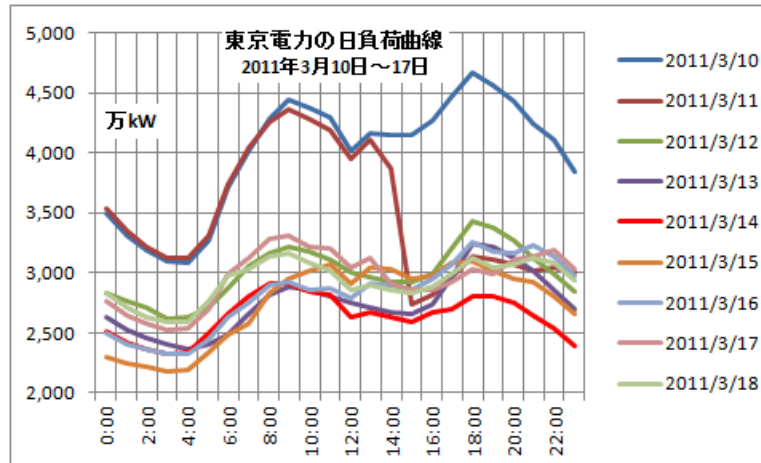


ローコスト蓄電装置の製作

2013/10/19 PIC情報交換会

3.11の震災で計画停電等があり電気の無い不便さは誰もが痛感！！

停電時の3時間程の電気なら家庭で備蓄できないか。

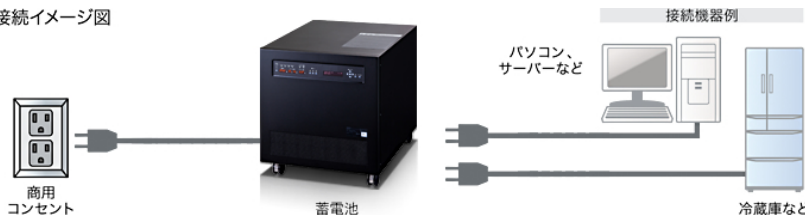


すでに多くの蓄電システムが発売されているが、100～200万円もする
こんな価格で誰が買えるのか！

何で高いの？ それなら素人の出番か！



●接続イメージ図



直流と交流の歴史

エジソンの時代は直流だった。助手のテスラーが交流を考え2人の壮絶な戦いが始まる。

最終的に交流を推進したテスラーが勝利する。世界は、直流から交流の給電に変わった。

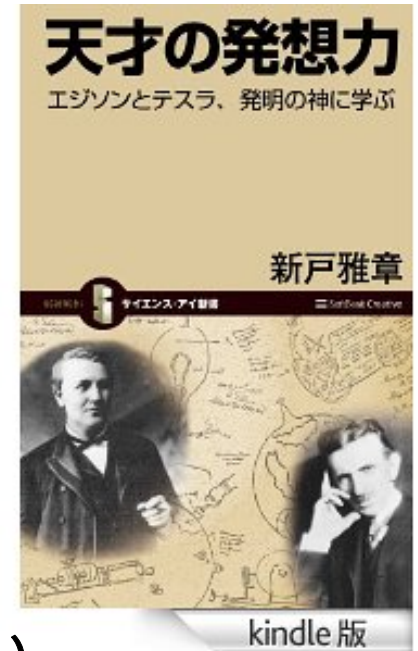


直流は計算が簡単 $V=I \times R$ $P=I \times I \times R$

交流の計算は位相が絡み複雑だか電圧がトランスで変えられる。

送電ロスを減らすためには高電圧が必要

現在は半導体の進歩で直流と交流が簡単に変換できるようになり再び直流が注目される



現在、比較的パワーのいる家電製品には重くて高価なトランスは使用しない。

AC100Vを整流して必要なDCを作るため、直接プラグにDC140Vでも動くはず(トランス、リレーNG)



プラグの抵抗値を測る





家全体を考えると2KW/hで3時間位の蓄電が必要。パワーが大き過ぎる！1/3にする
蓄電にはリチウム電池が小さく軽くて良いが素人には手に入らない
鉛蓄電池は車に多用、12V18A (216W 18x7.6x17cm) 約50ドル位？

