

パワーエレクトロニクス

(舟木担当分)

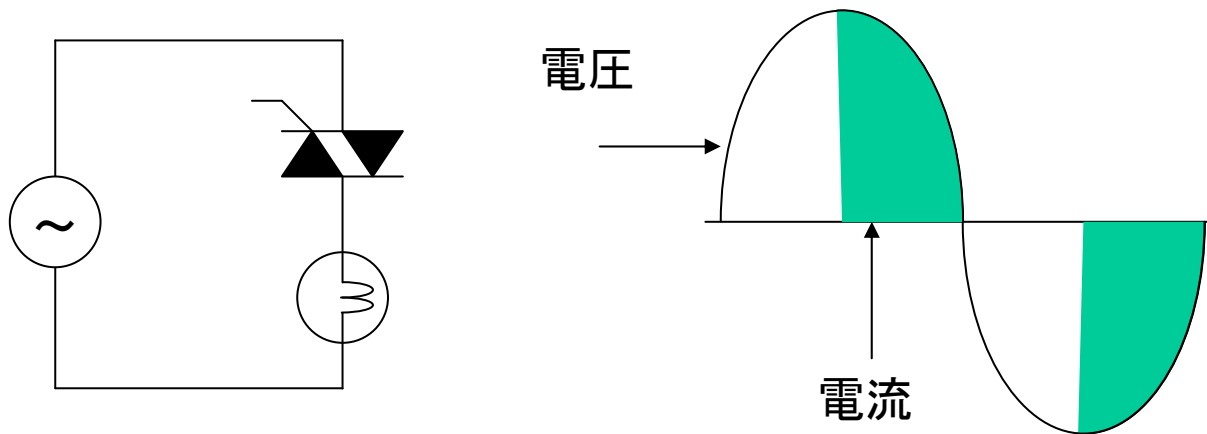
第六回

アプリケーション回路

平成22年07月12日月曜日 3限目

照明用回路 白熱灯調光回路

- トライアック
 - 別名: 双方向サイリスタ
 - サイリスタを逆並列接続した構造
- 通流開始位相により導通角を変える



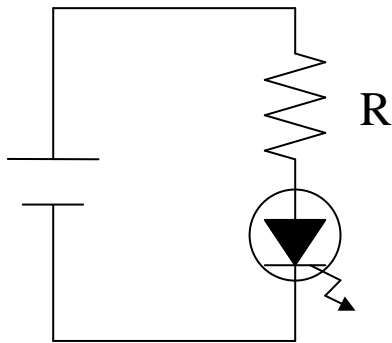
照明用回路

LED点灯回路

- LED自体半導体
- 超寿命(5万時間:樹脂の劣化で発光量が一定以下になる。白熱灯2千時間, 蛍光灯1万5千時間)
- 低電圧(赤外1.4V,赤・橙・黄緑2.1V,白青3.5V)
- 低逆耐圧(-5Vぐらい)
- 電流量に比例した強さの光を発する
 - 定電流駆動が必要
 - 温度上昇により発光強度低下
 - 並列接続すると電流集中により破壊。
直列接続する必要有り

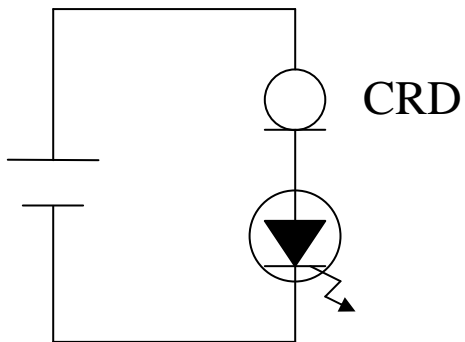
照明用回路 LED点灯回路

定電流駆動回路



電流制限抵抗R
電源電圧の変動に弱い
余分なエネルギーは抵抗で消費

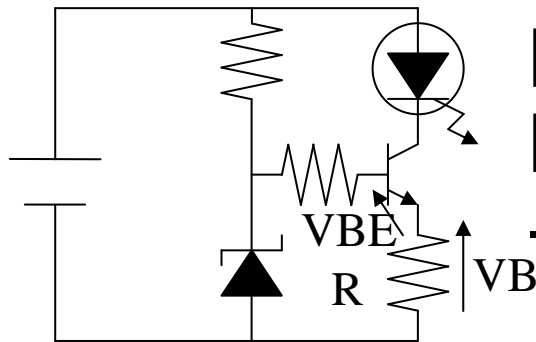
$$\text{電流制限抵抗}(R) = \frac{\text{電源電圧}(V) - \text{LED電圧}(V)}{\text{LED電流}(A)}$$



