



글/송 언 빈(대림전문대 전기과 교수/공학박사)

1. 서 론

전기 에너지의 효율적인 관리는 에너지 절약과 동시에 깨끗한 환경을 조성하면서 각종 설비들을 최고 효율로 요구된 조건에 알맞게 운전되도록 하여야 한다. 최근의 전력 관리 및 제어 시스템은 프로그램에 의하여 사전에 제어할 설비들을 설정하여 현장의 상황에 따라 효율적으로 제어할 수 있는 시스템 구성이 필요하다. 건물의 대형화, 인텔리전트화, 공장의 자동화 등으로 전기 에너지에 대한 의존도가 급속히 증가하고 있다. 기존 건물의 경우에도 전력 사용량이 증가함에 따라 설비의 증설, 개수의 필요성도 높아지고 있다. 따라서 건물의 규모, 용도에 따라 최고의 설비 이용효과를 보장하면서 전력수요를 적절히 관리할 수 있는 전력수요 제어시스템의 필요성도 높아지고 있다.

건물의 경우 연간 전력 사용형태를 보면 계절별로 크게 변동하는 것을 알 수 있으며, 특히 여름철 냉방 기간 중에 최대 전력수요가 발생하는 것으로 분석되고 있다. 전력수요의 변화는 하루 중에서도 시간대별로 다르게 나타난다. 일반적으로 여름철에서 냉방 시간인 오전 10시에서 오후 4시 사이에 최대 전력수요가 발생하게 된다. 이 시간대에 각종 설비에서 사용되는 전기 사용량을 계측하면서 우선 순위로 설비들을 운전할 수 있도록 하고, 쾌적한 건물 환경을 유지하면서 에너지를 절감할 수 있어야 한다.

본고(本稿)에서는 전기 에너지를 효율적으로 관리

하기 위한 전력수요 제어기법 분석, 건물의 전력수요 현황 분석을 통한 제어대상 설비분석, 제어대상 전동력 설비의 에너지 절약 설계요점, 조명제어 설계요점, 전력수요 제어시스템 및 요소기기 분석, 전력 관리 및 제어시스템 시설요점 등 효율적인 시스템 구성에 필요한 기술적 사항들 제시하고 있다.

2. 전력부하 관리 및 제어기법 분석

2.1 전력부하 관리 대책

전력관리 및 제어시스템은 기존 설비들을 효율적으로 운전할 수 있도록 개선할 수 있으며, 최소의 투자비로 최대의 에너지 절감효과를 얻을 수 있는 특징이 있다. 신축 건물의 경우는 설계단계에서 전력 관리 및 제어시스템을 반영하게 되면 효율적인 설비의 관리와 세부적인 제어기능을 수행할 수 있다. 기존 건물의 경우는 제어기능을 부가하기 위하여 별도의 제어기기와 제어회로를 시설하여야 한다. 가령 조명부문을 제어하고자 하는 경우 기존 건물내부에 시설된 조명회로를 재구성하여야 하는 문제가 있을 수 있다. 따라서 기존 건물의 경우에는 시설투자비를 고려하여 제어기기와 제어회로 시설이 용이한 부분을 사전에 면밀히 검토하여야 한다.

여름철 최대 전력수요 발생 기간에 동력부하용 전동기들을 효과적으로 제어하여야만 최대 전력수요를 억제할 수 있다. 따라서 시스템 구성에 필요한 사항들을 체계화시키면서 건물 용도에 따라 시스템을 확장하거나 다른 건물 자동화 시스템과 연계하여 운전

할 수 있도록 하여야 한다.

최대 전력수요는 여름철 냉방시기에 집중적으로 발생되게 되므로 이 기간 중에 쾌적한 건물 환경을 유지하면서 최대한 전력수요가 억제되어야 한다.

대형 공조기의 경우 완전 가동중지는 오히려 건물 환경을 악화시키는 요인이 되므로 공조기의 팬 회전수를 가변속 제어할 수 있는 인버터를 부가하여 실내환경에 적용하여 공조기용 급기 및 배기 팬을 제어할 수 있는 방안이 필요하게 된다.

