(25.8%)에 의한 사고 유형과 우발사고(22%) 및 보수점검 불량(18.5%) 등 주기적인 유지관리의 필요성이 절실히 요구됩니다.

<사고원인별 발생 빈도>



- I. 천재지변 등을 제외하고, 사용년수의 증가에 따라 발생하는 기기의 열화 경년에 대한 대책은 예방보전관리에 따라 최대 수용전력 설비의 약 70% 까지 사고를 감소 시킬 수 있습니다.
- II. 좌측 그래프와 같이 전력기기 잔존 수명 예측이 우발적 사고를 방지하는 척도가 되며, 잔존 수명예측은 정확한 판정기준과 진단방법의 합리적 관리계획에 의하여 이루어질 수 있습니다.

6. 전력기기별 교체 원인분석



7. 전력기기별 점검주기 및 교체시기

점검구분: 보통점검(○) 정밀점검(◎)

□ □ 주요기기	□ □ □ 정기점검 주기년수										□ 정기 점검			☞ 교체추천시기
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	□ 특별	보통	정밀	
가스절연개폐기	?		?		?	○	?	?	?		이상차단	26년	12년	20~25년
고,저압배전반	◎	?	◎	?	◎		◎	?	○	?	?	22년	-	15~20년
감시반,계전기	◎	?	○		◎	?	◎	?	◎	?	?	22년	-	15~20년
20CB		◎	?	◎	?	◎	?	◎	?	◎	이상차단	22년	6년	15~20년
21TCB	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	이상차단	21년	5년	15~20년
22VCB	?		◎	?		◎		?	○	?	이상차단	3년	6년	15~20년
23VCB		?	◎		□	◎	?	?	○		이상차단	23년	26년	15~20년
24ACB	?	?	◎	?		◎		?	?	?	이상차단	?	23년	15~20년
25VCS		◎	?	◎	?	○	?	◎	?	◎	찾은개폐	2년	24년	10~15년
누전차단기	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	?	1년	-	10~15년
특고단로기	?		○	?		◎			○	?	?	23년	26년	15~20년
기중부하개폐기	?	?	○	?	?	◎	?		○	?	-	23년	6년	10~15년
전자접촉기	?	?	◎	?	?	◎	?	?	◎	?	찾은개폐	?	3년	10~15년
배선용차단기	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	?	21년	-	10~15년
피뢰기	○	?	○		○	?	○	?	○		?	22년	-	10~15년
유입형변성기	○		○	?	○		○	?	○		?	22년	-	10~15년
콘덴서PT	○	?	○	?	○	?	○		○	?	?	22년	-	15~20년
몰드형변성기	○	○	◎	◎	○	◎	◎	○	○	○	-	1년	-	15~20년
전력용Fuse	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	차단발생	1년	26년	7~10년
전력용콘덴서	○	?	◎		○		◎		○	?	?	22년	7년	10~15년
유입변압기	○	○	○	○	◎	◎	◎	○	◎	◎	?	21년	26년	15~20년
몰드변압기	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	?	21년	26년	15~20년
보호계전기	?	◎		◎	?	◎	?	◎		◎	?	22년	26년	10~15년
특고압모선	◎	?	◎	?	◎	?	◎		○	?	?	22년	-	15~20년

- I. 좌측의 표와 같은 교체 추천 시기는 정밀점검 주기를 계획적으로 수행 했을 경우의 년수 이며, 주기적 점검관리의 미흡으로 발생하는 기기의 열화적 잔존수명은 매우 급격히 떨어집니다.
- II. 결론적으로 기기의 잔존수명도 사용상황과 환경에 따라 크게 좌우됩니다. 현실적으로 전력시스템 및 기기에 대한 유지관리에 한계가 있고, 전력시스템의 효과적인 유지관리가 이루어 지고 있지 않으므로 그 잔존 수명은 좌측의 표보다 현저히 떨어짐을 참조하시기 바랍니다.
- III. 아울러 특히 아날로그 보호계전기는 동작 특성이 시간에 따른 노후화가 급격히 빨라져 최근 Digital보호계전기로 교체를 하는 추세 이고 Digital계전기를 사용하여 사고 분석이 용이 할 수가 있고 예방 대책이 확실하여 추천을 권장 합니다.

8. 콘덴서 점검주기 및 교체시기

1) 콘덴서의 수명

콘덴서의 수명은 콘덴서에 인가되는 전압과 주위온도에 따라서 지수함수적으로 변동합니다. 이에 따라서 보전 및 관리되는 상태에 따라 기대되는 신뢰도의 확보여부가 결정된다고 할 수 있습니다. 콘덴서의 수명은 사용 조건에 따라 크게 달라질 뿐만 아니라 제조사별, 공정별, 설계요소의 변경 등에 요인에 의해서도 변동된다.

고압진상용 콘덴서 6600V 3P 60Hz 100kvar의 제품의 설계보증기간을 65,000h(7.4년) 이라 할 때 사용온도(ts) 및 인가전압(Vs)의 변화에 따른 기대수명은(Ls)?

- 전압이 일정하게 유지되고 사용온도(ts)가 높을때의 기대수명(Ls)

Ls	Lr	Vs	Vr	Ts	Tr	n	α
65,000	65,000	6,600	6,600	40	40	11.0	9.0
58,165	65,000	6,600	6,600	41	40	11.0	9.0
52,048	65,000	6,600	6,600	42	40	11.0	9.0
46,575	65,000	6,600	6,600	43	40	11.0	9.0
41,677	65,000	6,600	6,600	44	40	11.0	9.0
37,294	65,000	6,600	6,600	45	40	11.0	9.0
33,372	65,000	6,600	6,600	46	40	11.0	9.0
29,863	65,000	6,600	6,600	47	40	11.0	9.0
26,722	65,000	6,600	6,600	48	40	11.0	9.0
23,912	65,000	6,600	6,600	49	40	11.0	9.0
21,398	65,000	6,600	6,600	50	40	11.0	9.0

$$L = L_0 * 2^{\frac{85 - T_c}{10}}$$

Ls : 실인가전압(Vs), 실온도(ts)하의 수명 [hour]
 Lr : 정격전압(Vr), 허용온도(tr)하의 수명 [hour]
 α : 온도계수, 3.5~9로서 유전체 및 제조업체에 따라 다름
 n : 전압계수, 10~18로서 유전체 및 제조업체에 따라 다름

- 사용온도(t_s)이 일정하게 유지되고 인가전압(V_s)가 높을때의 기대수명(L_s)

L_s	L_r	V_s	V_r	T_s	T_r	n	α
65,000	65,000	6,600	6,600	40	40	11.0	9.0
55,090	65,000	6,700	6,600	40	40	11.0	9.0
46,806	65,000	6,800	6,600	40	40	11.0	9.0
39,862	65,000	6,900	6,600	40	40	11.0	9.0
34,027	65,000	7,000	6,600	40	40	11.0	9.0
29,111	65,000	7,100	6,600	40	40	11.0	9.0
24,960	65,000	7,200	6,600	40	40	11.0	9.0
21,446	65,000	7,300	6,600	40	40	11.0	9.0
18,465	65,000	7,400	6,600	40	40	11.0	9.0
15,930	65,000	7,500	6,600	40	40	11.0	9.0
13,770	65,000	7,600	6,600	40	40	11.0	9.0

