

제5회:분산전원 시스템과 전원모듈(Power Module)

에너지 절약의 필요성이 강조되고 있는 현재 급증하고 있는것이 IT관련의 전력소비량이다.기기 그 자체의 소비량도 증가하지만 배열(排熱),냉각용 전력도 증가하고 있다.이대로 가면 2025년에는 IT관련의 전력 소비량이 일본전체의 소비량의 1/4을 점유할것으로 예측하고 있다.전원은 전자기기의 심장부이다.효율을 1%만 좋게 하여도 큰 에너지 절약의 효과가 생긴다.

**장래,가정의 전력은 직류배전이 될까?

전자기기의 대부분은 직류(DC)로 구동하기 때문에 상용 100V(혹은 220V)를 직류(DC)로 변환하여 회로에 공급된다.지금까지 소개한대로 이 AC-DC변환은 효율이 좋은 스위칭방식이 주류이다.그러나 이것도 10%정도의 변환손실이 생겨 전기에너지의 일부는 열로 빼앗긴다.교류배전은 19세기 부터 진보를 거듭하여 성숙한 기술에 도달하였지만,현재에 있어서 최선의 전력공급 시스템이라고 말 할 수 는 없다.따라서 에너지 절약 및 탄소배출의 저감 때문에 사무실 및 가정의 전력공급을 현재의 교류에서 직류로 바꾸는 구상도 있다.이것을 직류배전(직류급전)이라고 한다.

직류배전은 자연에너지를 이용한 발전시스템과도 친화성이 좋다.예를 들면 태양광발전,풍력발전,미니수력발전등의 전력이 가정에도 보급되면,만들어진 전력은 배터리에 축적하여 이용하게 된다.배터리는 직류이기 때문에 직류배전과 궁합이 맞다.또 AC-DC변환에 따르는 노이즈 문제등을 회피할 수 있는 것도 직류배전이다.

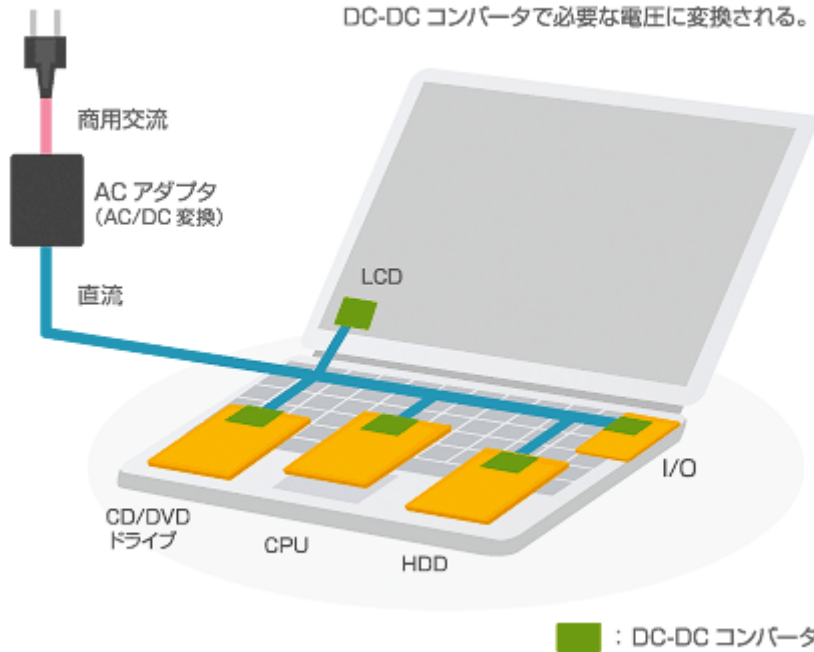
직류배전이 된다 하더라도 전자기기에 전력변환장치는 꼭 필요하다.전자회로의 구동에 필요한 직류전압의 종류는 여러가지이고,그 전압변환을 담당하는것이 DC-DC Converter이다. DC-DC Converter의 변환효율의 향상은 전원기술에 있어서 극히 중요한 과제가 되고 있다.

또 근년의 반도체 기술의 진보는 전원시스템 전체에도 큰 변화를 가져오고 있다.예를 들면 PC등의 전자기기에 탑재되는 DC-DC Converter의 DC출력은 종래는 아나로그 회로를 구동하기 위한 12V,디지털 회로를 구동하기 위한 5V, 3.3V가 주류였다.그러나 근년 2V 및1.2V 혹은 1V이하, 그 보다 더 낮은 저전압화가 진행되고 있다.

