

- [블로그홈](#)
- [지역로그](#)
- [태그로그](#)
- [미디어로그](#)
- [방명록](#)

## '전원(電源)기술의 세계'에 해당되는 글 10건

1. 2010.05.26 [제10회:지구에 친화적인 에너지 절약을 위한 전원기술 \(5\)](#)
2. 2010.05.24 [제9회:스위칭전원의 에너지 전달을 지탱하는 전자부품](#)
3. 2010.05.19 [제7회:스위칭전원의 노이즈 대책 \(1\)](#)
4. 2010.05.17 [제6회:한층 더 고효율화를 지향하는 전원기술의 최전선](#)
5. 2010.05.14 [제5회:분산전원 시스템과 전원모듈\(Power Module\)](#)
6. 2010.05.10 [제4회:스위칭전원을 탄생시킨 전력전자의 기술사\(技術史\)](#)
7. 2010.05.07 [제3회:DC-DC Converter\(컨버터\)의 회로기술 \(5\)](#)
8. 2010.05.06 [제2회:전원혁명을 가져 온 스위칭전원 \(4\)](#)
9. 2010.05.04 [제1회:전력기술의 세계에 오신것을 환영합니다.](#)
10. 2010.05.04 [전원\(電源\)기술 세계의 기술자료에 대하여 \(2\)](#)

## [제10회:지구에 친화적인 에너지 절약을 위한 전원기술](#)

[전원\(電源\)기술의 세계](#) 2010.05.26 12:28

크리에이티브 커먼즈 라이선스



이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

CO2 배출의 삭감 및 탈석유화를 위하여 전기자동차의 개발이 정력적으로 추진되고 있다.또 전기자동차와 함께 태양광,풍력등을 이용한 자연에너지의 이용 기술은 지금부터의 예코사회의 중심기술이라 할 수 있다.미국을 시작으로 선진각국은 "그린 뉴딜(Green Newdeal)"정책을 적극적으로 추진하고 있다.

### \*\*HEV의 에너지절약에 공헌하는 자동차용 DC-DC Converter

전기자동차에는

적재한 배터리(반복 충전이 가능한 2차전지)로 모터주행하는 Pure EV(협력의 전기자동차),

모터(Motor)와 엔진을 병용하는 HEV(하이브리드 카),

연료전지(일종의 화학발전기)를 탑재하여 발전.충전하면서 모터주행하는 연료전지차

등이 있다

이러한 **그린카**의 개발 레이스에서 선두를 달리고 있는 것이 HEV이고 가정에서 충전 할 수 있는 플러그 인(Plug In)HEV도 등장하고 있다.

Pure EV는 기구가 심플하지만 현재는 배터리가 넥(Neck)가 되어 항속거리가 짧은 것이 난점이다.

**연료전지차**는 기술적인 문제에서 승용차로서는 아직 이른상황이다.

전기자동차에 탑재되는 배터리는 **니켈수소전지**가 주류이지만 이후에는 **리튬이온(Lithium Ion)전지**가 주류로 되리라 생각한다.

배터리 성능의 지표로서 에너지밀도라는 것이 있다.

중량 혹은 체적당 어느정도의 전기에너지를 내는지를 나타내는 것으로 에너지밀도가 높은 만큼 소형.경량화 되기 때문에 다수의 배터리가 탑재가능하여 항속거리도 길어진다.

에너지 밀도에 있어서 리튬이온(Lithium Ion)전지는 니켈수소전지를 상회하고 얻어지는 전압도 높은(3.5~4V)것이 특징이다.

EV 및 HEV의 모터에는 효율화를 위하여 약 200V~300V의 고압이 사용되기 때문에 이 점에 있어서도 리튬이온(Lithium Ion)전지가 유리하다.단 전해액으로 인화성의 유기용매가 사용되기 때문에 안전성을 충분히 확보 할 필요가 있다.

**폴리머 리튬이온(Polymer Lithium Ion)전지**라는 것이 있는데 이것은 전해액을 겔(Gel)상의 **폴리머**(고분자화합물의 중합체)로 대체 한 것이다.

현재의 전기자동차는 여러가지의 전장기기가 탑재되어, 달리는 전자기기라고 부른다.이러한 전장기기의 대부분은 저압(14V)으로 동작하기 때문에 HEV에 있어서는 고압의 주 배터리에서 저압으로 변환하여 보기(補機)배터리에 충전시킨다. 이 전압변환의 역할을 담당 하는것이 HEV용 **DC-DC Converter**이다.파워 윈도우,파워시트,카나비등,자동차의 편리성을 좋게 하는 만큼 전장기기의 소비량도 급증하여 배터리의 부담도 증가된다.

이 때문에 에너지 절약 과 배터리 부담의 경감은 HEV의 큰 과제가 되고 있다.

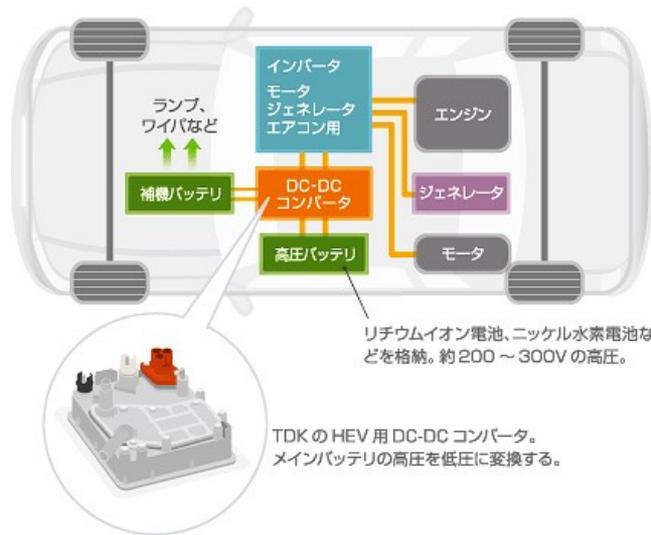
DC-DC Converter의 발열손실의 하나는 트랜스 코아의 발열손실이다.넓은 온도 범위에서 저손실특성이 있는 코아를 선정하여 사용하여야 한다.

종래의 **연속전지** 대신 소형.경량.장수명의 배터리로 리튬이온(Lithium Ion)전지는 UPS에서도 채용되고 있다.

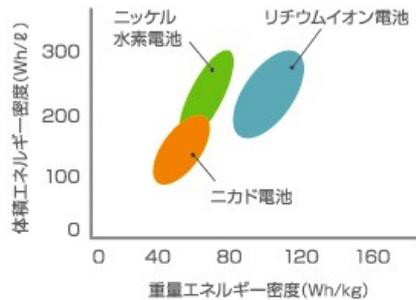
또 **태양전지 및 풍력발전** 등이 가정에서도 이용되게 되면 발전한 에너지를 일단 축적하는 배터리가 필요하게 된다.이러

한 배터리도 대용량이면서 콤팩트(Compact)화가 가능한 리튬이온(Lithium Ion)전지가 활약 할 것 같다.

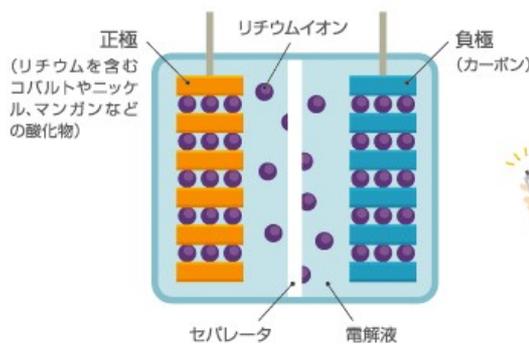
HEV(Parallel方式の例)の基本メカニズムとDC-DCコンバータ



各種二次電池のエネルギー密度



リチウムイオン電池の基本構造



**\*\*PWM(Puls Width Modulation/펄스폭 변조)에 의한 전압안정화**

전자기는 CO2는 배출하지 않는다고 하지만 여러가지의 전력손실에 의해 열을 발생한다. 발열대책 과 성전력은 전원에 주어진 영원한 사명이다. 특히 요즘 급증하고 있는 것이 IT관련의 전력소비량이다. 이대로 가면 2025년경에는 일본 전체의 전력소비량의 4분의1을 IT관련이 점유 할 것으로 추계되고 있다

그래서 전원을 더욱더 효율화 하기 위하여 **디지털 제어기술**이 주목되고 있다. 종래의 **아날로그 제어**에서 디지털 제어로 바뀌면 전원의 효율화를 도모 할 수 있고 성전력화가 되면 발열도 줄어 들어 냉각에 필요한 전력을 저감 할 수 있다. 디지털제어를 소개하기 전에 현재의 아날로그 제어방법을 DC-DC Converter를 예로 들어 간단히 설명한다.

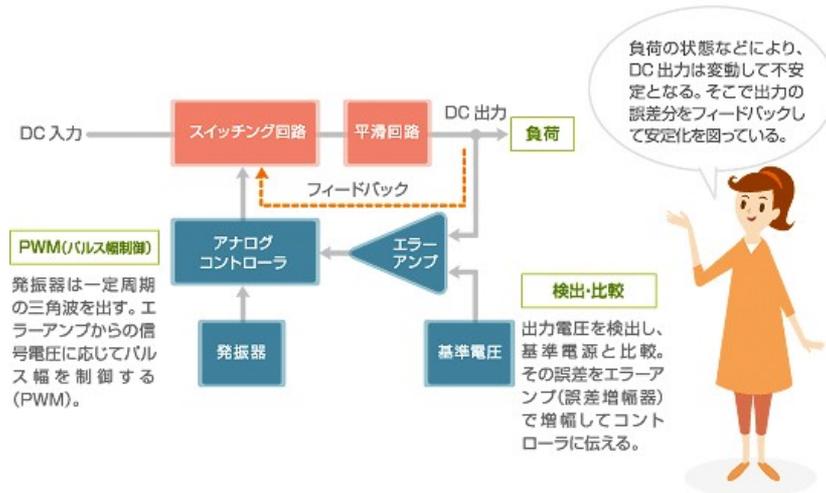
스위칭전원 방식의 전원은 직류전류를 고주파의 펄스로 하여 트랜스에 보내어 전압변환하는 방식이다. 변환되는 전압은 펄스폭에 의해 결정되기 때문에 **PWM(펄스폭 변조)**이라고 한다.

그러나 출력측의 부하의 변동에 영향을 받아 일정하여야 하는 출력전압이 불안정해 진다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 출력전압의 변동을 **피드백(Feedback)**하여 변동이 없도록 한다. 이것이 **안정화회로**이다.

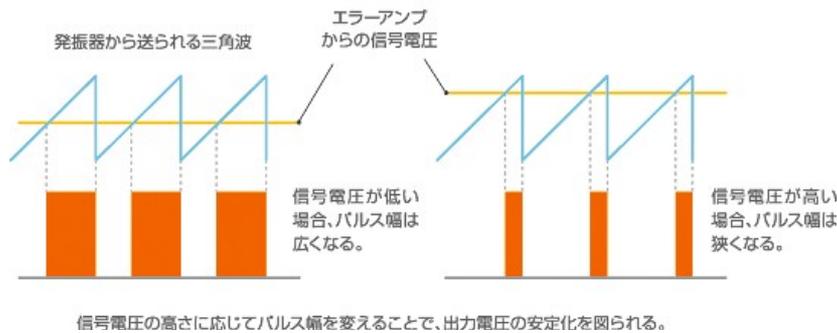
아래 그림과 같이 출력전압을 검출하여 기준전압과 비교하고 그 오차를 **에러 앰프(오차증폭기/誤差増幅器)**에서 증폭하여 **아날로그 콘트롤러**에 보내진다. 아날로그 콘트롤러에서는 발진기에서 보내져 온 일정 주기의 삼각파를 이용하여 에러 앰프에서의 신호전압에 따른 펄스폭으로 스위칭회로에 보내진다. 이러한 피드백에 의해 DC출력전압의 안정화를 꾀하고 있다. 그러나 아주 정밀한 전압제어는 아날로그 방식에서는 한계가 있어 디지털제어가 전원기술의 새로운 트렌드로 등장하

였다.

### DC-DC컨버터におけるアナログ制御の安定化回路



### アナログ方式のPWM(パルス幅制御)の原理



### \*\*디지털제어에 의한 전원의 진화가 시작되고 있다.

전원의 디지털 제어에는 통신계의 디지털제어를 의미하는 경우와 PWM회로를 아날로그에서 디지털로 바꾸는 것을 의미하는 경우가 있는데 이러한 쌍방을 다 포함한 것을 **풀 디지털(Full Digital)제어**라고 부른다.

통신계의 디지털제어는 아래 그림과 같이 **디지털 인터페이스(Digital Interface)**를 통하여 PC에서 신호를 보내 전압,전류, 온도 등의 변화에 따라 전원을 제어하는 기술이다.

또 아날로그제어의 검출비교회로 및 제어회로를 A-D Converter와 DSP(Digital Signal Processer)로 바꿔놓은 것이 피드백계의 디지털제어이다.

디지털제어는 최신의 기술은 아니다.

UPS는 정전시에도 시스템이 다운하지 않도록 순간적으로 상용교류에서 배터리에 절환하는 시스템이다.이 때 배터리의 동작상태를 온 라인상에서 모니터 한다던지,상용교류로의 복귀 등의 제어를 디지털화 하는 것으로 빠르고 매우 미세한 제어가 가능하다.

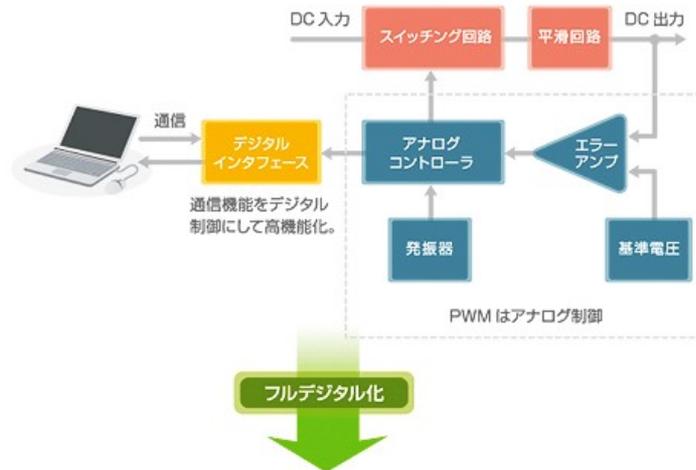
에너지 절약은 현대사회에서 매우 중요한 과제이다.그 때문에 디지털제어는 지금부터 주요한 기술로서 크게 성장할 것이다.

전원의 아날로그제어와 디지털제어의 차이는 예를 들면 TV의 아날로그 방송과 디지털 방송의 차이로 보면 된다.화면에서 프로(프로그램) 내용을 바꾸지 않고 데이터 방송 및 시청자가 참가 할 수 있는 쌍방향프로 등은 디지털방송에서는 가능하다.

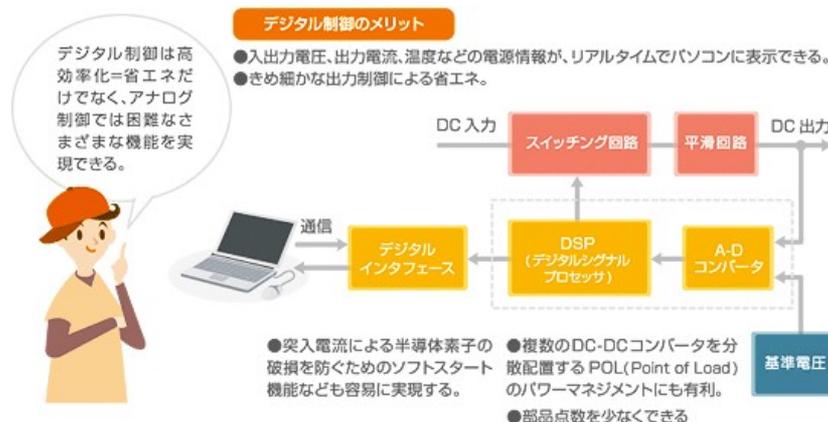
이와 같이 전원의 디지털제어는 고효율화에 의한 에너지 절약 효과 뿐만 아니라 디지털이라면 여러가지의 가능성이 숨어 있다.

지구에 친화적인 에너지 절약 사회를 위해 전원기술의 역할은 점점 중요해 지고 있다.

通信機能をデジタル制御にしたDC-DCコンバータの回路ブロック例



フルデジタル制御のDC-DCコンバータの回路ブロック例



---이상---

(제10회) 지구에 친화적인 에너지 절약을 위한.pdf

신고



'전원(電源)기술의 세계' 카테고리의 다른 글

제10회: 지구에 친화적인 에너지 절약을 위한 전원기술 (5)	2010.05.26
제9회: 스위칭전원의 에너지 전달을 지탱하는 전자부품 (0)	2010.05.24
제7회: 스위칭전원의 노이즈 대책 (1)	2010.05.19
제6회: 한층 더 고효율화를 지향하는 전원기술의 최전선 (0)	2010.05.17
제5회: 분산전원 시스템과 전원모듈(Power Module) (0)	2010.05.14
제4회: 스위칭전원을 탄생시킨 전력전자의 기술사(技術史) (0)	2010.05.10

Posted by KooJinWook

TAG [2차전지](#), [DC-DC Converter](#), [HEV](#), [PWM](#), [그린뉴딜](#), [그린카](#), [니켈수소전지](#), [디지털인터페이스](#), [디지털제어기술](#), [리튬이온전지](#), [아나로그제어](#), [에러앰프](#), [연료전지차](#), [연료전지](#), [연축전지](#), [오차증폭기](#), [태양전지](#), [펄스폭변조](#), [폴리머](#), [폴리머리튬이온전지](#), [풍력발전](#), [하이브리드카](#)  
트랙백 1개, 댓글 5개가 달렸습니다

## 제9회: 스위칭전원의 에너지 전달을 지탱하는 전자부품

전원(電源)기술의 세계 2010.05.24 13:02

크리에이티브 커먼즈 라이선스



이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/)에 따라 이용할 수 있습니다.

자동차의 주역이 엔진이라면 스위칭전원의 주역은 트랜스이다.리니어방식에서는 무겁고 큰 트랜스가 사용되었던 것이 **스위칭전원**에 있어서는 가볍고 작은 것으로 되었다.또 무엇보다도 **에너지의 변환효율**에 있어서도 한단계 좋아진 것이 스위칭전원의 특징이다.

트랜스의 설계가 전원의 성능을 좌우한다고 하여도 과언이 아니다.

**\*\*컨덴서(Capacitor)만 아니라 코일도 에너지를 축적한다.**

인간이 섭취하는 식물은 글리코겐(Glykogen) 및 지방으로 축적되어 근육 및 뇌의 활동에 사용된다.

전자기에 있어 일시적으로 에너지를 축적하는 역할을 담당하는 것이 **컨덴서 와 코일(인덕터)**이다.

컨덴서를 **축전기(蓄電器)**라고 부르기도 하는데 전하를 축적하는 것이 기본기능의 하나이다.복수의 컨덴서와 IC로 구성된 간단한 **DC-DC Converter**도 있다.충전한 컨덴서를 IC의 스위칭으로 계속 연결하여 변환하는 DC-DC Converter로 **차지 펌프(Charge Pump)**식으로 불리고 있다.휴대전화의 디스플레이(Display)의 **백라이트용 전원**등에 사용되는데 차지 펌프식은 간단하지만 대전류출력에 적합하지 않고 효율도 좋지 않다.