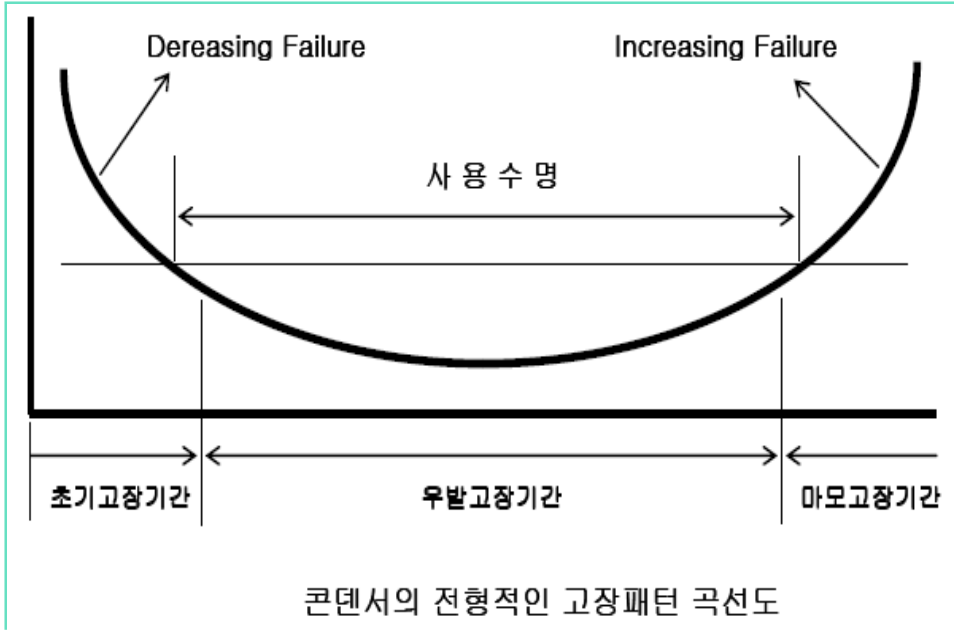
- 사용온도(t_s)과 인가전압(V_s)이 모두 높을때의 기대수명(L_s)

L_s	L_r	V_s	V_r	T_s	T_r	n	α
65,000	65,000	6,600	6,600	40	40	11.0	9.0
49,297	65,000	6,700	6,600	41	40	11.0	9.0
37,479	65,000	6,800	6,600	42	40	11.0	9.0
28,562	65,000	6,900	6,600	43	40	11.0	9.0
21,817	65,000	7,000	6,600	44	40	11.0	9.0
16,702	65,000	7,100	6,600	45	40	11.0	9.0
12,815	65,000	7,200	6,600	46	40	11.0	9.0
9,853	65,000	7,300	6,600	47	40	11.0	9.0
7,591	65,000	7,400	6,600	48	40	11.0	9.0
5,860	65,000	7,500	6,600	49	40	11.0	9.0
4,533	65,000	7,600	6,600	50	40	11.0	9.0

위 결과식에서 보는 바와 같이 사용온도($^{\circ}C$), 인가전압(V)에 따라 기대수명이 급격히 변하는 것을 볼 수 있습니다. 그러므로 고객님들의 요구하는 기대수명(L_s)를 얻기 위해서는 과전압 및 온도상승이 없도록 유의 하여야 합니다.

일반적으로 콘덴서의 수명을 어떤 숫자로 말하기 보다는 신뢰도라는 확률적 개념으로 접근해야 하는데 전형적인 고장 Pattern은 다음 그림과 같습니다.

콘덴서의 고장은 초기고장시기를 지나 안정되면 제품의 설계 수명까지 운전이 가능하며(단, 외부적 요인이 없는 경우) 마모고장기간에 다다르면 제품의 고장율이 점점 상승하게 됩니다.



◆ 초기고장기간

통계적 기준으로 통전시일로 부터 약 6개월 이내에 고장이 발생되며, 제조상의 결함 및 원자재의 결함으로 볼 수 있습니다. (단, 계통상의 문제가 없을 경우)

◆ 우발고장기간

계통상의 문제점에 의해 고장이 발생되며, 원인으로는 판넬구조 및 설계상의 문제점, 고조파의 유입과전압 인가, 과전류, 높은주위온도, 과진상운전, 잦은 스위칭, 선로사고 등의 원인이 고장의 큰 비중을 차지하고 있습니다.

◆ 마모고장기간

콘덴서의 장기간 사용으로 제품자체의 수명저하에 따라 고장이 발행한다.
 평균 콘덴서 기대수명은 사용목적에 따라 다르게 나타나며, 고압콘덴서의 경우 대략 7년 이상 운전 시 고장비율이 급격히 상승합니다.(저압의 경우 대략 5년)

위에서 고찰 해 본 것과 같이 콘덴서는 외부적인 여러요소에 의해 수명이 좌우되는 것을 알 수 있을 것 입니다. 그러므로 제품의 수명단축을 방지키 위해서는 영향을 미치는 요인을 제거하여 합니다.

콘덴서의 정상적 운영을 위해 필요한 조건은 아래와 같이 제시할 수 있습니다.

- ㉠ 해당 조파수에 맞는 리액터 설치로 고조파의 영향을 제거
- ㉡ 리액터 설치로 인한 투,개폐 Surge 등 과 같은 과도현상 저감
- ㉢ 정기적인 점검으로 인한 사고방지(전류 및 온도측정) (3상간 전류는 108% 이내, 상전류는 5% 감소는 교체)
- ㉣ ㉠, ㉡ 와 같이 리액터를 설치할 수 없는 작은 용량의 콘덴서는 내전압 여유율을 상승시켜 고조파 전압 및 전류의 내성을 높힘(220V->380V, 380V->440V, 440V->480V 으로 변경)이 방법은 리액터 및 판넬 설치비가 들지 않으므로 투자비가 저렴
- ㉤ 콘덴서 설치 주위온도를 반드시 고압은 Max 40°C, 저압 Max 45°C을 넘지 않도록 관리



2) 콘덴서 유지관리 요령

신설 설치시는 콘덴서전압과 전류를 24시간 내 8회 정도 측정하여 명판에 정하여진 범위 내 인지 확인하고 안전하게 운용하기
바라며 KSC 4801에 규정한 주의온도 45°C, 허용 과전압 110% 24시간 중 8시간이내, 최대허용과전류 130% 범위에 있는지
점검하기 바랍니다

3) 콘덴서가 폭발(성능이 상실)하는 이유

- ①노후에 의한 유전체 전극의 산화에 따른 가스발생에 의한 소손
- ②내부의 단락사고에 의한 소손
- ③고조파전류에 의한 전류증가로 내부회로 소손
- ④차단기의 자체불량이나 용량선정이 잘못된 경우
- ⑤콘덴서의 설계 또는 제조불량으로 인한 성능 저하시
- ⑥주위온도 또는 모션전압이 지나치게 높은 경우
- ⑦서지(개폐서지, 외래서지)에 의한 과도전압이 침입하는 경우
- ⑧콘덴서의 단자이완으로 인한 국부가열
- ⑨콘덴서 부상표면의 오손이나 동물(쥐, 고양이 등)접촉시