에너지의 효율적 사용을 위한 수요가측에서 행하는 전력부하 관리 대책들은 다음과 같다.

(가) 부하의 이동

최대전력을 발생시키는 부하를 최대부하가 발생하는 이외의 부분으로 이동시킨다. 이러한 부하의 이동은 계절간 이동, 일단위 이동, 시간별 이동으로 나눌 수 있다. 계절간 이동의 경우 여름철의 부하는 다른 계절로 이동시키도록 하여야 하는데 사무소 건물의 경우 제약이 따르게 된다. 일단위 이동은 평일과 휴일기간을 적절히 고려하여 부하를 이동시키는 것이 바람직하다.

시간별 이동으로는 주간·야간 이동으로 최대전력의 발생을 대폭적으로 억제할 수 있지만 이는 쾌적성, 설비 이용 등을 종합검토하여 실시하는 것이 바람직하다. 따라서 주간 시간대에도 최대부하가 발생하는 요인을 분석하여 종합적으로 설비운전을 검토하여 중부하 시간대와 경부하 시간대별 설비운전을 평준화되도록 고려함이 좋을 것이다.

(나) 프로그램 운전

설비운전상황이 간헐적인 경우에는 다른 설비와 어떤 관련없이 운전되는 경우가 대부분이다. 이런 경우 설비들간에 운전시간이 중복되게 되어 최대전력이 발생하는 요인이 될 수 있다. 따라서 간헐적으로 운전하는 설비의 운전과 정지는 최대부하가 발생하는 시간대를 피하여 운전하도록 하여야 한다. 대형설비가 간헐적으로 운전되는 경우에는 이러한 설비가 건물환경과 어떤 관계가 있는지를 검토하고, 다른 설비들과 협조하여 운전될 수 있도록 사전 계획된 프로그램에 따라 운전되도록 하여 최대부하의 발생을 억제하여야 한다.

(다) 최대부하의 조정

최대전력이 발생하는 시간대를 예상하고 최대부하를 조정하기 위하여 사전에 조정 대상 설비를 설정

하여야 한다. 이러한 조정은 전력관리 및 제어시스템에 의하여 어떤 경보가 발생시에는 순차적으로 자동관리 되도록 감시제어시스템을 시설하는 것이 효과적이다.

(라) 부하증설에 대응

부하설비를 증설하는 경우 설비의 가동시간대와 부하곡선을 검토 분석하여 예상 일 부하곡선을 작성하여 최대부하를 사전에 분석하여야 한다.

열원의 경우는 심야전력을 이용한 빙축열 시스템으로 개수하는 것도 고려함이 바람직하다. 특히 대규모 부하 증설의 경우 열병합 발전 등을 고려하여 종합적인 검토를 실시하여야 할 것이다.

(마) 설비개선과 유지관리

각 설비 단위별로 전력사용량을 파악할 수 있도록 대전력을 소비하는 설비에는 전력량계를 시설함이 좋다. 각 설비별로 손실전력, 역률, 전압 등이 관리되도록 하고, 회전기계의 경우 회전손실을 줄이기 위하여 윤활유 관리를 철저히 하고 에너지 효율을 표시하는 것이 좋다. 조명설비의 경우 세부적으로 개·폐할 수 있는 스위치들을 시설하고 배전선로의 손실, 각상의 불균형, 역률 상태도 철저히 관리되도록 하여야 한다.

2.2 부하관리 특성 분석

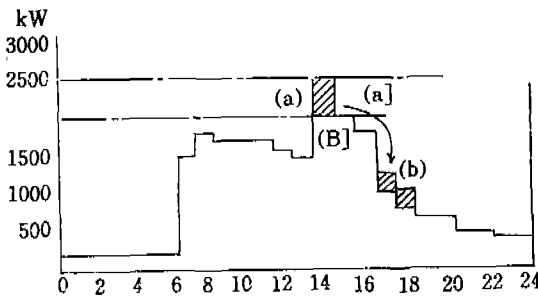
전기는 저장할 수 없으므로 시간에 따라 변동하는 수요에 대응하여 공급능력이 확보되어야 한다. 전기의 사용형태는 시간변화에 따라 다르기 때문에 이 차이를 나타내는 지표의 하나가 부하율이라고 할 수 있다. 부하율은 최대 부하에 대한 평균부하의 비율을 나타내는 것으로 부하율이 높다는 것은 설비를 효율적으로 이용하는 것을 의미한다.