定電流ダイオード方式
(CRD: current regulative diode)
CRDで電流を制御
余分なエネルギーはCRDで消費

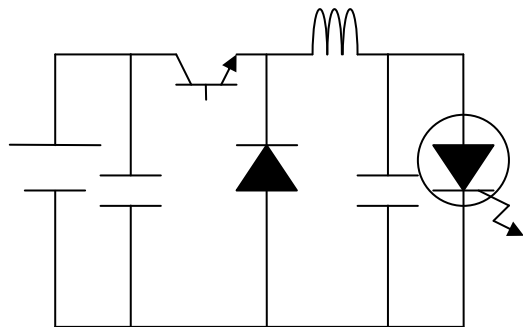
照明用回路 LED点灯回路

定電流駆動回路



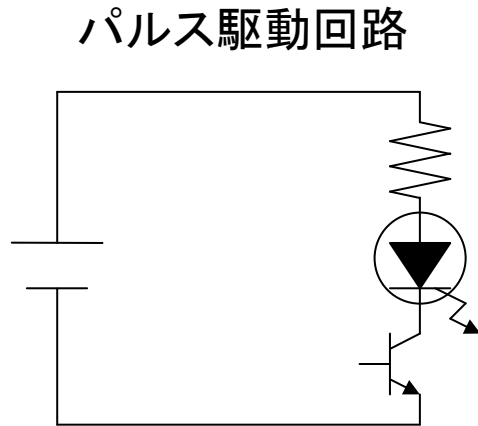
トランジスタ方式
トランジスタのベース電圧 V_B 一定
一定電流を得る

$$I_F = \frac{V_B - V_{BE}}{R}$$



スイッチング方式
スイッチングコンバータ(DC-DC)で
直流電流を制御。
ブースト(昇圧), 昇降圧(buckboost),
絶縁型(フライバック, フォワード)も
ある

照明用回路 LED点灯回路

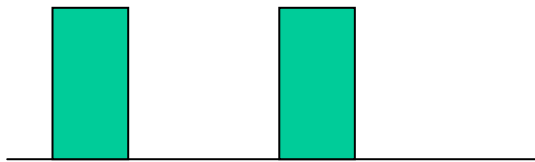


パルス駆動方式

(デューティ比制御)

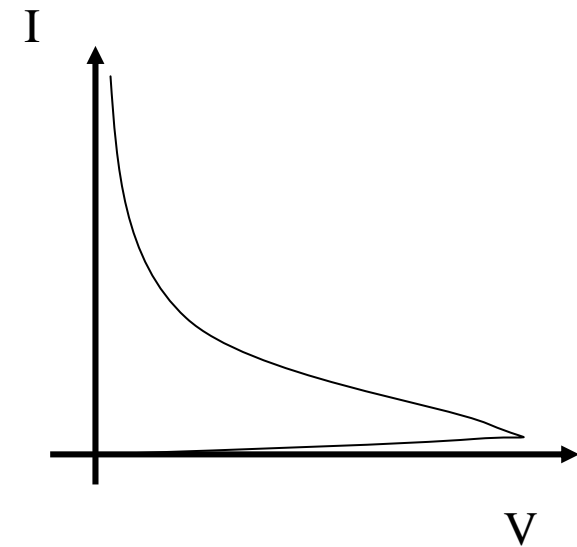
一定の順電流で点灯しているLEDを
高速で点滅させる

→見た目の明るさを制御する
周波数がある程度高くないと
フリッカー発生



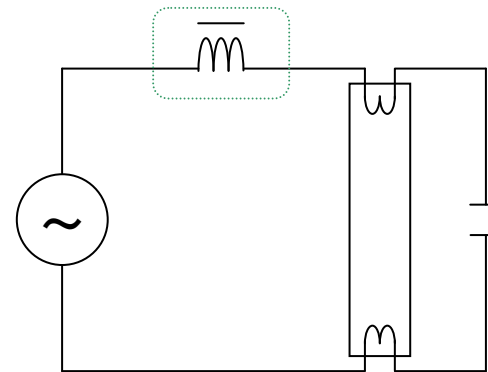
照明用回路 蛍光灯点灯回路

- 蛍光灯の負性抵抗特性
 - 蛍光灯の電圧電流特性
点灯状態において傾きが負
の負性抵抗特性を持つ
 - 電圧変化により電流が大きく変化
→安定器による一定電流化
 - 安定器のリアクタンス
→周波数が高いと
必要なインダクタンスは小
 - 商用周波数での点灯→チラつき