<http://www.atbatt.com/sealed-lead-acid-batteries/b/yuasa/m/12v-18ah.asp>

12Vx12個
=144V

12本直列で144V 18A= 2.6KWの電気量になる。

体積と重さ 54x30x17cm 68Kg 程度(小型の室外機？)

2.6KW

回路で昇圧
すれば個数
は減らせる

停電時の3時間のために21時間かけて12個の蓄電池を充電
放電電流は平均:6A/h 充電電流は平均:18A/21h=0.85A/h

(周期20-40KHzのPWM) 50Hzの正弦波はPICで作る

PICの出力は5Vなので、後段にMOSFETを付け140VのDC電源にBTL接続

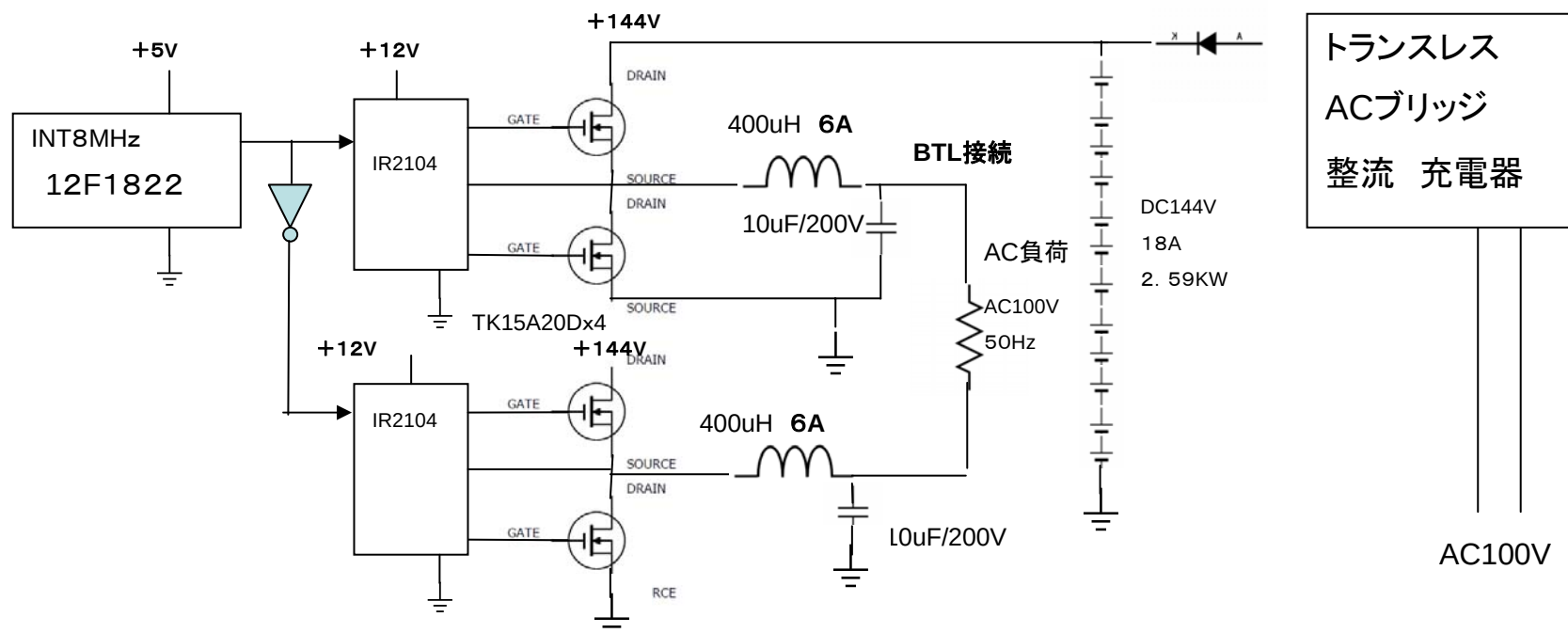
P-Pで280Vの商用電源と同じrms100V(50Hz)の電源とする

要は50Hz専用のPWMアンプだと思えば良い。

概算コスト

12F1822	80円	充電用ダイオード	300円
NMOS_FET x4	400円	コイル(400uH 10A)	1000円
ドライバICx2	170円	200Vコンデンサー	400円
その他ヒートシンク	500円	合計	約3000円 + 電池代