시간의 흐름에 따라 변화하는 부하의 크기를 표시하는 것으로 부하곡선이 있으며, 이 부하곡선의 형태도 일, 월, 분기, 계절, 연별로 다르고 또한 전력수요가의 특성과 용도에 따라 다르다. 이 부하곡선은 평탄한 것이 바람직하지만, 하루 중에도 최대부하가 걸리는 중부하 발생시기와 최소 부하가 걸리는 경부하 발생시기가 있다. 따라서 부하관리는 중부하 발생시기에는 극히 필요한 전력 부하 이외에는 최대한 전력수요를 억제함으로써 에너지 절감에 기여하는 것이다. 전력수요가 어떤 한계값을 넘어서게 되면 경보가 발하여지고 우선순위가 낮은 전력부하부터

차례로 운전을 정지 시키는 방안과 아예 경부하시간 대로 부하를 옮겨 운전하는 방안이 있는데, 부하곡선과 부하의 중요성을 종합 검토하여 실시함이 바람직하다.

그림 1은 전기설비비용량 2,500[kW]인 어떤 공장 수요가의 여름철 일부부하곡선의 하나이다. 이 수요가의 부하상태는 다음과 같다.

- 사용전력량 : 24,000(kwh)
- 평균전력 : $\frac{24,000[\text{kWh}]}{24[\text{h}]} = 1,000[\text{kW}]$
- 최대전력 : 2,500[kW] (오후 2시에 발생)
- 일부하율 : $\frac{1,000[\text{kW}]}{2,500[\text{kW}]} \times 100 = 40[\%]$



<그림 1> 어떤 공장의 부하 곡선

전력부하의 관리를 위하여 그림 1의 (a)부분을 (b)부분으로 옮기면 최대 전력이 500[kW] 이하되므로 부하율은 다음과 같이 된다.

$$\frac{1,000[\text{kW}]}{2,000[\text{kW}]} \times 100 = 50[\%]$$

따라서 부하율은 40[%]에서 50[%]로 개선할 수가 있게 된다.

개선 전의 수전설비의 용량은 최대전력 2,500 [kW]의 부하에 대응할 수 있는 용량이어야 했으나 최대전력을 2,000[kW]로 저하함에 따라 수전설비의 용량은 약 20% 저하하게 되어 설비투자비를 낮출 수 있게 된다.

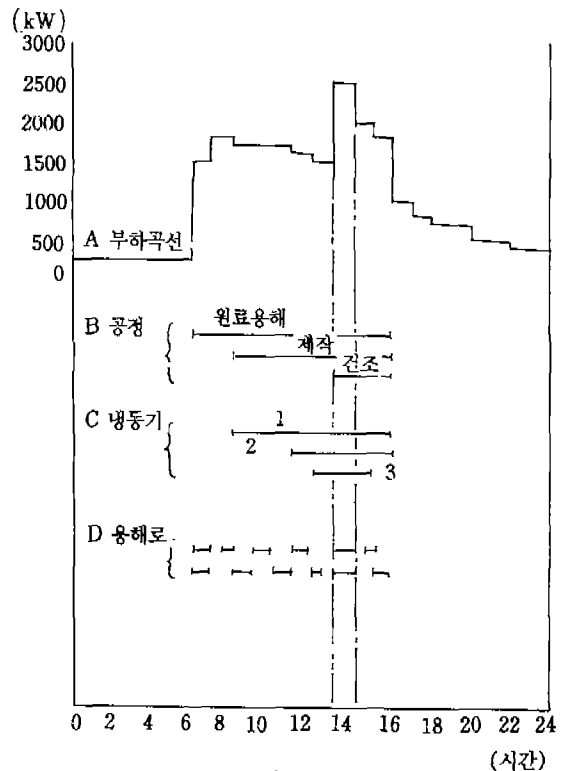
일반적으로 부하율이라 하면 일 부하곡선에 의하여 산출하는 것인데 계절에 따른 변동을 파악하기 위한 연간 부하율, 매월의 변화를 파악하기 위한 월간 부하율도 있다. 전기요금은 6월, 7월, 8월이 다른 계절에 비하여 30~50% 비싸게 적용되며, 산업용(을)의 경우 전기요금은 여름철인 경우 낮시간인

