

非常用電源設備의 實態 및 問題點과 改善方案

(4)

白 龍 鉉

仁荷大學校工大 教授



1-5-2 無停電電源裝置 및 信賴性

정지형 무정전 전원장치를 사용한 대표적인 예로서 계산기에서의 無停電電源裝置 및 信賴性은 다음과 같다.⁽¹⁸⁾

(1) 無停電電源裝置 (Uninterruptible Power Supply)

無停電電源裝置라는 호칭은 定電壓(Constant Voltage), 定주파(Constant Frequency)特性을 가지고 있는 交流電源에 對하여 일명 CVC F(Constant Voltage Constant Frequency Power Supply Equipment)라 하는데, 이는 日本에서만 통용되는 독특한 호칭 方法이다.

본격적인 電子計算機의 실용기를 맞이했을 때 전자계산기는 비교적 電壓 및 주파정밀도가 엄격했기 때문에 통상의 常用電源을 그대로 사용하여 이것을 可動시킬 수가 없어 특별한 電源裝置가 必要했고 이것을 定電壓 定周波 電源裝置라고 하였다. 이 電源은 그 당시에 電動機-發電機로 된 回轉機로 구성되었고 그후에 電子産業의 發達로 반도체변환장치가 出現했고 現在는 그 대부분이 반도체변환장치로 구성되어 있다. 반도체 변환장치는 制御가 용이하기 때문에 각종 특성의 電源裝置를 용이하게 構成할 수 있어 오늘날 정전압 정주파特性을 가진 반도체 변환장치의 약칭으로서 CVCF 전원장치라고도 한다.

(2) 無停電電源裝置의 기능

無停電電源裝置에 要求되는 기능은 負荷가 電

力を 必要로 할 때에는 언제든지 高信賴度의 電力을 供給할 수 있어야 한다.

常用電源의 特性을 보면 停電과 電壓變動이 있다. 停電에는 0.1초 이하의 단시간의 정전이 있으며, 電壓變動에도 電壓低下와 變壓器의 投入, 進相 Condenser나 電動機의 起動等に 수반하여 發生하는 큰 突入電流로 인한 순간적인 큰 電壓變動이 있다. 컴퓨터 등의 電子裝置가 安全性있게 動作하기 위해서는 이와 같이 전압변동은 좋지 않다.

(3) 信賴性

無停電電源裝置는 높은 信賴性이 기본적인 조건이다.

기기의 信賴性을 확보하기 위해서 고려해야 될 사항은

- (a) 信賴性이 있는 部品을 使用한다.
- (b) 部品數가 적고 가급적 단순한 回路使用
- (c) 전기책무의 精確한 선택
- (d) 部品의 노화 또는 교환에 있어서 再조정을 必要로 하지 않는 回路設計
- (e) 양호한 配線接續
- (f) 외부의 영향으로 부터의 보호 등을 들 수 있다.

(4) 豫備 System

위의 사항으로 信賴性이 높은 機器의 제작이 可能해지는데, 기기에 對한 要求信賴度가 극히 높은 경우라든가 매우 많은 部品으로 構成되는 경우에는 部品의 性能이 감소되어 必要로 하는 信賴度를 얻을 수 없는 수도 많다. 이와 같은

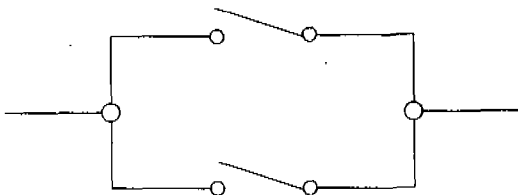
경우에는 다른 방식을 채용할 필요가 있는데, 그 하나의 방법이 豫備 System의 도입이다.

가령 비행기의 몇개 엔진中的 하나의 엔진이故障 나더라도 비행운전이 가능하며, 자동차의 豫備 타이어는 항상 차에 싣고 다니며 언제나 사용可能하도록 준비되어 있는데, 이 같은 방식은 電氣回路에도 가능하며 信賴度改善의 방법으로 적용된다.

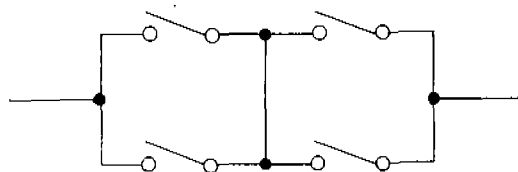
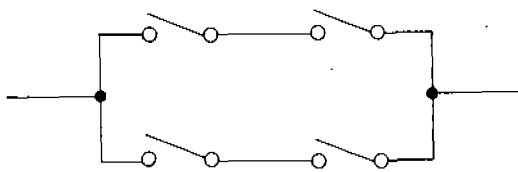
豫備 System을 應用할 수 있는 범위에는 제한이 있으며 開閉回路에 對하여 가장 간단하게 實現할 수 있다. 閉路가 信賴할 수 없는 경우에는 接點의 並列接續이 유효하며, 開路가 信賴할 수 없는 경우에는 接點의 直列接續이 유효하다. 開閉 모두가 問題가 되는 경우에는 直·並列接續을 한다(그림3·19참조).



