

自家用 電氣設備, 管理의 現場

(1)

제 1 회 設備의 개요

최근의 빌딩은 OA가기나 정보관련기기 등의 부하가 많아져 전원에 대하여 여러 가지로 요구가 많고 있다.

특히 최근에는 국제화로 시차관계상 24시간 가동이 상식으로 되어 인텔리전트(정보화) 동 뒷전의 전기기사로서는 별로 알지 못하는 말을 신문이나 잡지등에서 많이 볼 수 있다.

그러나 이것도 시대의 흐름인만큼 무시하거나 거역할 수는 없다.

전원설비가 대책이 없는 상태에서 한번 정전이라도 된다면 기업의 손실과 신용의 저하는 헤아릴 수가 없다.

그러면 빌딩의 전기관리는 어떻게 해야될 것인가 대형, 소형을 막론하고 컴퓨터는 전기가 없으면 단지 하나의 빈 상자에 불과하다. 요컨대 전기는 에너지원으로서 잠시도 멈출 수가 없다.

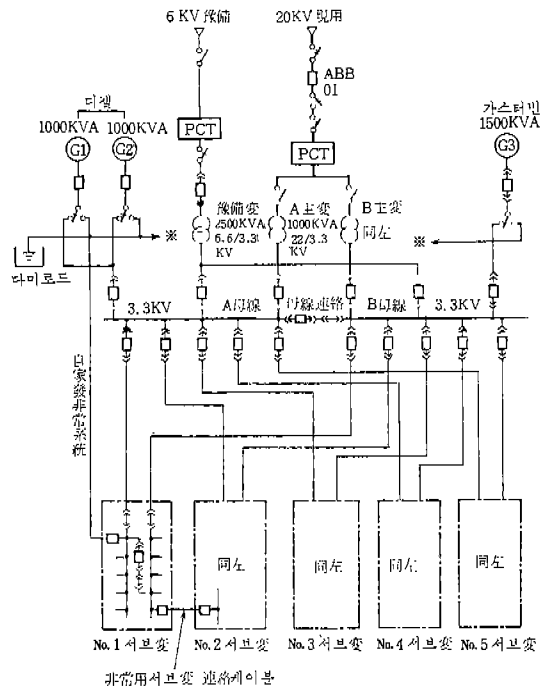
먼저 제동에 대하여 알아본다.

- ① 24시간 영업체제가 가능할 것
- ② 전원기기는 주간에 보수를 할 수 있을 것
- ③ 단순, 명쾌할 것
- ④ 재해에 대응할 수 있을 것
- ⑤ 관계관청의 중요전원지침에 부합될 것

몇가지를 들었는데 상반되는 문제, 경비등을 고려하면 좀처럼 이상대모는 되지 않는 것이 세상사이다. 여기서는 약 30년이 지난 낡은 빌딩을 예로 들어 이상형을 생각해 보기로 한다.

설비를 우선 설명한다(그림 1).

수전	20KV 用, 6KV 예비
주변압기	20KV/3KV, 4000KVA × 2
자가발전	디젤 2대, 가스터빈 1대 합계출력 3500KVA
서브변전소	5개소
무정전전원	5세트 합계출력 400KVA
계약전력	5000KW
연상면적	약 6 만m ²



〈그림-1〉 設備의 개요

1. 設備의 개요

2. 設備의 포인트와 問題點

(1) 特高受電이 1回線밖에 없다.

1회선뿐이라는 것은 이례적이나 별로 비관은 하지 않아도 된다. 다른 루트로 6KV의 예비수전을 받고 있다.

그러나 이상적으로는 현 예비 2회선 수전으로 2 PCT(그림 2)로 해야겠지만... 루프 수전으로는 다른 자가용으로부터의 파급사고가 두렵고 스포트 수전의 主變 2차제통의 복잡성도 참을 수가 없다. 2회선의 평행수전이라면 현 예비무정전전환도 할 수 있다.