独立型、ローコスト蓄電装置の構成図



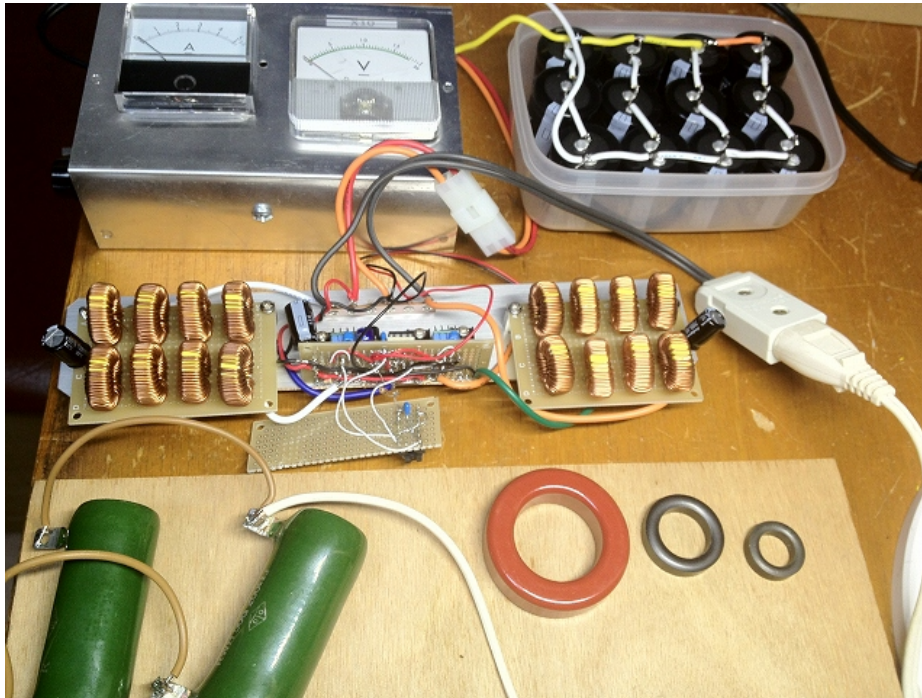
50Hz 1周期を512サンプルで計算、その1/4の128通りのパターンをPICに登録 25.6Kのサンプリングになる。
25.6KHzの割り込みでデータを読み出し、PWMのデータとして出力
PWMの周期は可聴周波数外の任意で決める。割り込みの周期とは一致しないが、通常の使用では問題ない
NMOSだけで構成、便利なドライブ用ICで回路の簡素化