점점의 개로가 신뢰할 수 없는 경우
(점점을 2개 직렬로한다)



점점의 폐로가 신뢰할 수 없는 경우
(점점을 2개 병렬로한다)



점점의 개폐로 모두 신뢰할 수 없는 경우

〈그림 3 - 19〉 豫備 System

(5) CVCF 電源 System의 信賴性

*System이 절대로 故障이 생기지 않는 것은 모든 設備에 있어서 存在하지 않으며, 形態가 있는 것은 반드시 故障이 發生한다고 생각해야 된다. 다만 그 故障이 어느 정도인지가 問題인데, 이와 같이 우리들 주위에 있는 機器에 대한 信賴度는 그 용도에 따라 달라진다.

機器의 信賴度는 그것을 構成하는 部品の 종류, 個數, 사용책무 및 사용환경 등으로 決定되어진다. CVCF 電源裝置에 대한 기대 信賴度도 用途에 따라 決定되며, 이 기대치가 機器를 構成하는 部品에서 산출된 MTBF를 초과하는 경우도 많다. 따라서 信賴度 向上方法으로서의 豫備 System方式에 대하여 검토되고 실용화되고 있다.

(a) 常用 전원이 Back-up된 CVCF 電源裝置

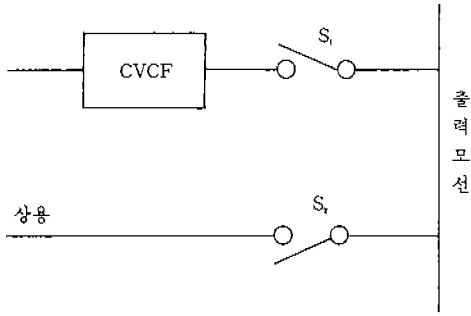
그림 3-20은 常用전원이 Back-up 달린 CVCF 電源裝置로, CVCF蓄電池를 가지고 있어 停電에 대하여 無停電轉이 可能한 것으로 한 것이다. 이 裝置에서는 CVCF에 故障이 發生했을 경우에는 CVCF出力의 開폐기 S₁이 自動적으로 開路되고 常用側의 開폐기 S₂가 自動 또는 手動으로 投入된다. 出力母線은 S₁이 끊어진 후 S₂가 들어올 때까지의 단시간 사이는 無電壓期間이 있다.

이 경우 Back-up으로 되어 있는 常用電源은 信賴度改善에는 公認하지 못하나 故障이 發生하면 즉시 常用電源에서 給電되므로 그 가동률이 높아지는 장점을 가지고 있다. CVCF 전 원장치等에서는 信賴도가 높더라도 한번 故障이 發生하면 그 수리에 매우 긴 시간을 要한다면 역시 實用에는 부적합하다.

이와 같은 견지에서 信賴도와 함께 가동률이 1에 가까운 것이 좋으며 이 Back-up 電源은 가동률을 改善하는 데 사용된다(그림3·20참조).

(b) 상용 동기 무순단식 전환부 CVCF 전원 장치

이 System은 (a)의 System에 대하여 CVCF에서 常用에의 轉換은 無瞬斷으로 실시되는 것으로, CVCF에 故障이 發生해도 出力母線에는



〈그림 3 - 20〉 常用電源이 Back-up 된 CVCF 전원장치

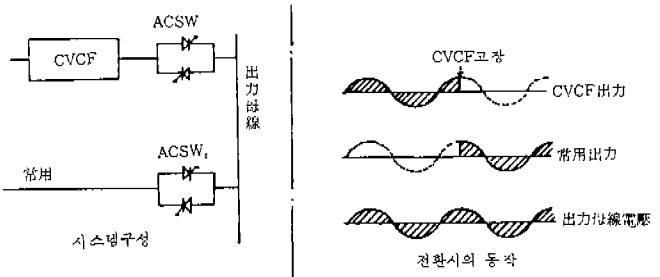
교류전압이 확보된다. 常用電源과 CVCF 電壓은 그림과 같이 常時동기가 되어 있으며 CVCF의 出力電壓의 주파수 및 위상이 일치되어 있다. 상용電壓이 停電된 경우라든지 周波數가 負荷側이 허용하는 주파수보다 대폭적으로 벗어난 경우에는 自動적으로 탈조가 되어 CVCF는 내부의 발전기로 허용정도 내의 周波數로 발전을 계속하는 System이다.

그리고 常用電源의 質이 나쁠 경우에는 이와 같은 System을 채용해도 System의 全体로서의 信賴度改善은 약간에 불과하나 常用電源의 MTBF가 길어짐에 따라 信賴度는 현저하게 改善된다.

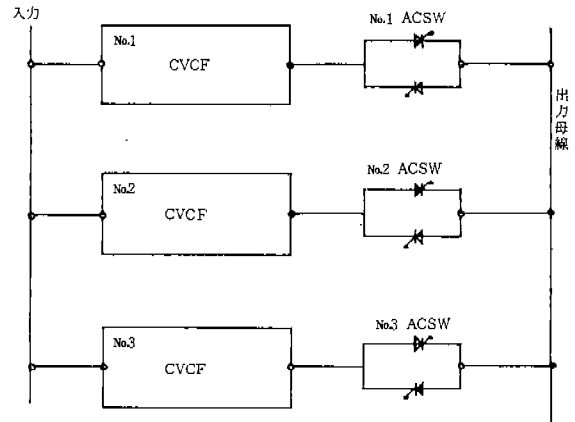
이 方式의 특징은 並列豫備方式等에 비하여 극히 經濟적이고 높은 信賴度를 얻을 수 있다는 데 있다. 다른 특징은 이 System이 성질이 다른 두개의 電源으로 構成되어 있으며 서로가 서로의 결점을 보충하고 있으며 CVCF 自体의 결점(가령 과부하 내량이 작다)도 완전히 보완할 수가 있다는 점이다(그림 3·21참조).