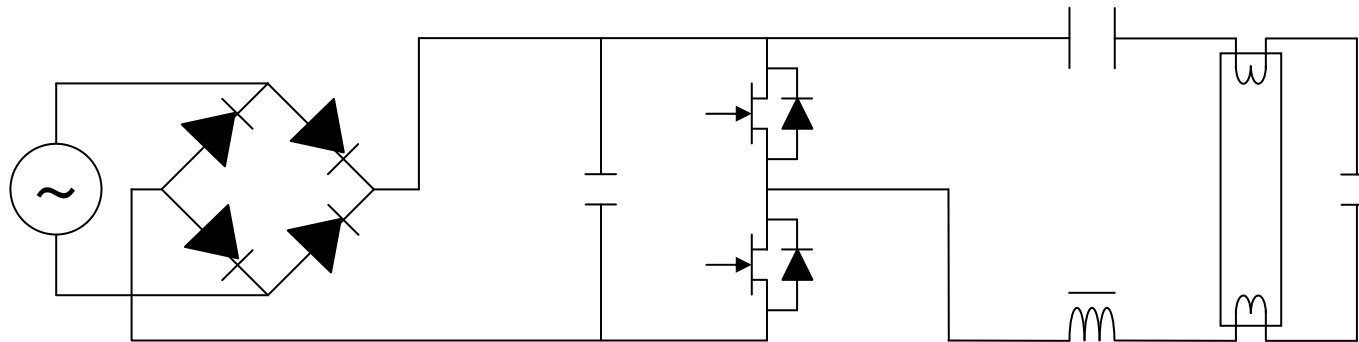
照明用回路 蛍光灯点灯回路

- 磁気安定器(チョークコイル型)
 - 予熱電流供給
 - グロー球の導通でフィラメントを予熱
 - 始動電圧供給
 - グロー球のOFF時の Ldi/dt により高電圧発生
 - ランプ電流の調整
 - リアクトルのインピーダンス
 - 蛍光灯の負性抵抗を補償
 - 安定器のリアクトルでの無効電力消費
 - 低力率



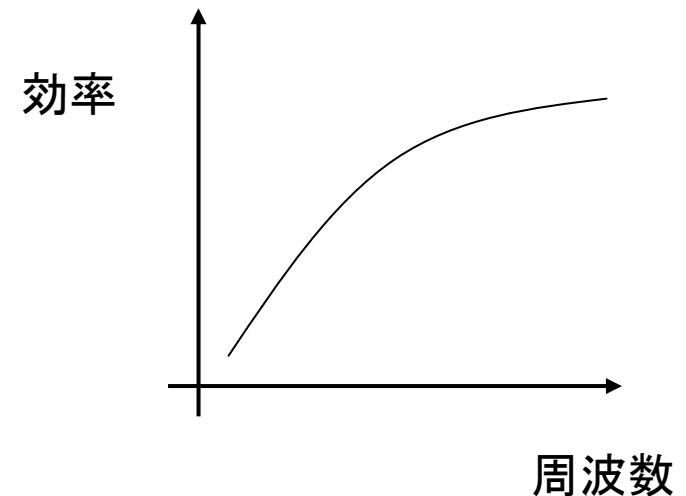
照明用回路 蛍光灯点灯回路

- 電子安定器
 - 60Hz(商用交流)を直流に変換
 - インバータで高周波交流を生成
 - ハーフブリッジ回路で構成を簡略化
 - カップリングコンデンサで直流成分除去
 - フィラメントの予熱電流もCを介して流す



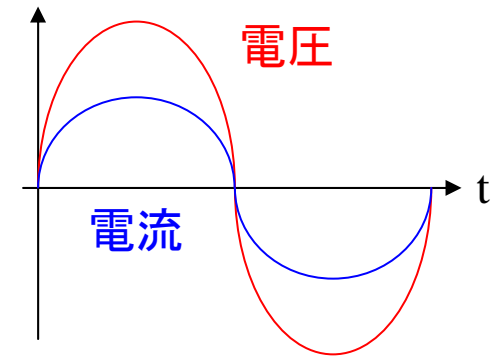
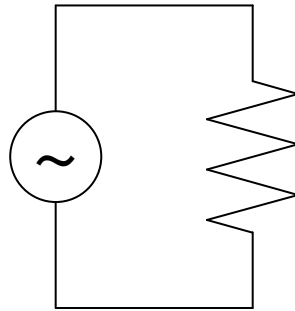
照明用回路 蛍光灯点灯回路

- 蛍光灯の発光効率
 - 一般に駆動周波数が高いほど発光効率も上昇する
 - インバータ化による高周波点灯
→32Wの蛍光灯で従来の40W級の
蛍光灯の光量が得られる(効率33%
程度上昇)
- 無電極蛍光灯
 - フィラメント・電極が存在しない
 - 電球内コイルに高周波電流を流し磁界を発生させて点灯
 - 電子レンジに蛍光灯を入れると光る
のと同様