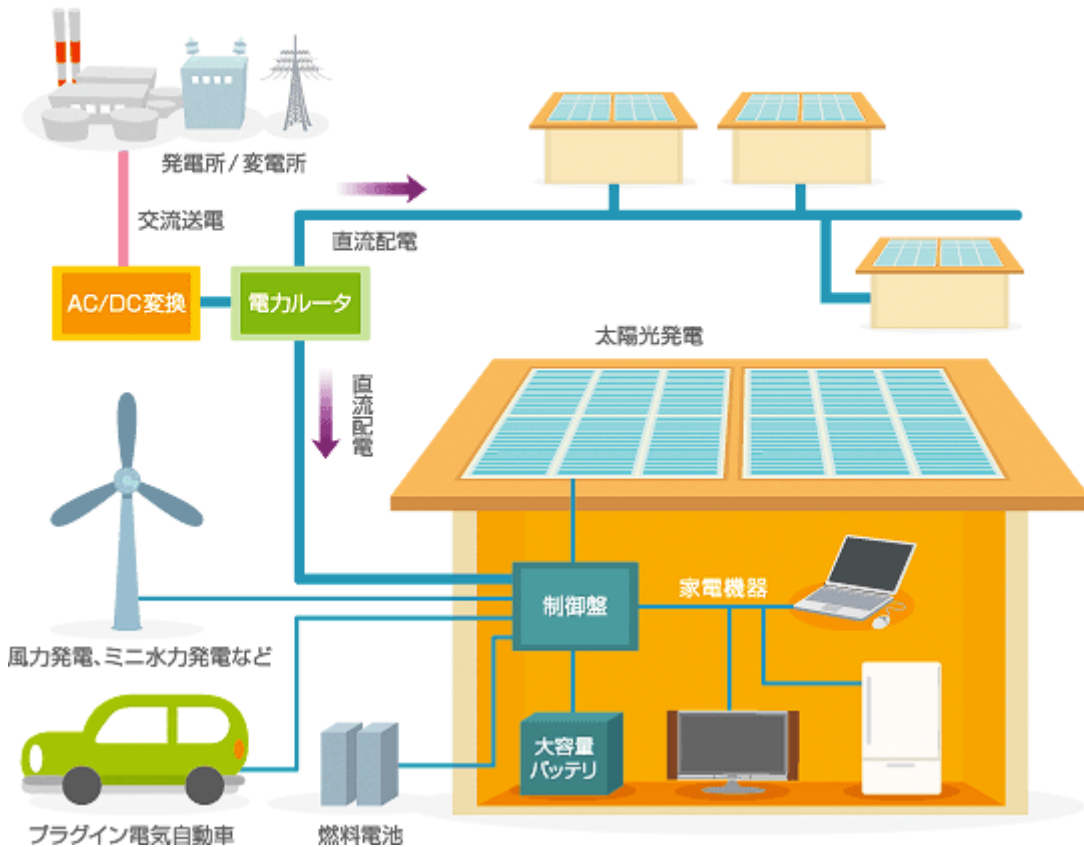
이것은 전자기기의 고속화.다기능화의 요구에 부응하여 IC의 처리속도를 향상시키기 위하여 반도체의 미세화 와 고집적화가 진행되어,그것에 따른 IC의 저전압화 와 대전류화가 진행되고 있기 때문이다.

ノートパソコンと電源

電子機器の回路には直流が給電され、複数のDC-DCコンバータで必要な電圧に変換される。



AC/DC変換ばかりでなく、DC-DCコンバータの変換効率の向上も大きな技術課題。
直流配電と自然エネルギー利用の未来モデル



***IC회로의 저전압.대전류화에 의한 분산전원 시스템으로의 시프트**

DC-DC Converter는 크게 절연형과 비절연형으로 구분된다.감전을 방지하기 위해서도 전원의 입력과 출력측은 전기적으로 절연할 필요가 있다.Transformer(트랜스)의 1차권선 과 2차권선은 전기적으로 절연되어 있다.절연형 DC-DC Converter는 트랜스를 사용한 Type이고 비절연형은 트랜스를 사용하지 않은 소형 Type의 DC-DC Converter이다.(비절연형의 출력전압은 높지 않기 때문에 감전의 염려는 없다)하나의 DC-DC Converter에 다출력기능을 넣어 필요한 모든 DC전압을 공급하는것이 기술적으로 어려운 것은 아니지만,이것은 효율면에 있어서도 코스트(Cost)면에서도 좋은 시스템이라고 할 수 없다. 메인의 DC-DC Converter(절연형)에서 일단 중간전압으로 강압하고 그 전압으로 복수의 소형 DC-DC Converter(비절연형)를 이용하여 분기시켜 필요한 여러가지 DC전압을 공급한다는 개념이 나오기 시작하였다. 이것을 분산전원 시스템이라고 한다.