(c) 並列豫備式 CVCF電源裝置

並列豫備式의 基本概念은 1개의 구성요소에 故障이 發生했을 경우에 System으로서의 故障으로 발전시키지 않는 데 있다. 실제의 CVCF에서는, 故障이 생기면 전전한 System에서 故障난 System에 대하여 故障電流가 흐르며 방지해 두면 전전한 System도 故障을 야기시키므로 그림 3·20같이 각각의 CVCF의 出力에 반도체로 구성된 AC위치를 設置하여 故障난 System을 신속히 차단하도록 되어 있다(그림 3·22참조).



〈그림 3 - 21〉 상용 동기 무순단식 CVCF 전원장치



〈그림 3 - 22〉 병렬 예비식 CVCF

1 - 6 燃料系統의 設備改善

디젤發電機의 稼動時間을 고려하여 非常發電機의 燃料를 適切하게 確保하는 同時에 정전시 연료계통의 이상으로 非常負荷에 電力을 供給하지 못하는 문제가 야기되지 않도록 주의를 요하며, 設計基準과 差異가 심한 成分의 연료를 사용하지 않아야 한다.

축전지는 停電時에 디젤기관을 始動하는 Cell-Motor의 신속한 電源供給과 더불어 制御回路, 操作回路, 重要負荷에 맞는 充分한 容量으로서 供給해야 된다. 그리고 디젤 發電機燃料供給 이상으로 인하여 負荷供給에 지장을 초래하는 경우가 간혹 發生되는데, 이는 연료이송 Pump, 지시제기의 Trouble, 연료 Tank 및 Line의 leak, 運轉操作員의 근무나태等으로 판단되며, 이것은 設備保守, 運轉員의 순회점검 및 철저한 근무태세가 요구된다.

1-5-1 燃料關係의 系統 및 設備

燃料關係의 系統과 設備에는 室內 또는 室外에 設置한 貯油槽, 發電機室內에 設置한 燃料小出槽, 燃料移送 pump, 이들 상호간과 디젤기관에 공급하기 위한 配管等으로 構成되는데, 小, 中容量이고 連轉時間이 짧은 경우에는 貯油構를 設置하지 않는 경우도 있다(그림3·23참조).

(1) 燃料Tank의 크기

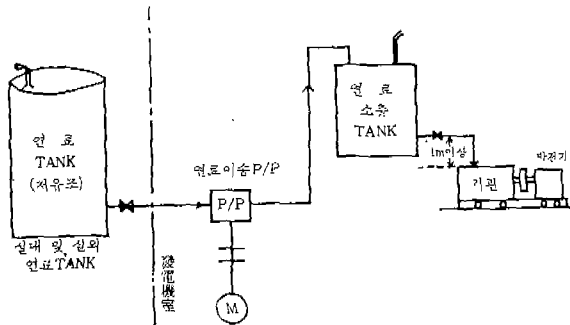
연료Tank는 停電時間中 充分히 連轉할 수 있는 만큼의 容量이어야 하고 소방법 등 관계법규 때문에 충분한 용량을 갖는 Tank를 設置할 수 없는 경우에는 室內 또는 屋外(지상 혹은 지하)에 必要量의 연료Tank를 設置하고 發電機室內에 소출Tank를 設置하면 된다.

(a) 貯油槽(燃料 Tank)

非常用 디젤기관 發電機의 저유조 용량은 연료 소비량과 설비의 연속運轉時間에 의해서 決定된다(보통 10~24시간의 운전 가능). 저유조에는 실외에서 급유하기 위한 급유관 외에 Gas 제거관을 설치해서 연료유류의 증발 Gas를 실외로 방출할 필요가 있다.

(b) 小出槽(연료소출Tank)

燃料小出槽는 發電機室內에 設置하여 중력에



〈그림 3-23〉 연료 계통도

의해서 기관에 연료를 供給하는 것이고, 그 하부는 기관 본체의 연료입구보다 1(m) 이상 높은 위치에 設置할 必要가 있다. 또한 그 容量은 3~8時間 連轉可能한 것으로 선택한다.

(2) 燃料移送 Pump(P/P)

연료 Tank에서 發電機室內의 小出Tank로 供給하는 Pump로서, 연료 小出Tank의 기름 부족시 油面검출 점검으로 자동 운전되며 소출

Tank에 연료를 보충하게 된다.

(3) 燃料用 配管

연료용 배관은 연료Tank까지의 급유관과 연료Tank에서 기관까지의 燃料油管으로 나누어 지나 一般적으로 전자는 Gas管을 使用하고, 후자에 Gas管 또는 銅管을 使用한다. 管의 굵기는 기관의 容量에 따라 다소 다르나 20mm가량의 것이 많이 使用되고 있다.

1-6-2 燃料系統의 設備改善方案

(1) 改善前

(a) 燃料移送 Pump의 故障時(trouble) 연료소출Tank에 연료를 供給하지 못하므로 停電時間이 持續된다.

(b) 燃料移送 Pump가 대부분 發電機室內에 設置되어 있는데, 이는 運轉中에 연료의 방출 및 leak로 火災의 위험성이 뒤따른다.

(c) 디젤發電機의 진동 및 기타 騒音等과 더불어 연료이송Pump도 公害의 要因이 된다(그림 3·24참조).