ただ商用電源周波数と一致しないので、同期を取る必要がある時は別の手法を用いる。

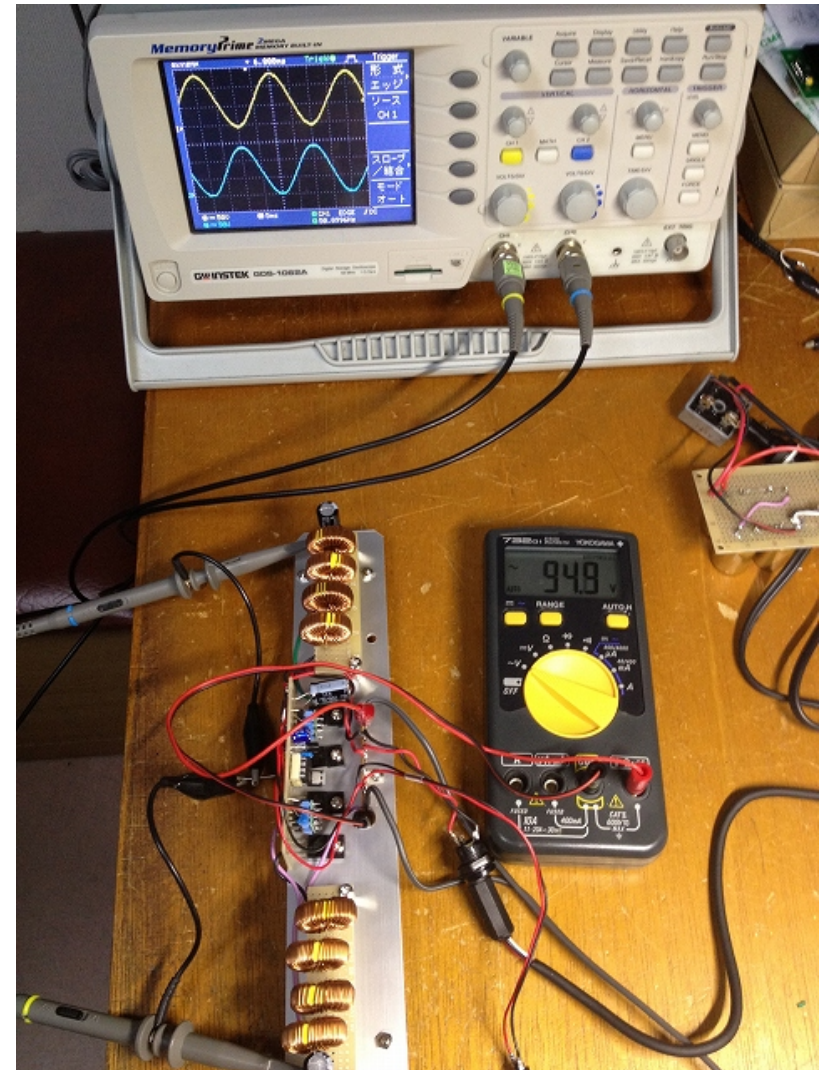
独立型、蓄電装置

PIC(12F1822)で50Hz P-P 5Vの正弦波
後段で140VのNMOS_FETを付けている

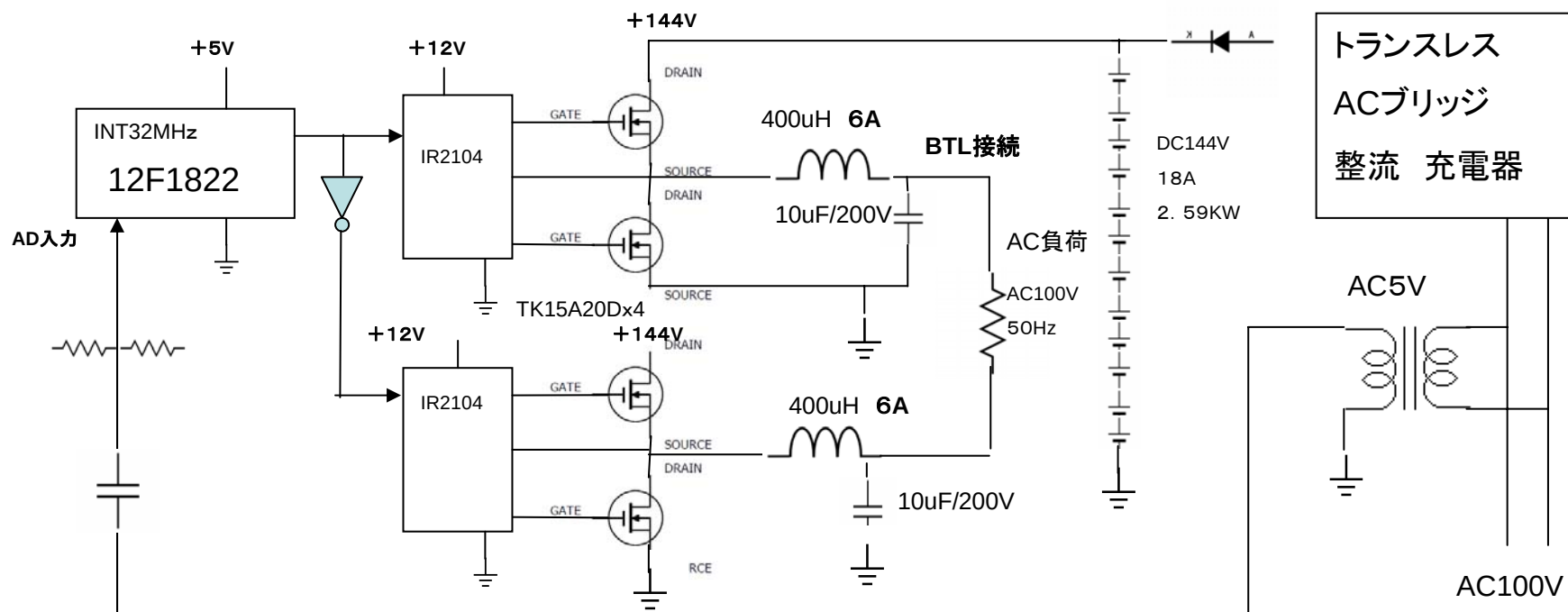
バッテリー12個は大きいいため仮電源