오전 8시부터 오후 6시까지의 다른 시간에 비하여 비싸게 적용하고 있다. 따라서 연간 부하율을 분석하고 여름철에 에너지를 많이 사용하는 부하설비들을 될 수 있는 한 다른 계절로 이동하는 문제도 검토되어야 할 것이다.

부하율을 향상시키려면 최대전력 발생원인이 무엇인가를 분석하여야 한다. 가령 그림 2와 같은 어떤 부하곡선 분석 결과에서 보면 최대부하는 생산공정, 냉동기 부하, 용해로에 의하여 발생되고 있다. 이 경우 각 부분별 분석 결과를 보면

- 생산 공정은 오후 2시 전후로 원료 용해, 제작, 건조 작업이 동시에 이루어지고 있다.
- 공기조화용 냉동기도 오후 2시 전후로 1, 2, 3 호기가 동시에 가동되고 있다.
- 원료 용해용 전로 두대가 ON, OFF 운전되다가 오후 2시경에 동시에 ON되어 최대 전력부하 발생요인이 되고 있다.

이와 같은 생산공정을 갖는 경우 최대 전력을 낮추기 위해서는 우선 생산저하, 근로시간의 증가 등이 없이 어떻게 하면 효과적으로 개선할 수 있는가를 검토하여야 한다. 따라서 단순한 수작업인 경우



<그림 2> 공장의 부하곡선의 분석 예

는 자동화나 무인화를 적극 검토하여 야간이나 시간으로 작업시간을 변경하여야 할 것이다. 최대 전력이 발생하는 시간대에는 대전력이 소비되는 냉동기, 팬, 펌프, 컴프레서 등의 운전을 억제하여야 하며 공기조화 시스템인 경우에는 축열 시스템도 고려할 필요가 있다.

축압이나 축전지를 이용하여 최대전력 발생시간대에 설비동력으로 활용하는 것도 검토할 필요가 있다.

그림 2와 같은 부하곡선의 분석에서는 부하를 향상을 위하여 다음과 같은 방안을 검토하는 것이 바람직하다.

(1) 생산공정상 원료용해, 제작, 건조공정이 동시에 이루어져야 하는지를 분석하고 가능하다면 건조공정을 경부하 시간으로 이동시킨다.

(2) 냉동기가 1호기, 2호기, 3호기가 동시에 운전되는 오후 2시 전후에는 3호기를 정지시키거나 이를 경부하 시간대에 운전시켜 최대부하를 조정한다.

(3) 용해로가 오후 2시 전후에 동시에 두대가 운전되도록 되어 있는데 반드시 동시에 두대가 운전되어야 하는지를 분석하고 될 수 있는 한 두대 동시운전은 지양하도록 하여 제어시퀀스를 개선한다. 필요할 경우 제어시스템의 개선도 검토하여야 한다.

부하율 향상과 관련하여 변압기 운전에 대한 검토도 이루어져야 한다. 가령 주간에만 운전하는 부하와 24간 연속하여 운전하는 부하가 있을 수 있다. 이 경우 24시간 연속하여 운전하는 경부하가 대부분이기 때문에 변압기 계통을 분리하여 경부하시에는 소용량의 변압기가 운전되도록 하여야 할 것이다. 예를 들면 1,500kVA 2대를 운전하는데 경부하시 1대를 정지시키고 1,500kVA 1대로 운전하도록 계통을 개선한 결과, 매월 약 5,000kWh의 전력을 절약한 사례가 있다.