(2) 改善後

한대의 연료이송Pump가 고장이 나더라도 By-pass한 이송 Pump로 연료소출 Tank에 원활히 연료를 供給할 수 있고 고장시 補修도 容易하며, 發電機室이 아닌 室外에 Pump를 設置함으로써 화재에 對한 위험이 적은 반면, 소음으로 인한 公害發生의 要因도 해소된다(그림 3·25참조).

1-7. 受電方式의 選定

信賴度確保上 受電方式의 選定은 慎重하게 하지 않으면 안된다. 各受電方式은 어떠한 受電電壓의 경우라도 採用될 수 있으나 現實적으로 電力會社의 供給사정과 地域의 條件, 經濟性, 供給信賴度等을 綜合적으로 考慮한 後에 需用家와 電力會社와의 協議에 의해 決定하도록 한다

1-7-1 信賴度を 우선으로 한 受電方式

(1) Spot Network 受電

• 送電線 및 配電線路의 1回線 및 變壓器 1 Bank事故時에도 無停電供給이 可能하며, 보수

시에도 1회선씩 작업을 하므로 停電은 없다.

- 信賴도는 우수하다.

(2) Loop受電

(a) 常時閉 Loop受電

- 항상 2회선으로 受電하고 있으므로 1회선의 事故로는 停電이 안된다.
- 送電線 및 配電線路的 1회선보수에 있어서도 供給可能.
- 保護繼電方式은 약간 복잡하고 經濟性은 開Loop受電보다 떨어진다.

(b) 常時 開 Loop受電

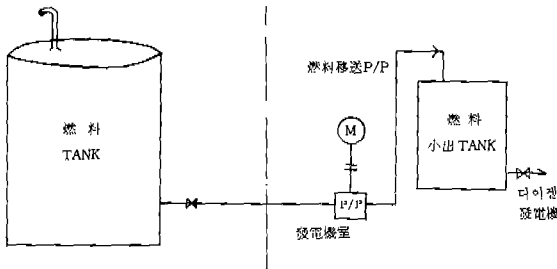
- 送電線 및 配電線路的 事故時 一部 停電이 된다.
- 事故處理와 保守時 停電을 위한 操作은 電力會社와 切磋할 必要가 있다.
- 供給信賴도는 (a)보다 떨어지고 經濟性은 우수하다.

(3) 平行多回線受電

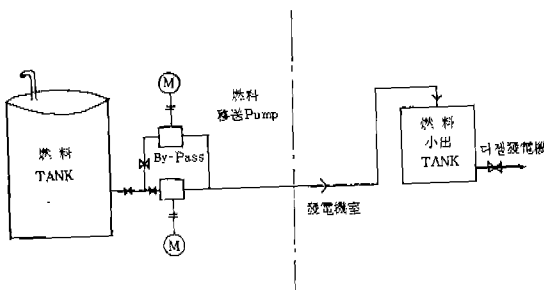
- 한線路事故에도 停電없이 供給可能하다.
- 線路保守時에도 용이하다(一回線씩 可能).
- 保護繼電方式이 약간 복잡하다.

(4) 異系統 常用豫備線 受電

- 常用送電線 및 配電線路的 受電中에 停電이 發生했을 때 異系統의 常用豫備線으로 受電



<그림 3 - 24> 연료 계통도의 예



<그림 3 - 25> 연료계통도의 예

하여 供給한다.

- 供給信賴도는 양호하나 經濟性이 떨어진다.

(5) 1회線受電

(a) 1회線專用受電

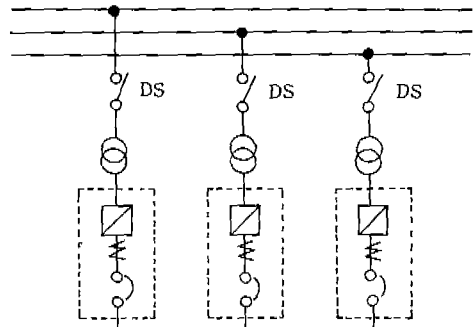
- 設備가 가장 간단하고 經濟性이 좋다.
- 送電線 및 配電線路的 事故時 停電復舊는 送電線 및 配電線路的 復舊時間과 同一하다.

(b) 1회線 T分岐受電

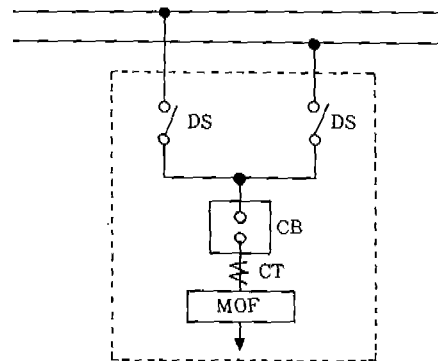
- 上記된 事項外에 停電時 다른 需用家에 영향을 끼친다.

1-7-2 經濟性을 우선으로 한 受電方式

당연히 1회線受電이 되며, 다음은 Spot Network受電, Loop受電(開Loop), 常用豫備受電, 異系統 常用豫備受電, Loop受電(閉Loop), 平行多回線受電이다. 以上과 같이 信賴度 經濟性을 고려할때 Spot Network受電 및 Loop受電이 타당하나 重要負荷가 없고 간단한 경우에는 1회線受電도 可能하다. 그리고 다음은 각 受電方式의 比較를 나타낸 것이다(표3·1, 그림3·26 ~그림3·30 참조).