예를 들면 통신기기 및 PC등의 IT기기의 전원시스템은 상용교류를 직류로 변환하는 AC-DC 스위칭전원(AC-DC Power Supply)과 직류전압을 변환하는 복수의 DC-DC Converter로 구성되어 있다.

종래, AC-DC 스위칭전원에서는 통신기기에는 DC48V,PC에는 12V로 변환하고 이것을 기본전압으로 하여 DC-DC Converter에 의해 필요한 DC전압(5V 및 3.3V)을 얻고 있었다.그런데 이러한 시스템은 IC의 저전압.대전류에 대응하는것이 어렵게 되었다.입력전압과 출력전압의 차가 크면 효율이 나빠지기 때문이다.

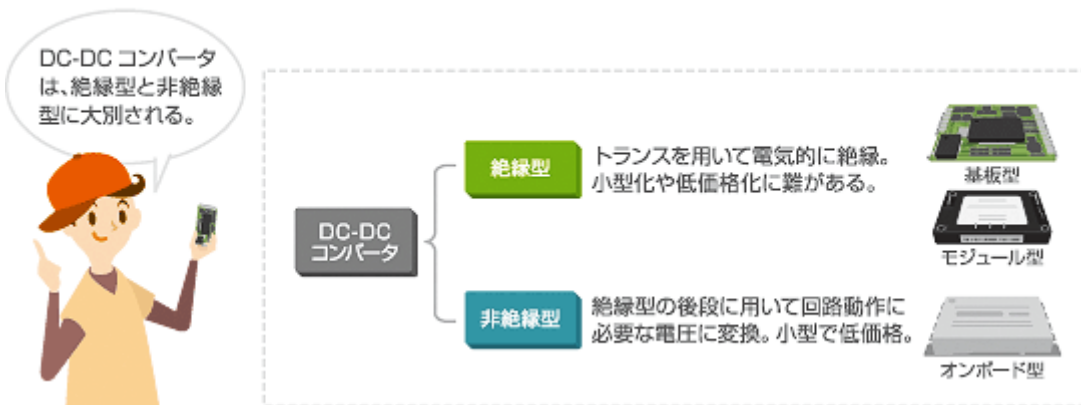
또 IC의 처리속도를 높이기 위하여 고주파화 되었기 때문에 DC-DC Converter와 IC를 연결하는 배선의 영향(저항 및 인덕턴스 성분)을 무시할 수 없게 되었다.이러한 문제를 회피하기 위하여 DC-DC Converter는 가능한 IC주변에 배치 할 필요가 있다(POL=Point of Load라고 한다)

DC-DC Converter에 방열판(Heat Sink)을 장치하는 것은 곤란하다.

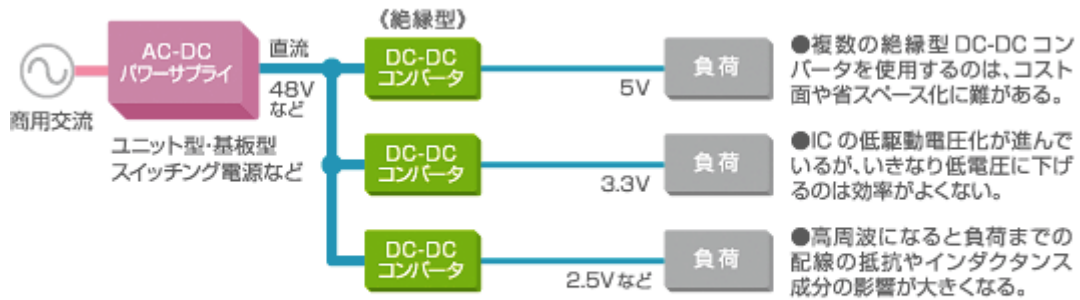
전원의 설계는 열과의 싸움이다.효율을 높이면 발열손실이 적어지고, 발열손실이 적어지면 냉각팬 이나 방열판이 불필요하게 된다.또 소형화를 기하는 온보드 형으로 하면 프린트 기판의 어디에도 실장 할 수 있다.