최대전력을 저하시켜 부하율을 향상시키므로 전력코스트는 낮아지게 된다. 그러나 부하율을 위하여 생산성을 저하시키거나 근로시간을 연장하는 결과를 가져온다면 이는 그 효과가 없는 것이라 할 수 있다. 따라서 부하율 향상을 위한 기존설비계통의 검토분석시에는 생산성 향상문제, 근로시간문제, 생산계획 등 종합적인 검토를 병행하여야 그 효과를 기대할 수 있다.

생산계획을 수립할 때에는 여름철 3개월간의 최대

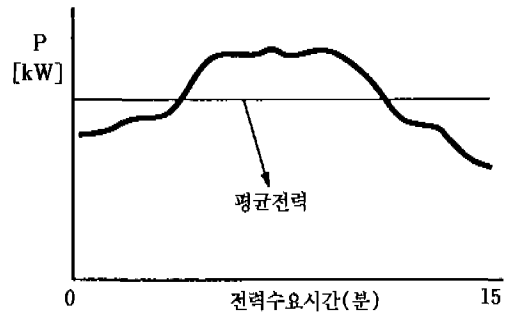
전력을 최대한 억제하도록 하여야 한다. 이 시기에는 대전력을 소비하는 설비들의 가동을 최대한 줄여야 하며 필요하다면 대형설비들의 유지보수시기를 이 기간 중에 실시하도록 하는 것도 한 방법이 될 수 있을 것이다.

2.3 전력수요 제어기법 분석

전력부하를 효율적으로 관리하기 위하여 전력사용 상황을 연속적으로 모니터링하면서 부하의 제어, 경보신호 등을 발하여 최대 수요 전력을 제어할 수 있다. 전력수요 제어를 하려면, 사전에 항상 차단할 수 있는 부하, 차단할 수 없는 부하로 나누어 분석하여야 한다. 전력수요는 일정 수요시한내의 평균전력으로 정하고 있으며, 일정 수요시한내의 사용 전력량을 $W[kWh]$ 라 하면 전력수요 $P[kW]$ 는 다음과 같이 표현된다.

$$P = \frac{W[kWh]}{H[시간]} = \frac{W}{H}[kW] \dots\dots\dots (1)$$

일정한 수요시한내에서 사용전력과 평균전력과의 관계는 그림 3과 같이 된다.

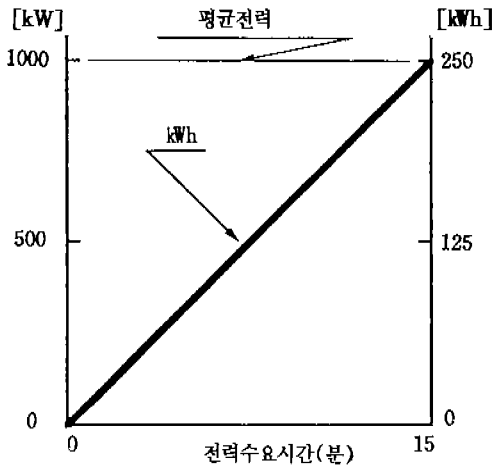


<그림 3> 평균전력의 변화

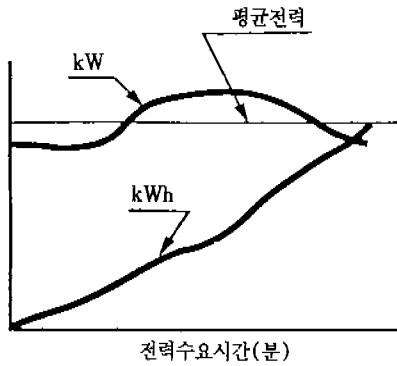
우리나라에서는 수요시한을 15분을 기준으로 정하고 있다. 따라서 식 (1)은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$P = \frac{W[kWh]}{15/60[시간]} = 4 \cdot W[kW] \dots\dots\dots (2)$$

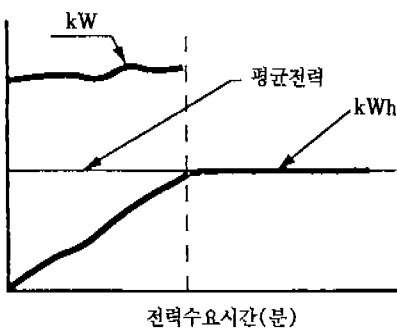
지금 1000[kW]의 전력을 15분간 사용하였을 때, 전력이 일정하게 사용된다고 가정할 경우 사용전력량과 평균전력의 변화 추이를 나타내면 그림 4와 같이 된다.