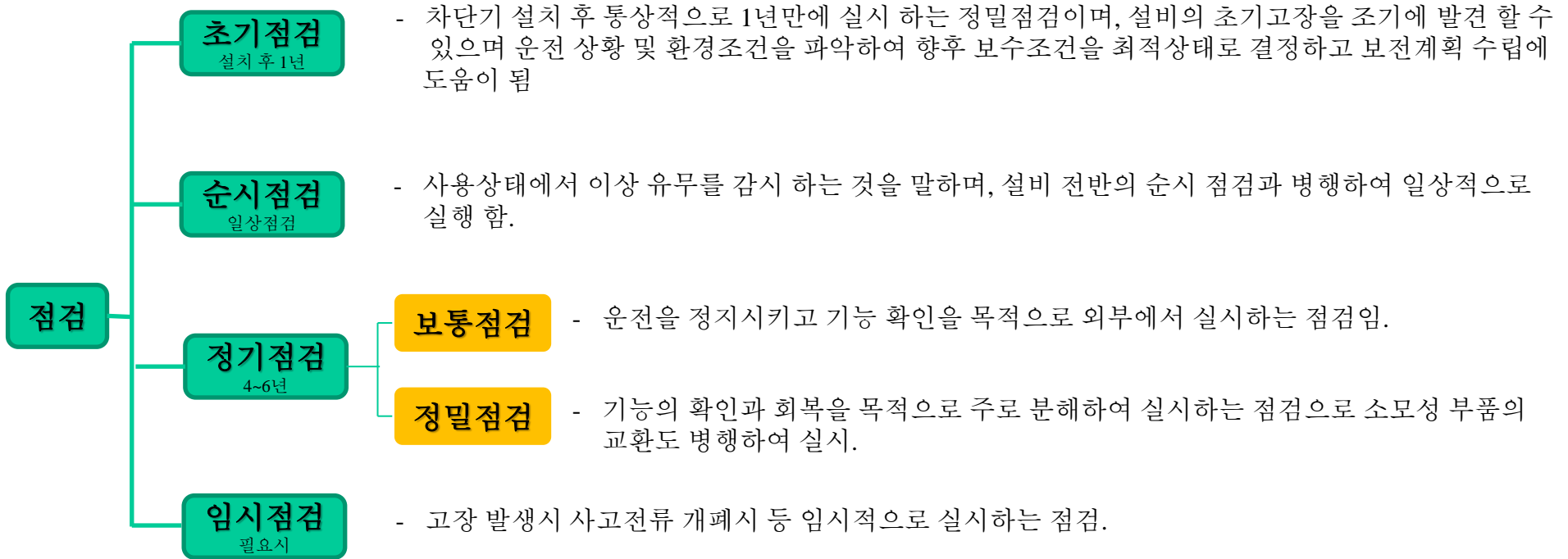
4) 콘덴서 잔류전하 방전장치 관련규정

- ①내선규정 715-6의 2항에서는 고압콘덴서에서는 개로후 5초이내에 콘덴서의 잔류전하를 50V 이하로
저하시킬수 능력이 있는 것을 설치하는 것을 원칙으로 함
- ②내선규정 340-2의 2항에서는 저압콘덴서에서는 개로후 3분이내에 콘덴서의 잔류전하를 75V 이하로
저하시킬수 능력이 있는 것을 설치하는 것을 원칙으로 함

9. 진공차단기 점검주기 및 보수(VCB&ACB)

1) 점검주기 및 보수 방법

- 차단기를 항상 정상 상태로 유지하고 단락사고의 차단 또는 부하전류의 개폐에 있어서 차단기의 사용 목적을 달성 시키기 위해 아래와 같은 점검이 필요하며, 순시점검과 보통 점검은 자체적으로 실시하고 초기점검과 정밀점검은 전문가의 도움을 받아서 실시 하도록 합니다.



2) 점검과 보수의 기준

초기점검

설치 후 1년

- ◆ 주회로
 - 주회로부 부품의 상태, 절연상태
 - 주회로부의 접속상태, 재조정
- ◆ 조작기구, 제어회로
 - 부품의 상태확인, 구동상태 확인
 - 조작기구의 연동확인 및 재조정
- ◆ 시험확인
 - 주회로 접속부 온도측정, 절연상태
 - 주접점 접촉저항시험, 진공도 시험
 - 내장보호 계전기 특성시험

순시점검

일상점검

- 개폐표시 상태확인, 발열유무확인, 이상음 확인

보통점검

- 개폐동작시험 확인, 청소, 절연저항 확인

정기점검

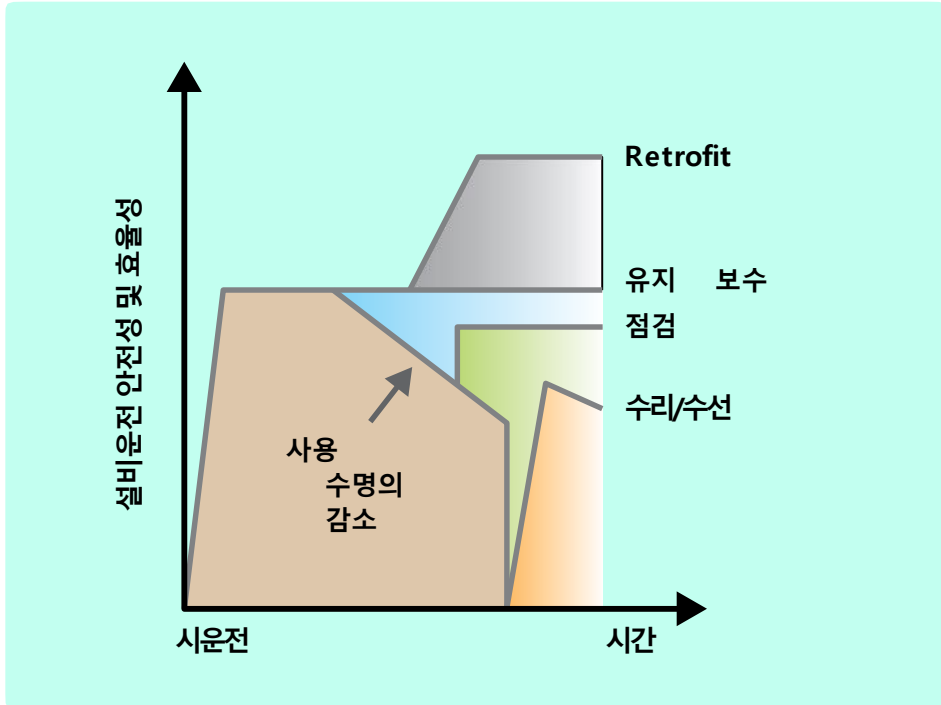
4~6년

정밀점검

- ◆ 주회로
 - 주회로부 부품의 상태, 절연상태
- ◆ 제어회로, 조작기구
 - 부품의 상태확인, 구동상태 확인
 - 조작기구의 연동확인 및 재조정
 - 소모성 부품 교체
- ◆ 시험
 - 주회로 접속부 온도측정, 절연저항
 - 주접점 접촉저항시험, 진공도 시험
 - 개폐동작 특성시험, 조작 내전압 시험

배전반 내 설치되어 있는 구형차단기를 신형으로 교체하여 배전반의 수명 및 기능을 향상시키는 것으로 고장사전예방, 공사비용절감, 설비 Upgrade 통한 효율/기술 향상 등의 가치를 제공함

기존 설비 지속 운영 시 Risk



- 설비 운전에 따른 시운전에서 격년변화에 따른 수명 감소
- 사고 및 고장에 따른 수리/수선은 임시적 방편
- 일시적 /단편적 설비 점검은 안전성 및 설비 운영에 한계
- 일상적인 유지/보수는 설비 노쇠화에 따른 설비효율성 한계

Retrofit 장점

- 설비 수명 연장
- 기술적 Upgrade
- 최적화의 운영 비용 및 절감
- 교체 시간 및 정전시간 단축
- 향상된 설비 안전성

Retrofit 내용

- 기존 설비운영의 진단
- 비효율적 설비 운영부분 분석 및 향상된 Solution 제공 위한 Retrofit 요소 결정
- 교체가 요구되는 차단기 및 그 외 부품
- 전압/전류/차단성능의 Upgrade Level
- 향상된 설비운영 위한 기능 추가(진단/감시)
- Protection Relay Upgrade



부식&절연파괴



접속불량 및 열화

9. Retrofit 효과

기존제품과의 완벽한 호환에 의한 설비의 안전적 운영을 위하여, 자사는 구제품에 대한 호환 및 최적의 교체 Solution을 제공함으로써 비용 절감 및 설비운영 효율화/안정성을 극대화함