이 때문에 휴대전화등에는 코일(파워 코일,파워 인덕터)를 탑재한 **소형 DC-DC Converter**도 많이 사용되고 있다.

그러면 코일은 어떻게 하여 에너지를 축적할 수 있는 것일까?

컨덴서 와 코일은 정반대의 성질을 가지고 있다.컨덴서의 하나의 기본기능은 직류는 통과시키지 않고 교류는 통과하는 것이다코일은 반대로 직류는 잘 흘리지만 교류에 대해서는 저항과 같은 역할을 한다.

그 원리는 **전자유도(電磁誘導)**이다.교류와 같이 변동하는 전류에 대해서 코일은 그 변동을 방해하도록 자속을 발생시키는 **기전력(電壓)**을 만들어 낸다.이것을 **자기유도(自己誘導)현상**이라고 한다.그 때의 코일의 역할의 크기를 **인덕턴스**

(Inductance)라고 한다.

교류에 대해 저항처럼 사용되는 코일은 "막다.저지하다(Choke)"라는 의미에서 **초크 코일(Choke Coil)**이라 부른다.

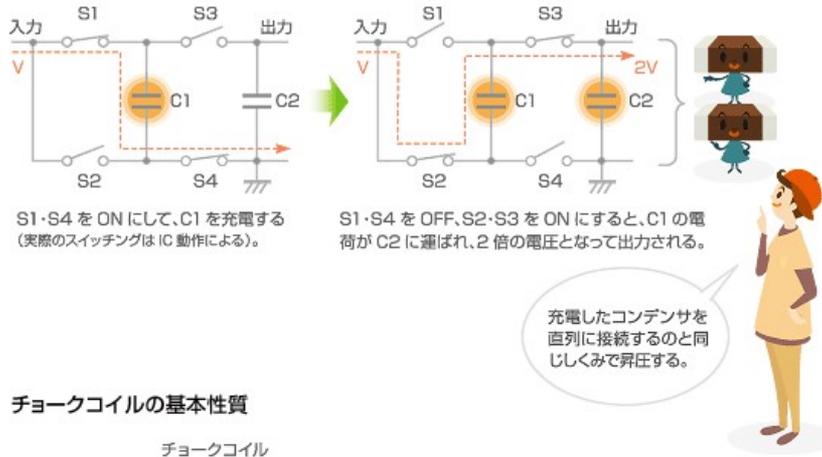
형광등의 안정기도 일종의 초크코일이다.

전원 스위치를 넣고 나서 **글로 스타터(Glow Starter)**의 접점이 OFF되는 순간 안정기의 코일은 축적한 에너지를 순식간에 방출하여 형광등을 점등시킨다.

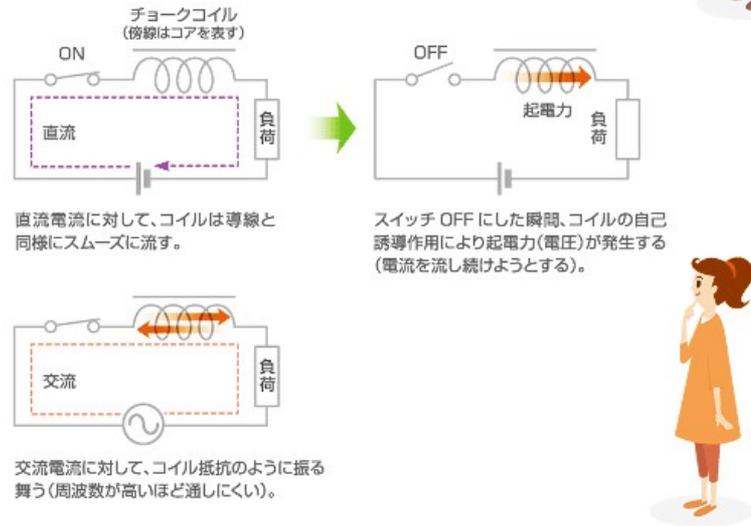
코일의 인덕턴스는 코일의 권선수와 코일을 관통하는 자속에 비례한다.

초크 코일의 코아(Core)에는 **규소강판,센더스트(Sendust),아몰퍼스(Amorphous)합금** 등의 **연자성체(軟磁性體)**가 사용된다.이러한 자성재료는 스펀지가 주위의 물을 흡수 하는 것과 같이 자속을 잘 흡수하기 때문에 코일의 인덕턴스를 크게,소형화 할 수 있다.**포화자속밀도(飽和磁束密度)**는 어느 만큼 많은 자속을 흡입 할 수 있는가를 나타내는 것이고,**투자율**은 자속을 얼마나 쉽게 흡입 할 수 있는가를 나타내는 것이다.

チャージポンプ式のDC-DCコンバータ(昇圧型)の基本原理



チョークコイルの基本性質



**\*\*코아의 자기포화는 왜 피해야 하는가?**

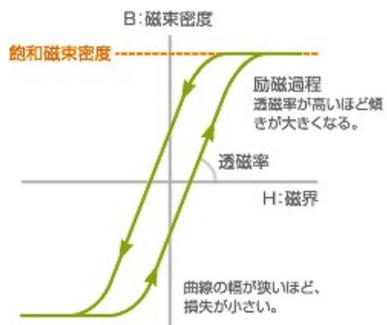
규소강판 같은 철계(鐵系)의 Core재료는 포화자속밀도가 크기 때문에 전자석 및 모터(Motor),전주(電株)의 트랜스 철심 등으로 많이 사용된다.스위칭방식의 전원에서는 수10kHz이상의 고주파의 전류가 흐른다. 이 때문에 **초크 코일** 및 **트랜스**의 코어로 금속계재료는 사용 할 수 없다.금속계의 코아는 **전기저항**이 낮기 때문에 발열에 의한 에너지손실이 많기 때문이다.이것을 철손(鐵損)이라고 한다.따라서 스위칭방식의 전원의 코아는 **페라이트(Ferrite)**,**센더스트(Sendust)**,**아몰퍼스(Amorphous)합금** 등이 사용된다.

코일에 있어서 중요한 것은 "**자기포화(磁氣飽和)**"라는 현상이다.자성체의 자화과정을 표시한 곡선으로 특수한 s자 루프를 그리는 **히스테리시스 곡선(Hysteresis Loop/B-H 곡선)**이라는 것이 있다.루프의 기울기가 투자율이 높고,투자율이 높은 코아 일수록 소전류에서 기울기가 가파러진다.

초크 코일로 트로이달(Troidal/환상)의 코아에 동선을 권선 한 것도 많이 사용된다.**트로이달 코아**는 폐회로이기 때문에 주위에 **누설자속(Leakge Flux/리키지 플럭스)**이 발생하지 않는다.그런데 동선에 흐르는 전류를 차츰 크게 하여 코아에 가해지는 자계가 커지면 코아 내부의 **자속밀도**가 상승하여 이윽고 한계점에 도달한다.이 값이 **포화자속밀도**이다.포화자속밀도를 넘겨 코일에 대전류가 흐르면 스위칭소자를 파괴 할 위험이 있는데, 코아에 **갭(Gap)**을 설계하면 이것을 피할수 있다.공기의 **투자율**은 코아재의 투자율보다 현격히 낮기 때문에 **자기저항**이 커서 자기포화를 방지하는 것이다.갭(Gap)을 설계 하므로써 초크 코일을 소형화 할 수 있다.

그러나 갭(Gap)에서 누설자속이 발생하기 때문에 대책이 필요하다.누설자속이 다른 부품과 자기적으로 결합하면 노이즈 등의 문제의 원인이 될 수 있기 때문이다.

磁性体コアのヒステリ시스曲線(B-H曲線)

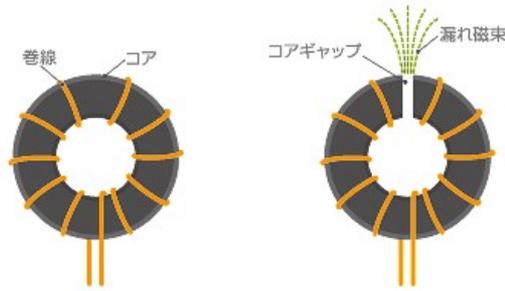


各種コア材料の特性

	ケイ素鋼	フェライト	アモルファス
透磁率	△	○	◎
飽和磁化	○	△	△
鉄損	×	◎	◎
製造コスト	△	○	×

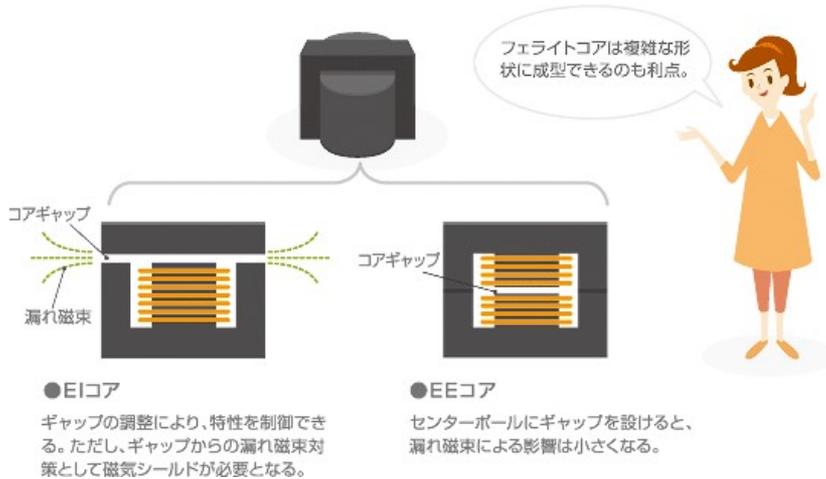
チョークコイルのコアギャップと漏れ磁束

< チョークコイルのコアギャップと漏れ磁束 >



アモルファス合金系のトロイダルコア(ギャップなし)は、漏れ磁束のないすぐれたチョークコイルをつくれる。

フェライトコアなどで磁気飽和を防ぐためにはコアにギャップを設ける。ただし漏れ磁束が発生する。



●Eコア

ギャップの調整により、特性を制御できる。ただし、ギャップからの漏れ磁束対策として磁気シールドが必要となる。

●EEコア

センターポールにギャップを設けると、漏れ磁束による影響は小さくなる。

**\*\*절연형 DC-DC Converter에는 ON/OFF 방식과 ON/ON방식이 있다.**

트랜스도 전자유도를 이용한 파워 디바이스이다. 1차 권선의 자속변화를 코어를 통하여 2차측에 전달하면 2차 권선에 기전력이 발생한다. 이것을 상호유도현상(相互誘導現象)이라고 한다.

중~대용량의 DC-DC Converter의 대부분은 트랜스를 이용하여 1차측과 2차측이 절연되어 있기 때문에 절연형이라고 부른다. 절연형 DC-DC Converter에는 입력에서 출력까지의 에너지 전달방법의 차이에 의해 ON/OFF 방식과 ON/ON방식으로 크게 구분된다.

ON/OFF 방식은 스위칭소자의 OFF기간에 출력측에 에너지가 전달되는 것이고 ON/ON방식은 스위칭소자의 ON 상태에서 2차측에 에너지가 전달되는 것이다. 이러한 설명만으로는 이해하기 어렵지만 트랜스 및 초크코일의 기능 차이를 보면 이해가 가능하다.

출력이 50W이하인 절연형 DC-DC Converter의 대부분은 RCC방식 혹은 자력식 플라이백 컨버터(Flyback Converter)라 하는 ON/OFF방식의 DC-DC Converter이다. 스위치가 ON하면 1차 권선에 흐르는 전류에 의해 트랜스 코아에는 려자(勵磁)에너지가 축적된다. 이때 2차측에는 아직 에너지가 전달되지 않지만 스위치가 OFF되면 코일의 자기유도현상에 의해 권선에 기전력이 발생하여 에너지가 출력측으로 전달된다.

RCC방식은 트랜스의 1차측의 보조권선(Base 권선)의 전류를 스위칭 소자에 보내어 발진시키는 방식이다.

발진회로를 별도로 내장한 타력식(他勵式)과 비교하여 사용되는 부품점수가 적다. 트랜스의 코아가 자기포화를 하면 스위칭소자를 파손할 위험이 있다. 이 때문에 코아에 갭을 설계한 트랜스가 사용된다.

ON/ON방식은

Forward Converter

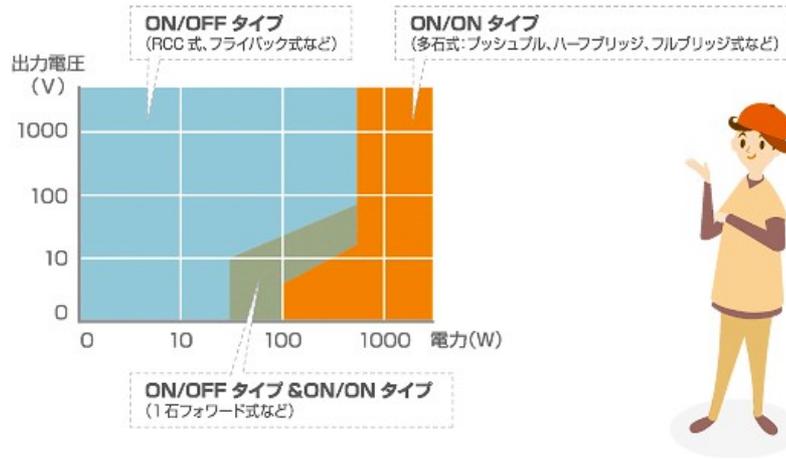
Push-Pull Converter

Half Bridge Converter

Full Bridge Converter 등이 있다.

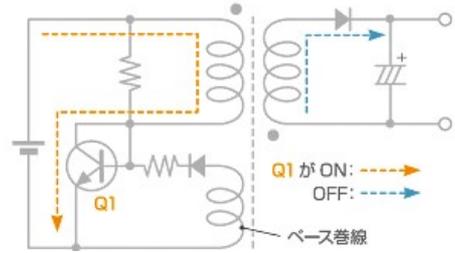
ON/ON방식의 컨버터는 스위치의 ON 기간에 트랜스를 통하여 입력측에서 출력측으로 에너지가 전달되는 방식이다. 려자 에너지가 적기 때문에 트랜스에 갭을 설계하지 않는다. 이 방식에서 중요한 역할을 하는 것은 2차측의 초크 코일이다. 스위치 OFF시에는 트랜스 권선의 전류가 끊어지지만 이 때 초크 코일에 축적되어 있던 에너지가 방출되어 진다. 코아의 형상 선정 및 최적의 트랜스 설계는 전원기기의 소형, 경량, 고효율화에 크게 기여한다.

DC-DCコンバータの各種方式と出力



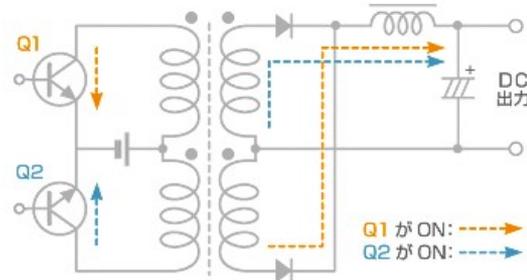
RCC方式(自励式フライバック方式)のDC-DCコンバータの基本回路

フライバック方式(ON/OFF 타입)は、トランスコアが電磁エネルギーを蓄える(磁気飽和を防ぐためコアギャップを入れる)。チョークコイルは不要。



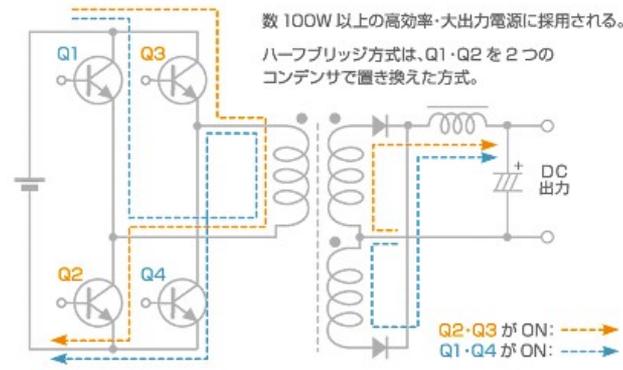
ベース巻線のベース電流により Q1 が ON してコレクタ電流が流れる。ベース電流が不足すると OFF となり、2 次側に電流が流れる。この動作を繰り返す自励式。部品点数が少なく、簡易な小出力電源に用いられる。  
 (通常のフライバック方式、1 石フォワード式の DC-DC コンバータのしくみについては、本シリーズ第 3 回をご参照ください。)

プッシュプル方式



Q1・Q2 を交互に切り替える。出力 300W 程度までの電源によく使われる。

フルブリッジ方式



数 100W 以上の高効率・大出力電源に採用される。ハーフブリッジ方式は、Q1・Q2 を 2 つのコンデンサで置き換えた方式。



-이상-

[\(제9회\)스위칭전원의 에너지 전달을 지탱하.pdf](#)

신고



'전원(電源)기술의 세계' 카테고리의 다른 글

제10회: 지구에 친화적인 에너지 절약을 위한 전원기술 (5)	2010.05.26
<b>제9회: 스위칭전원의 에너지 전달을 지탱하는 전자부품 (0)</b>	2010.05.24
제7회: 스위칭전원의 노이즈 대책 (1)	2010.05.19
제6회: 한층 더 고효율화를 지향하는 전원기술의 최전선 (0)	2010.05.17
제5회: 분산전원 시스템과 전원모듈(Power Module) (0)	2010.05.14
제4회: 스위칭전원을 탄생시킨 전력전자의 기술사(技術史) (0)	2010.05.10

Posted by KooJinWook

TAG [Amorphous](#), [Charge pump](#), [DC-DC Converter](#), [Forward Converter](#), [Full Bridge Converter](#), [Half- Bridge Converter](#), [Leakge flux](#), [ON/OFF방식](#), [ON/ON 방식](#), [Push-Pull Converter](#), [Sendust](#), [규소강판](#), [글로스타터](#), [기전력](#), [누설자속](#), [려자에너지](#), [리키 지플렉스](#), [변환효율](#), [상호유도현상](#), [센더스트](#), [스위칭전원](#), [아몰포스](#), [에너지변환효율](#), [연자성체](#), [인덕턴스](#), [자기유도](#), [자기유도현상](#), [자기포화](#), [자려식](#), [전자유도](#), [차지펄프](#), [초크코일](#), [축전기](#), [컨덴서](#), [컨덴서와 코일](#), [코일](#), [타려식](#), [투자율](#), [페라이트](#), [포화자속밀도](#), [히스테리시스곡선](#)  
[트랙백 0개](#), [댓글 0개](#)가 달렸습니다.

## 제7회:스위칭전원의 노이즈 대책

[전원\(電源\)기술의 세계](#) 2010.05.19 07:56

### 크리에이티브 커먼즈 라이선스



이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

종래의 리니어전원 대신 전자기기의 전원의 주류인 스위칭전원.

소형,경량,고효율 이라는 우수한 특징이 있지만 스위칭전원에도 약점이 있다.반도체소자에 의해 전류를 고속으로 ON/OFF하는 방식이기 때문에 고주파의 노이즈가 발생하는 것이다.

스위칭전원의 기술사는 고효율화를 위한 열과의 싸움임 과 동시에 노이즈와의 싸움이기도 하다.스위칭전원에는 다종다양의 노이즈 대책이 강구되고 있다.