<그림 4> 이상적인 사용전력량 변화



(a) 수요시한까지 일정한 전력사용의 경우



(b) 수요시한 도중에 전력사용 중지한 경우

<그림 5> 사용 전력량의 변화

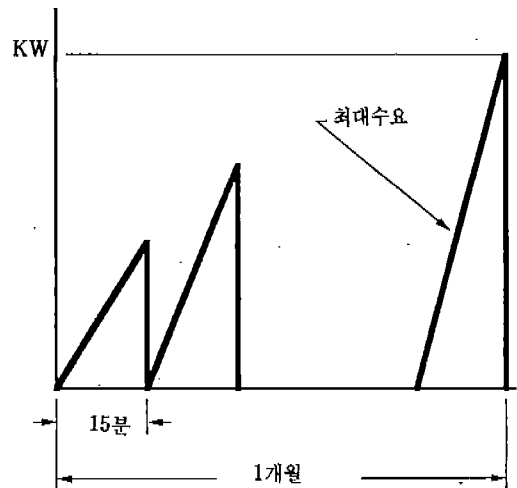
그러나 실제의 경우 그림 4와 같이 전력 사용량의 변화 추이는 직선적이 되지 않는다. 그림 5와 같이 전력 사용량은 시시각각으로 변화하게 된다.

그림 5(b)의 경우에는 어떤 수요 시한까지 전력을

사용하고, 나머지 시한에서는 전력을 사용하지 않는 경우를 나타낸다. 이 경우에 사용 전력량의 변화는 사용 전력이 0이 되는 시점에서 증가되지 않는다. 이런 상황에서는 수요시한이 종료되면, 그 때의 사용 전력량에서 수요시한 중의 전력수요를 구할 수 있다. 따라서 수요시한 도중의 사용전력량을 수요 전력량으로 환산하여 현재의 전력수요로 사용하게 된다.

그림 6에서 나타난 평균전력의 1개월간의 값 중에서 최대값을 최대 전력수요라고 부르고 있다. 따라서 전력회사측에서는 1개월에 한번씩 최대 전력수요 값을 파악하여 관리하고 있는데 한번 발생된 최대 전력수요는 1년동안 계속 그 값을 기준으로 전기요금을 산정하도록 하고 있다.

이 때 어느 시점에서 최대 전력수요가 낮아지게 되더라도, 한번 발생된 최대 전력수요를 기준으로 1년간 전기요금 산출근거로 적용되고, 이후 낮아진 전력수요 값으로 다시 1년동안 전기요금에 적용하도록 되어 있기 때문에 최대 전력수요를 될 수 있는 한 낮추어야만 한다.



<그림 6> 월간 최대 전력수요 개념

전력수요 제어를 실시하기 위해서는 우선 현재의 전력수요를 파악하여야 한다. 현재의 전력값을 파악하기 위해서는 기존 전력량계 외에 새로운 전력량계를 설치하여야 한다. 기존 건물에 설치된 전력수요를 계량하는 기계식 전력량계는 전기 사업자인 한국

전력의 소유로 되어 있기 때문에 기존 전력량계를 임의로 개수할 수 없다. 따라서 현재의 사용전력량을 파악하기 위해서는 추가로 전력량계를 설치하고 이 전력량의 값을 펄스 신호로 변화시켜야 할 필요가 있다.

전력수요 제어시스템에서 사용하는 용어들은 다음과 같이 정하고 있다.

(가) 사용전력

15분의 수요시한 시작부터 현재까지 실제 사용된 적산전력의 누계값으로 표시한다. 일반적으로 처음의 수요시한 시작 6분 후 부터 이 사용전력을 이용하여 예측전력을 프로그램에 의하여 연산하고, 목표전력과 비교하여 예측전력이 목표전력을 초과할 경우에는 부하 제어를 시작하게 된다. 15분의 수요시한마다 제어 프로그램에 의하여 자동으로 0으로 리셋되도록 되어 있다.