여하간에 전력회사의 전력공급사정과 비용에 따라 좌우될 것이다.

(2) 豫備受電

구의 6KV 가공선에서 실내 6/3KV 타이트랜스 경우 A, B 두 모선에 접속되어 있다.

비상시에는 2000KW까지 취할 수 있는데 비하여 비용이 저렴하다(상황에 따라 다르기는 하나 20KV 예비수전보다 한 자리 이상 저렴하다)

단, 20KV와의 병렬사용은 절대로 할 수 없다. 예 고정전(공사로 인한 정전)시에 사용하기 위해서는 전환을 위한 정전이 따른다.

(3) 受電遮斷器가 ABB(空氣스프레이形遮斷器)

중전의 ABB는 부품의 조달과 기구의 복잡성에 문제가 있었으며 기술자도 적어져 메이커에게 의존할 수도 없어 고장이 발생하지 않도록 비는 수밖에 없었다.

VCB로 대체하는 수밖에 없다.

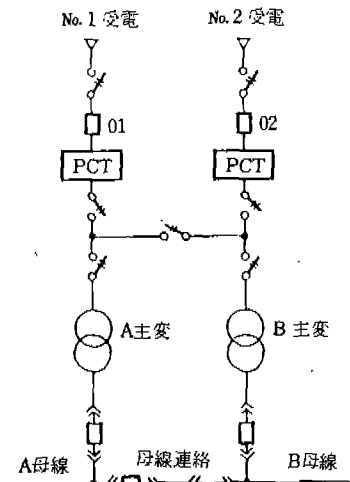
(4) PCT가 1台 뿐이다.

PCT는 반드시 2대로 할 것(그림 2). 계량법에 따라 다른데 반드시 수년에 한번은 교체하며 5~6시간(GIS가스 절연형 수전설비에서는 24시간 이상?)의 전정전이 필요하다. 모처럼의 20KV 예비수전도 이 때만은 소용이 없다.

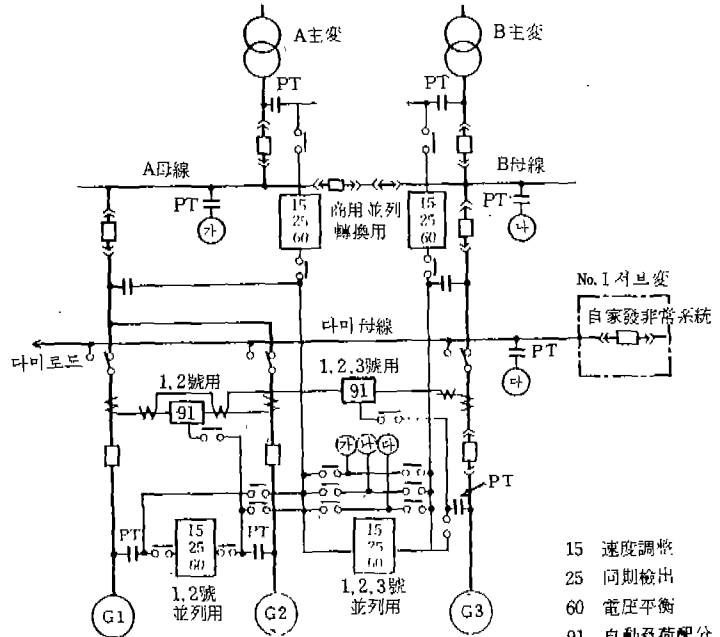
PCT 자체에 오차가 발생한다고는 생각할 수 없고 옛날부터 기술적으로는 발달되어 있고 계기의 교체만으로는 안되는 것일까.

(5) 主變壓器는 2뱅크

1뱅크는 보수를 고려하면 상식밖이다. 3뱅크이



〈그림-2〉



〈그림-3〉 自家發電系統

- 15 速度調整
- 25 同期檢出
- 60 電壓平衡
- 91 自動負荷配分

상은 계통이 복잡해져 2뱅크 방식이 취급이 용이하다.