Retrofit VCB/ACB 호환 및 교체



VCB
→

- 기존 SMB Type VCB에서
신형 SUSOL 제품으로 완벽 호환

※ A 현장사례 : 교체 약 10~30분
*A 현장사례 : 교체 약 10~30분



ACB
→

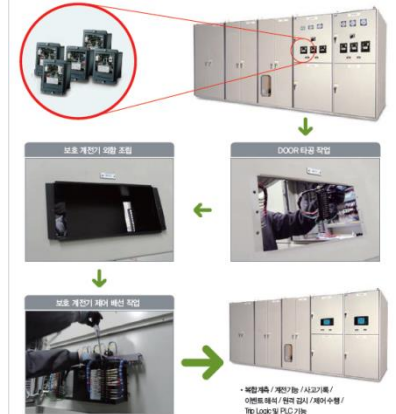
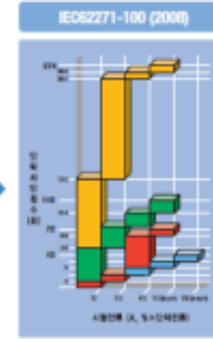
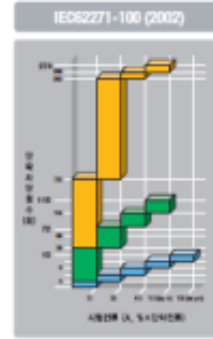
- Susol & Motosol 외관 Size 부분 설계
변경에 의한 호환
- BUSBAR 미 교체로 작업시간 단축

※ B 현장사례 : 교체 약 3hr 소요
*B 현장사례 : 교체 약 60~100분



- VCB : 교체 최적의 Solution 본체 1:1 교체
- ACB : 자사 구제품 및 타사 제품 호환 크레들 완비
- 다양한 호환부품(호환 커넥터 등 교체 부품)
→ Retrofit VCB 본체 1;1 교체 대한 비용 절감은
기존의 본체 +크레들 작업 대비 30% 이상이며,
정전시간 최소화에 따라 경제적임

성능/기능 Upgrade



- Retrofit VCB/ACB 의 전기적/기계적 수명 및 편의성 향상
신규격/ 인증 취득으로 Panel Upgrade 및 수명연장
- 노후된 유도형 계전기 디지털 계전기 교체(GIPAM)로
전력사고기록 및 원격감시제어 통한 지능형 수배전반화로
Panel Upgrade

저압배전반에 설치된 노후 저압기중차단기 (ACB)를 BUS-BAR 및 제어회로 변경 없이 교체합니다.

① 노후ACB인출



② 노후 ACB배선 분리



③ 크레들 철거전



④ 크레들 철거작업



⑧ ACB Retrofit 완료



⑦ ACB배선 작업



⑥ 크레들 설치

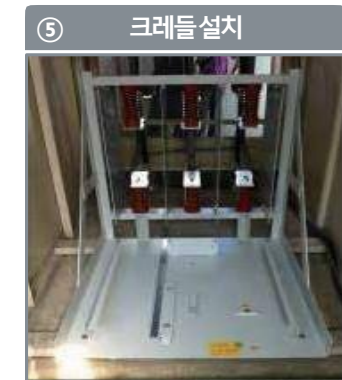


⑤ 크레들 철거완료



10. Retrofit Type VCB 교체작업

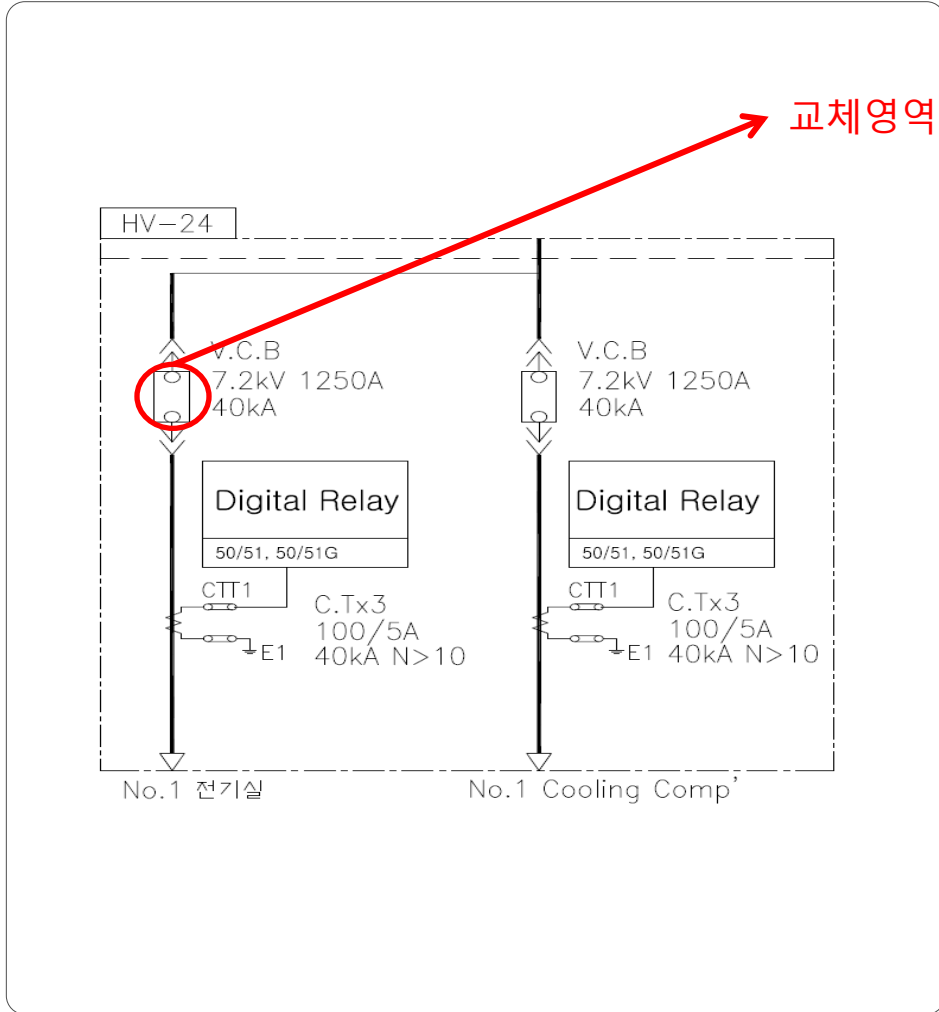
수배전반에 설치된 노후 고압진공차단기 (VCB)를 BUS-BAR 및 제어회로 변경 없이 교체합니다.