### \*\*EMC대책의 네가지 방법(반사,흡수,By-pass,통과,Shield/차폐)을 구사한 스위칭전원

전자기기의 노이즈대책을 EMC대책이라고 한다.

노이즈 문제에는 EMI(전자방해/電磁妨害 =Emission)와 EMS(전자방해감수성/電磁妨害感受性=immunity)가 있는데 이 쌍방을 양립시킨 것이 EMC(전자적양립성/電磁的兩立性)이다.

즉 「다른 시스템에 노이즈 영향을 주지않는 (EMI)」, 「다른 시스템 및 기기본체에서 생기는 노이즈의 영향을 받지 않는 (EMS)」를 양립시킨 것이 EMC이다.

스위칭전원은 EMC대책의 기초 및 응용을 알기에 적절한 기기이다.왜냐 하면 스위칭전원은 다른 시스템으로부터의 전도 노이즈의 입구이면서 부하측(IC등)에 노이즈를 내보내는 출구이기도 하기 때문이다.

또 스위칭전원은 스스로가 노이즈 발생원이기도 하다.이 노이즈는 전도노이즈로 되어 전원선을 따라 흐를뿐만 아니라 방사노이즈(유해전자파)로 되어 본체 및 다른 전자기기에 악영향을 미친다.

따라서 EMC대책 없이 스위칭전원은 사용할 수 없다고 하여도 과언이 아니다.

EMC대책에는

- (1)반사(LC필터등에서 노이즈성분의 전도를 방지)
- (2)흡수(페라이트 코아,칩-비드등에서 노이즈를 흡수하여 열로 변환)
- (3)바이패스(커패시터 및 바리스터등으로 그라운드에 흘려보냄)
- (4)실드(방사노이즈를 금속Case에 의해 그라운드로 흘러 보내거나,페라이트 등의 전파흡수체로 흡수하여 제거)의 네가지 방법이 있다.

AC-DC 스위칭전원을 예로 들어 전원전자기기의 EMC대책을 검토하여 보면,

AC-DC 스위칭전원은 상용교류를 정류,평활하여 DC-DC Converter에서 안정된 일정전압의 직류로 변환하여 출력하는 장치이다. 입력측,기기본체,출력측 각각에 EMC대책이 강구되어진다.

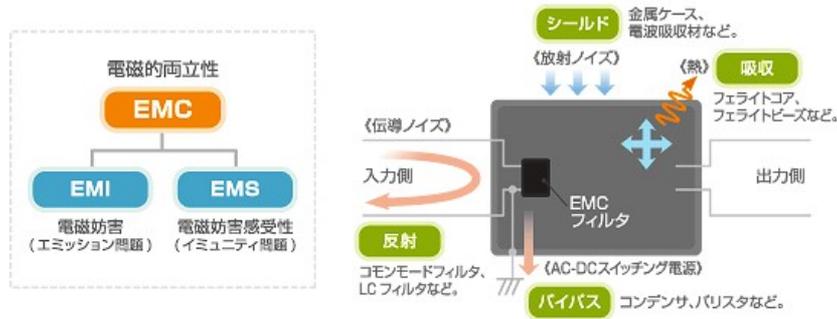
먼저 입력측인데,

상용교류는 전력공급 라인임과 동시에 뇌(雷)서지(Surge) 및 다른 전기,전자기기에서의 고주파노이즈,펄스성노이즈 등 여러가지의 전도성노이즈의 입구가 되고 있다.

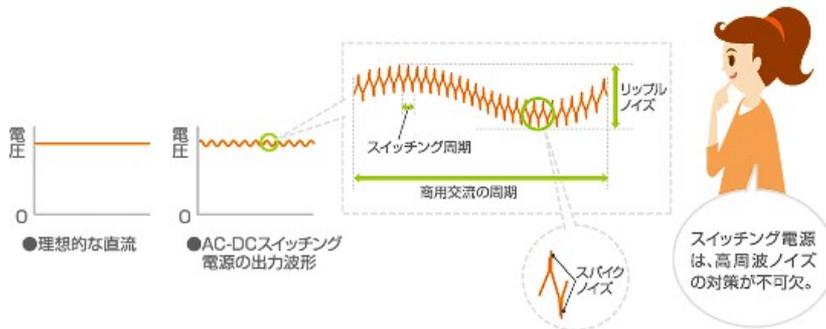
따라서 이러한 노이즈의 침입을 저지하기 위하여 입력측에는 전원용 EMC 필터(라인 필터/Line Filter)가 사용된다.

전원용 EMC 필터는 기기내부에서 발생하여 외부로 유출되는 백 노이즈(Back Noise/귀환노이즈)를 억제하는 역할도 한다.

EMC의考え方とEMC対策の4手法



AC-DCスイッチング電源に特有のノイズ



**\*\*전원용 EMC 필터에서의 Common Mode Choke 기능**

전원라인 및 신호라인을 흐르는 전도노이즈에는 "Differential Mode"와 "Common Mode"라는 두가지 Type의 전도 노이즈가 있다. Differential Mode 노이즈는 두가닥의 도선을 왕복하여 전달되는 노이즈이다. (Differential의 의미는 전류 방향이 서로 다르다는 것을 의미한다.)

전원전류와 신호전류는 Differential Mode이다. 이 때문에 노말 모드(Normal Mode)라고 부른다.

대책이 성가신것은 Common Mode 노이즈이다. 예를 들면 전자기기 내부에서 발생한 방사노이즈는 금속Case등에 미약한 노이즈전류를 흘려 다른 전자기기에 침입하는 것이다. 이것을 Common Mode 노이즈 전류라고 한다. 두가닥의 도선에 같은 방향으로 흐르는 것이 Differential Mode 노이즈와의 차이이다.

Common Mode 노이즈는 전압레벨은 낮지만 광범위하게 전파하는 것이 특징이다. 최근 IC 및 LSI의 구동전압은 약2V~1V 이하까지 저전압화되고 있기 때문에 IC 및 LSI의 오동작을 일으키는 Common Mode 노이즈의 대책은 전자기기의 EMC 대책의 중심이 되고 있다.

Differential Mode 노이즈는 인덕터(L)와 커패시터(C)를 조합한 LC Filter로서 저감할 수 있지만, Common Mode 노이즈에는 효과가 없다.

따라서 전원기기의 입력부에는 Common Mode Filter와 커패시터(Capacitor)를 조합한 전원용 EMC Filter가 필수로 사용된다.

Common Mode Filter는 환상(Toroidal)의 페라이트 혹은 아몰퍼스(Amorphous) 코아에 두가닥의 도선을 같은 방향으로 감은 것이다.

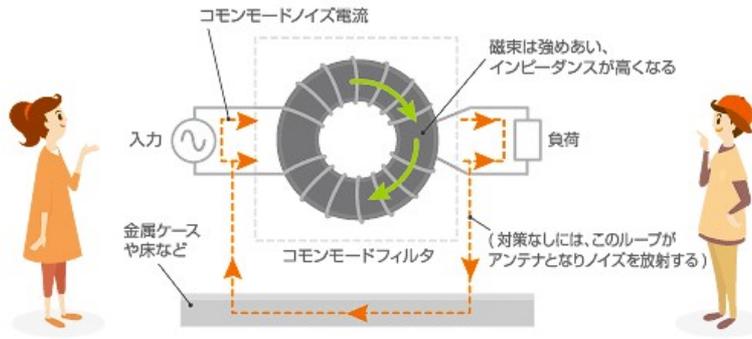
Common Mode 노이즈 전류는 같은 방향으로 흐르기 때문에 코아 내부에 발생하는 자속도 같은 방향이 되어 큰 임피던스(Impedance)로 되어 노이즈 침입을 저지한다.

또 Common Mode Filter 양측의 컨덴서(Condenser/커패시터와 동일한 용어로 사용됨/이 컨덴서를 X컨덴서라고 한다)는 Differential Mode 노이즈를 저감하고, 출력측의 컨덴서(Y 컨덴서라고 함)는 Common Mode 노이즈를 그라운드(Ground)에 흘려 저감한다.

기기에 조립하는 Type과 인렛 소켓 Type 등 여러가지가 있다.

### 電源用EMCフィルタのしくみと原理

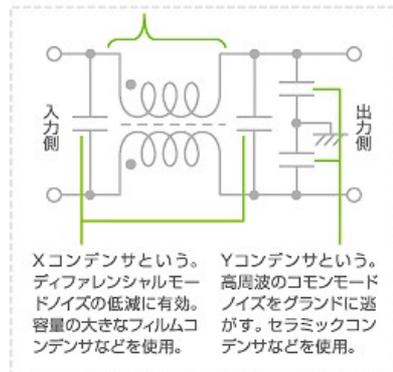
#### ●コモンモードフィルタの基本原理解



コモンモードノイズ電流は往路・復路を同じ向きに流れるので、コイルに発生する磁束は互いに強めあう。その結果、インピーダンスが大きくなり、コモンモードノイズを抑制する。

#### ●電源用 EMC フィルタの基本回路

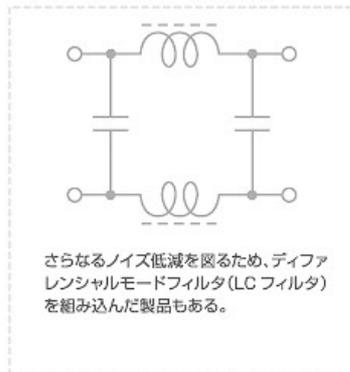
##### <コモンモードフィルタ>



Xコンデンサという。ディファレンシャルモードノイズの低減に有効。容量の大きなフィルムコンデンサなどを使用。

Yコンデンサという。高周波のコモンモードノイズをグラウンドに逃がす。セラミックコンデンサなどを使用。

##### <ディファレンシャルモードフィルタ>



さらなるノイズ低減を図るため、ディファレンシャルモードフィルタ(LC フィルタ)を組み込んだ製品もある。

### \*\*전원기기의 입구에서 출구까지를 Support 하는 Total EMC Solution

전원기기 본체에도 여러가지 EMC 대책이 강구되고 있다.AC-DC 스위칭전원에서는 교류를 정류,평활 하더라도 교류의 흔적이 남아 물결같은 전압변동이 있다.

또 직류전압을 변환하는 DC-DC Converter부에서는 그 전압변동에 고주파 스위칭노이즈가 중첩한다.또 2차측의 전류(轉流)다이오드 에서도 스피이크 노이즈(Spike Noise)라 불리는 급준한 노이즈가 발생하여 중첩된다.

배터리의 직류전원을 이용하는 기기에서는 교류주기의 물결은 없지만 역시 DC-DC Converter부에서 고주파 스파이크 노이즈(Spike Noise) 및 스위칭노이즈가 발생한다.이러한 노이즈를 저감하기 위하여 컨덴서(C)와 저항(R)으로 구성된 CR Snubber회로가 Transistor 및 전류(轉流)다이오드에 병렬로 사용되어진다.

회로기판의 패턴(Pattern)의 설계상에서 주의가 필요한 것은 트랜스 및 초크코일 등 동선이 있는 전자부품의 배치이다.코일의 누설자속(Leakage Inductance)이 다른 코일과 자기적으로 결합하여 노이즈를 유도하기 때문이다.

또 배선에 대전류가 고속으로 ON/OFF하면 배선이 가진 인덕터 성분에 의해 노이즈가 발생한다.

전자부품의 리드선조차도 영향을 주기 때문에 리드선은 가능한 짧게 하여야 한다.이러한 점에서 보면 표면실장Type인 SMD는 리드선이 없기 때문에 유리하다.

루프(Loop)상의 배선로에 전류가 흐르면 루프가 안테나와 같은 기능을 하여 노이즈를 방사한다.

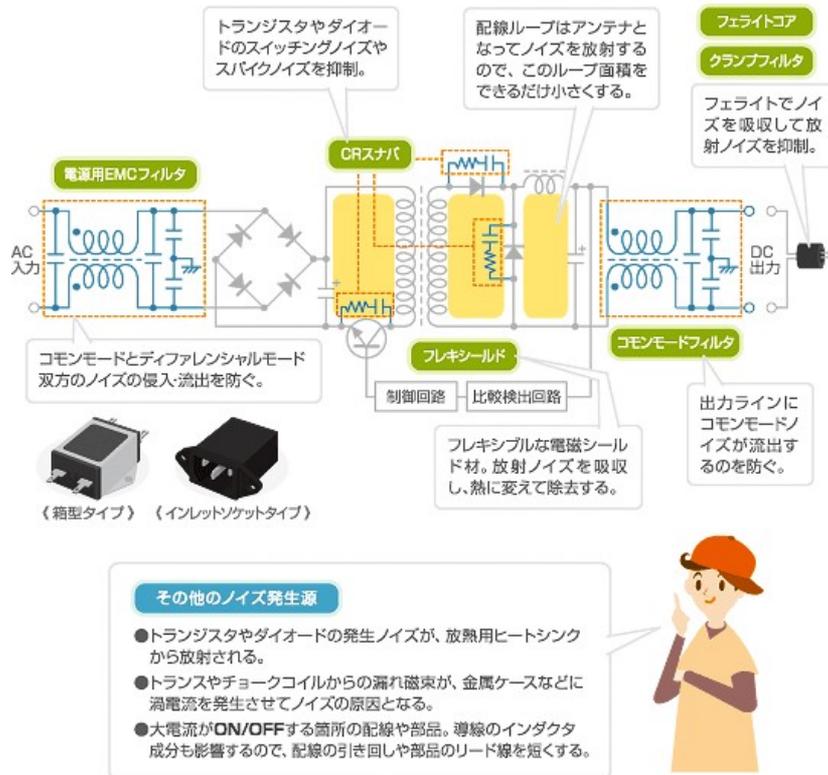
따라서 배선로의 루프면적을 가능한 적게 되도록 설계한다.소형전원에서는 전체를 금속Case로 감싸는 것도 방사노이즈를 외부로 누설하지 않기 위해서다.

출력 케이블(Cable)도 안테나 역할을 하기 때문에 페라이트 코아 혹은 클램프 필터(Clamp Filter)등이 방사노이즈 대책으로 사용된다.

AC-DC 스위칭전원은 EMC대책의 건본인것 처럼 실로 여러가지 노이즈 대책이 강구되고 있다.그것을 개략적으로 정리한 것이 아래 그림이다.동일한 회로도에서도 배선패턴 및 부품의 레이아웃(Layout)에 의해서도 스위칭전원의 성능은 크게 달라진다.

전원은 입구에서 기기본체 그리고 출구까지의 일관된 EMC대책이 필요하다.

AC-DC스위칭전원의EMC대책例



-이상-

[\(제7회\)스위칭전원의 노이즈 대책.pdf](#)

신고



'전원(電源)기술의 세계' 카테고리의 다른 글

제10회:지구에 친화적인 에너지 절약을 위한 전원기술 (5)	2010.05.26
제9회:스위칭전원의 에너지 전달을 지탱하는 전자부품 (0)	2010.05.24
<b>제7회:스위칭전원의 노이즈 대책 (1)</b>	2010.05.19
제6회:한층 더 고효율화를 지향하는 전원기술의 최전선 (0)	2010.05.17
제5회:분산전원 시스템과 전원모듈(Power Module) (0)	2010.05.14
제4회:스위칭전원을 탄생시킨 전력전자의 기술사(技術史) (0)	2010.05.10

Posted by KooJinWook

TAG [AC-DC 스위칭전원](#), [Back Noise](#), [Clamp Filter](#), [Common Mode](#), [Common Mode Filter](#), [Common Mode noise](#), [CR Snubber](#), [DC-DC Converter](#), [Differential Mode](#), [EMC](#), [EMC대책](#), [EMC필터](#), [emi](#), [EMS](#), [Impedance](#), [layout](#), [Line Filter](#), [Normal Mode](#), [X capacitor](#), [X컨덴서](#), [Y Capacitor](#), [Y컨덴서](#), [노이즈](#), [노이즈대책](#), [누설자속](#), [라인필터](#), [레이아웃](#), [바이패스](#), [반사](#), [방사노이즈](#), [백노이즈](#), [스위칭전원](#), [스파이크](#), [스파이크노이즈](#), [실드](#), [아몰포스](#), [임피던스](#), [전도노이즈](#), [클램프 필터](#), [페라이트](#), [홀수 트래젝트](#) 6개, [댓글](#) 1개가 달렸습니다.

**제6회:한층 더 고효율화를 지향하는 전원기술의 최전선**

[전원\(電源\)기술의 세계](#) 2010.05.17 07:19

크리에이티브 커먼즈 라이선스



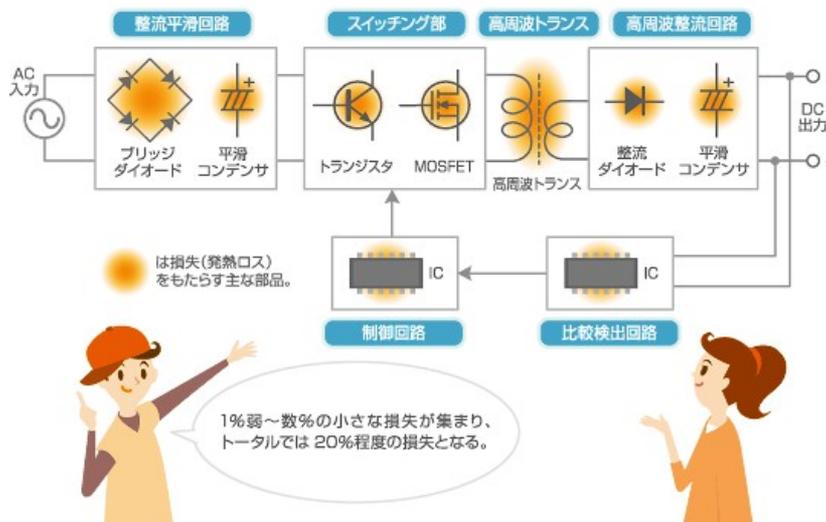
이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

리니어방식에서 스위칭방식으로 시프트하면서 전원은 혁명적인 고효율화와 소형,경량화를 실현하였다.스위칭방식전원의 진화는 지금도 계속되고 있다. 손실의 저감을 위해 더욱더 고효율화를 지향하고,탑재부품 및 회로에 대한 여러가지 기술과 연구가 계속되고 있다.

**\*\*스위칭전원의 손실은 어디에서 발생하는가?**

전자기기의 전원으로 사용되는 AC-DC스위칭전원은 100V(혹은 220V)의 상용교류에서 직류를 얻는 정류평활회로와 얻어진 직류를 필요한 전압으로 변환하는 DC-DC Converter부(안정화 회로를 포함)로 구성되어 있다. 스위칭전원 방식이 리니어방식에 비해 효율이 한단계 높다 하지만 일반적으로는 80% 전후에 머물고 있다. 개개의 회로부품의 손실은 통상 약 1%~수% 정도이지만 그것들이 전부 모아지면 전체효율이 80% 전후가 되는것이다. 일반적인 AC-DC스위칭전원을 예를 들면 손실이 큰것이 반도체소자와 트랜스이다.스위칭방식에서는 상용교류를 먼저 다이오드(Bridge정류기 등)로 정류한다.여기에서 약 2%의 손실이 발생하고,정류후에 평활 Capacitor에서도 0.5% 정도의 손실이 발생한다. 정류평활하여 얻어진 직류는 스위칭소자에 의해 펄스화 되어 고주파트랜스에 의해 전압변환 된다.스위칭소자로는 Power Transistor 보다도 저항이 적은 Power-MOSFET가 많이 사용되고 있지만,대전류가 흐르기 때문에 여기서도 약 2%의 손실이 발생한다. 트랜스도 손실이 큰 부품이다.고주파의 펄스전류가 코일에 흐를때 마다 Core(자심)내부에는 급격한 자속변화가 발생한다.트랜스의 Core재로 페라이트가 사용되는 것은 철계의 Core재는 고주파영역에서는 와전류손실(渦電流損失)에 의해 발열이 크기 때문에 사용할 수 없기 때문이다.(전자조리기에서 쇠냄비가 발열하는 것과 같은 원리이다) 페라이트가 고주파에서 손실이 적다고 하여도,약 2% 정도의 에너지가 Core 손실로 발생하기 때문에 가능한 Core손실이 적은 페라이트재가 요구된다. 또한 Core손실이 적은것은 고효율화와 함께 트랜스의 소형,경량화에도 이어진다. 페라이트의 특성은 주파수 및 온도에 의해 변화하기 때문에 적절한 페라이트재의 개발이 중요하다. DC-DC Converter부 에도 반도체소자 및 평활Capacitor,제어 IC등에서 손실이 발생한다.

