

電池電源を超える、第2世代シリーズ電源モジュール
 Development of Second Generation Series Power Supply Module
 Exceeding Battery-operated Power Supply

Saburou Degawa

3-10-23 Tsurumaki-kita, Hadano-shi, Kanagawa-ken, 257-0001 Japan

sdegawa@mvd.biglobe.ne.jp

Abstract:

AES2005技術発表した第2世代シリーズ電源の回路定数をフーリエ解析から分析、整理することで、電池電源を超える電源インピーダンスの低い理想の直流電源となる、電源モジュールの開発に成功しました。

Current Problem:

1900年初期に開発されたコンデンサ/インプット回路はオーディオ電源として致命的な欠陥が存在します、コンデンサからDiに切り替わる時、

- 1、Diにかかる電圧が徐々にしか上がらないため即大電流が流れない、
- 2、放電後のコンデンサ(過渡現象,ショート状態から始まる)に大電流が流れ込む、二つの現象から負荷電流の供給が欠落する現象が発生します。

この現象は二つ致命的な結果を生み出します、

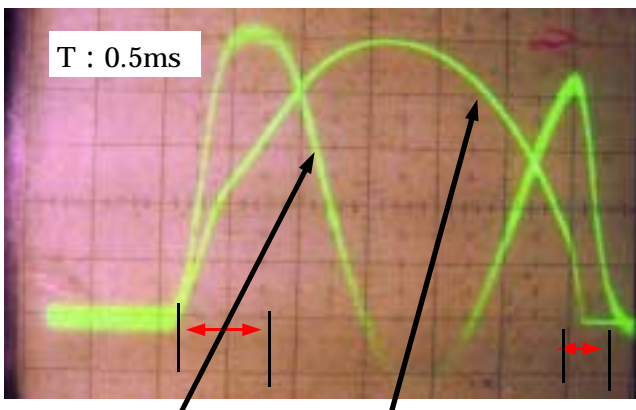
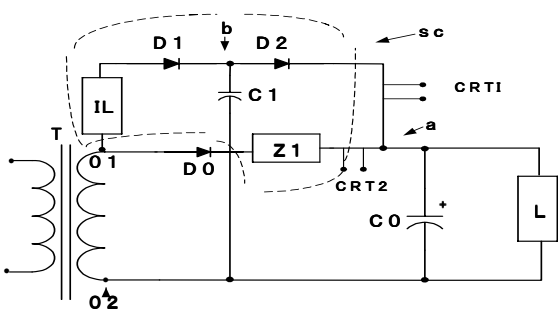
- 1、はショート状態のコンデンサの内部抵抗が上昇するとDi整流電流が突然負荷に流れるため整流回路自体からのノイズを発生させます。
- 2、負荷電流の供給欠落によりアンプの働きが途絶え、音声信号の欠落(約10%が2回 / 1サイクル)が生じるため異常音が再生されています。

Solutions to Problem:

第二世代シリーズ電源(出川式電源)は負荷電流の供給欠落時間帯に、別の補助整流回路で整流、コンデンサに電荷をフローティングさせておき、メイン整流回路と補助整流開始時間との時間差をもうけ、その時間内にフローティングさせておいた電荷をメインコンデンサに注入することで負荷電流の供給欠落を解決したものである。(特許申請中)

Function of Sub-Rectifying Circuit (SC):

補助整流回路(SC)はメイン整流回路のDi整流が開始時間にC0のショート時間帯のキャリアを補うため、C1 C0へキャリアを移管する時間、補助整流D1の整流開始時間を遅らせる必須条件(コンデンサは充電時開始と同時に放電が出来なくなる)が必要である。



Waveform Actually Measured

D2 整流波形はD0整流開始時C0ショート状態にC1から流れ込む電流波形、逆説的にこれがないときはこの面積分、D0の整流電流はショート状態C0に流れ込む間、負荷回路は作動できないことになる。

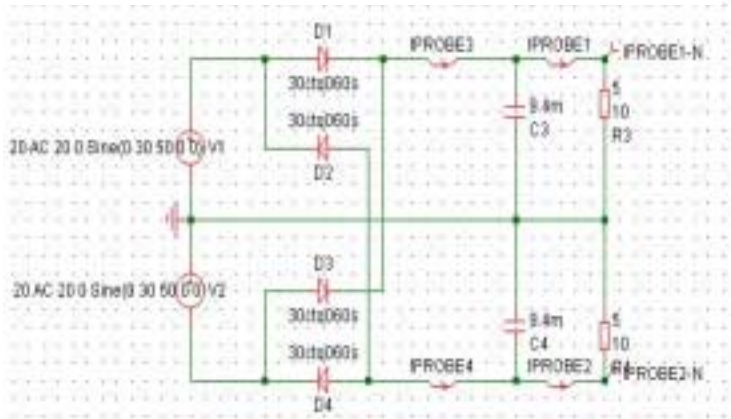
D2, Rectifying Waveform D0, Rectifying Waveform