10. Retrofit Type CASE 1 본체교체

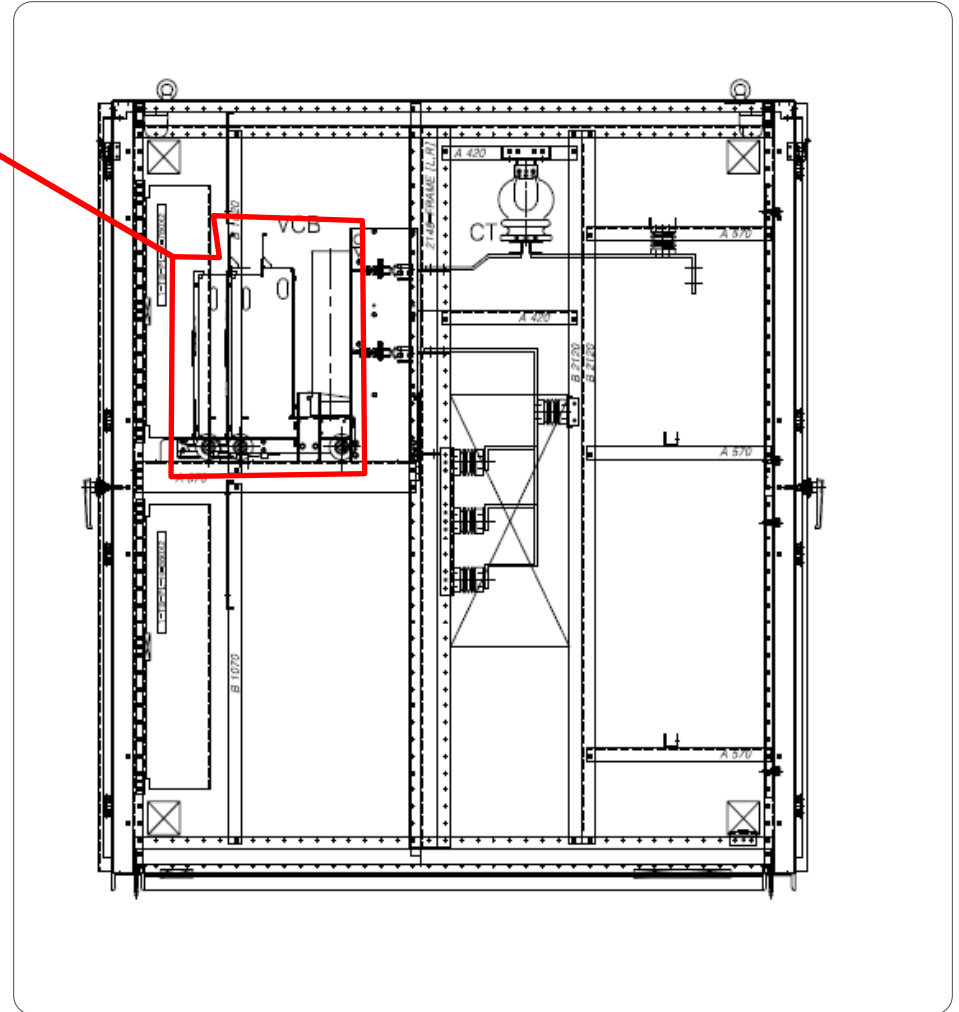
CASE 1 본체 교체

Single Line Diagram



교체영역

Side View

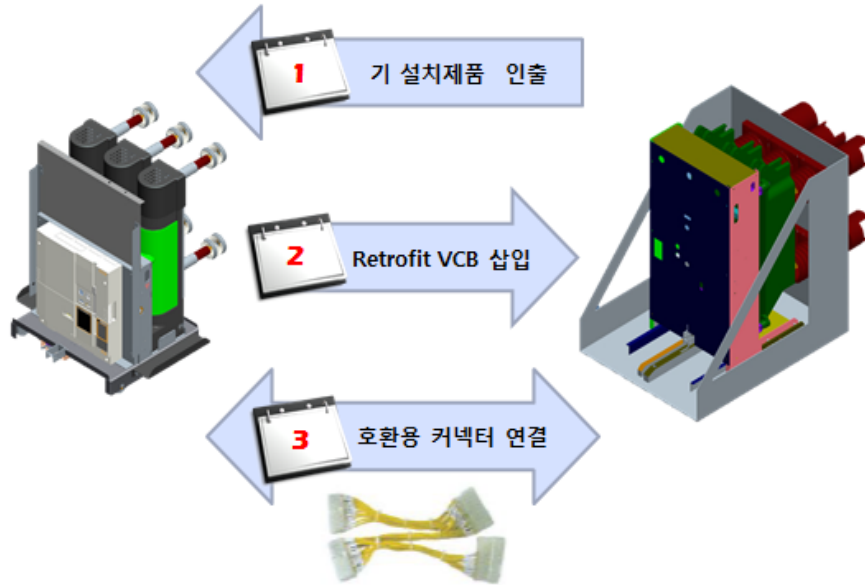


CASE 1 본체 교체

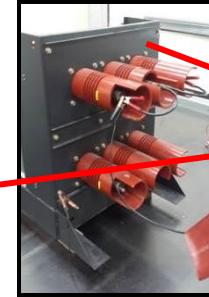
작업 내용

기존제품 호환형 **본체(Retrofit)개발 후** 본체만 교체하여 작업시간/정전시간 절감함

<교체작업 순서>



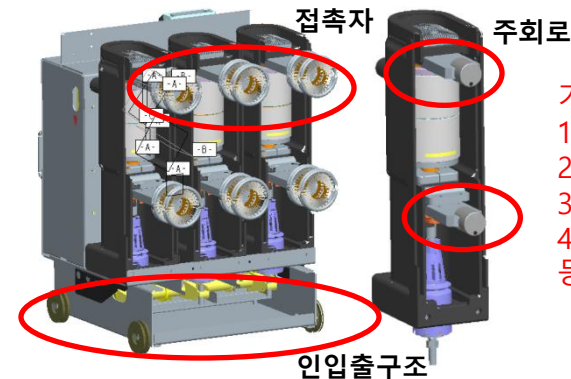
사전 작업



1. 구형 Cradle Sample 확보
2. Retrofit VCB 본체개발
3. 품질/특성 시험 후 현장적용

상세 설계

<7.2kV 40KA SVB-06F-40A Type 호환형>



- 기존제품과의 호환을 위해
1. 주회로
 2. 접촉자
 3. 인입출구조
 4. 제어회로
- 등을 호환되도록 설계/제작함

10. Retrofit Type CASE 1 본체교체

7.2kV 40KA 1250A GVB Retrofit VCB 적용(포항 00제철, 2대) – 기존 제품 생산년도 : 1994년

① 기존 VCB 인출 및 신규 VCB 인입



기존 커넥터 위치

② Guide Plate 교체



③ 제어커넥터 배선수정작업 및 TEST



30분 미만 교체작업 및 TEST 완료

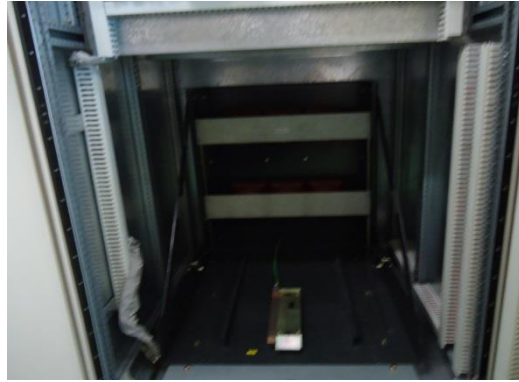
10. Retrofit Type CASE 1 본체교체

24kV 25KA Retrofit VCB 적용(구미 00 Display, 36대) – 기존 제품 생산년도 : 1997년

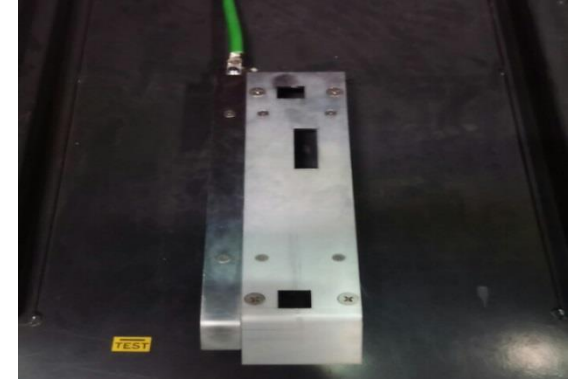
① 기존 VCB 인출



② 크레들 부 점검 및 청소



③ 호환작업 :
제어 커넥터 재배선 및 호환용
부품 교체



③ Retrofit VCB 인입 및 TEST



④ 신품 Retrofit VCB 육안검사



10. Retrofit Type **CASE 1** 본체교체

24kV 25KA 2000A/1250A Retrofit VCB 적용(포항 00제철, 6대) – 기존 제품 생산년도 : **1994년**

① 기존 VCB 인출



② 신규 Retrfit VCB 삽입



③ 제어케넥터 배선수정작업 실시



④ 작업완료



30분 미만 교체작업 및 TEST 완료

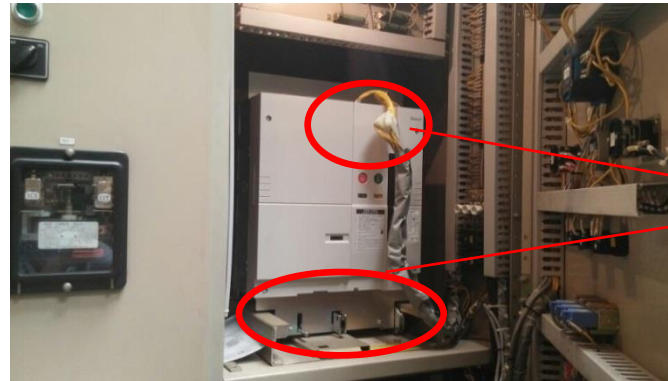
10. Retrofit Type CASE 1 본체교체

7.2kV 25KA & 24kV 25KA Retrofit VCB 적용(경남 00부대, 43대) - 기존 제품 생산년도 : 1996년

① 7.2kV 25KA VCB - '95년 6월 제품



② Retrofit VCB 적용완료



인,입출구조 100% 호환 및 호환형 제어커넥터 제공으로 정전시간 최소화

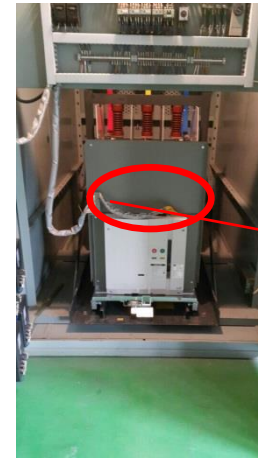
① 24kV 25KA VCB 인출



② 호환형 부품(Locked Plate) 교체



③ 작업완료



호환형 커넥터 제공

10. Retrofit Type CASE 1 본체교체

고객사 VCB 개발 요청에 따른 Sample 제작 및 품평회 실시(장소 : LS산전 청주공장)