(6) 母線連結遮斷器

이 차단기의 단로부의 보수는 종래에 A, B 두 모선을 정전(전관정전) 시켜야 했는데 차단기와 다미 단로기를 시리즈로 함으로써 해결했다.

(7) 自家發電 3台(그림 3)

대수가 많다는 것은 정전시에 안심은 되는데 2모선 방식에 자가발전 3대는 변칙적이며 주회로, 제어 회로 모두가 상당히 복잡해진다.

그러나 서서히 중요부하가 증가하여 그에 대응하기 위해서는 부득이하다.

1대만으로는 고장시에 불안하고 여유가 있는 용량의 2대가 A, B 두 모선에 자유자재로 접속할 수 있어야만 이상적이다.

그러나 3대의 운전경험(1년에 2~3회 전력회사의 작업정전이나 구내 특고 기기의 보수에 의하

여 운전)으로는 전대수가 병렬시의 자동병렬 투입, 자동부하부담, 전력회사와의 자동병렬전환 등 의외로 잘 가동되고 있다.

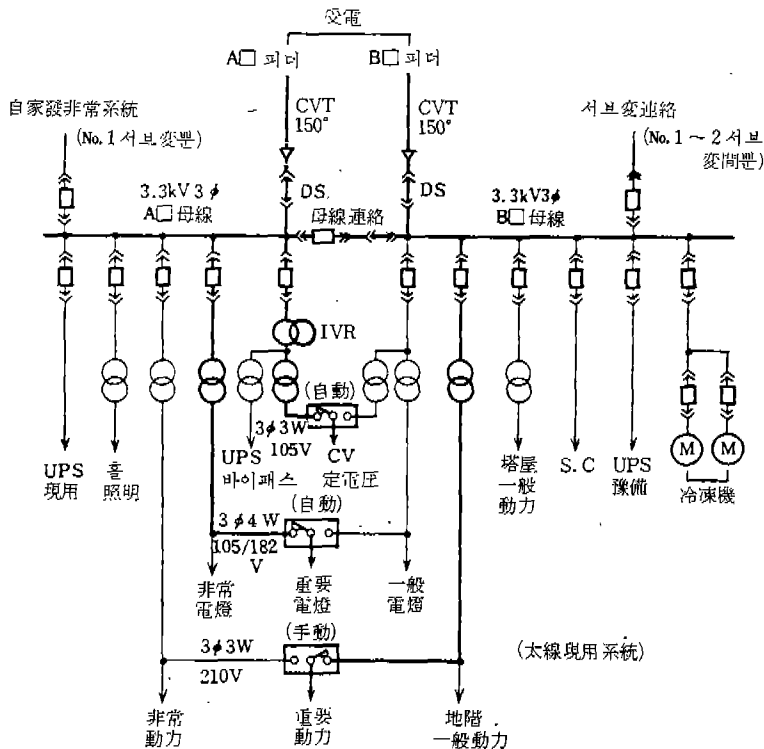
가스터빈형은 소형이 특징인데 연소공기량이 너무 많고 급배기 덕트와 소음조가 대형으로 된다는 것 외에도 燃費가 지극히 나쁘다.

그러나 운전해보면 부하투입시의 전압주파수의 안정도, 소음, 시험기동의 회수가 적다. 다미로드 부하운전이 불필요하며 보수가 간편하다는 등의 이점이 많고 논트러블이므로 최근의 작업정전시에는 가스터빈 1대로 충당하고 있다.

디젤기관은 기동시간이 짧다는 장점도 있으나 유누설이나 공기누설이 있어 운전시의 진동도 많고 불안하다.

(8) 自家發電 非常系統

특별고압 수전실이 만일 화재 등으로 3KV 간선 차단기를 사용할 수 없는 경우를 고려하여 자가발



〈그림 - 4〉 서브變電系統의 일례

전 다미로드 시험계통에서 서브 변전으로의 직송 루트를 설치하고 있다.