AC-DC스위칭전원의 주요 손실(發熱ロス)箇所



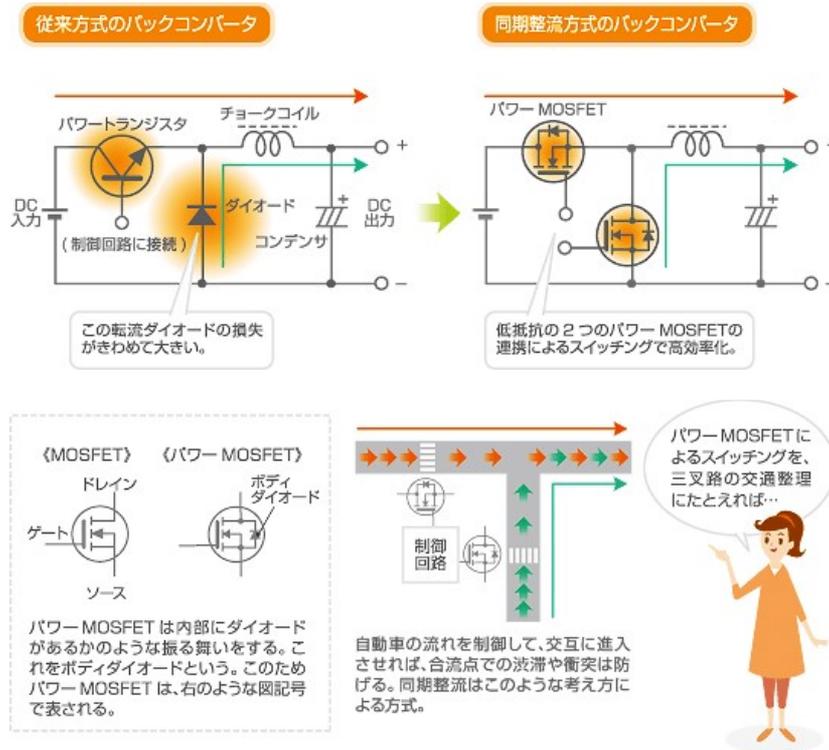
**\*\*DC-DC Converter의 혁신"동기정류방식(同期整流方式)**

전원의 효율화라는 것은 가계를 잘 꾸려가는것과 비슷하여, 싼것을 찾아 지출을 줄이는것과 같이 가능한 고효율의 부품 및 회로에서 손실을 억제하는것이다. 그러나 "싸기는 한데 품질이 좋지않다" 라는 것은 깡그리 없어지는 것이므로 성능 및 신뢰성,코스트 등과의 바란스도 고려하면서 전원을 설계하여야 한다. 근년에 효율 95% 가까이의 것도 개발 되어지고 있다. 이러한 혁신적인 고효율화를 가져온 기술의 하나가 "동기정류(同期整流)"라는 회로방식이다.그 원리를 Buck Converter (Step Down Converter)를 예를 들어 간단히 설명한다. 본 시리즈 제3회에서 소개하였듯이 Buck Converter에서는 스위칭소자가 ON기간에는 쇼크코일에 에너지를 축적하고 스위칭소자가 OFF하면 축적한 에너지를 방출하는 방식이다.이 때 다이오드(轉流다이오드라고 한다)에 의해 전류의 흐름은 한방향을 유지한다.(그림 참조) 그런데 다이오드에는 스위칭 할 때 마다 대전류가 흐르기 때문에 손실은 매우 크게 된다. 또 회로의 고속화와 더불어 저전압화에도 다이오드는 대응이 되지 않는다.다이오드 대신에 저저항의 Power-MOSFET를 사용하게 된다.Power-MOSFET는 스위칭소자로서의 기능도 하기 때문에 두개의 Power-MOSFET에 의한 스위칭을 제어 IC에 의해 동기시키는 동기정류방식의 Buck Converter이다. 동기정류방식이라 하는 것은 예를 들면 T자형의 교차로에서 신호기 없이 자동차를 유연하게 통과시키는 것과 같은 방식이다. 두방향에서 자동차가 합류하면 지체 및 충돌사고가 발생하기도 한다.

그러나 두방향에서의 자동차가 반드시 교대로 타이밍 좋게 진입하도록 제어하면 지체도 충돌사고도 방지된다, 이와 비슷한 생각으로,

두개의 Power-MOSFET를 교대로 타이밍 좋게 ON/OFF 시키는 것이 동기정류이다.

이 회로방식에 의해 DC-DC Converter의 효율은 종래 회로와 비교하여 대폭으로 좋아지고 방열판도 불필요하게 되어 소형화가 추진된다. 배터리의 사용시간의 연장에도 효과적이기 때문에 모바일기기의 소형, 고효율 DC-DC Converter로서 자주 사용되어지고 있다.



**\*\*손실도 노이즈도 저감하는 "소프트 스위칭(Soft Switching)"의 설계개념**

동기정류회로에는 "소프트 스위칭(Soft Switching)"이라는 개념이 도입되고 있다. 이것은 통상의 스위칭(Hard Switching)이라 한다면에서는 적지않은 손실이 발생하기 때문이다. 스위칭에 의한 전압파형 및 전류파형은 방형파가 무너진 사다리형이기 때문에 ON/OFF가 반복될 때 파형의 일부가 겹쳐진다. 이것이 스위칭손실이 된다. 이렇게 겹쳐지는 것을 줄이는 것이 "소프트 스위칭(Soft Switching)"이다.

전압 및 전류가 제로로 되는 타이밍을 가능하여 ON/OFF하는 기술이다.

두개의 Power-MOSFET가 동시에 ON이 되지 않도록 데드 타임(Dead Time)을 중간에 설계하여 동기시키는 방법도 연구되고 있다.

또 전압파형과 전류파형의 위상(Phase)을 잘 시프트하여 겹쳐지지 않도록 하면 두 파형이 겹쳐서 생기는 손실을 저감할 수 있다.

이것을 "페이즈 시프트(phase Shift: 교류전압 또는 전류등의 위상을 변화시키는 것)"라는 기술이다.

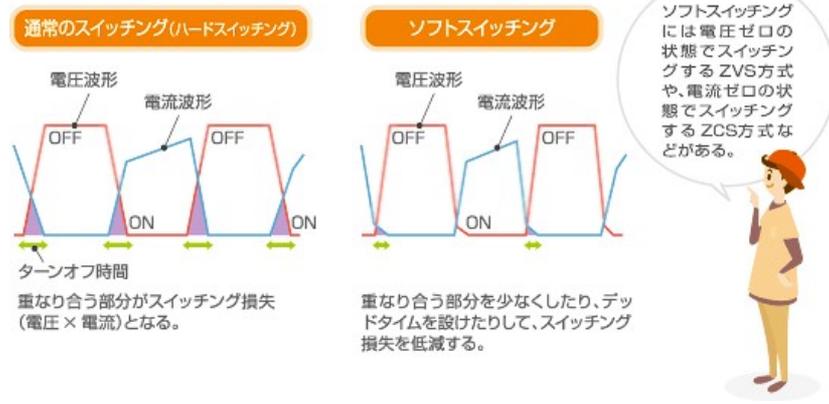
"소프트 스위칭(Soft Switching)"에는 몇가지의 회로가 고안되어 있다.

적은 부품점수로서 전압 및 전류를 타이밍 좋게 제어하는 기술이 포인트이다.

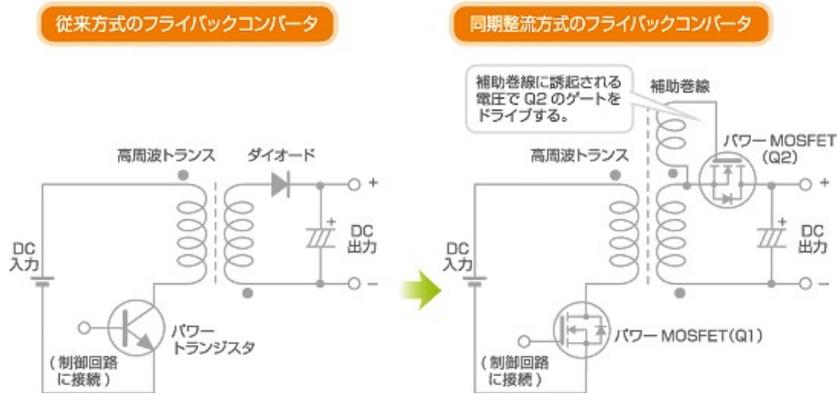
전술한 Buck Converter는 비절연형의 DC-DC Converter의 예이지만, 절연형의 DC-DC Converter 회로에도 동기정류방식은 도입되고 있다. 그림에 표시한 것은 플라이백 컨버터(Flyback Converter)에 대한 간단한 동기정류회로의 예이다. 통상의 플라이백 컨버터(Flyback Converter)와 다른 것은 트랜스 2차측에 보조권선을 설계하여 Power-MOSFET(Q2)에 접속되어 있는 것이다. 트랜스 1차측의 Power-MOSFET(Q1)가 OFF하면 트랜스 Core에 축적된 에너지가 방출되어 보조권선에 전압(유도기전력)이 발생하여 Power-MOSFET(Q2)의 게이트(Gate)가 구동되는 형태이다. 동기정류회로는 저가격으로 실현할 수 있는 장점이 있다.

눈부시게 고효율화가 달성된다 하더라도 스위칭방식의 전원에도 단점이 있다. 이것은 스위칭에 의해 발생하는 노이즈이다. 소프트 스위칭(Soft Switching)은 스위칭손실을 줄일뿐만 아니라 노이즈 발생이 적은 이점도 있다. 따라서 최선단의 전원기술로 주목되어 근년에 급속한 기술진보를 이루고 있다.

소프트스위칭による損失低減の考え方



絶縁型DC-DCコンバータの簡易な同期整流回路例



--이상--

[\(제6회\)한층 더 고효율화를 지향하는 전원기.pdf](#)

신고



'전원(電源)기술의 세계' 카테고리의 다른 글

- 제9회:스위칭전원의 에너지 전달을 지탱하는 전자부품 (0) 2010.05.24
- 제7회:스위칭전원의 노이즈 대책 (1) 2010.05.19
- 제6회:한층 더 고효율화를 지향하는 전원기술의 최전선 (0) 2010.05.17**
- 제5회:분산전원 시스템과 전원모듈(Power Module) (0) 2010.05.14
- 제4회:스위칭전원을 탄생시킨 전력전자 기술사(技術史) (0) 2010.05.10
- 제3회:DC-DC Converter(컨버터)의 회로기술 (5) 2010.05.07

Posted by KooJinWook

TAG [AC-DC 스위칭전원](#), [DC-DC Converter](#), [Flyback Converter](#), [Phase Shift](#), [Soft Switching](#), [고주파트랜스](#), [동기정류방식](#), [소프트스위칭](#), [와전류](#), [와전류손실](#), [전류파형](#), [전압파형](#), [전자조리기](#), [정류평활회로](#), [트랜스](#), [페라이트](#), [플라이백 컨버터](#), [트랙백 0개](#), [댓글 0개](#)가 달렸습니다.

**제5회:분산전원 시스템과 전원모듈(Power Module)**

[전원\(電源\)기술의 세계](#) 2010.05.14 07:33

크리에이티브 커먼즈 라이선스



이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/)에 따라 이용하실 수 있습니다.

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

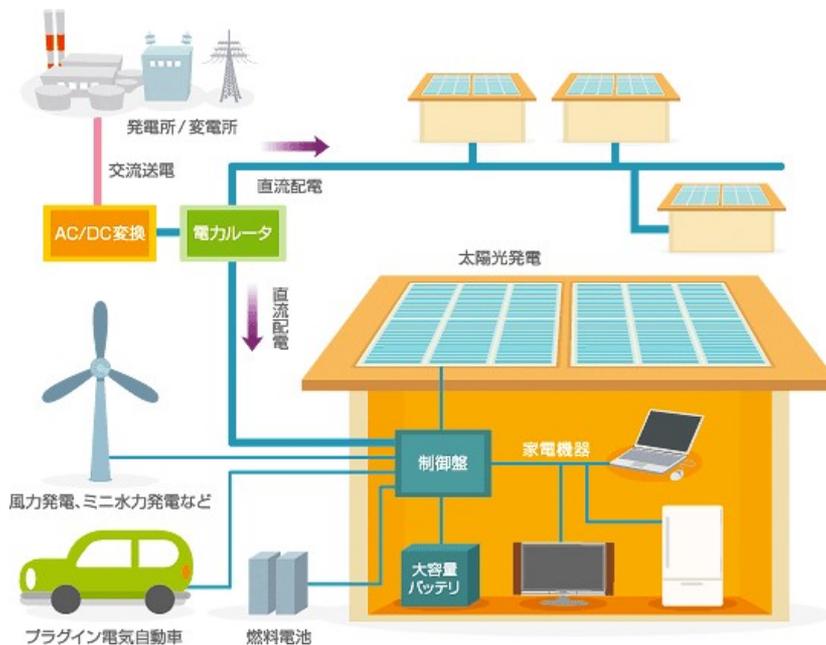
**\*\*장래, 가정의 전력은 직류배전이 될까?**

전자기기의 대부분은 직류(DC)로 구동하기 때문에 상용 100V(혹은 220V)를 직류(DC)로 변환하여 회로에 공급된다. 지금까지 소개한대로 이 AC-DC 변환은 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 말할 수는 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-DC 변환에 따르는 노이즈 문제등을 회피할 수 있는 것도 직류배전이다.

直流配電と自然エネルギー利用の未来モデル

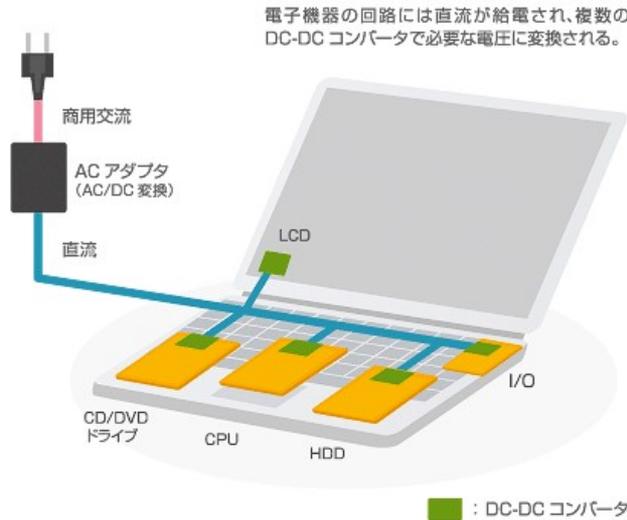


직류배전이 된다 하더라도 전자기기에 전력변환장치는 꼭 필요하다. 전자회로의 구동에 필요한 직류전압의 종류는 여러 가지이고, 그 전압변환을 담당하는 것이 DC-DC Converter이다. DC-DC Converter의 변환효율의 향상은 전원기술에 있어서 극히 중요한 과제가 되고 있다.

또 근년의 반도체 기술의 진보는 전원시스템 전체에도 큰 변화를 가져오고 있다. 예를 들면 PC등의 전자기기에 탑재되는 DC-DC Converter의 DC출력은 종래는 아날로그 회로를 구동하기 위한 12V, 디지털 회로를 구동하기 위한 5V, 3.3V가 주류였다. 그러나 근년 2V 및 1.2V 혹은 1V이하, 그 보다 더 낮은 저전압화가 진행되고 있다.

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

ノートパソコンと電源



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。

**\*\*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 1차권선과 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 공급하는 것이 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 PC 등의 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 대응하는 것이 어렵게 되었다. 입력전압과 출력전압의 차가 크면 효율이 나빠지기 때문이다.

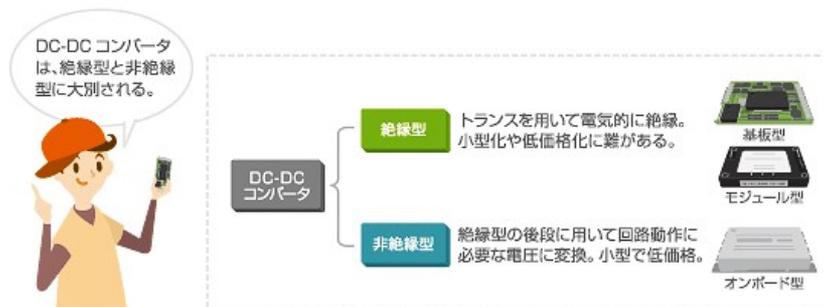
또 IC의 처리속도를 높이기 위하여 고주파화 되었기 때문에 DC-DC Converter와 IC를 연결하는 배선의 영향(저항 및 인덕턴스 성분)을 무시할 수 없게 되었다. 이러한 문제를 회피하기 위하여 DC-DC Converter는 가능한 IC 주변에 배치 할 필요가 있다(POL=Point of Load라고 한다)

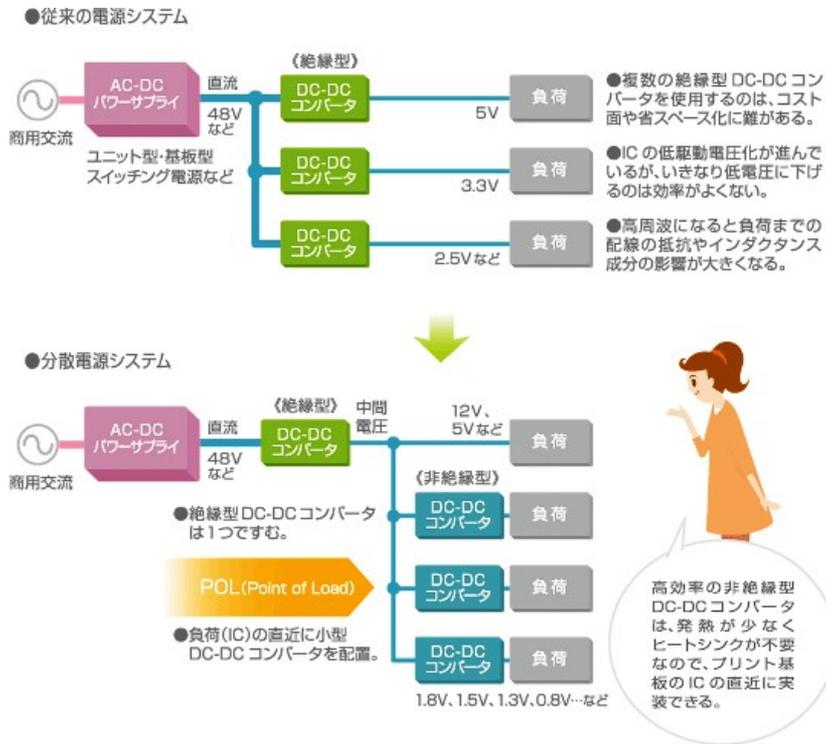
DC-DC Converter에 방열판(Heat Sink)을 장치하는 것은 곤란하다.