- ① 제품소개
- ② 제품검수 (육안검사, 인입출시험, 동작특성, 내전압, 접촉저항시험)

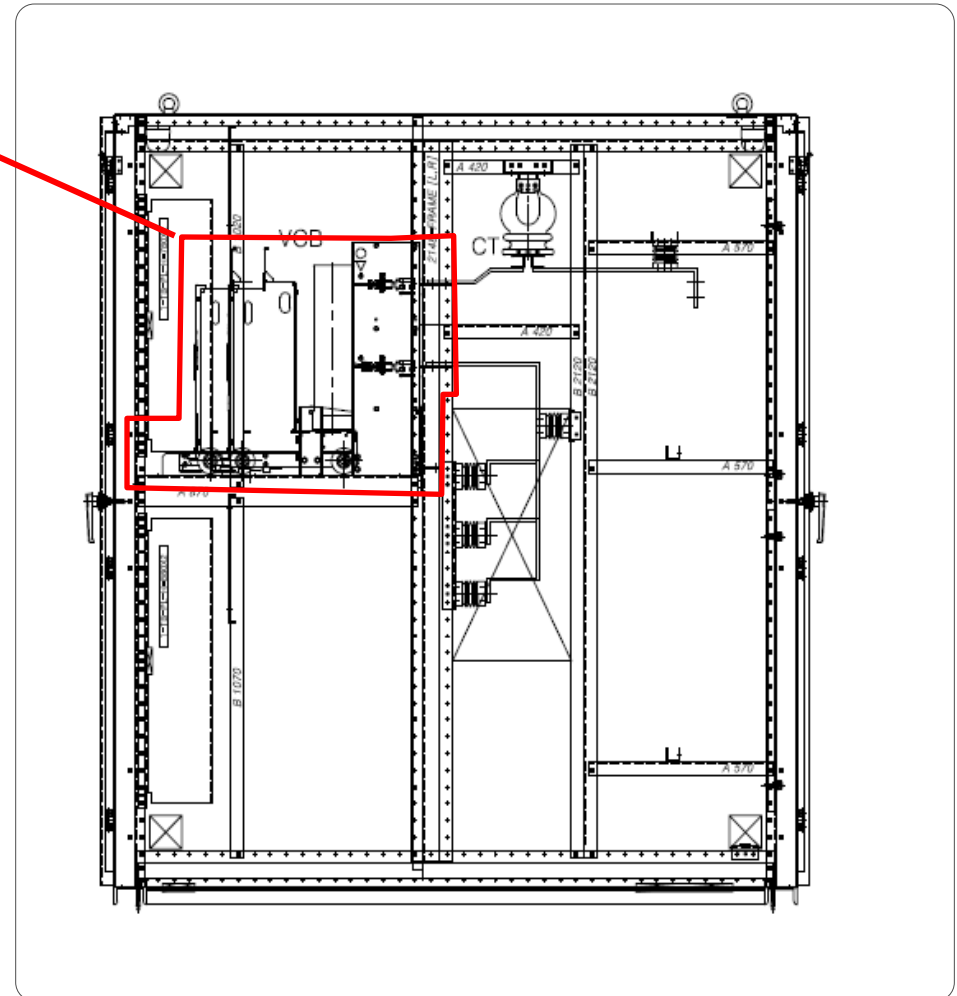
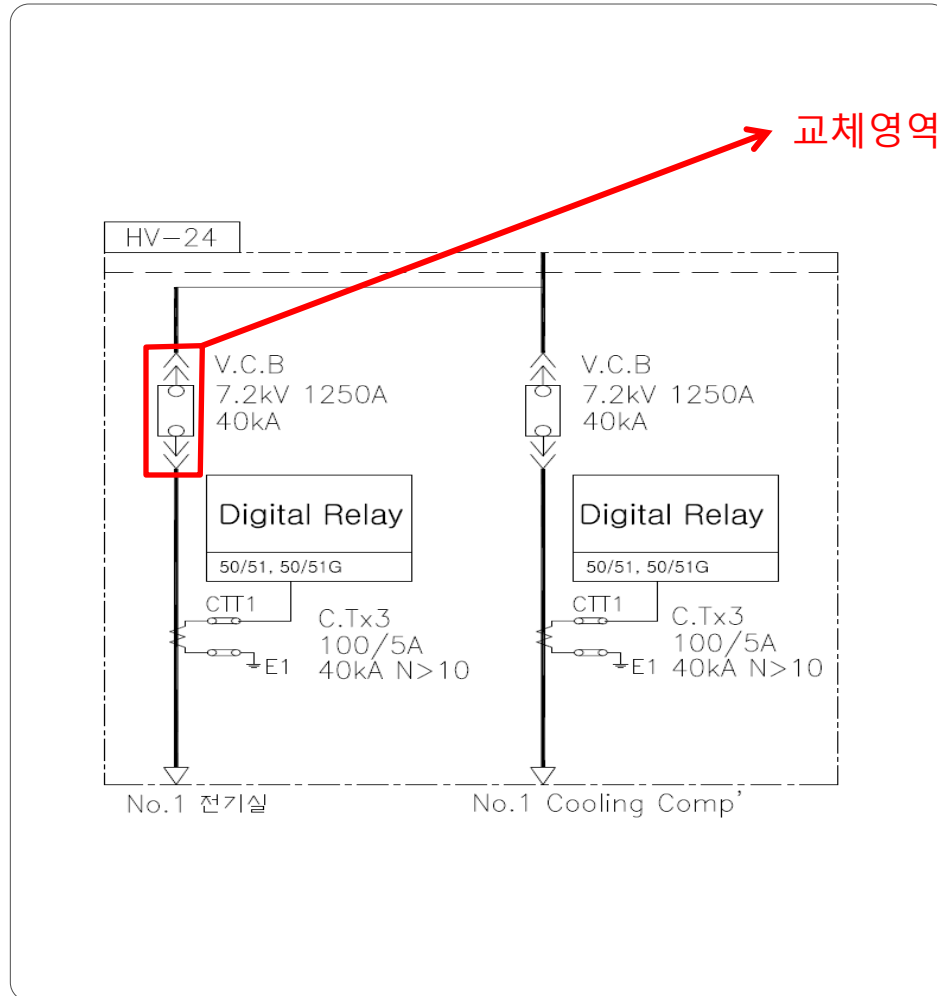