トランスレスで140VのDC電源を作る。



BTL接続 AのPWMとBのPWMは逆相
それぞれP-Pで140V



同期型、ローコスト蓄電装置の構成図

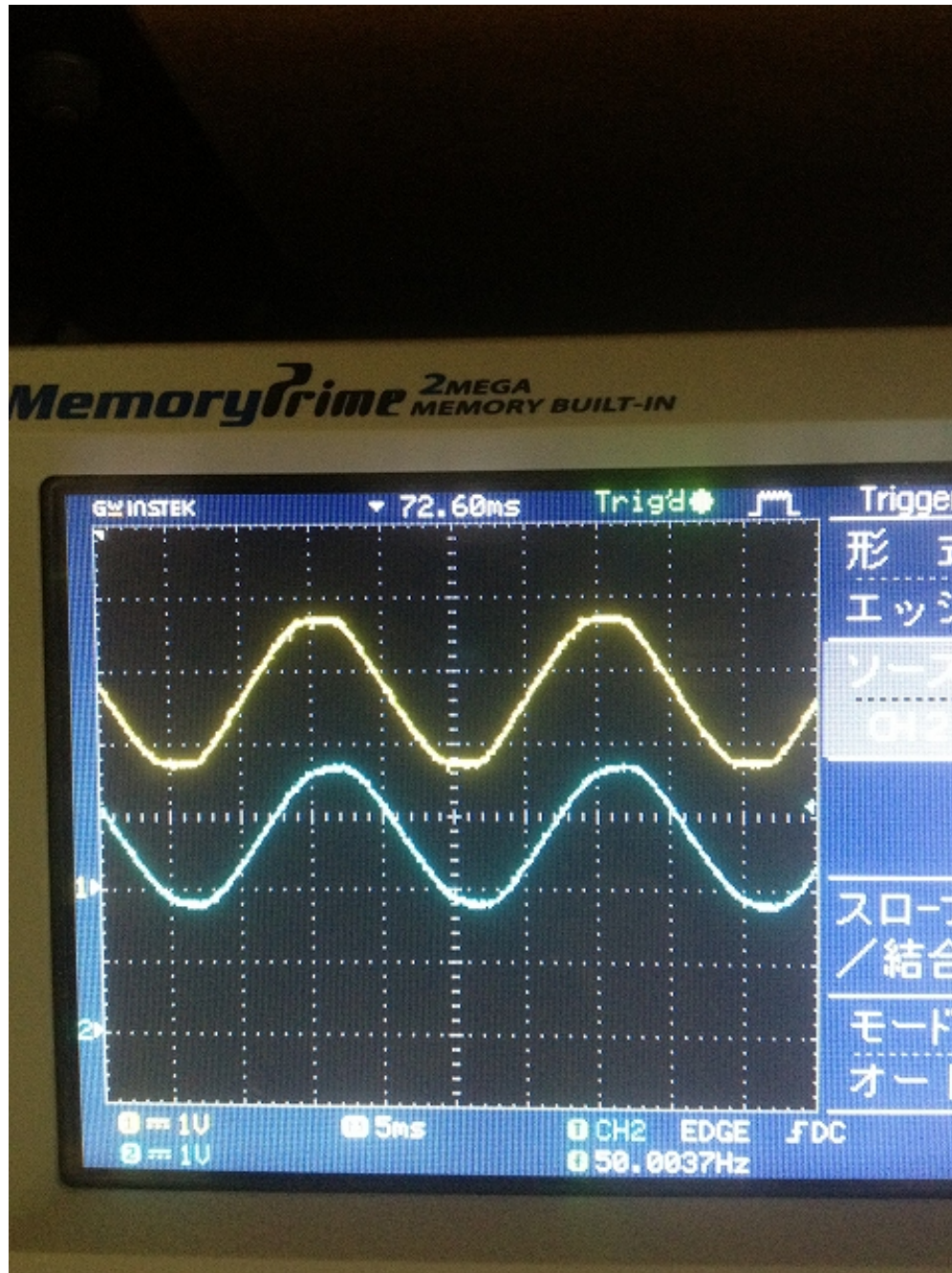


同期を取る必要がある時はROMTableを使うのではなく、小型のトランスで商用電源を5V以下にしてPICのADコンバータで サンプリング、つまりデジタルアンプを作ることになる。

PICの代わりに以前報告した74HC04だけで作るPWMアンプでも良い。

ただ今回のLCフィルタの定数ではディレイがあり、一定のディレーをかけないと同期が取れない。

調べるとソーラ発電システムもDCからスイッチングをかけ昇圧し、商用電源を入力としてPWM変調をかけ、同様に同期をかけている様だが詳細は不明。(系統連系に詳しい人?)