따라서 먼저 절연형의 DC-DC Converter에서 중간전압을 얻은 후에 이것을 복수의 비절연형.소형온보드형의 DC-DC Converter에 분기시키는 분산전원 시스템이 채용되어 지고 있다.

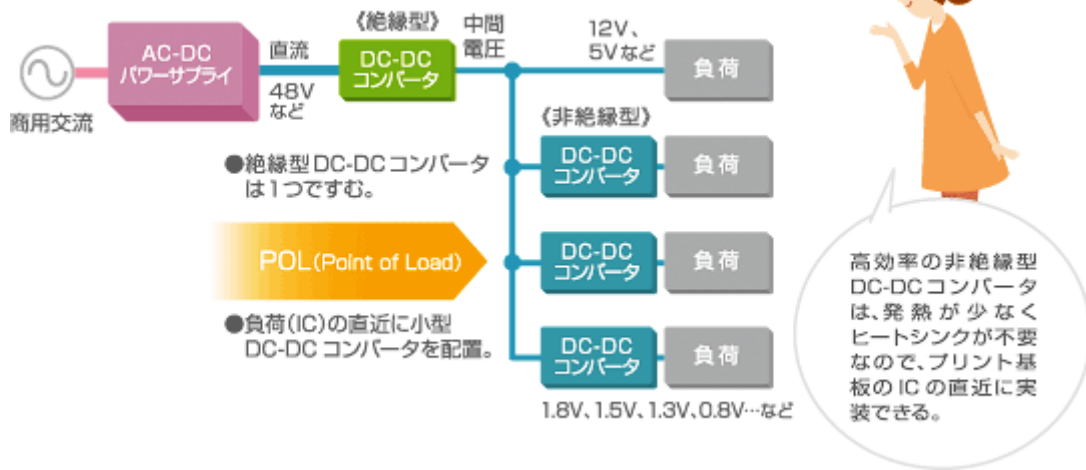
絶縁型・非絶縁型DC-DCコンバータと分散電源システム



●従来の電源システム



●分散電源システム



****분산전원 시스템의 간편, 유연성을 실현한 AC-DC Power Module**

전원장치에는 취급이 간단한 모듈 제품이 많이 사용되어지고 있다. 이것은 Power IC 와 주변의 제어회로를 하나의 Package에 넣은 것으로 Power Module(파워 모듈)이라고 한다. Power Module(파워 모듈)은 대부분 블록(Block)이라 하는 규격 크기로 제품화 되어 있다.

케이스에 수납 되어진 직방체의 형상을 블록(벽돌)에 비유한것으로 풀블록은 담배갑 정도의 크기이다. (TDK-Lambda에서는 길이 116.8mm, 폭 61mm, 높이 12.7mm이다) 또 그 1/2, 1/4, 1/8, 1/16의 사이즈는 각각 Half Block(1/2), Quarter Block(1/4), Eighth Block(1/8), Sixteenth Block(1/16)이라고 부른다. DC-DC Converter의 전단(前段)에 AC-DC 파워 모듈을 넣은 AC-DC Power Module도 있다. TDK - Lambda의 PFE시리즈는 고성능의 AC-DC Front-End와 DC-DC Converter를 풀블록 사이즈로 한 모듈에 일체화 한것이다.