11 Retrofit Type CASE 2 본체 + 크레들교체

CASE 2 본체 + 크레들 교체

Single Line Diagram

Side View



교체영역

10. Retrofit Type CASE 1 본체교체

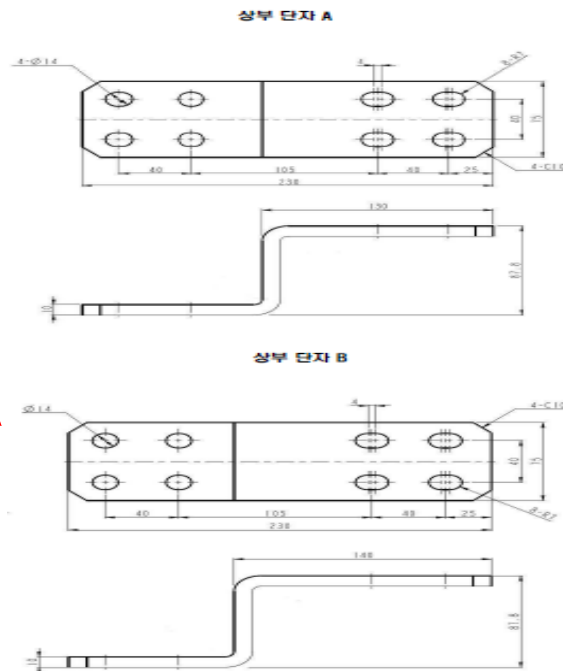
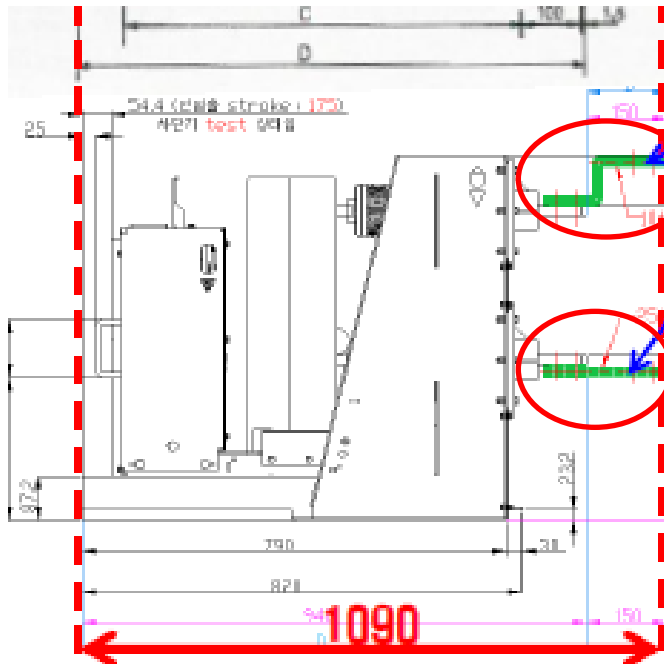
CASE 2 본체 + 크레들 교체

주요내용

본체+크레들을 모두 교체하는 것으로 기존 크레들과 배전반 Busbar측이 100% 호환되도록 사전 설계하여 제품교체시 정전시간을 단축함 (단, 이 경우 본체는 일반표준품으로 공급함)

① 기존<-> 신규 제품간 Size 검토

② 호환형 Busbar 또는 호환형크레들 설계/제작



10. Retrofit Type CASE 1 본체교체

본체+크레들 제품교체 - 기존 제품 생산년도 : 1998년

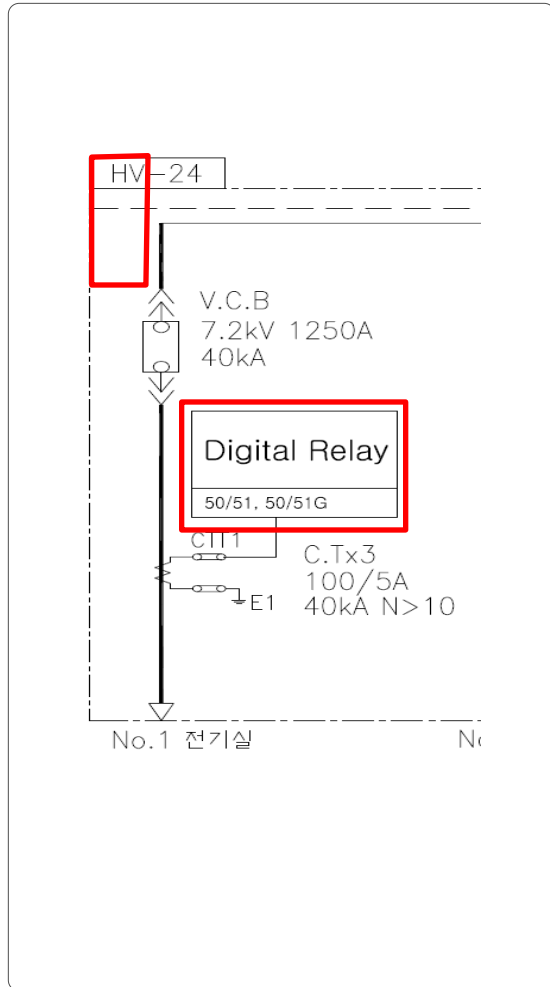


3시간 이내 작업완료

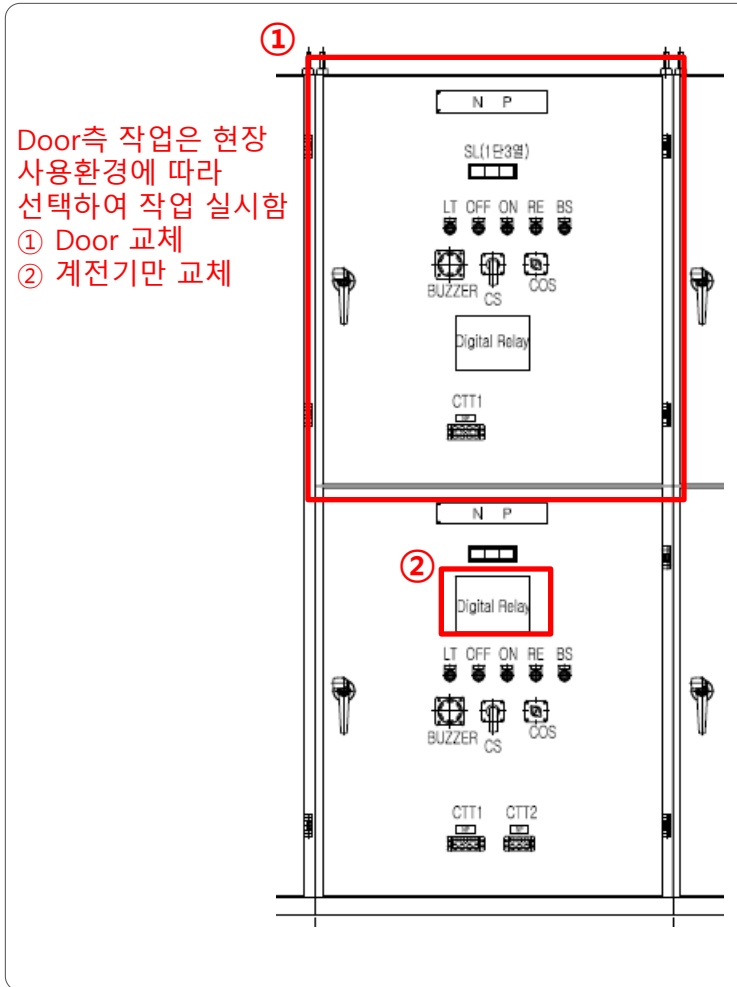
12. Retrofit Type CASE 3 본체 + 크레들 + Door 교체