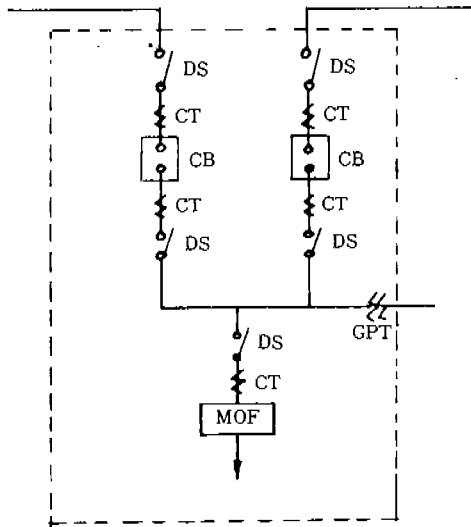
<그림 3 - 26> 스포트네트워크 수전방식



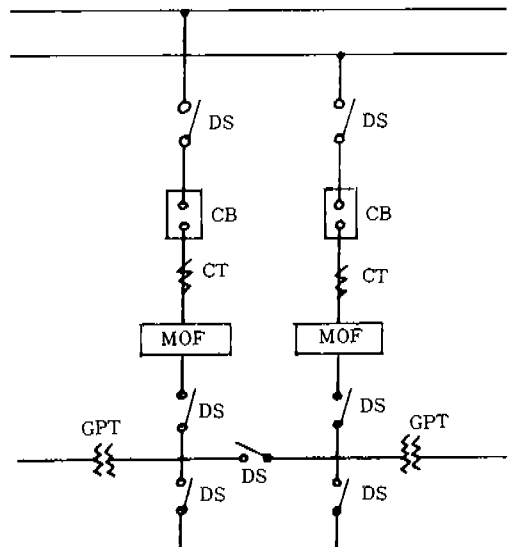
<그림 3 - 27> 상용예비(질체) 수전

〈表 3 - 1.〉 각 수전방식의 비교(“ ”)

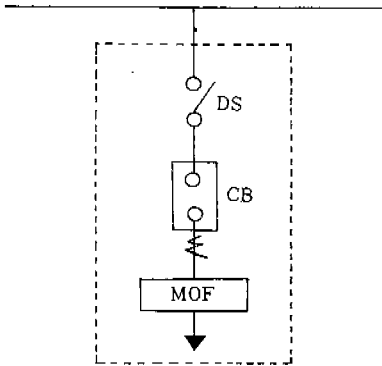
受電方式		Spot Network 受電	常用·豫備受電	Loop 受電(閉)	平行多回線受電	1 回線受電
連 用 上	系統의 事故時	직접 操作을 必要로 하지 않아 系統上的 緊急性은 없다	手動 操作의 경우 조작을 필요로 한다. 계통상은 긴급성은 없다	事故區間 조사를 위 한 需用家의 차단기 를 조작할 必要가 있다	직접 操作을 필요로 하지 않아 系統上的 긴급성은 없다	事故復舊 完了까지 停電이 된다
	他 需用 家 事故	操作 없음	操作 없음	受電側의 CB 및 LS(DS) 조작요	操作 없음	操作 없음
上	連絡體制	긴급성이 없기 때문 에 不必要	左 同	긴급連絡을 要한다	긴급성이 없기 때문 에 不必要	긴급연락을 要한다
受電設備本體 및 經濟性		<ul style="list-style-type: none"> 一次側이 간소하 게 되거나 變壓器의 당시 利用率을 내리 는 必要가 있다 二次側 단락전류 가 크게 된다 自動化되어 있다 	<ul style="list-style-type: none"> 차단기수의 감소 에 값저감이 도모 된다 자동화가 가능하 다 	<ul style="list-style-type: none"> 차단기, 단로기의 定格電流는 계통용 량과 같다 	<ul style="list-style-type: none"> 設備가 복잡하여 高價이다 一次側 短絡容量 이 크게 된다 	설비구조가 간소하 며, 아주 經濟的이 다
信 賴 度		無停電 供給	순시停電	순시정전 및 정전	無停電 공급가능	長時間停電
系 統 上	發展性	制約조건이 없어 發 展性이 많다	左 同	運用面의 制約에 있 어서 발전성에 限界 가 있다.	設備가 고가이므로 制約을 받는다	運用面의 制約에 있 어서 발전성에 限界 가 있다
	線 路 利用 率	3回線 構成이 가능 하므로 60~80%	2回線 構成이 되므 로 60%	左 同	3回線 構成이 可能 하므로 60~80%	100%
上	引入線 굵 기	契約容量에 맞는 굵 기를 使用	左 同	系統容量과 같은 굵 기를 使用	契約容量과 같은 굵 기를 使用	左 同
受電上의 制約		없 음	없 음	π 形 受電設備에 준 한다	없 음	없 음
受 電 電 壓	高 壓	3.3kV	-	-	-	使 用
		6.6kV	-	-	-	"
	특 고	22kV	使 用	使 用	使 用	使 用
		66kV	-	"	"	"
	압	154kV	-	"	"	"



〈그림 3 - 28〉 루우프 수전(開Loop)



〈그림 3 - 29〉 평형 다회선수전



(그림 3-30) 1 회수전(T분기)

1-8 디젤발전기의公害要素

經濟開發에 따른 工業化와 都市化는 오늘날 公害問題라고 하는 새로운 必要惡의 副産物을 가져다 주었고 인가와 産業의 都市集中으로 인한 産業公害의 심각성은 都市民의 健康과 生活 환경에 重大한 위협을 가해오는 심각한 問題로 등장하였다. 이러한 公害要素가 非常電源設備의 디젤발전기에서도 排氣 가스에 의한 大氣汚染, 금속부분의 蝕及 및 연료의 폭발연소에 의한 騒音, 왕복회전기구 등에 기인하는 振動 등을 들 수 있다.