Fourier Analysis

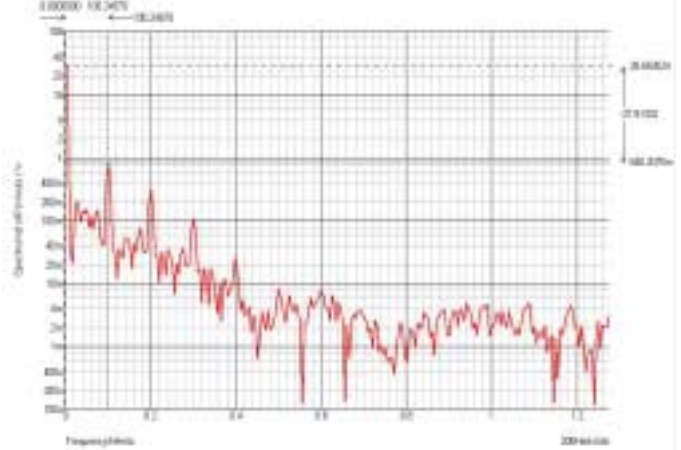
The 1st, 2nd generation of power supply circuit

従来のシリーズ電源と第二世代シリーズ電源の差を検証するため、リップルとリップルの間で起こる電流欠落のために発生するノイズレベルに着目、CPシミュレーションから100Hz以下の領域で従来電源では200mV観測したものが、電流欠落のない第二世代電源では1mVまで下がり、また従来電源で400Hz以上でリップルのピークとノイズが同じになる現象が、第二世代では2.5kHzまで綺麗に分離することを確認出来た。

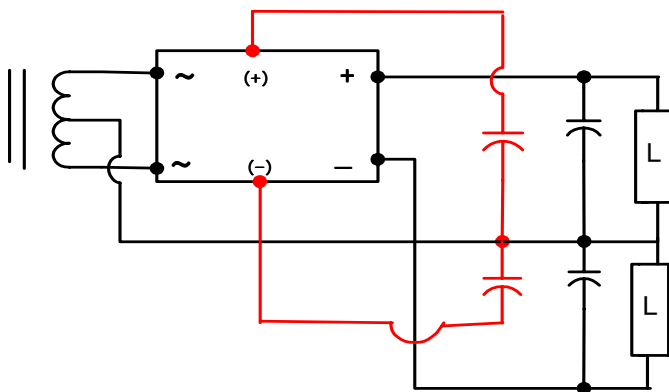
1st generation series power supply circuit



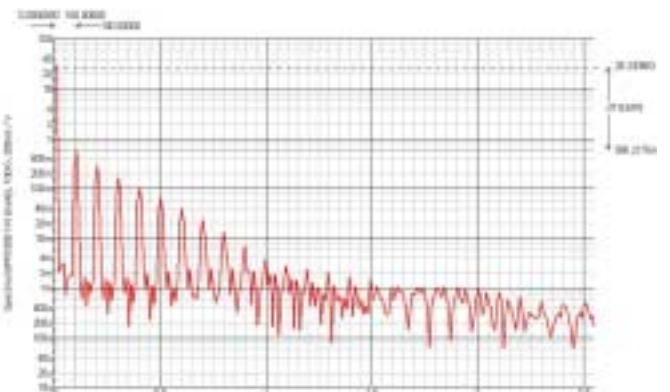
1st PsVoutSpec.jpg : Vout+1 spectrum



2nd generation of power supply circuit



2nd PsVoutSpec.jpg : Vout+1 spectrum



Explanation

1stPsVoutSpec.jpg : Vout+1 Spectrum 2ndPsVoutSpec.jpg : Vout+1 Spectrum

上記のCPシミュレーション、スペクトラムで電流の欠落による異常ノイズ発生が判明、従来のコンデンサ入力電源回路では400Hz以下の領域でP-P、の間のレベルが200mV、第2世代電源では2mVまで下がります、また400Hz以上ではP-Pと間レベルが区別出来ないノイズが電源回路自体から発生、混変調発生により、音声信号の倍音成分が再生されても高域領域では混変調とミックスされ倍音の分離は理論的に不可能となり、したがって高周波領域での倍音(自然界の音)の再生は不可能となります、第二世代シリーズ電源は電源回路での高調波とひずみを抑えオーディオ回路の倍音再生,DAコンバータなどの正確な再生が可能となります。またデジタル回路の電源に使用すると、デジタル画像の輝度、解像度の改善なども計れます。

Conclusion

オーディオシステム (CD, プリアンプ、メインアンプ) 全ての電源を第二世代シリーズ電源にすることで、電源回路での高調波ひずみの改善と欠落音声信号を全て再生することで、従来のシステムでは出来なかった倍音再生(自然界の音)が可能になり、ホールトーンの再生が可能となります。また、DAコンバータなどのデジタル回路の電源に使用すると、正確なデジタル波形が再生され、デジタル画像の輝度、解像度の改善なども計れます。