CASE 3 본체 + 크레들 + Door(계전기) 교체

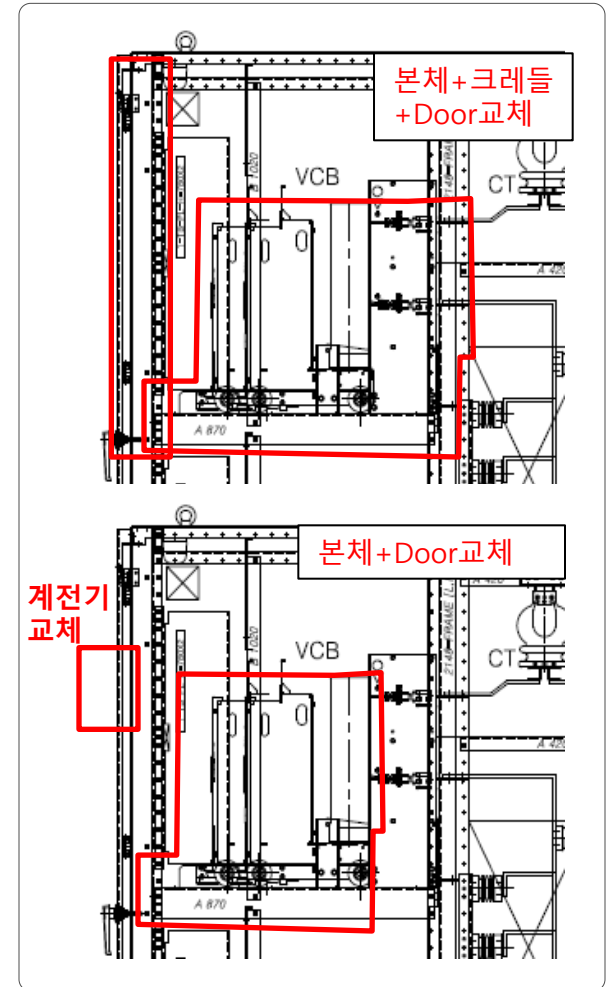
Single Line Diagram



Front View



Side View



12. Retrofit Type CASE 3 본체 + 크레들 + Door 교체

CASE 3 본체 + 크레들 + Door(계전기) 교체

주요내용

CASE 2의 본체+크레들 교체 작업과 함께 배전반 측 Door를 교체를 통해 **보호계전기(Protective Relay)**까지 교체하여 배전반의 전반적인 수명연장을 꾀함
: 전장품 동시교체(Magnetic Contactor, Switch, LAMP류)

적용사례

<포항 00화학 수전 전기실, '12년>

기존 Door 검토 후 설계/제작/납품



신규 Door 설치 완료



12. Retrofit Type CASE 3 본체 + 크레들 + Door 교체

CASE 3 본체 + 크레들 + Door(계전기) 교체

Door측 설치된 노후 계전기(Relay)의 교체



작업순서

안전점검 (CT회로, 컨트롤회로 확인)



제품철거 및 배선해체



신규제품 취부



컨트롤 회로 개조작업



신규제품 Setting



TEST 및 시운전

유첨. Retrofit VCB의 품질 검증 및 인증



인입/인출 동작, ON-OFF동작, 내전압(50kV/1min), 임펄스(125kV/1.2×50μs) 시험, 온도상승시험 등 주요 품질사항에 대한 검증 실시함

< Retrofit VCB 개발시험 >



기존 크레들+신규본체

대지간



상간



극간



Retrofit 전용제품에 대한 V-CHECK 취득완료

시험기관 : 한국전기안전공사 안전인증센터



KAS 공인 V 체크마크 인증서 (V-check Mark Certificate)		인증서 번호 KESCO-080501-01
제품명/시스템 : SYSTEM TYPE II		제품명 : Product Category VCB
신청인 : LS전선(주) License Holder		제품명 : Model Type No. W-12/40/30
주소 : 경기도 연평시 동안로 127 Address		인증/검정구분 : 인증/검정구분 : K-12/40/30
공장명 : LS전선(주) Factory		평가 및 추가기능 : Ratings and principal characteristics 정격전압 : 12 kV 정격전류 : 4 000 A 정격저단락량 : 40 kA 등급 : M2, C2, E2
주소 : 충청북도 청주시 흥덕구 보문로 95 Address		성능표기(해당되는 경우) : Trackmark (If any)
인증/검정 일자 : 2018.10.17 Validity Date (Date of Issuance) : 2018.10.17		한국전기안전공사 사장 (President of Korea Electrical Safety Certification Center)
이 인증서는 ISO/IEC GUIDE 65:1996 및 제품인증기관인원 및 사무원의 등에 관한 요령에 따라 한국세종인증기구 (KAS)로부터 관리 및 인정되고 있습니다. THIS CERTIFICATE IS MANAGED AND ACCREDITED BY KOREA ACCREDITATION SYSTEM (KAS) IN ACCORDANCE WITH ISO/IEC GUIDE 65:1996 WITH RELEVANT KOREAN ACCREDITATION LAWS.		한국전기안전공사 안전인증센터 (Safety Certification Center)
한국전기안전공사, 440-819 경기도 수원시 영통구 영통로 933번길 21 KESCO Safety Certification Center, 21, 933 Jungjeon-ro, Jangam-gu, Suwon-City, Gyeonggi-do, 440-819, Korea Telephone : +82-(131)-240-4500, Telex : +82-(011)-240-4590		

구조외관시험

특성시험

상용주파 내전압시험

충격파전압시험

온도상승시험

주회로 저항측정시험

유첨. 전기설비 관리방안

전기설비의 관리 및 유지보수에 어려움이 많을거라고 사료됩니다.

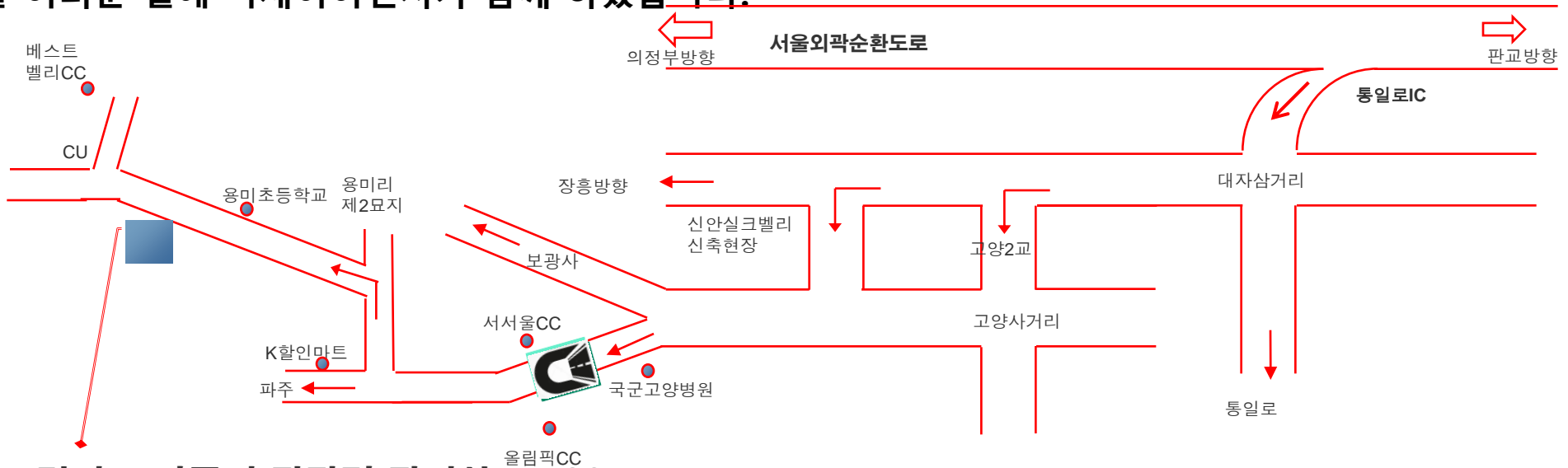
티제이 이엔지에서는 전력설비 진단 및 사고분석, 예방조치등 다양한 기술 Soutlion을 제공 하고저 합니다.

전기관리에 어려움이 계시면 언제든지 연락 주십시오.

성심. 성의껏 지도 해 드리도록 하겠습니다.

무엇보다도 전기설비의 관리에서 사고 예방 및 안전이 최 우선입니다.

늘 여러분 곁에 티제이이엔지가 함께 하겠습니다.



경기도 파주시 광탄면 장시산로 189
TEL : 031-943-7716
티제이이엔지(주)