1-8-1 Diesel엔진에 의한 大氣汚染⁽²¹⁾

디젤엔진에 의한 대기오염으로서 문제가 되는 것은 주로 排氣 가스속에 포함된 질소산화물(NOx), 유황산화물(SOx)이고 연기, 냄새, 분진 등이 있다. 엔진의 負荷가 底負荷에서는 大量的의 과잉공기로 作動되고 연소 생성물도 많이 회석되며, 엔진의 負荷, 엔진의 種類, 그리고 연료주입System의 상태에 따라 크게 變한다. 一般的으로 디젤엔진의 大氣汚染物排出量은 엔진의 負荷와 연료/공기비가 커짐에 따라 增加한다. 그리고 表3-2는 大氣汚染物排出係數를 보여주고 있다(表3-2참조).

大氣汚染面에서 대체적으로 디젤엔진이 휘발유엔진보다 좋다고 볼 수 있으나 분진과 NO₂ 면에서는 좋지 않다. 注入된 연료량이 一定한 연료/공기의 比를 넘어 서면 연료/공기의 比가

(表 3-2) 디젤엔진의 大氣汚染物 排出係數

大氣汚染物	排出係數
aldehydes(HCHO)	1.20
CO	7.18
HC(C)	16.28
NO _x (NO ₂)	26.57
SO _x	4.54
有機酸(CH ₃ COOH)	3.71
粉塵	13.17

(kg/1000ℓ)

증가할 수록 엔진에서 放出되는 CO, HC, 그리고 검은 연기의 量도 증가한다. 따라서 디젤엔진의 연기는 연료에 特定한 금속과 유기물의 첨가제를 使用하거나 촉매산화기를 使用하여 감소시킬 수도 있으며 정비, 운전자, 운전기술에 의하여도 감소시킬 수 있다.

(1) 窒素酸化物(NO_x)의 對策

NO_x는 연소공기中の 窒素와 酸素가 고온에서 化合하여 生成하는 것이 主이며 大氣中の 탄산수소(HC)나 일산화탄소(CO)등이 복잡한 반응을 일으켜 광화학 Smog의 原因이 되는데 그 對策으로는 다음과 같다.

(a) 엔진의 연소 System을 改良하여 NO_x의 發生을 억제한다.

(b) 排氣가스中の NO_x를 除去하는 등의 方法도 생각된다.

(2) 硫黃酸化物(SO_x) 對策

SO_x는 석유계연료中に 포함되어 있는 硫黃 分の 연소에 의해 산소와 결합하여 生成하고 大氣中の 水分(H₂O)과 反應하여 유산미스트가 되어 호흡기장애의 原因이 되는데, 對策으로는 다음과 같다.

(a) 天然的으로 硫黃분이 적은 燃料를 使用한다.

(b) 物理的 또는 化學的인 方法으로 脱黃된 연료를 使用.

(c) 排氣가스 脱由裝置를 만든다.

(d) 높은 연동을 使用하여 排氣가스를 擴散시켜 影響을 적게 한다.

1-8-2 Diesel엔진에 의한 騒音 및 對策

(1) 騒音의 種類⁽²²⁾

(a) 엔진소음: Diesel Engine의 실린더內에

서 燃料가 폭발적으로 연소하고 그 연소음이 실린더 벽을 振動시켜 外部로 내는 소리, 피스톤, 점속봉, 태퍼트, 흥기밸브, 연료 Pump 等의 運動部分의 충격 혹은 振動에 의해 發生하는 騒音 및 齒車音 等を 총칭하여 엔진 騒音이라 한다.

(b) 排氣騒音: 디젤엔진이 發生하는 騒音中에 排氣에 의한 騒音이 가장 큰 음향出力을 가지며 排氣가스가 고속 또는 충격적인 유동으로서 大氣中에 開放될 때에 發生하는 소음이다. 排氣Valve가 열리는 回數, 즉 착화주파수에 상당하는 주파수 및 그 고조파의 성분이 커서 排氣騒音의 주성분이 되고 있다.

(c) 吸氣騒音: 디젤엔진의 吸氣方法에 따라 다르며 無過給 엔진의 경우에는 실린더수와 回轉速度에 따라 정하는 저주파성분이 주체가 되고 부하의 크기에는 관계가 없다. 吸氣소음의 音壓은 一般的 排氣 및 엔진騒音에 비하여 작고 또 비교적 간단히 감소시킬 수 있으므로 大型 低速기관을 제외하고는 그다지 문제가 되지 않는다.

(2) 各騒音에 對한 對策

(a) 엔진騒音의 對策: 디젤發電裝置 전체를 방음커버인 강판재로 수납할 것이며 방음커버에는 吸氣·排氣用 환기장치를 設置한다. 창이 없는 밀폐형 콘크리트構造의 건물로서 내벽에 吸音效果가 좋은 흡음판을 부착하고 연소공기의 환기를 위한 開口部를 소음이 外部에 전해 지지 않도록 通風路를 몇회 굽혀 소음을 감소시킨다.