(나) 목표전력

사용하고자 하는 목표값을 의미하게 된다. 이 목표전력은 사용자가 각 시간대별로 임의로 전력수요 제어장치에 입력할 수 있도록 하고 있다. 전력수요 제어장치의 제어 프로그램에 의하여 수요시한 시간까지 목표값이 표시되며 15분이 되면 자동으로 리셋된다.

(다) 수요전력

현재 진행 중인 수요시한 이전의 15분 수요시한의 전력값 중 최대값 (최대 수요전력)이 표시된다. 수요시한이 끝나면 프로그램에 의하여 사용전력의 15분간 누계값이 수요전력으로 자동으로 옮겨져 표시되도록 하고 있다.

(라) 예측전력

현재전력을 기준으로 수요시한이 끝나는 시점의 전력을 미리 예상한 값을 의미한다.

(마) 초과전력

예측전력이 목표전력을 초과했을 경우 초과된 만큼의 전력을 표시하게 된다. 즉, 예측전력-목표전력=초과전력이 된다.

(바) 여유전력

목표전력에 비하여 여유가 있을 때 전력의 크기를 의미하고 있다. 즉, 목표전력-예측전력=여유전력이 된다.

(사) 수요시한

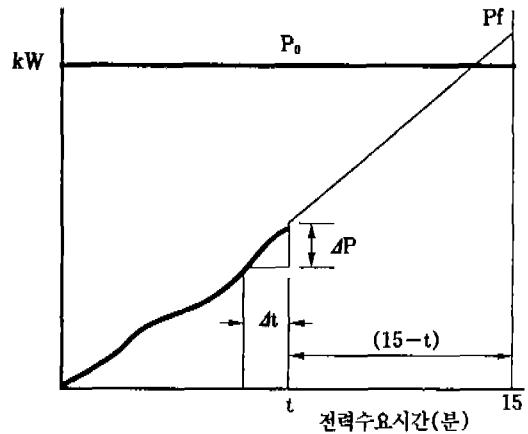
우리나라에서는 수요전력 계량기에서 15분을 주기

로 수요전력값을 파악하도록 정하고 있다.

(아) 계기정수

사용전력량 값은 펄스수로 표시한 것인데, 2400 펄스/kWh, 1600펄스/kWh 등 전력량계에 표시되어 있다.

현재의 사용전력을 토대로 전력수요 제어 알고리즘에 의하여 예측전력을 산정하는 과정을 알아보자.



<그림 7> 전력수요의 연산

그림 7에서 현재전력을 P라 하고 목표전력을 P₀라 하면 예측전력 Pf는 다음과 같이 표현된다.

$$Pf = P + \frac{\Delta P}{\Delta t}(15-t) \dots\dots\dots (3)$$

식 (3)에서 Δt는 1분, 2분, 3분 등으로 임의로 선택할 수 있는데, 일반적으로 1분을 기준으로 하여 예측전력 값을 얻을 수 있도록 하였다.

따라서 현재 전력 P는 식 (2)와 계기정수와 전력사용량을 이용하여 다음과 같이 구할 수 있다.

$$P = 4 \cdot \frac{1}{\text{계기정수}} \times \text{펄스의 누적수} \dots\dots\dots (4)$$

펄스의 누적수는 수요시한 시작부터 현재전력을 파악하기 위한 시간까지 산출한 값으로 정하고 있다. 전력 수요시한 내에서 제어기능을 수행하는 시간동안에 조정할 수 있는 전력인 조정전력을 V라 하면 다음과 같이 표현된다.

$$V = (Pf - P_0) \cdot \frac{15}{15-t} \dots\dots\dots (5)$$

일반적으로 그림 7에서 t가 6분이 되는 시한까지

누적 펄스값에 의하여 현재 사용전력을 산출하고 이 값으로 예측전력을 구한 다음, 이를 목표값과 비교하여 목표값 초과가 예상되는 경우 경보를 발생하고, 부하제어를 실시하게 된다.