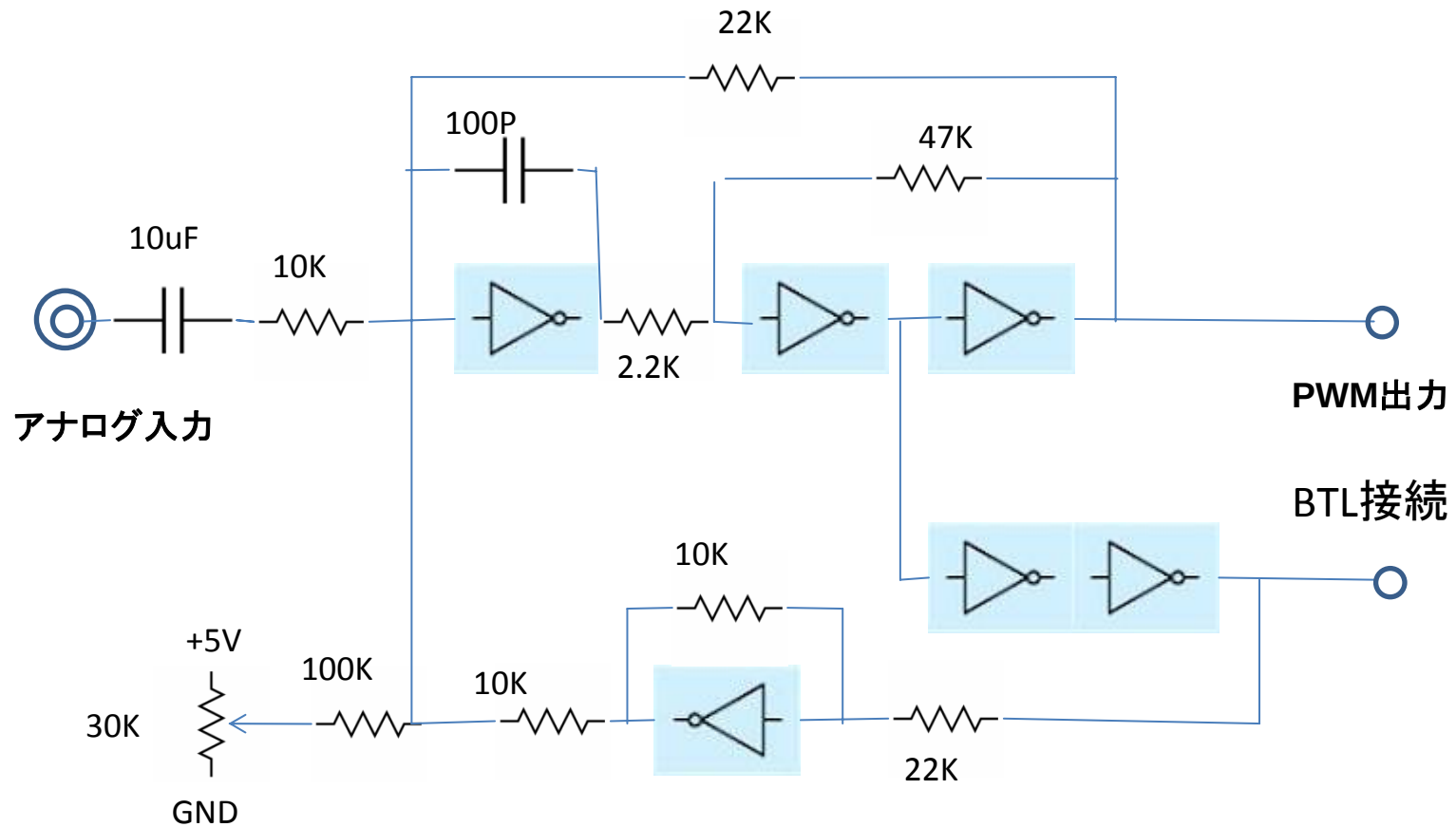


入力(商用電源)と同期が取れる

1ch:トランスから入力 AD入力
AC6V(東電からの波形)