(b) 排氣·吸氣소음의 對策: 用途에 맞는 消音器를 적절하게 使用하여 騒音을 감소시킬 수 있다.

1-8-3 Diesel 엔진에 의한 振動 및 防振 對策

(1) 振動源은⁽²³⁾ 音과 마찬가지로 물, 空氣 및 固體와 같은 媒介體를 통해 傳達된다. 音에 있어서는 주로 空氣를 媒介體로 하나, 진동은 주로 地盤을 통해 傳達된다.

振動은 主振動과 音振動으로 區分되며 主振動은 振動源이 뚜렷한 진동을 말하며 주진동원

의 주위에서 진동을 도울 때 이를 암진동이라고 부른다.

인간이 느끼는 最少感知는 振動加速度 Level 이 60dB이고, 진동수는 4~8Hz인 경우이다. 그러면 Diesel엔진의 진동원은

- (a) 왕복회전기구에 의한 불균형
- (b) 운동부의 加工誤差에 의한 불균형
- (c) 간헐연소에 기인하는 회전 변동에 따른 Moment

(d) 폭발壓力 및 운동부 관성력에 의해 각 실린더마다의 국부적(탄성체이므로) 변형을 일으키며 이것에 따른 내부 Moment 등을 들 수 있다.

(2) 防振對策

上記의 振動源을 완전히 제거하기는 不可能하므로 진동을 금지하는 장소에 設置하는 경우에는 Diesel 발전장치와 기초판 사이에 防振體를 넣어 탄성을 지지하는 方法을 使用하고 있다. 이 防振體로서는 고무 혹은 금속 스프링을 使用하는데, 금속 스프링은 내부감쇠가 극히 적으므로 스프링의 서어징 방지를 위해 점성 댐퍼를 병용하는 것이 一般的이다. 또한 防振 고무는 적당한 내부감쇠이므로 최적이지만 고하중, 즉 대형기관의 방진으로는 적합하지 않다.

2. 運營面에서의 對應策

設備面에서의 對應策이 그 目的을 다하기 위해서는 充分히 그 機能이 發揮되도록 運營面에서도 對應이 必要하며, 運轉 및 保守體制를 充分히 정리하여 完全 保守함으로써 事故發生을 防止하며 停電을 일으키지 않는 同時에 突然이 發生하는 사고 및 停電에 對해서는 補償設備가 제 機能을 다하도록 하는 것이 緊要하다.

2-1 運轉

非常電源設備의 運轉에는 供給전원 및 受電設備의 運轉과 負荷設備의 運轉으로 나눌 수 있다. 이들의 運轉業務의 수행에 있어서는 언제나 經濟的運營 및 事故의 未然防止에 努力함과 同時에 만일 事故가 發生한 경우에는 신속한 처리를 할 수 있도록 하여야만 한다. 더욱

實際의 운영에 있어서는 保安規程의 運轉操作 基準, 點檢기준 등을 作成하여 근무자 전원의 理解와 協力에 의해 그 貴務를 다하도록 努力해야 할 것이다.

2-1-1 供給전원 및 受電設備의 運轉

平常時에는 常用電源으로 受電中에 예기치 않은 事故로 非常用發電機 및 蓄電池로서 受電하여 負荷에 供給할 경우 주요 운전사항은 다음과 같다.

(1) 停電時 自動으로 常用電源에서 非常用電源回路로 절체運轉 可能여부가 확인되어 있어야 한다.

(2) 事故時 非常用發電機는 自動으로 起動되는 운전조건이 있어야 한다. 단 자동기동이 불량할 경우에는 즉각 조치를 취할 수 있는 지침서가 마련되어 있어야 한다.

(3) 蓄電池電源은 非常燈 및 制御回路等に 供給할 수 있는 充分한 충전 여부가 확인되어야 한다.

(4) 遮斷器, 開閉器類의 無負荷操作을 行하고 각종 인터록裝置의 確實한 동작여부를 확인한다.

(5) 運轉 및 停止時에는 供給系統 및 負荷의 異常有無를 확인한다.

(6) 운전中에 過熱, 溫度上昇, 음향, 振動, 冷却水, 油壓, 油量, 브라쉬 마찰, 아아크 發生, 축전지 등을 점검 확인한다.

(7) 蓄電池 電解液의 量 및 色相의 適否, 漏液의 有無, 極板異常의 有無, 支持木臺, 端子接續部等の 腐蝕有無를 확인한다. 故障時 對策은 다음과 같다.

(a) 양극판

가) 작용물질의 탈락

• 현상: 容量의 현저한 감퇴, 탈락이 심하면 전조저부에서 단락됨.

• 원인: 과도한 充放電의 반복, 充電電流의 과대, 저온에서 使用, 비중의 과대.

• 對策: 회복이 不可能하면 극판을 바꾸고 初充電을 실시한다.

나) 만곡 및 팽창

• 현상: (+) 극판의 상부가 두꺼워지고 육안

으로 만곡을 확인할 수 있으며 단락현상을 나타낸다.

• 원인: 과도한 放電, 계속된 대전류의 충·방전, 고온에서의 사용, 전해액중 불순물 혼입

• 대책: 원인을 제거하고 短絡위험이 있을 때는 Separator를 교환하여 교정한다.

(b) 음극판

가) Sulphaton

• 현상: 극판이 白色으로 되거나 표면에 백색반점이 생긴다. 비중이 저하하고 充電容量이 감소한다. 充電時 전압상승이 빠르고 gas의 發生이 심하나 비중이 증가하지 않는다.