전원의 설계는 열과의 싸움이다. 효율을 높이면 발열손실이 적어지고, 발열손실이 적어지면 냉각팬이나 방열판이 불필요하게 된다. 또 소형화를 기하는 온보드 형으로 하면 프린트 기판의 어디에도 실장할 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





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

전원장치에는 취급이 간단한 모듈 제품이 많이 사용되어지고 있다. 이것은 Power IC 와 주변의 제어회로를 하나의 Package 에 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 비유한 것으로 풀블록은 담배갑 정도의 크기이다. (TDK-Lambda 에서는 길이 116.8mm, 폭 61mm, 높이 12.7mm 이다) 또 그 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 의 사이즈는 각각 Half Block (1/2), Quarter Block (1/4), Eighth Block (1/8), Sixteenth Block (1/16) 이라고 부른다.

DC-DC Converter 의 전단(前段)에 AC-DC 파워 모듈을 넣은 AC-DC Power Module 도 있다. TDK-Lambda 의 PFE 시리즈는 고성능의 AC-DC Front-End 와 DC-DC Converter 를 풀블록 사이즈로 한 모듈에 일체화 한 것이다.

PFHC (PFC 라고도 한다. 고조파전류 억제, 역율개선) 기능을 탑재한 국내 초의 AC-DC Power Module 이다.

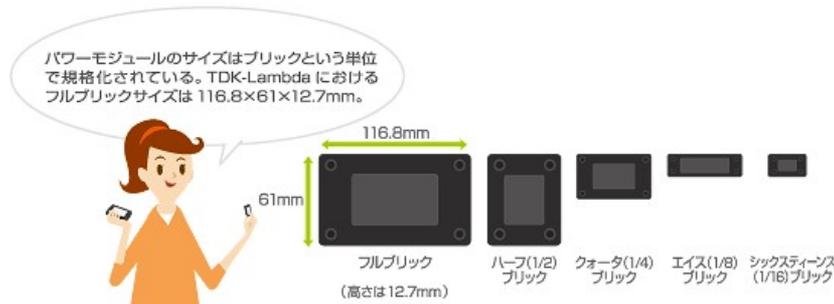
상용교류는 완전한 sine 파가 아니고 고조파(기본파 주파수의 정수배의 파형)를 포함하고 있어 찌그러져 있다. 이것은 역율을 떨어뜨리고 변환효율을 나쁘게 하는 원인이 되고 있다. 이러한 고조파전류를 억제하여 역율을 개선한 것이 PFHC 기능이 다.

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

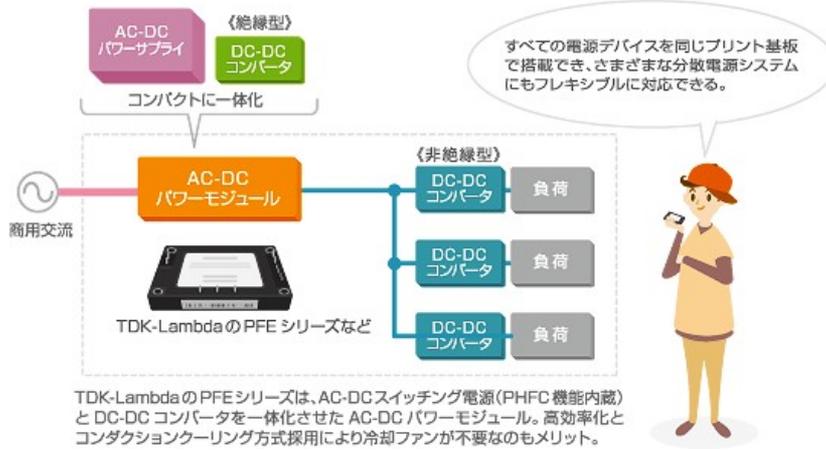
단품으로 중간 베이스의 Converter 로 이용할 수도 있고 복수의 비절연형 DC-DC Converter 와의 조합으로 여러가지의 분산전원 시스템을 구축할 수 가 있다. 산업기기, 통신기기 등의 소형, 고효율전원으로 최적이다.

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 CO2 의 삭감에도 공헌한다. 전력기술의 최전선에는 소재기술, 회로기술, Simulation 을 구사한 방열설계등에 의해 소위 손실의 저감의 극한까지 추구하고 있다.

**파워모듈의 "블릭" 사이즈**



分散電源システムとAC-DCパワーモジュール



--이상--

[\(제5회\)분산전원 시스템과 전원모듈\(Power Modul.pdf\)](#)

신고

🔍 🗨️ 📄

'전원(電源)기술의 세계' 카테고리의 다른 글

제7회:스위칭전원의 노이즈 대책 (1)	2010.05.19
제6회:한층 더 고효율화를 지향하는 전원기술의 최전선 (0)	2010.05.17
<b>제5회:분산전원 시스템과 전원모듈(Power Module) (0)</b>	2010.05.14
제4회:스위칭전원을 탄생시킨 전력전자의 기술사(技術史) (0)	2010.05.10
제3회:DC-DC Converter(컨버터)의 회로기술 (5)	2010.05.07
제2회:전원혁명을 가져 온 스위칭전원 (4)	2010.05.06

Posted by KooJinWook

TAG [AC-DC Power Supply](#), [DC-DC Converter](#), [Module](#), [Power Module](#), [모듈](#), [미니수력발전](#), [분산전원](#), [수력발전](#), [전원모듈](#), [직류배전](#), [탄소배출](#), [태양광발전](#), [통신기기](#), [풍력발전](#)  
[트랙백 0개](#), [댓글 0개](#)가 달렸습니다.

## 제4회:스위칭전원을 탄생시킨 전력전자의 기술사(技術史)

전원(電源)기술의 세계 2010.05.10 13:18

크리에이티브 커먼즈 라이선스

이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

진공관 라디오 및 진공관 앰프의 제작에 잔잔한 불이 일어나고 있다."라디오세대"였던 사람이 정년을 맞이하는 것도 연관이 있는것 같다.20세기 중반까지 진공관은 Electronics를 발전시킨 스타적인 부품이다. 상용교류를 직류로 변환하는 전원회로도 진공관으로 구성되어 있었다.

**\*\*진공관에서 반도체소자,시리즈 전원에서 스위칭전원으로**

진공관은 다이오드(Diode) 및 트랜지스터(Transistor)등으로 대체되었지만 지금의 전원기술은 진공관시대로 부티의 기술이 계승되어 왔다.다이오드라는 명칭도 본래 2극진공관에 유래한다. 처음 진공관인 2극진공관은 전구(백열전구)의 실험이 힌트가 되어 개발 되었다.1884년 에디슨(Edison)이 발명한 전구의 개량을 위하여 전구내부에 전극을 삽입하여 실험을 하였는데,전극에 정(正)의 전압(+전압)을 가하면 전극과 필러먼트(Filament) 사이에 전류가 흐르는것을 발견하였다. 이것을 에디슨효과라고 한다. 에디슨은 이러한 발견을 전구개량에는 도움이 되지 않기 때문에 방치하였는데, 에디슨 전등회사의 고문이 전극과 필러먼트(Filament) 사이에 일정 방향의 전류가 흐르는 것에 착목하여 무선통신의 검파기(통신전파에서 신호를 끄집어 내는 장

치)에 이용하는 것을 착안하였다. 이렇게 하여 1904년에 발명된 것이 2극진공관(Diode)이다. di-는 "2", "-ode"는 "길, 도로"라는 의미에서 명명되었다.

당초 검파기로 이용된 2극관은 후에 정류회로에도 사용되게 되었다. 라디오 방송이 시작될 때의 수신기는 전지식이었지만 빈번한 전지의 교환이 불편하기 때문에, 상용전원을 직류로 변환하는 전원회로가 탑재되었다(광석(鑛石)라디오는 전지가 없어도 수신은 되지만 Speaker의 소리를 낼 수는 없었다)

아래 그림에 표시한 것은 일본에서 사용한 최초의 진공관 라디오에 사용한 정류회로부이다. 중량, 체적의 대부분을 전원트랜스포머와 대용량의 전해커패시터(Capacitor)가 차지하고 있다.

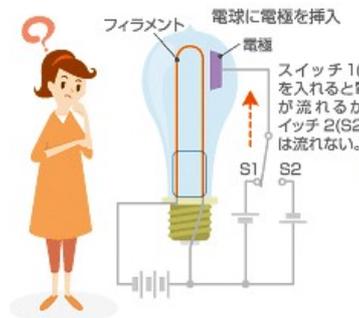
1950년대에 반도체소자인 다이오드 및 트랜지스터가 양산되어 진공관방식의 전원도 반도체시대로 이행을 시작하였다. 그렇다 하여도 전원의 소형화, 경량화의 진전은 별로 없었다.

교류를 우선 전압변환하고 나서 정류하는 종래 방식에서는 역시 무겁고 큰 전원트랜스포머 및 대용량의 전해 Capacitor가 필요하기 때문이다. 또 트랜지스터는 진공관과 달리 열에 약하기 때문에 트랜지스터의 방열대책으로 큰 방열기(Heat Sink)도 필요하기 때문이다.

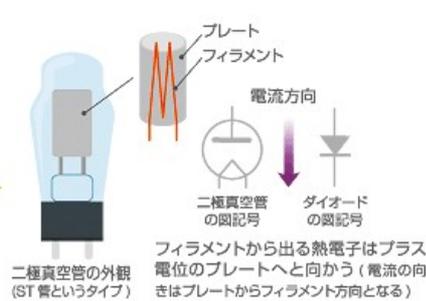
전원의 소형, 경량, 고효율화를 위해서는 회로기술에 대한 획기적인 혁신이 불가결하였다.

마침 당시는 우주개발의 개막기였기 때문에, 우주기에 탑재하기 위한 새로운 전원이 필요하게 되었다. 이와 같은 배경에서 아폴로 계획을 추진하던 NASA에 의해 개발되어진 것이 스위칭전원이다.

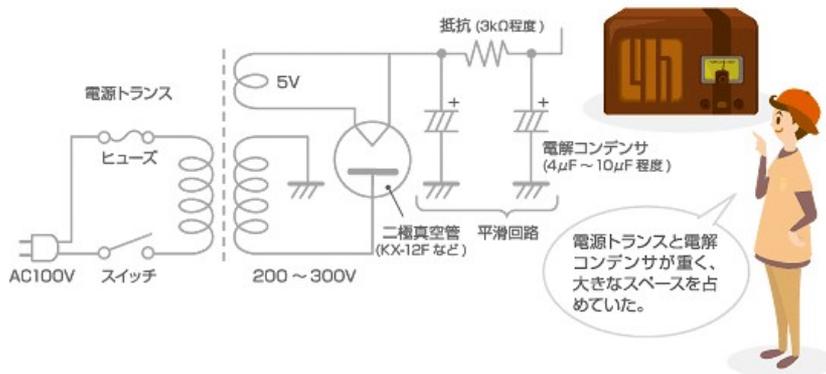
エジソン効果



二極真空管のしくみ



真空管ラジオの電源回路(片波整流, 並四ラジオの例)



\*\*스위칭전원은 전자기기의 심장

앞에서도 조금씩 설명하였지만 스위칭방식의 전원은 트랜지스터 등의 반도체소자의 고속 스위칭(ON/OFF)으로 출력을 제어한다. 시리즈 방식에서는 트랜지스터에 계속 전류가 흐르고 있는 반면에 스위칭 방식에서는 트랜지스터가 ON기간만 전류가 흐르기 때문에 불필요한 전력소비가 적어 효율화를 도모할 수 있다.

스위칭 방식은 1950년대에 고안되었다. 당초에는 교류입력을 전원Transformer로 전압변환한 후 다이오드로 정류하여 이것을 스위칭 트랜지스터로 ON/OFF하여 전압변환하는 "시리즈스위칭전원"이었다.

종래형의 시리즈 전원에 비해 효율은 좋아졌지만 역시 무거운 전원Transformer를 사용하기 때문에 경량화를 달성할 수가 없었다. 당연하지만 전원Transformer의 소형화가 기술 과제로 되었다.

트랜스포머의 크기는 1차 권선에 가해지는 교류의 주파수에 의해 결정된다. 즉 주파수가 높아지면 높아질수록 트랜스포머는 소형화 된다.

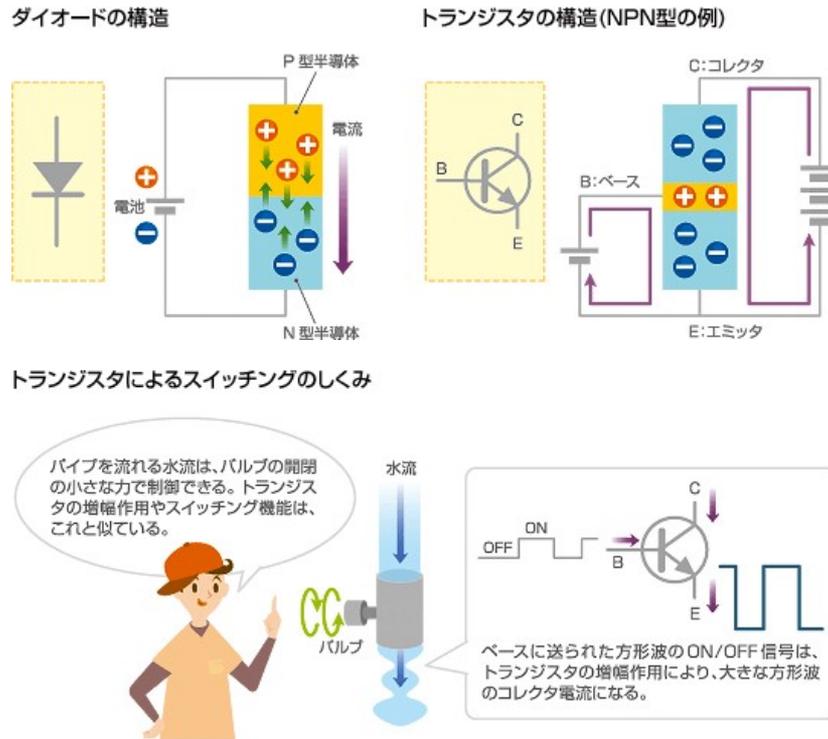
그래서 교류입력을 다이오드로 직접 정류한 후 트랜스포머의 1차측을 고속 스위칭하는 방식이 고안되어졌다. 이를 위해서 전력용 고내압 스위칭 트랜지스터도 개발되었다. 이러한 기술의 발전으로 트랜스포머의 소형, 경량화가 이루어짐과 동시에 70% 이상이라는 변환효율도 실현되었다.

회로기술과 반도체기술이 소형, 경량화, 고효율이라는 전원의 요구에 부응하게 되었다.

현재 상용 교류에서 직류전압을 얻는(Line Operator형 이라고 한다) 스위칭 방식의 전원은 일반적으로 <스위칭전원> 혹은 <스위칭 레귤레이터>라고 부르고 있다. 전자기기를 로봇(Robot)이라 하면 스위칭전원은 그 심장이라고 할 수 있다.

로봇의 성능 및 파워에 따라 심장인 전원도 부품같이 선택, 교환할 수 있으면 편리하다. 이러한 사고에서 양산되어진 전원을 <표준스위칭전원>이라고 한다. 표준스위칭전원이 일본에서 개발되어진 것은 1970년대 초이다. "인베이드(침략자)" 게임 등의 컴퓨터 게임기의 유행 및 자동판매기, PC 등의 보급에 의해 표준스위칭전원의 중요성이 급속히 높아졌기 때문에 소형, 경량, 고효율화도 현저하게 진행되었다. 현재는 당시의 것과 비교하여 그 크기는 10분의 1까지 소형화 되어 있다. 또 유니트형(Case가 있는 형, Open형)뿐만 아니라, 기기에 조립할 수 있는 기판형(On-Board) 스위칭전원도 용도에 따라 여러가지

타입이 제공되고 있다.



**\*\*정류 평활회로에도 세밀한 연구가 진행되고 있다.**

스위칭전원은 정류평활회로, 직류전압을 변환하는 DC-DC Converter, 출력을 검출, 피드백하여 안정한 전압을 얻는 안정화 회로등으로 구성되어 있다. 또한 효율화 및 노이즈의 억제를 위해 스위칭전원에는 기본회로에 추가하여 여러가지 회로기술이 연구, 활용되고 있다. 예를 들면 정류평활회로의 돌입전류제한 회로도 그 중의 하나이다.

스위칭전원의 정류평활회로는 Capacitor 입력형 과 Choke 입력형의 두종류가 있다. 다이오드로 정류한 전류는 아직 맥류이다. 이것을 평탄화 하기 위하여 Capacitor를 사용하는것이 Capacitor 입력형이다. Capacitor 입력형은 간단하지만 역율이 낮다는 단점이 있다. 역율은 피상전력(전압계와 전류계의 측정치의 곱)에 대한 유효전력의 비율이다.

역율이 낮으면 고효율화는 기대할 수 없다.

보다 더 평탄화하기 위하여 사용하느것이 Choke 입력형이다. 이것은 전류변화를 억제하는 작용을 하는 코일의 작용(자기 유도)를 이용한것이기 때문에 리플이 적고 역율을 개선한다. 그러나 Choke Coil이 추가되는 만큼 전원의 체적과 중량이 증가한다.

이 때문에 일반적인 스위칭전원에는 Capacitor 입력형이 주류이다. (근년 이 문제를 해결하기 위하여 역율개선 회로를 탑재한 전원도 증가하고 있다. 이에 대해서는 다음회 이후에 소개한다)

Capacitor 입력형에서는 돌입전류에 대한 대책이 매우 중요하다. 돌입전류는 전원 스위치가 ON하였을때 순간적으로 큰 전류가 흐르는것이다. Capacitor 입력형에서는 돌입전류에 적절히 브레이크를 가하는 Choke coil이 없기 때문에 Capacitor에는 급격히 대전류가 흘러 들어가기 때문이다.

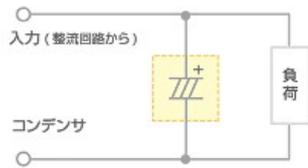
가장 간단한 것은 저항을 직렬로 접속하는 방식이지만 이것은 전력손실이 되기 때문에 소전력 Type외에는 적용이 어렵다. 일반적으로는 Thermistor(더미스터)나 Thyristor(다이리스터)를 이용한 방식이 채용되고 있다.

Thermistor(더미스터)는 온도가 상승하면 전기저항치가 떨어지는 성질이 있는 소자이다. 돌입전류가 흘러 온도가 올라감에 따라 전기저항치가 떨어지기 때문에 적은 전력손실로 돌입전류를 억제할 수 있다.