또한 서브 변전 간에도 일부 연락 케이블이 있는데 이들은 비상시의 대비로서 사용시에는 충분한 주의를 해야된다.

(9) 서브變電에의 供給方式

A, B 두 모선에서 1회선마다 서브변전의 전부하에 견디도록 짧은 케이블로 배전하고 있다.

이것은 정전보수시에 매우 유효하다.

(10) 서브變電源系統(그림 4)

A, B 2 모선방식으로 비상전등과 일반전등, 비상동력과 일반동력으로 나누어 비상측(A모선계통)은 자가발전 송전시 부하제한이 없다.

정전보수는 유감이지만 주간에는 무리이므로 야간에 A, B계통을 교대로 정지시켜 실시하고 또한 서브 변전의 모선연락차단기를 잘 사용하여 상위간선, 모선의 보수는 주간에 실시하고 있다.

5개소의 서브변전은 연대에 따라 사용기기는 다르나 계통은 거의 같다.

또한 약 30년 전에는 서브 변전도 1개소 뿐이었고 계약전력도 490KW였다.

(11) 幹線別로 機器를 分離配置

A, B 각 모선에 접속되는 기기는 각각의 모선별로 기기를 한 덩어리로 묶어 설치하면 정전 보수시의 작업구분이 용이하고 안전하다.

(12) 高壓 IVR(誘導電壓調整器)

옛날부터 지금까지 사용하고 있는데 현재는 공급전압이 매우 안정되어 있다는 것과 부하설비의 허용치가 크다는 점에서 가급적 없이 하는 것이 좋을 것 같다.

(13) 高壓開閉器와 遮斷器

종래 냉동기 등의 조작 고압개폐기를 분기차단기로 대응시키고 고압개폐기를 생략하는 방법이 유행했는데 시퀀스면에서 냉동기 등의 자동제어제와 전력계 보호회로나 자동부하제한, 자동복구회로와의 관계가 복잡해져 트러블이 발생하거나 특정한 차단기의 동작회수가 많아져 부품이 損耗되기도 하여 현재는 모두 분리하고 있다.

(14) 重要電源系統

컴퓨터는 전열기이다. 소비되는 전력의 전부가 열이 되어 나온다.

UPS의 냉각도 포함하여 냉방전력도 확보하지 않으면 안된다. 컴퓨터 등은 인간과 마찬가지로 좋은 환경하에서가 아니면 확실하게 작동해 주지 않는다.

또한 작업상의 조명과 UPS 부하에 이어 중요부하도 당연히 고려해야 되므로 서브 변전의 저압측에 전환기(램전환 검토중)를 설치하고 있다.

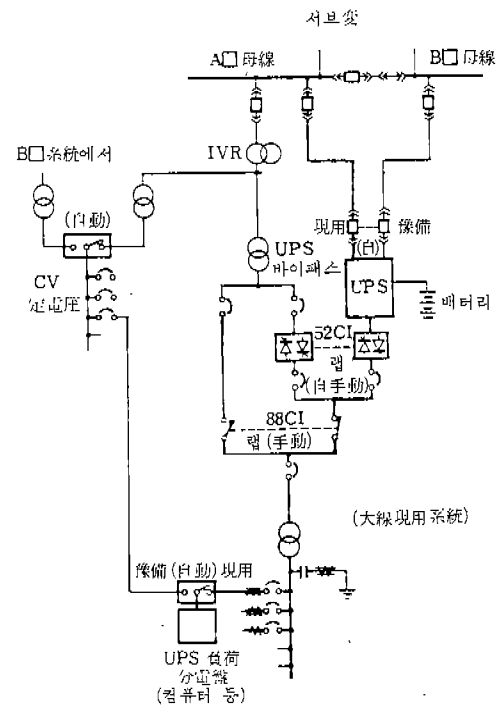
전환기는 자동이 좋는데 사고정전시에 상승이 빠른 디젤형 자가발전으로 전환되어 버려 자가발전이 과부하가 되므로 일부를 제외하고는 수동전환으로 하고 있다.