식 (5)에서 $V \leq 0$ 의 경우 V 는 투입가능전력이 되고, $V > 0$ 의 경우 V 는 차단해야 할 전력이 된다. 예측전력 \geq 목표전력인 경우 첫번째 경보가 출력되게 된다. 다음에 조정전력이 차단전력 설정치를 초과하는 경우 두번째 경보가 출력되게 된다.

일반적인 전력수요 제어장치에서는 예측전력이 목표전력보다 커지게 되면 경보를 발생하면서 제어에 들어가도록 하고 있다. 전력수요 제어시스템은 전력의 효율적 유효이용을 목적으로 하여, 목표전력의 범위내에서 적절하게 부하설비들을 사용할 수 있도록 하여야 한다. 전력수요가 초과할 것으로 예측되는 경우에는 사전에 부여된 프로그램에 의하여 자동적으로 부하설비들을 제어할 수 있는 특징이 있다. 이러한 시스템은 전력의 사용상태를 표시하는 감시부분, 경보기록 및 부하제어를 프로그램적으로 처리하는 제어부분으로 크게 나눌 수 있다.

그림 8은 전력수요 제어시스템의 기본 구성을 나타내는 것이다. 전력수요 제어시스템에서 감시부분에서는 현재의 전력량을 읽어서 현재의 수요전력, 예측전력, 조정전력 등을 표시하게 된다. 이때에 기존 전력량계의 펄스를 이용할 수 있으면 좋겠으나 현재 건물의 시설 여건상 신규로 전력량계를 시설하지 않으면 안된다.

제어부분에서는 프로그램에 의하여 예측전력을 계산하고 이 값이 목표전력을 초과하게 되면 제어에 필요한 신호들을 출력하여야 한다. 제어부분은 외부 제어대상 설비로 제어신호를 보내야 하는데 이 경우 일반적으로 릴레이 부분을 거쳐서 부하회로를 개폐하도록 구성하게 된다.

전력수요 제어장치의 기능항목은 일반적으로 다음과 같다.

- 표시내용 : 현재전력, 예측전력, 목표전력, 적산

전력량 등이 표시된다.

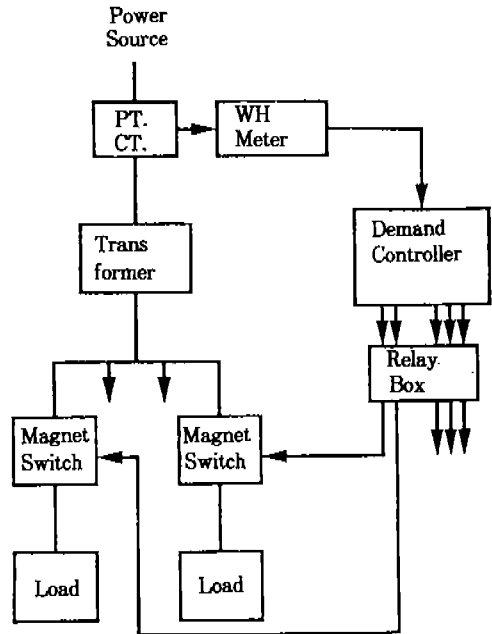
- 부하제어 기능 : 부하제어 회로수는 최대 8회로 정도, 제어부하의 종류별 우선 순위방식으로 제어된다.

- 경보 정지시간 : 전력수요시한 초기부터 5분, 10분 등 가변할 수도 있다. 경보 정지 기능을 두지 않을 수도 있다.

- 전력수요값 초과 예측경보 : 관리목표 초과경보, 차단경보, 고부하경보, 한계경보로 기능을 확대할 수도 있다.

- 기록기능 : 프린터 연결 기능을 추가할 수 있다.

- 통신기능 : 개인용 컴퓨터와 연결기능, 다른 건물 자동화 시스템과 연결기능을 추가할 수 있다.



<그림 8> 전력수요 제어시스템의 구성 예

<다음호에 계속……>