Thyristor(다이리스터)를 이용한 방식은 Thyristor(다이리스터)와 저항을 병렬로 접속한 회로이다. 최초는 Thyristor(다이리스터)가 OFF의 상태이므로 저항에 의해 돌입전류를 억제한 후 Capacitor의 충전이 완료되면 Thyristor(다이리스터)가 ON하여 저항의 손실을 없애는 방식이다. 이와 같이 돌입전류 제한이라는 작은 회로에도 성전력, 고효율화를 기하는 회로기술이 연구, 활용되고 있다.

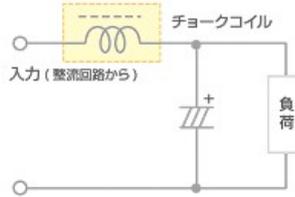
### 平滑回路の2方式

#### ●コンデンサインプット型



回路が簡便なので小型スイッチング電源に採用される。しかし、力率は低い。

#### ●チョークインプット型



リップル電圧を小さくして波形をより平坦化できるので、力率は高い。しかし、インダクタンスの大きなチョークコイルが必要。

**力率 =  $\frac{\text{有効電力 (W)}}{\text{皮相電力 (VA)}}$**

有効電力は電源で消費される電力。皮相電力とは電圧計と電流系の測定値の積。コンデンサインプット方式の波形は、サイン波ではないので力率が低い。

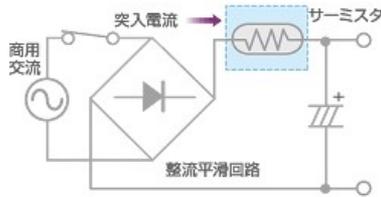
コンデンサインプット型では、スイッチ ON とともに、瞬間的に大きな突入電流が流れ込む。それを抑制するために、突入電流制限回路を挿入する。



### スイッチング電源の突入電流制限回路の例

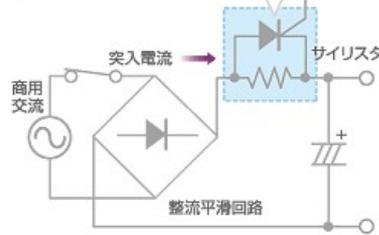
#### ●サーミスタ方式

サーミスタは温度上昇とともに抵抗値が小さくなる素子。突入電流をクッションのように受け止め抑制する。



#### ●サイリスタ方式

サイリスタはスイッチング機能をもつ半導体素子。最初は抵抗で突入電流を抑え、コンデンサの充電を終えた時点で、サイリスタ側に電流を流す。



---이상---

[\(제4회\)스위칭전원을 탄생시킨 전력전자의 .pdf](#)

신고

🔍 🗑️ 🔄

#### '전원(電源)기술의 세계' 카테고리의 다른 글

제6회:한층 더 고효율화를 지향하는 전원기술의 최전선 (0)	2010.05.17
제5회:분산전원 시스템과 전원모듈(Power Module) (0)	2010.05.14
<b>제4회:스위칭전원을 탄생시킨 전력전자의 기술사(技術史) (0)</b>	2010.05.10
제3회:DC-DC Converter(컨버터)의 회로기술 (5)	2010.05.07
제2회:전원혁명을 가져 온 스위칭전원 (4)	2010.05.06
제1회:전력기술의 세계에 오신것을 환영합니다. (0)	2010.05.04

Posted by KooJinWook

TAG [2극진공관](#), [NASA](#), [Thermistor](#), [Thyristor](#), [검파기](#), [광석라디오](#), [다이리스터](#), [더미스터](#), [스위칭 레귤레이터](#), [스위칭전원](#), [아폴로](#), [에디슨](#), [에디슨효과](#), [역율](#), [전해Capacitor](#), [진공관](#), [진공관 라디오](#), [진공관 앰프](#), [표준스위칭전원](#)  
[트랙백 0개](#), [댓글 0개](#)가 달렸습니다.

### 제3회:DC-DC Converter(컨버터)의 회로기술

전원(電源)기술의 세계 2010.05.07 18:08

크리에이티브 커먼즈 라이선스



이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

직류전압을 다른 직류전압으로 변환하는 것이 DC-DC Converter의 역할이다. 변환효율이 좋은 스위칭방식의 DC-DC Converter는 전자기기의 성전력화(省電力化) 및 소형, 경량화에 기여한다. 고기능화가 진행되는 휴대전화 등의 모바일 기기도 다수의 소형 DC-DC Converter가 탑재되어 회로를 구동하고 있다.

#### \*\*전자기기의 진보에 따라 전원도 더욱더 다양화되고 있다.

직류전압의 변환에는 3단자 IC 등을 이용한 리니어 방식의 전원도 있지만, DC-DC Converter라 하면 스위칭 방식이 주류이다. 리니어 방식은 전력의 일부를 열로 소모하여 직류출력을 얻는 방식이다. 한편 스위칭 방식은 입력되어진 직류를 스위칭 소자에 의해 Pulse전류로 세분하고, 이것을 이어 합쳐서 필요한 전압의 직류출력을 얻는 방식이다.

예를 들어 설명하면 강아지 집을 만들기 위한 판재(板材: 널판지)를 만드는 방식이기 때문에, 단재(端材: 통나무의 가장자리부분)의 손실이 많이 생길뿐만 아니라 판폭(板幅)은 통나무의 직경보다는 작아진다. 스위칭 방식은 다수의 나무조각을 이어 합치는 집성재(集成材)의 형태이기 때문에 재료의 낭비 없이 사용할 수 있고, 자유로운 치수의 판재를 만들 수 있다. 등의 장점이 있다. 리니어방식의 변환효율은 30~50%에서 기껏해야 70% 정도에 그치는데 비해 스위칭방식은 80~90%이상에도 이르는 것은 이것 때문이다.

유니트형의 스위칭전원에는 교류를 직류로 변환하는 정류회로와 DC-DC Converter가 같이 구성되어 있고, 단일 혹은 복수의 직류전압을 출력한다. 그러나 전자기기의 다기능화, Digital화가 진행됨에 따라 회로를 구동하기 위한 여러가지 직류전압(12V, 5V, 3.3V, 2.5V, 1.8V, 1.3V, 1.0V, 0.8V, ---등)을 얻기 위하여, 독립된 DC-DC Converter가 기기내에 복수 탑재되기도 한다. 더욱이 근년에는 효율화 및 노이즈 대책의 관점에서 IC 가까이 소형의 DC-DC Converter가 다수 분산 배치되는 경향이다, 이와 같이 전자기기의 진보에 따라 전원은 현저히 다양화 되고 있다. 특히 DC-DC Converter는 전력전자의 세계에서 팽대한 제품군을 형성하고 있어, 대충 Type을 구분하는 것조차도 복잡하기 때문에 잘 정리하여 이해하여 가지 않으면 혼란에 빠진다.

그래서 DC-DC Converter의 강압, 승압의 원리부터 설명한다.

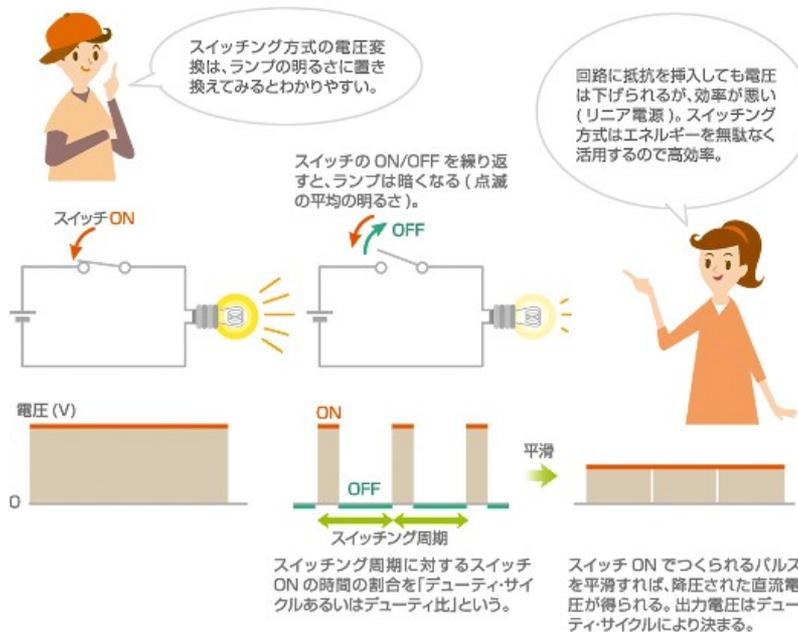
아래 그림과 같이 배터리에 연결된 스위치를 재빠르게 ON/OFF 시키면 밝기가 떨어진다. ON시에 점등하는 평균의 밝기로 보이기 때문이다.

이것은 전압이 저하한 것과 동일하다. 따라서 ON/OFF 주기의 시간을 조절하면 전압을 콘트롤(제어)할 수 있다.

간단히 설명하여 이것이 DC-DC Converter의 전압변환의 원리이다.

전류를 ON/OFF 하는 스위칭소자로 Transistor 및 MOSFET 등의 반도체소자가 이용된다.

#### スイッチング方式のDC-DCコンバータの考え方





**\*\*Chopper(초퍼)방식에서는 Choke Coil(초크코일)이 중요한 역할을 한다.**

가장 간단한 DC-DC Converter는 Chopper방식이다,Chopper(초퍼)는 "잘게 썰다" 라는 의미이다.전류를 스위칭에 의해 잘게 썰어 전압변환하는 것에 유래하였다.초퍼방식에서는 코일(인덕터)이 중요한 역할을 한다.

스위칭소자가 ON/OFF할 때 마다 회로에 흐르는 전류는 급격히 변화하는데, 코일에는 전류변화를 방해하는 기전력이 생겨 유도전류(誘導電流)가 만들어 진다(렌츠의 법칙).

전류변화를 반복하는 교류에 있어서는 저항의 성질이 있다.흔히 "전류를 숨 막히게 하다" 라는 의미에서 이 성질을 이용한 코일을 특별히 "초크 코일"이라 부른다.

(영어사전에 의하면 Choke의 의미가 "숨 막히게 하다.막다.저지하다 이다)

Chopper방식의 DC-DC Converter는 스위칭소자와 초크코일, Capacitor, Diode(다이오드)를 조합한 간단한 회로로서, 직류전압을 강압 혹은 승압하고 있다.

Chopper 방식의 DC-DC Converter에는 두가지의 기본회로가 있다.

강압형 DC-DC Converter 인 Buck Converter(Step Down Converter라고도 한다)와 승압형인 Booster Converter(Step Up Converter라고도 한다)이다.

스위칭소자(그림에서는 Transistor), 초크코일, 다이오드의 위치가 다른점이 회로를 해석하는 포인트이다.

초크코일은 스위치 ON의 기간에 전류가 흘러 들어가 에너지를 축적하고, 스위치가 OFF되면 전류변화를 막는 방향으로 유도전류를 흘린다.

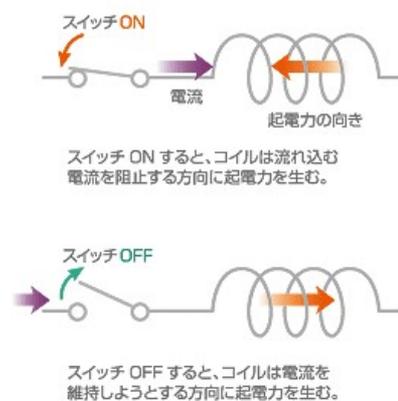
그림에서는 생략되어 있지만 Transistor의 Base에는 제어회로가 접속되어 있어, 제어회로에서 보내지는 방형파(方形波)가 스위칭을 실행한다.(방형파전압의 High/Low에 의해 ON/OFF 한다.)

스위치의 ON시간이 길어지면 출력전압이 높아지고, OFF시간이 길어지면 출력전압은 낮아진다.따라서 ON/OFF시간(Duty Cycle: 듀티 사이클)을 제어하여 필요한 출력전압을 얻는다(PWM: 펄스폭변조).

제어회로는 복잡한 회로이지만 IC화 되어 있기 때문에 기판상에도 많은 면적을 차지하지 않는다.기판상에 많은 면적을 차지하는 것은 Capacitor와 초크코일이다.

Chopper방식의 DC-DC Converter는 상기의 두가지 방식외에 강압.승압 모두가 가능한 Buck-Booster Converter도 있다.이것은 Buck Converter의 다이오드의 방향을 반대로 한 것으로, 출력전압의 극성이 반전하기 때문에 "극성반전형"이라고도 한다.

スイッチングとコイルの働き

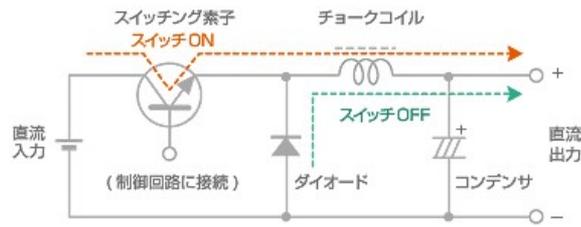


코일은 스위칭 등의 급격한 전류 변화에 대해서는, 그것을妨げるような向きに起電力を生む(렌츠의 법칙)。

초크코일은 전류 변화를妨げる。電流の"息が詰まる(choke)"という意味からの呼称。

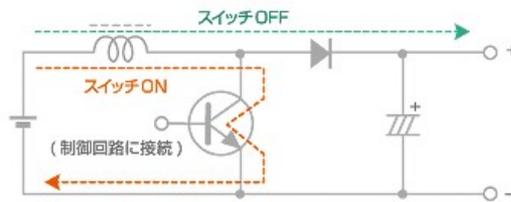
### チョップ方式のDC-DCコンバータの基本回路

**バックコンバータ(降圧)** 入力電圧 > 出力電圧



- ① **スイッチ ON:** 入力から出力へ流れる電流により、チョークコイルにエネルギーが蓄えられる。
- ② **スイッチ OFF:** チョークコイルは電流を保とうとして起電力を発生させ、ダイオードを通じて電流が流れて出力する。(スイッチング素子が回路に直列接続されている。デューティサイクルの設定により必要な電圧に降下できる)

**ブーストコンバータ(昇圧)** 入力電圧 < 出力電圧



- ① **スイッチ ON:** 流れ込む電流により、チョークコイルはエネルギーを蓄える。
- ② **スイッチ OFF:** チョークコイルは電流を維持しようとして、蓄えたエネルギーを放出する。(スイッチング素子が回路に並列接続されている。入力電圧にチョークコイルからのエネルギーが"上積み"されるかたちになるので昇圧型となる)

### \*\*Transformer를 사용한 절연형의 DC-DC Converter

초퍼방식의 DC-DC Converter는 회로가 간단하기 때문에 기판에 탑재되는 소형 On Board Type의 DC-DC Converter로 많이 사용되고 있다.

Chopper방식의 DC-DC Converter는 비절연형인데 비해 Transformer(스위칭 트랜스라고 한다)를 사용한 Type을 절연형이라고 한다. 트랜스는 Core(코어, 자심)에 1차 권선과 2차 권선을 감은 것인데, 1차 권선에 전류 변화가 발생하면 렌쯔(Lenz)의 법칙에 따라 그것을 방해하는 역기전력이 발생한다. 그리고 Core를 통하는(관통하는) 자속 변화에 의해 2차 권선에도 유도 기전력이 발생하여 유도 전류가 흐른다.

초크코일의 기능과 원리적으로 같은 전자유도(電磁誘導)에 의한 것이지만 초크코일에 있어서는 자기유도라 하고 트랜스의 경우는 상호유도라고 한다.

트랜스에 의해 1차와 2차가 절연되어 있기 때문에 절연형이라고 한다. 전도노이즈(傳導 Noise)의 차단 및 감전방지의 역할도 한다.

절연형 DC-DC Converter도 여러종류가 있는데 가장 기본적인 것은 플라이백 컨버터(Flyback Converter/타려식)와 포워드 컨버터(Forward Converter/1석식)이고, 아래 그림은 그 기본회로이다. (제어회로는 생략되어 있다)

회로를 해석하는 포인트는 트랜스(Transformer)이다. 트랜스의 회로도에 ●표시가 있는데 이것은 권선의 "권선시작(Start)"의 기호이다. 즉 1차 권선, 2차 권선이 발생하는 기전력(역기전력, 유도기전력)의 방향(극성)을 표시하고 있다.

절연형 DC-DC Converter에서는 이 극성이 매우 중요하다. 렌쯔의 법칙에 따라 1차 권선, 2차 권선에 발생하는 기전력(역기전력, 유도기전력)의 방향은 ●표시에 대해 같은 방향이 된다.

즉 1차 권선의 ●표시가 있는 단자의 전압이 +이면 2차측의 ●표시가 있는 단자의 전압이 +가 된다.

플라이백 컨버터(Flyback Converter/타려식)와 포워드 컨버터(Forward Converter/1석식)의 ●표시가 다른 것도 주목하여야 한다.

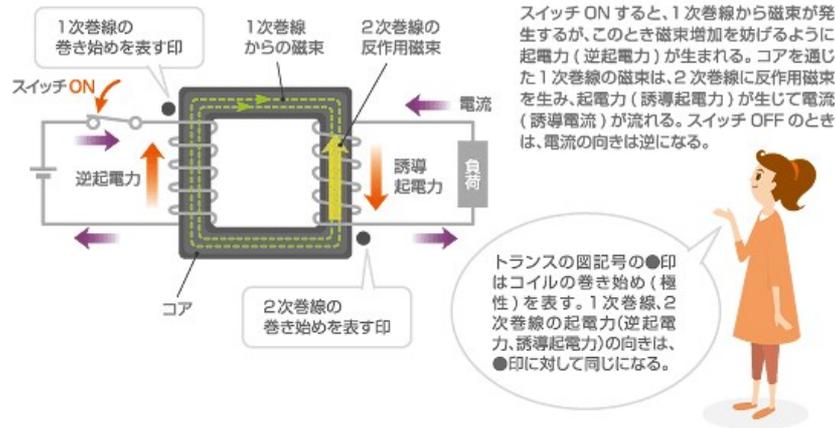
플라이백 컨버터와 포워드 컨버터를 기본으로 하여 Push-Pull Converter, Half Bridge Converter 등 절연형 DC-DC Converter도 여러 종류가 있다. 그것에 대해서는 다음에 기술하지만 대충 정리하면,

비절연형 DC-DC Converter(Buck, Booster)는 소용량형,

절연형 DC-DC Converter에서 1석식 플라이백 컨버터(Flyback Converter/타려식)는 소용량형, 포워드 컨버터(Forward Converter)는 소~중 용량형이다. 중~대용량형의 다석식 절연형 DC-DC Converter의 경우는 회로가 매우 복잡해진다.

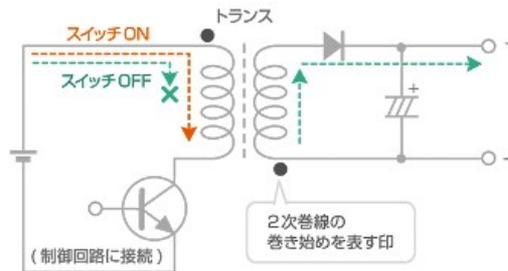
DC-DC Converter는 오묘하고 흥미로운 기술세계이다. 계속적인 고효율화 및 소형, 경량화, 노이즈 저감 등을 위해 선진기술이 투입되고 있다.