(15) 無停電電源裝置(UPS)(그림 5)

컴퓨터 등의 가장 중요한 부하에는 이 장치가 불가결이라 하겠다.

입력은 A, B 2 모선 현용, 예비 자동전환으로 하고 고압계통의 보수와 사고에 대비하고 있다.

이 장치도 1년에 1회는 점검, 보수를 하지 않으면 성능을 유지할 수 없으며 그 때마다 정전한다



<그림-5> 無停電電源系統

면 이 장치의 의미가 없어진다.

따라서 출력은 바이패스를 2중화, 보수시에는 우선 내측의 바이패스로 52CI에서 램 전환(무정전순시병렬전환)을 시킨후 88CI에서 외측의 바이패스로 마찬가지로 전환하여 부하에 영향을 미치지 않고 장치를 절리시켜 주간보수를 한다.

이 날 하루만은 무정전이 아닌데 양해가 되고 있다.

병렬용장방식도 있는데 당초에 전환기의 점검은 의미가 없다.

또한 각 분전반까지 별도의 루트로 상용 회선을 설치하여 同盤 1차에 자동전환(램 전환 검토중)을 시키는 외에 각 간선은 누전검출기로 상시 감시한다. 약전기기의 전원 코넥터 불량이나 콘덴서 뱅크 등 어차피 부하의 누전은 있으므로 단락으로 발전하기 전에 대처하고 있다.

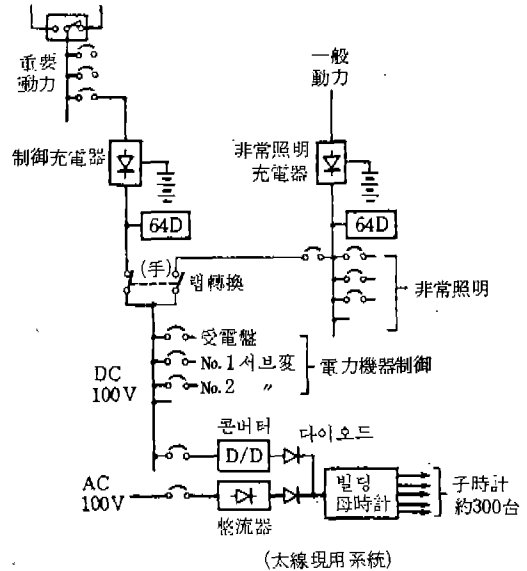
그러나 곤란한 것은 1년에 1회 부하 및 간선의 절연측정이 의무화되어 있어 이를 위한 정전 때문에 크게 어려움에 직면하고 있다.

누전을 상시 감시하고 있는 제동에 한해서는 절연측정을 면제할 수 없을까?

(16) 制御電源系統(그림 6)

DC제어전원은 전용 배터리를 가지고 있는데 이 밖에 비상조명용의 큰 배터리가 있으므로 제어 배터리 보수시에는 비상조명측으로 램전환을 하고 있다.

빌딩 시제의 DC24V는 DC제어전원 100V를 D/D 콘버터 경유와 AC정류출력을 연결시켜 시제전용 배터리를 생략하고 있다.



〈그림-6〉 制御電源系統

(17) 컴퓨터의 電源은 왜 AC인가?

소박한 의문이다.

현재는 DC, AC의 상호의 변환 DC, AC의 전압변환은 간단하게 할 수 있다. 컴퓨터 내부의 주요부분은 DC공급이 아닌가?

만일 DC라도 무방하다면 UPS 같이 고가품의 설치 불필요하며 배터리와 충전기로 충당할 수 있다. 그만큼 발열도 저감되어 에너지 절약이 되는데 전기 메이커는 컴퓨터와 UPS의 양쪽에서 돈을 벌 수 없게 될 것이다.

*