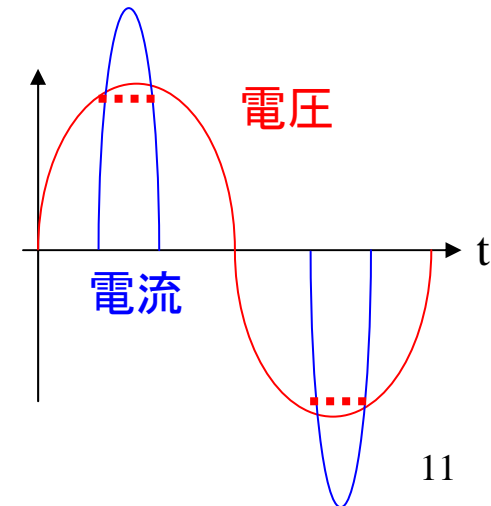
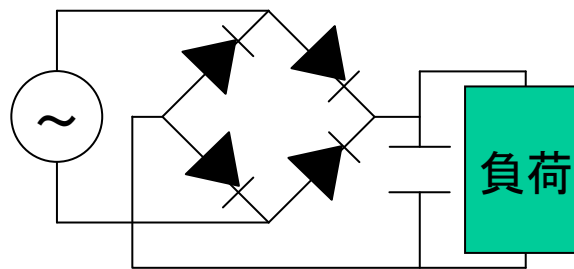


力率調整(PFC)回路

- 力率1負荷



- コンデンサ入力整流回路

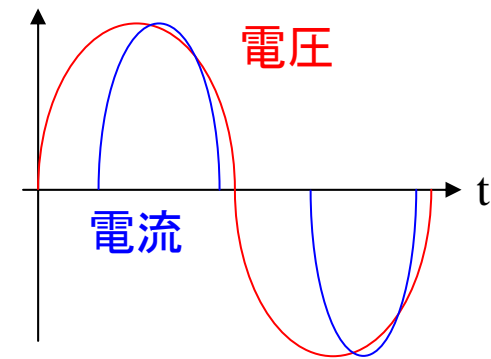
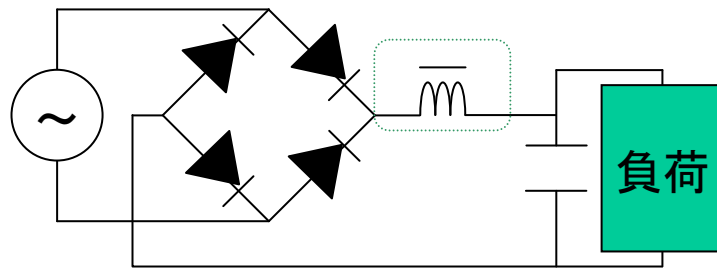


力率調整回路

- コンデンサ入力整流回路の問題点
 - 高調波の発生
 - 基本波の整数倍となる高調波が含まれる。
 - 電力系統に流出するとコンデンサ焼損等の事故につながる。
→リアクトル付電力用コンデンサ
 - 電流ピーク値の上昇
 - 電流の流れる期間が短いため、同じ電力を供給するのに必要な電流のピーク値が大きくなる
 - 半導体素子, 電線, スイッチ等もピーク電流に対応したものが
必要
 - 電圧歪の発生
 - ピーク電流が大きいため、これに対するRI電圧降下も大きい。
 - ピーク電流が流れるピーク電圧付近の電圧がクリップされる。

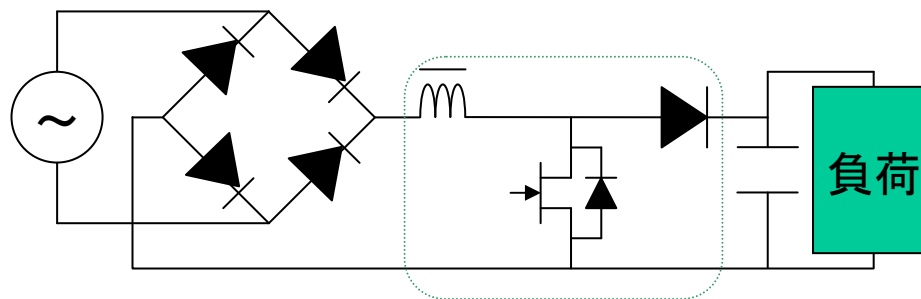
力率調整回路 パッシブ型

- チョークコイルで通流期間を広げる
 - 歪率低下による力率改善
 - 基本波力率の改善 ×



力率調整回路 アクティブ型

- チョツパ回路で交流電圧を昇圧
 - 交流電圧が低い期間も通流する
 - 基本波力率の改善
 - 通流期間を長くする
 - 高調波力率の改善



- 効率は低下