트랜스의原理と起電力の方向



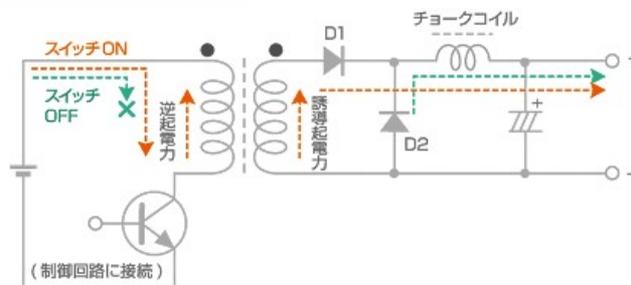
絶縁型DC-DCコンバータの基本回路

フライバック式コンバータ(他励式)



- ① **スイッチ ON** すると、1次巻線に電流が流れ、発生する磁束によりコアが磁化される(エネルギーの蓄積)。ダイオードの向きが逆なので、2次巻線には誘導電流が流れない。
- ② **スイッチ OFF** すると、コアに蓄積されたエネルギーが開放されて、ダイオードを通じて電流が流れる(→)。トランスのコイルがチョークコイルの役割を果たしているともみなせる。

フォワード式コンバータ(1石式)



- ① **スイッチ ON** すると、トランスの原理により1次巻線・2次巻線に起電力(逆起電力、誘導起電力)が発生して、ダイオード(D1)を通じて電流が流れる(→)。このとき、チョークコイルにエネルギーが蓄えらる。
- ② **スイッチ OFF** すると、電流変化を妨げるようにチョークコイルに起電力が生まれ、蓄えられたエネルギーが放出されて、転流ダイオード(D2)を通じて電流が流れる(→)。

-이상-

[\(제3회\)DC-DC Converter\(컨버터\)의 회로기술.pdf](#)

신고

!

'전원(電源)기술의 세계' 카테고리의 다른 글

제5회:분산전원 시스템과 전원모듈(Power Module) (0)	2010.05.14
제4회:스위칭전원을 탄생시킨 전력전자의 기술사(技術史) (0)	2010.05.10
<u>제3회:DC-DC Converter(컨버터)의 회로기술 (5)</u>	2010.05.07
	2010.05.06

제2회:전원혁명을 가져 온 스위칭전원 (4)

제1회:전력기술의 세계에 오신것을 환영합니다. (0)

2010.05.04

전원(電源)기술 세계의 기술자료에 대하여 (2)

2010.05.04

Posted by KooJinWook

TAG [BOOSTER](#), [Booster Converter](#), [Buck Converter](#), [Buck-Booster Converter](#), [Choke Coil](#), [chopper](#), [DC-DC Converter](#), [Flyback Converter](#), [Forward Converter](#), [Half-Bridge Converter](#), [Push-Pull Converter](#), [Step Down Converter](#), [Step Up Converter](#), [극성 반전형](#), [리니어전원](#), [스위칭전원](#), [유도전류](#), [쇼크코일](#), [포워드 컨버터](#), [플라이백 컨버터](#)  
[트랙백 0개](#), [댓글 5개](#)가 달렸습니다

## 제2회:전원혁명을 가져 온 스위칭전원

전원(電源)기술의 세계 2010.05.06 08:52

크리에이티브 커먼즈 라이선스



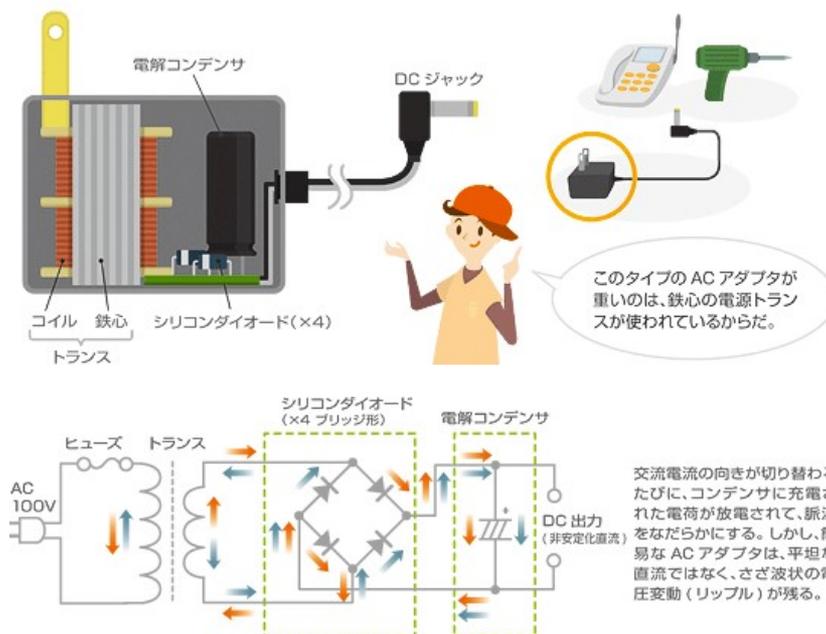
이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

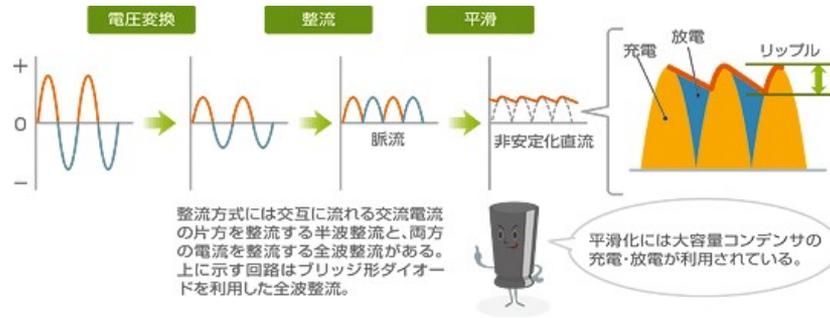
IC 및 마이콤 탑재의 전자기기에는 전압변동이 적은 안정화 된 전류가 필요하다.안정화 전원은 **리니어(Linear)전원과 스위칭전원**의 2방식이 있다.종래의 리니어 전원의 한계를 타개하고,획기적인 소형화.경량화.고효율화를 실현한 것이 스위칭전원이다.

### \*\*리니어 방식의 AC 아답터가 무겁고 커지는 이유

전원의 기본기술을 이해하는데 적합한것이 상용교류를 직류로 변환하는 AC 아답터(어댑터:Adapter)이다. 아답터라 하면 무겁다는것이 통례이었지만 현재는 휴대전화의 충전기 처럼 가볍고 아담한 것으로 대체되고 있다. 이것은 2000년경부터 종래의 리니어 방식을 대신하여 스위칭 방식의 전원이 주류로 되어 왔기 때문이다. 리니어 방식 및 스위칭 방식의 차이에 대해서는 후술(後述)하기로 하고 먼저 종래의 간단한 AC 아답터(안정화 회로가 없는 간단한 리니어 전원)에 대해 설명한다.이 형태의 AC 아답터는 회로가 간단하고 가격이 싼것이 특징이다. 무선전화기 및 데스크 탑 PC(Desk Top)의 스피커(Speaker),전동공구 등에 사용되고 있다.외관으로는 알 수 없지만 그 중량과 체적의 대부분은 철심에 코일(Coil,Magnet Wire,동선)을 감은 전원트랜스포머 때문이다.이 전원트랜스포머는 100V 혹은 220V의 교류전압을 교류의 저전압으로 변환한 후, 순방향의 전류는 흐르고 역방향의 전류는 흐르지 않는 다이오드(Diode)의 성질을 이용하여 교류를 정류(整流)한다. 정류하였다고 하여도 직류와는 차이가 많은 맥류(脈流)이기 때문에 커패시터(Capacitor)를 이용한 평활회로(平滑回路)에서 맥류를 직류에 가깝게 평활시킨다.전하(電荷)를 축적하는 것이 Capacitor의 기본성질의 하나이다. 아래 그림에서의 정류회로는 브리지(Bridge)형의 다이오드를 사용한 예(전파정류방식)로서 교류전류의 방향이 바뀌어도 커패시터에는 항상 같은 방향의 전류가 흘러 전하가 축적되어 진다.맥류는 주기적으로 전류의 증감이 반복되어 전압변동이 크기 때문에,커패시터는 축적한 전하를 방출하여 전압변동을 억제한다. 이것이 평활회로의 역할이다.평활용 커패시터는 대용량의 것이 필요하기 때문에 일반적으로 전해 커패시터를 사용한다. 평활회로에는 커패시터와 같이 쇼크 코일(인덕터:Inductor)을 회로에 직렬로 넣어 사용하기도 한다. 전류변화를 방해하는 인덕터의 성질을 이용 한 것으로 더욱더 직류에 가깝게 평활된다.

ACアダプタ(簡易タイプ)の内部構造と基本回路





**\*\*Digital 전자기기에서 중요한것은 직류안정화전원**

상용교류에서 직류를 만드는 것에는 AC Adapter의 AC-DC Power Suply가 기본이다. 그러나 직류라고 하여도 품질적인 측면에서 보면 최상급에서 최하급까지 여러 종류가 있다. 앞에서 기술한 AC Adapter와 같이 간이한 회로에서는 맥류를 평활하여도 물결 같은 리플(Ripple)이 남아 있다.

또 상용교류의 전압변동에 따라 출력의 직류전압도 변동한다. 이와 같은 변동은 배터리(Battery)의 충전 등에는 문제가 없어도, 저전압으로 구동하는 IC 등에는 오동작의 원인이 되기 때문에 보다 평탄하고 안정한 직류가 필요하다.

이 때문에 안정화회로(레귤레이터:Regulator)가 구비된 전원을 안정화전원이라고 한다.

안정화전원은 방식의 차이에 따라 리니어 전원과 스위칭전원으로 대별된다. 리니어전원은 진공관 시대부터 사용되어 온 방식이다. 원리는 매우 간단하여 회로에 가변저항을 사용하므로 출력전압을 조정하는 것이다. 그 조정역으로 사용되어 지는 것이 제너 다이오드(Zener Diode)와 3단자IC(3단자 레귤레이터)라는 소자이다.

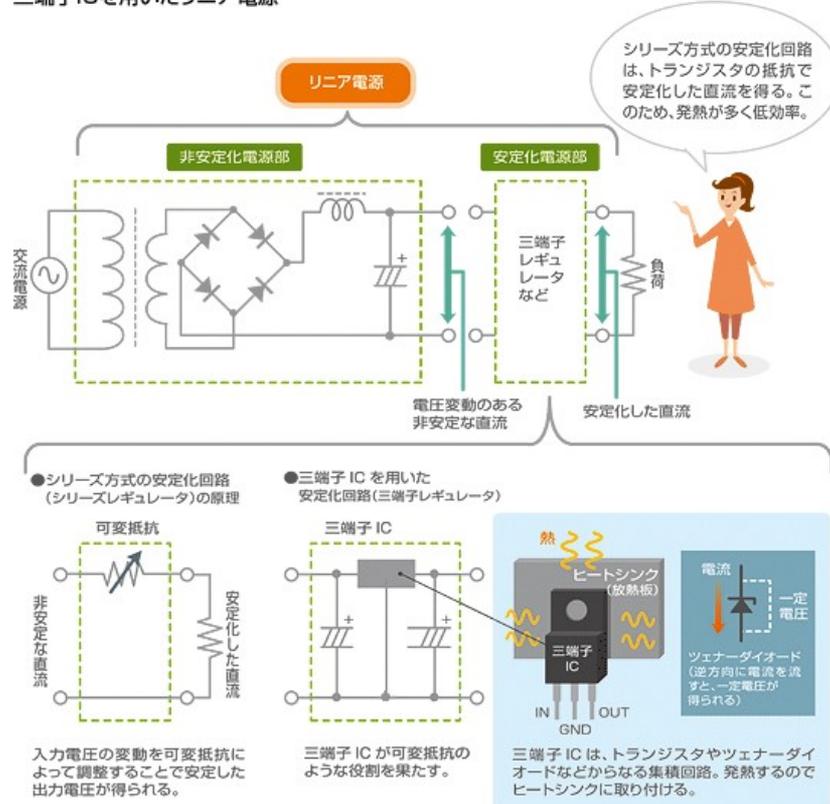
제너 다이오드(Zener Diode)는 정전압 다이오드라고도 한다. 일반적인 Diode는 일정 방향의 전류는 흐르고, 역방향의 전류는 흐르지 않는 정류소자로 사용되어 진다. 그러나 Diode의 역방향에 가해지는 전압이 높아지면 마침내 견디지 못하고 돌연 전류가 흐르게 된다. 이러한 현상을 이용한것이 제너 다이오드이다. 어느 전압의 경계로 전류가 흐르는 정전압 다이오드의 기능을 하기 때문에 이것에 의해 출력전압의 안정화를 꾀하고 있다.

3단자IC라는 것은 제너 다이오드(Zener Diode)에 의한 정전압(기준전압)과 출력전압의 오차를 검지하고 그것을 트랜지스터(Transistor)에서 증폭,보정하는 것으로 안정화를 꾀하는 소자이다.

회로전체가 칩(Chip)화 되어 IN.OUT.GND의 3단자로 구성되어 있기 때문에 3단자IC라고 부른다.

3단자IC는 소형으로 사용이 편리하기 때문에 전자기기에 많이 사용되어 왔다. 그러나 발열손실이 많기 때문에 방열을 위한 히트싱크(Heat Sink:방열판)가 필요하다. 그 때문에 대출력의 전원에는 적합하지 않지만 회로가 간단하고 노이즈가 적다는 장점이 있기 때문에 계측기 및 의료용기기, 고급Audio기기 등에 사용되어진다.

**三端子ICを用いたリニア電源**



**\*\*전원의 소형화,경량화,고효율화를 추진하는 스위칭전원**

이제 스위칭전원에 대해 설명을 하면

가장 주위에서 쉽게 접할 수 있는 스위칭방식의 전원은 휴대전화의 AC Adapter이다. 회로는 앞에서 기술한 AC Adapter보

다는 현격히 복잡하지만 안정화회로의 IC화에 의해 매우 소형화되어 있다.

스위칭전원에는 과거의 Power Electronics 기술의 진수가 응축되어 있다.1960년경 부터 진공관은 반도체소자(Diode 및 Transistor등)로 대체되어 왔지만,전원의 소형화.효율화는 그다지 진전이 없었다.따라서 리니어방식을 그대로 채택하므 로 여전이 Transistor의 방열때문에 Heat-Sink가 필요하고 전원 Transformer도 변함없이 무겁고 부피도 커다. 이러한 문제점을 해결하는것이 리니어전원과 는 전혀 다른 방식인 스위칭전원이다.스위칭전원은 미국 NASA의 아폴로 계 획에 의해 개발추진되었다.

양방식의 제1차의 차이는 리니어전원에서는 Transformer에서 상용교류를 전압변환 하여 정류하는데 비해 스위칭전원에서는 상용교류를 먼저 직류로 정류하고 나서 전압변환하는 것이다.그러나 정류되어지면 Transformer로 전압변환을 할 수 없다.그래서 스위칭전원에서는 정류된 전류를 반도체소자(Transistor, MOS FET)의 고속 스위칭에 의해 펄스(Pulse)파의 교류로 변환하고 이것을 고주파 Transformer로 보낸다.당연한 것이지만 회로는 복잡해지고 부품의 점수도 증가한다.그러 나 왜 이렇게 복잡한 것을 하는가?가 스위칭전원의 키 포인트이다.

스위칭전원의 제어방식에는 여러 종류가 있는데 가장 대표적인 것은 PWM(펄스 폭 변조)이라는 방식이다.

펄스(Pulse)파의 폭(스위칭의 ON/OFF 사이클의 ON의 시간)을 조정하여 각 펄스의 면적을 같게 하므로 전압의 안정화를 꾀 하는 방식이다.효율의 면에서 보면 리니어전원은 전력의 일부를 끊임없이 열로 소모하여 안정화를 꾀하기 때문에 저효율 이지만 스위칭전원은 필요한 만큼 전력을 보내기 때문에 고효율화가 된다.

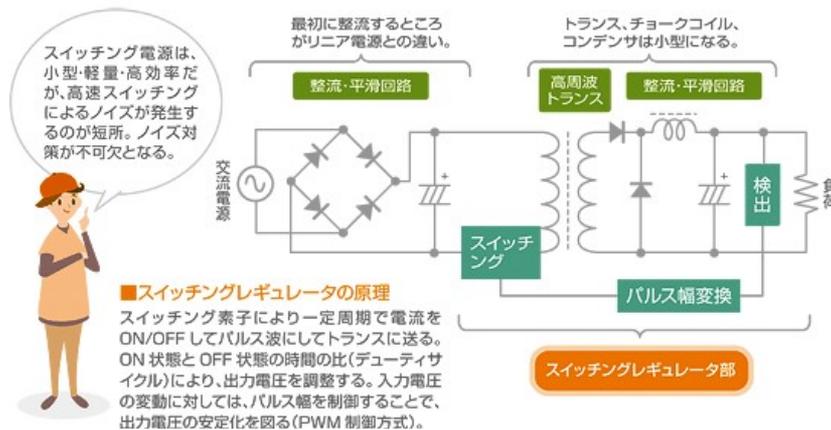
또 Transformer의 크기는 주파수에 반비례한다.교류주파수는 50Hz/60Hz로 낮기 때문에 리니어전원의 Transformer는 아 무래도 무겁고 커진다.그러나 스위칭전원의 주파수는 수10KHz~수100KHz의 고주파이기 때문에 Transformer도 소형.경량 화 된다.단 고주파가 되면 Transformer Core(자심)로 철심은 손실이 커기 때문에 사용할 수 가 없다.

그래서 불가결로 사용되는것이 페라이트 코아(Ferrite Core)이다.전원의 효율을 불과 1%정도 좋게 하는것만으로도 사회전 체적으로 보면 많은 에너지 절약 효과가 얻어진다.

전력기술의 세계에서 페라이트 기술에 큰 기대가 모아지는것은 이 때문이다.

그렇다 하더라도 스위칭전원에도 약점이 있다.그것은 스위칭에 의한 노이즈의 발생이다.전원은 열과의 싸움이었지만 스 위칭전원이 등장하고 부터는 노이즈와의 싸움도 추가되었다.

### スイッチング電源の基本回路

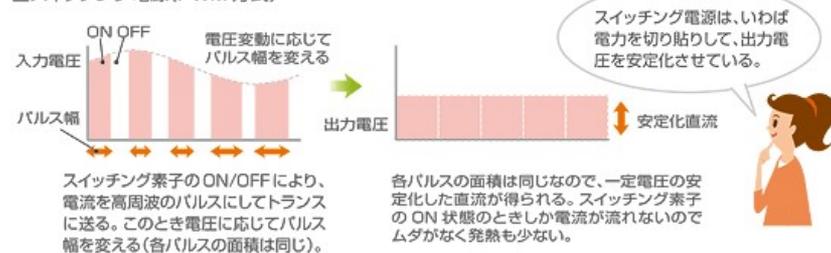


### リニア電源とスイッチング電源の変換効率の違い

#### ■リニア電源



#### ■スイッチング電源(PWM方式)



-이상-

[\(제2회\)전원혁명을 가져 온 스위칭전원.pdf](#)

'전원(電源)기술의 세계' 카테고리의 다른 글

제5회:분산전원 시스템과 전원모듈(Power Module) (0)	2010.05.14
제4회:스위칭전원을 탄생시킨 전력전자의 기술사(技術史) (0)	2010.05.10
제3회:DC-DC Converter(컨버터)의 회로기술 (5)	2010.05.07
제2회:전원혁명을 가져 온 스위칭전원 (4)	2010.05.06
제1회:전력기술의 세계에 오신것을 환영합니다. (0)	2010.05.04
전원(電源)기술 세계의 기술자료에 대하여 (2)	2010.05.04

Posted by KooJinWook

TAG [3단자IC](#), [3단자레귤레이터](#), [Adapter](#), [bridge](#), [MOS FET](#), [PWM](#), [경량](#), [고효율](#), [리니어전원](#), [반도체](#), [반도체소자](#), [발열](#), [상용교류](#), [상용전원](#), [소형](#), [스위칭소자](#), [스위칭전원](#), [안정화전원](#), [인덕터](#), [전압변동](#), [전원](#), [전파정류](#), [전하](#), [전해Capacitor](#), [정류](#), [정전압](#), [제너다이오드](#), [초크코일](#), [출력전압](#), [커패시티](#), [코일](#), [트랜지스터](#), [평활회로](#), [히트싱크](#)  
[트랙백 0개](#), [댓글 4개가 달렸습니다](#)

## 제1회:전력기술의 세계에 오신것을 환영합니다.

전원(電源)기술의 세계 2010.05.04 17:38

### 크리에이티브 커먼즈 라이선스



이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

### \*\*현재 전력기술이 주목되는 이유

현대사회에서 잠깐동안이라도 쉴수 없는 전력.