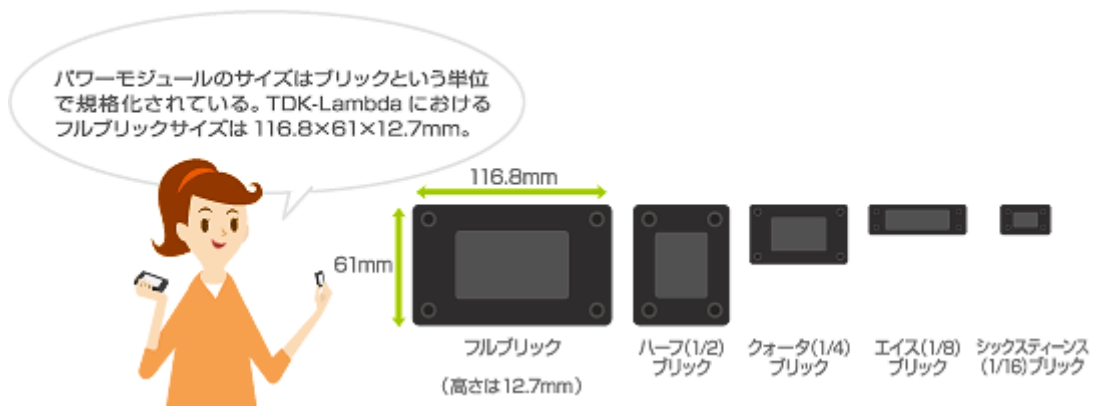
PFHC(PFC라고도 한다. 고조파전류 억제, 역율개선)기능을 탑재한 국내 초의 AC-DC Power Module이다. 상용교류는 완전한 Sine파가 아니고 고조파(기본파 주파수의 정수배의 파형)를 포함하고 있어 찌그러져 있다. 이것은 역율을 떨어뜨리고 변환효율을 나쁘게 하는 원인이 되고 있다. 이러한 고조파전류를 억제하여 역율을 개선한 것이 PFHC기능이다.

PFE 시리즈는 하이 파워(High Power)이면서 전도방열(傳導放熱:Conduction Cooling)이기 때문에 냉각 팬을 필요로 하지 않는 Type으로 전원의 설계 자유도를 대폭으로 향상시켰다.

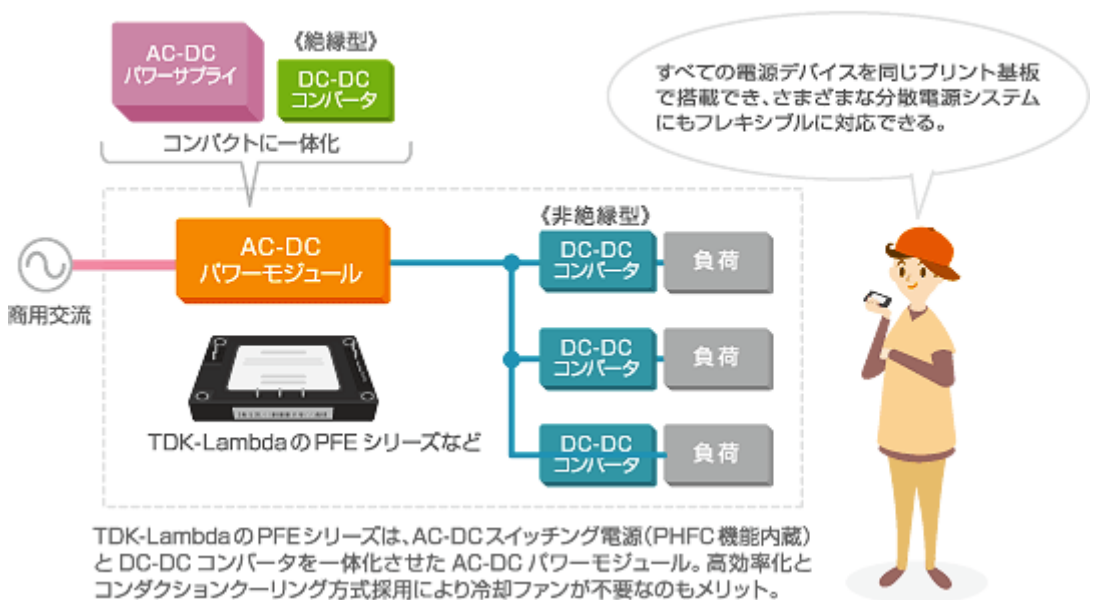
단품으로 중간 베이스의 Converter로 이용할 수 도 있고 복수의 비절연형 DC-DC Converter와의 조합으로 여러가지의 분산전원 시스템을 구축할 수 가 있다.산업기기,통신기기등의 소형,고효율전원으로 최적이다.

현대사회는 수없이 많은 전자기기에 의해 유지되고 있다.에너지 변환에는 반드시 손실이 따라 다닌다.전원의 변환효율을 1%만 개선하여도 세계전체의 입장에서는 막대한 에너지 절약의 효과를 가져 온다.또한 대기중의 CO2의 삭감에도 공헌한다.전력기술의 최전선에는 소재기술,회로기술,Simulation을 구사한 방열설계등에 의해 소위 손실의 저감의 극한까지 추구하고 있다.

パワーモジュールの“ブリック”サイズ



分散電源システムとAC-DCパワーモジュール



--이상--

2010-05-14

구 진욱 씀