• 원인: 放電상태로 장기간 방치, 충전상태에서 補充을 하지 않고 방치됨, 충전부족상태에서 장기간 使用함, 전해액의 부족으로 극판이 노출되었을 때, 비중과대, 불순물(파라핀 또는 악성유기물)

• 대책: 정도가 가벼우면 20시간 程度의 電류로 과충전하면 回復된다. 회복되지 않으면 充放電을 수회 반복하고 방전할 때 비중을 1.05 이하로 하면 회복이 빨라진다.

(c) Separator의 탄화(목재)

• 원인: 온도상승, 비중과대, 극판의 만곡.

• 대책: 교환해야 된다.

(d) 전해액

가) 비중저하

• 원인: 단락, 充電부족, Sulphation, 증류수 과대

• 대책: 각 원인을 제거하고 증류수 과대 경우는 充電을 완료하고 비중 1.40 이하의 묽은 황산으로 전해액을 적당히 교체하여 規정치에 맞춘다.

나) 불순물 혼입

• 현상: 전해액의 착색, 용량 및 電壓의 감소를 가져온다.

• 원인: 동, 철, 니켈, 망가닌등의 금속과 수소, 염산, 초산, 유기물 등의 혼입, 불결한 증류수.

• 대책: 전방전시킨후 액을 버리고 물로 몇 번 씻은 후 증류수로 다시 씻고 規정치보다 0.03~0.05비중이 높은 전해액을 채운후 완전충전시켜 規정된 비중으로 맞춘다.

(e) 극판단락

- 현상 : 충전불능, 온도상승, 비중 및 전압의 저하, 용량의 감퇴.
- 원인 : (+)극판의 만곡, 작용물질의 탈락, Separator의 조립不良, 금속편의 낙하.
- 대책 : 원인에 대한 일부는 교정하거나 교체하고 금속편의 낙하는 원인을 제거한다.

(f) 自己放電

- 현상 : 비중저하, 충전량 감소.
- 원인 : 불순물 혼입, 비중과대.
- 대책 : 불순물 혼입은 교체하고 비중과대는 그 원인을 제거한다.

2-1-2 負荷設備의 運轉

停電이 發生되면 무슨 일부터 처리해야 되는지 매우 당황하게 된다. 오랜 경험을 가진 運轉員이라면 별로 問題가 發生되지 않겠지만 차분한 마음가짐으로 事故에 임하고 절대로 조급하게 조작을 하지 않아야 된다. 그리고 平常時에 事故에 대비하여 훈련을 쌓아야 되며, 또한 假想事故를 만들어 사고시 대처할 수 있도록 하여 정전시 重要負荷設備를 우선 供給할 수 있는 지침서가 꼭 마련되어 있어야 한다.

(1) 機器의 操作要領이 되는 受電系統, 負荷設備의 狀況操作回路 등을 언제나 理解해 둔다.

(2) 機器의 구조, 動作, 特性 등에 對해서 이해해 둔다.

(3) 機器의 操作에 관해서는 操作方法 順序에 注意하여 目的, 內容을 確認하고 結果를 예상하여 自身이 充分히 納得할 수 있게 된 후에 行한다.

(4) 근무자간의 連絡, 議論, 引繼는 확실히 行하고, 用語 등에서 주의하여 誤認이 없도록 해야 된다.

(5) 突發事故가 發生한 경우는 狀況을 곧바로 보고함과 동시에 故障場所의 확인, 斷切, 응급 처치, 健全部分의 송전상황을 파악하면서 二次的 災害의 발생이 없도록 防護處理를 講究하고 注意해 가면서 安全運轉하도록 한다.

(6) 平常時의 運轉操作 및 有故時의 처치에 對한 운전기준을 作成하여 이것에 의해 緊急事態일 때에도 틀림없이 實行할 수 있도록 하는

것이 必要하다.

(7) 備品, 工具, 器具類도 항상 정비하여 그 性能을 完全히 發揮할 수 있도록 해 놓아야만 할 것이다.

2-2 保守點檢

2-2-1 運轉保守點檢

電源設備는 어느것이나 고액의 設備費를 要하는 것이므로 설비의 維持管理에 있어서 特別히 유의하지 않으면 안된다. 設備의 機能을 充分히 認識하여 이것에 對한 運轉 및 點檢손질이 태만하면 안된다. 運轉點檢, 손질의 不完全에 依해 意外로 빨리 設備의 노화를 가져오고 所期의 目的을 達할 수 없을뿐만 아니라 小意의 重大事故를 誘發할 수가 있기 때문에 아무리 設備가 작아도 運轉保守點檢⁽²²⁾ 규정을 확립하여 이에 따라서 運轉하는 것이 要望된다.

2-2-2 受電設備의 保守點檢

受電設備는 큐비클式 수전설비가 많고 특히 小規模設備의 新規로 施設되기도 하며 設備의 信賴度가 높다. 그러나 큐비클式 受電設備도 小動物이 侵入하면 거의 地絡 혹은 短絡사고가 發生되는 약점이 있다. 小規模 受電設備에 있어서는 事故에 依한 停電을 없애는 것도 重要하지만 자체의 設備사고를 電力會社側에 시설되어 있는 機器의 點檢을 자세하게 할 必要가 있으며 現在는 異狀이 없더라도 과거의 사고 예에서 사고가 豫測되는 設備는 早期에 交替하여야 한다.

(다음號에 계속)