전력기술은 전력의 수송, 변환, 제어, 공급 및 전자기기의 전원등에 관련되는 기술분야이다.근년에 에너지를 절약하여야 한다는 말은 많이 하고 있지만 전력소비량은 증가하고 있다.특히 IT관련기기의 급증이 증가에 기여하고 있다.그런 까닭으로 환경문제 및 에너지 문제를 극복하기 위하여 주요 기술의 하나로 주목되어지고 있는것이 전력기술이다.전문 기술자가 아니면 그다지 알지 못하는 이 기술세계를 소개한다.

전력을 공급한다는 의미에서 전자기기의 전원을 Power Supply라고 한다.전원이 없으면 TV도 컴퓨터도 사용할 수 없고, 에어컨 과 냉장고도 정지되고,휴대전화의 충전도 불가능하다. 현대 전자사회는 거대한 전자기기로 간주할 수 있다.전력은 단순히 공급만 하면 되는것이 아니다.경제성(쉴에너지,성자원,고효율화등) 및 편리성(소형,경량,고기능화 등)을 도모하면서,각종 불안한 요인을 없애고 언제나 양호한 품질을 유지하는것이 매우 중요하다.이것이 전력기술의 영원한 과제이다.



### \*\*전력기술의 제1보는 직류,교류의 이해

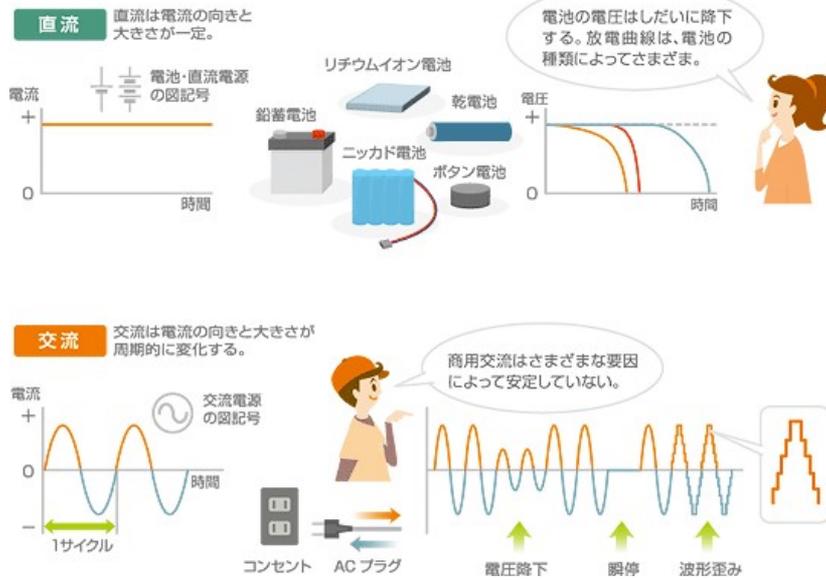
전력기술의 세계에서의 제1보는 직류(DC)와 교류(AC)의 차이를 이해하는것이다.직류는 항상같은 방향으로 흐르는 전류이다.건전지등의 1차전지,니카드 전지 및 리튬이온전지,카 배터리(Battery)의 연축전지등 충전이 가능한 2차전지 외 태양 전지 및 연료전지에 의한 발전도 직류이다.

한편

교류는 일정시간 마다 교대로 방향과 크기가 변화는 전류이다.가정의 콘센트에서 공급되어 지는것은 일본의 경우는 100V

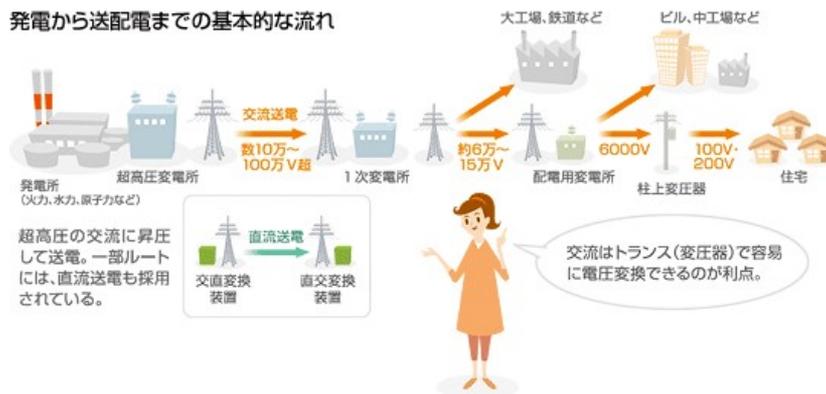
의 교류이고(북미는120V,세계적으로 200~240V가 일반적),그 주파수는 50Hz 혹은 60Hz이다. 상용교류는 100V라 하더라도 평균 100±10V의 범위에서 변동 할 뿐만 아니라,자주 이상한 전압변동 및 순정(瞬停:순간적인 정전)이 발생하기도 하고,본래의 싸인파 파형이 노이즈에 의해 찌그러지기도 한다. 그래서 전력회사에서는 항상 전압변동 및 파형찌그러짐을 억제하면서 배전(配電)하여,전력의 품질을 유지하고 있다.건전지등의 배터리의 직류도 일정하지 않고 시간과 함께 전압강하한다.휴대전화 및 모바일기기에서는 전압강화는 오동작의 원인이 되기 때문에 자동정지하는 기능이 있다.또 전자회로에 흐르는 직류에서는 교류성분이 혼입되어 있기 때문에,이것이 오동작 및 노이즈 방사의 원인이 되기도 한다. 완전한 직류,완전한 교류는 이론적 모델로서는 가능하지만 현실적으로는 있을 수 없다.

直流と交流の違い



**\*\*전력공급 시스템과 전력기술**

전력이라는 에너지의 전달.변환에 있어 소위 로스(손실)의 저감과 경제성의 추구는 전력기술에 주어진 사명이다. 발전소에서 발전된 전력은 고압의 교류로 승압하여 송전선에 흘리는데,송전선의 전기저항에 의해 전력의 상당부분이 열로 되어 없어버린다.이 전력손실은 전류의 2승에 비례한다.같은 전력을 전송할 경우 전압이 높은 편이 전류가 적기 때문에 수10만V~100만V 이상의 높은 고압으로 송전되어 진다. 저압으로 송전 할수록 굵은 전선이 필요하게 되어 그것을 떠받치는 송전철탑도 보다 견고하여야 한다. 19세기말에 광역의 송배전망을 구축할 때 직류와 교류 어느쪽이 적합한지 라는 <교직논쟁(交直論争)>이 돌연 야기되었다.송전거리가 길어질수록 전압은 강하한다.직류에서는 트랜스포머(변압기)로 전압을 올릴 수도 없어,교류로 채택되어 현재에 이르고 있다.그러나 20세기 후반이 되어 직류전송이 재인식되게 되었다.교류를 직류로 변환 한 후 송전하여 다시 교류로 되돌리기 위한 교직.직교(交直.直交)변환 장치가 필요하지만 교류 특유의 전력손실이 없기 때문에 장거리 송전에서는 교류보다 직류가 경제적으로 우수하다.직류와 교류에는 일장일단의 성질이 있어 적절히 구분하여 사용하는것이 중요하다.

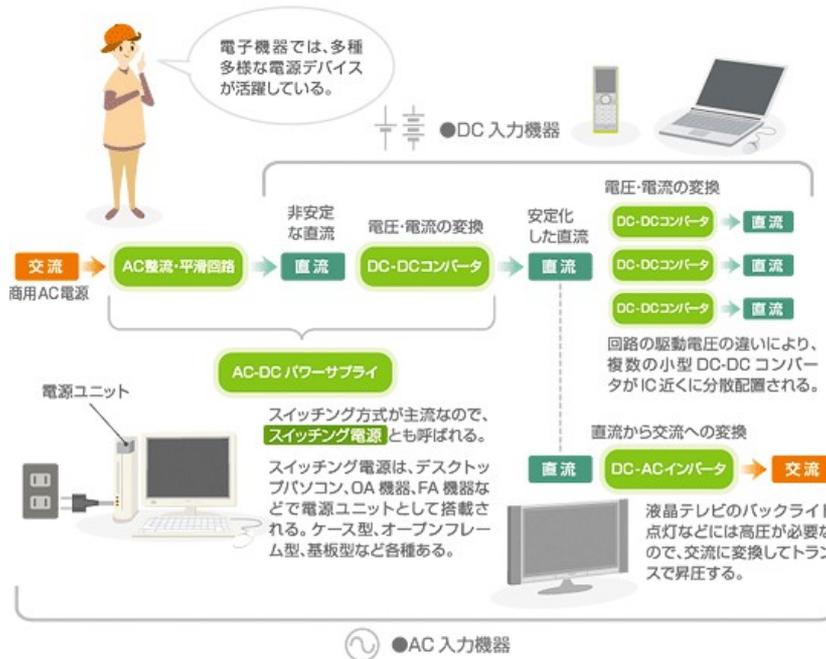


**\*\*전자기기 내부에서의 전력변환**

전자기기에는 거의 대부분 IC가 사용되고 있다.IC는 직류로 구동되기 때문에 상용교류를 이용하는 기기도 우선 직류로 변환하는 디바이스가 필요하다.이것을 <AC-DC Power Supply>라고 한다(현재는 스위칭 방식이 주류이기 때문에 <AC-DC스위칭 전원> 혹은 간단히 <스위칭 전원>이라고 부른다. 배터리 구동의 휴대전화도 간단한 AC-DC Power Supply인 AC아답터로 교류를 직류로 변환하여 배터리를 충전한다. 또 Note PC는 휴대전화 보다도 전력 소비가 크기 때문에 고정하여 사용할 때는 AC아답터를 사용한다. AC-DC Power Supply 만이 전원은 아니다.전자회로의 구동전압은 각각 다르기 때문에 회로에 적합한 전압으로 변환 할 필

요가 있다. 이 디바이스를 <DC-DC Converter>라고 한다. 다기능화 전자기기에서는 복수의 소형 DC-DC Converter가 IC 근처에 분산 배치되어진다. 더욱이 액정TV등에는 Back Light의 냉음극관의 점등용으로 높은 전압이 필요하기 때문에 변환한 직류를 다시 교류로 변환하여 트랜스포머로 승압하는 <DC-AC Inverter>(간단히 Inverter라고 한다)가 탑재되어진다. 이와 같이 전자기기에서는 회로에 적합한 전력 공급을 실현하기 위하여 여러 형태의 전원 디바이스가 탑재되어진다. 형상도 유닛 Type, 복수의 전원회로를 일체화 한 모듈 Type, 기기에 조립하는 기판형, 기판에 마운트 하는 온 보드형 등 여러가지가 있다. 전문가가 아니면 별로 모르는 내용이지만 전원은 꽤 재미 있는 기술분야이다.

### 電子機器内部の電力変換デバイス



--이상--

[\(제1회\)전력기술 세계에 오신것을 환영합니다.pdf](#)

신고

!

#### '전원(電源)기술의 세계' 카테고리의 다른 글

- 제5회:분산전원 시스템과 전원모듈(Power Module) (0) 2010.05.14
- 제4회:스위칭전원을 탄생시킨 전력전자의 기술사(技術史) (0) 2010.05.10
- 제3회:DC-DC Converter(컨버터)의 회로기술 (5) 2010.05.07
- 제2회:전원혁명을 가져 온 스위칭전원 (4) 2010.05.06
- 제1회:전력기술의 세계에 오신것을 환영합니다. (0)** 2010.05.04
- 전원(電源)기술 세계의 기술자료에 대하여 (2) 2010.05.04

Posted by KooJinWook

TAG [AC 아답터](#), [DC-DC Converter](#), [Inverter](#), [Note PC](#), [power supply](#), [건전지](#), [교류](#), [냉음극관](#), [리튬이온전지](#), [발전소](#), [배터리](#), [상용교류](#), [송배전](#), [스위칭전원](#), [연료전지](#), [전력](#), [전력기술](#), [전력변환](#), [전력손실](#), [전력전달](#), [전압강하](#), [전압변동](#), [전원](#), [직류](#), [태양전지](#), [휴대전화](#)  
[트랙백 0개](#), [댓글 0개](#)가 달렸습니다.

## 전원(電源)기술 세계의 기술자료에 대하여

[전원\(電源\)기술의 세계](#) 2010.05.04 16:11

크리에이티브 커먼즈 라이선스

이 저작물은 [크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국 라이선스](#)에 따라 이용하실 수 있습니다.

Category " **전원기술의 세계** "에 대한 기술자료는 일본 의 (주)TDK가 희망자에게 배신(配信)하는 Tech- Mag(Techno Magazine:기술잡지)에 있는 내용입니다.

Transformer 기술자 및 스위칭 전원 기술자에게 유용한 자료로 판단되어 일본어가 부족한 분들을 위해 번역하여 본 블로그에 등재 하는것입니다. " **전원기술의 세계** "는 영어로 "Power Electronics World"로 되어 있는것을 " **전원기술의 세계** "로 번역하였습니다. 영어를 그대로 번역하면 "전력전자기술의 세계"혹은 "전원전자기술의 세계"인데 너무나 전문적인 용어 인것 같아, " **전원기술의 세계** "로 하였습니다.

또한 전력과 전원을 같은 의미로 혼용하여 기술하는 점도 이해하시기 바랍니다.

원본의 그림 파일등은 편집등의 어려움이 있고, 시간이 많이 소요되므로 그대로 활용하기 때문에 일본어가 그대로 표기되어 있음을 이해하여 주시기 바랍니다. 내용을 보시면 그림의 이해는 충분히 가능하리라 판단됩니다.

필요한 기술자에게 조금이나마 도움이 되었으면 합니다.

제1회를 시작으로 연재의 형식으로 블로그에 올려지는것도 참고하시기 바랍니다.

본 연재 시리즈는 총 10회로 구성되어 있는데 8회는 생략하였습니다.무정전 전원장치인 UPS(Uninterruptible Power Supply)에 관한 내용인데 제품소개의 내용이 주 이므로 기술에 도움이 되지 않을것 같아서입니다.

pdf file도 앞으로 첨부할 계획입니다.

신고



'전원(電源)기술의 세계' 카테고리의 다른 글

제5회:분산전원 시스템과 전원모듈(Power Module) (0)	2010.05.14
제4회:스위칭전원을 탄생시킨 전력전자의 기술사(技術史) (0)	2010.05.10
제3회:DC-DC Converter(컨버터)의 회로기술 (5)	2010.05.07
제2회:전원혁명을 가져 온 스위칭전원 (4)	2010.05.06
제1회:전력기술의 세계에 오신것을 환영합니다. (0)	2010.05.04
<b>전원(電源)기술 세계의 기술자료에 대하여 (2)</b>	2010.05.04

Posted by KooJinWook

TAG [TDK](#), [전력](#), [전력기술](#)

[트랙백 0개](#), [댓글 2개가 달렸습니다](#)

이전 1 다음



구진욱 블로그

by KooJinWook

- 관리자
- 글쓰기



### 카테고리

- 분류 전체보기 (1919)
  - 자기소개 (2)
  - 나의 전공기술 (21)
  - 서예습작 (7)
  - 해외여행 (173)
  - 종교 (31)
  - 소소한일상 (271)
  - 사찰참배 (23)
  - 전원(電源)기술의 세계 (10)
  - 서울,서울근교 나들이 (88)
  - 추억의 앨범 (21)
  - 골프&승마 (84)
  - 전자노이즈 입문(EMC) (12)
  - 국내테마여행 (258)
  - 페라이트 세계(Ferrite World) (28)
  - 전기(電氣)와 자기(磁氣)?.. (42)
  - 좋은글모음 (572)
  - 건강 (93)
  - 승마기초 (33)
  - 길동무 (39)
  - 마학(馬學) (17)
  - 계사년 가을 단풍 (14)
  - 사진찍기 (79)

### 태그목록

- [마가스님](#)
- [안탈리아 여행](#)
- [갑오년 제주도 여행](#)
- [제주도 여행](#)
- [스페인 여행](#)
- [강원도 삼척시 여행](#)
- [자유 그 하늘](#)
- [페라이트](#)
- [윤덕노의 푸드스토리](#)
- [DC-DC Converter](#)
- [필로스](#)
- [양평승마랜드](#)
- [평보](#)
- [성북천](#)
- [터키 여행](#)
- [행복명상](#)
- [삼척시 여행](#)
- [강릉시 여행](#)
- [양평레일바이크](#)
- [필로스골프클럽](#)
- [스위칭전원](#)
- [시화집](#)
- [경주시 여행](#)
- [라오스 여행](#)
- [행복한동행365](#)
- [행복명상으로 행복한 한 주를 가꾸소서](#)

- [전자유도](#)
- [두물머리](#)
- [서울성곽](#)
- [북악산](#)

### 최근에 올라온 글

- [올미년 남미여행 1...](#)
- [광각렌즈로 풍경사...](#)
- [올미년 코타 키나발...](#)
- [올미년 코타 키나발...](#)
- [올미년 코타 키나발...](#)

### 최근에 달린 댓글

- [안녕하세요.. 삼척...](#) 룩현맘 2015
- [감사합니다. 많은...](#) 혜명 2015
- [재미있게 보신다 하...](#) KooJinWook 2015
- [요즈음 구진욱님의...](#) 혜명 2015
- [감사합니다.](#) KooJinWook 2015

### 최근에 받은 트랙백

- [wydarzenia siedlce.](#) wydarzenia siedlce 2014
- [apple iphone 5s ma...](#) apple iphone 5s ma.. 2014
- [powder coating.](#) powder coating 2014
- [mixsh님의 믹시.](#) mixsh 2013
- [mixsh님의 믹시.](#) mixsh 2013

### 글 보관함

- [2015/03](#) (14)
- [2015/02](#) (6)
- [2015/01](#) (75)
- [2014/12](#) (9)
- [2014/11](#) (14)

### 달력

		« 2016/11 »				
일	월	화	수	목	금	토
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

### 링크

Total  
3,533,526

Today  
183

Yesterday  
264

 **TISTORY**  
[티스토리 가입하기!](#)  


[지역로그](#) : [태그로그](#) : [미디어로그](#) : [방명록](#) : [관리자](#) : [글쓰기](#)  
 KooJinWook's Blog is powered by [Daum](#) / Designed by [Tistory](#)