2ch:PWM出力(PICなので5V)
これに後段140VのFETを付けて
商用電源と同じ波形(140V)にする

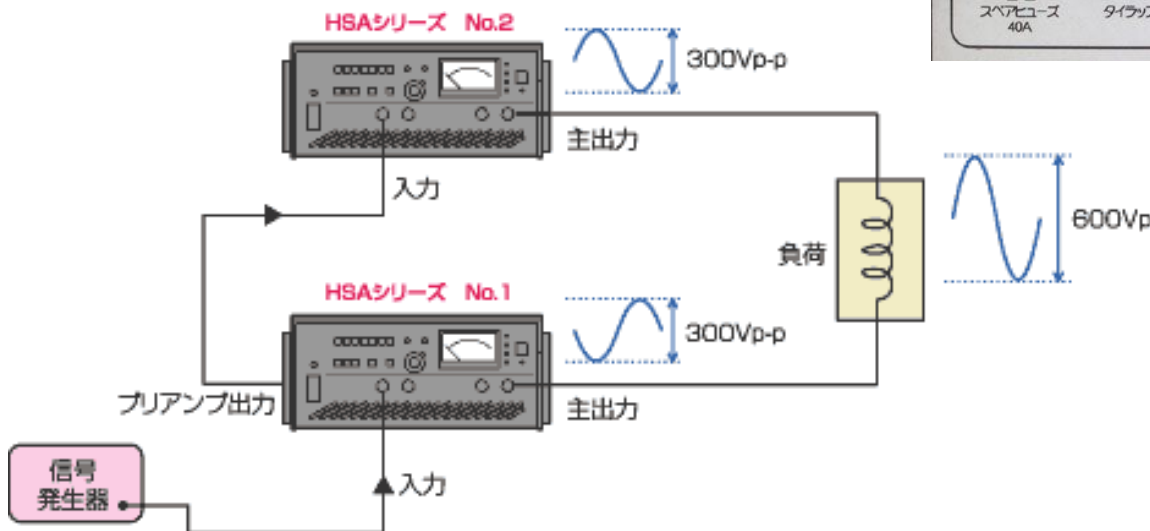
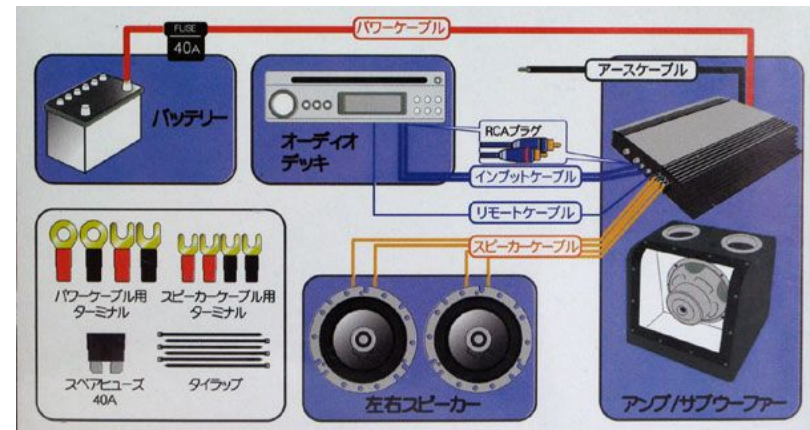
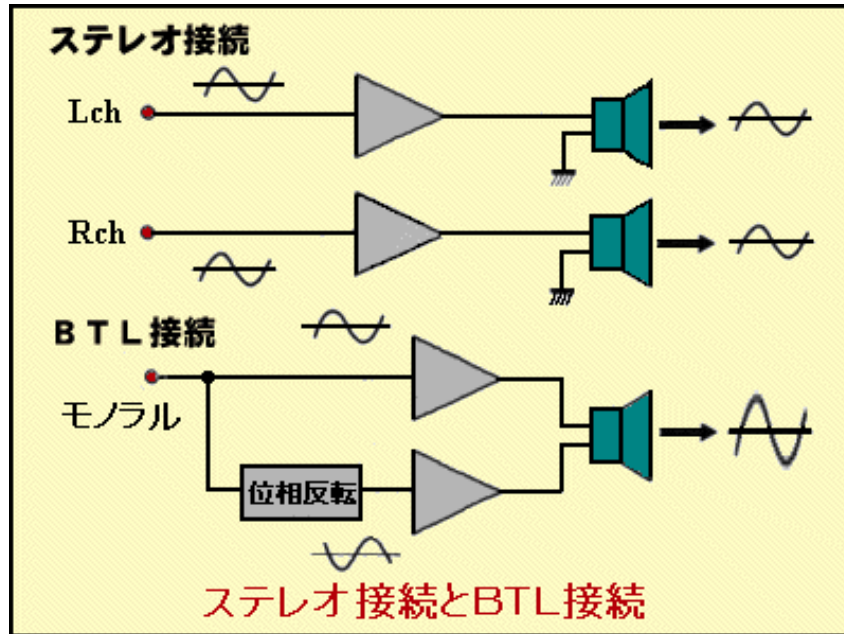
74HCU04で作るPWMアンプ 電源は5V(PICと同じ)



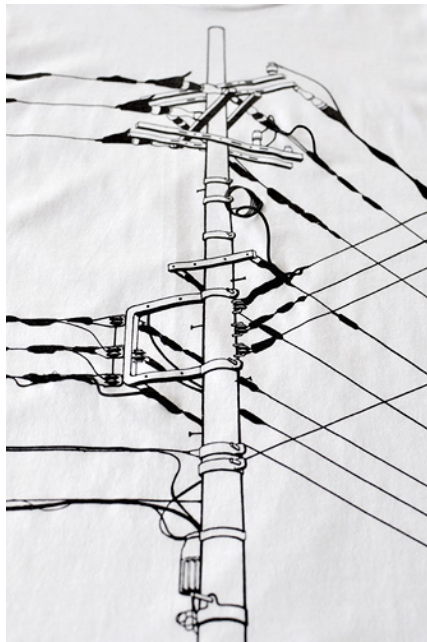
$$P = E \times E / R$$

電圧が2倍になると電力は4倍になる。

電源が12Vに限られる車載機器はBTLを使う
12Vしかないと実効4.2V 2Ωスピーカでも9W
しか出せない。BTLなら9W×2台で36Wになる



地震が頻繁に起きて欲しくないので、通常の使い方は、、、、



同期型ローコスト蓄電装置

通常の使い方は安い深夜電力で充電
一番電気がいる時間帯だけ蓄電側に切り替える
その切り替えがスムーズに行くかが課題
面倒な売電までは、やらない



200W

60W

