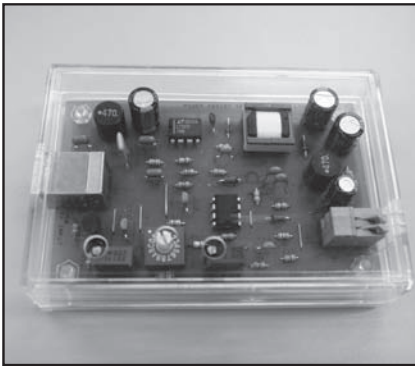


こういうのが欲しかった



大切なパソコンを壊さない保護回路付き!
±12Vのアナログ回路評価にも

出力3.3~24V/0~0.3Aの ハンディ USB 実験用電源

③ 保護用出力電流リミッタと出力電圧可変回路

並木 精司 Seiji Namiki

出力電圧を3.3~24V、出力電流を0~0.3Aに変えられるUSBを入力とするハンディな実験用電源を製作しました(図1)。USBからとれる電圧+5Vと電流500mAに最適化しました。

【設計コンセプト】

- USBバスの5Vを降圧・昇圧して3.3~24Vまで出力する
- 電流を0~0.3Aで制御する。パソコンも接続する回路も破壊することなく安心して電源を入れる

られる

- 部品を全部リード・タイプとして手作りしやすくする
- AC100Vから電源供給して感電の心配をなくす

前回(本誌2015年2月号pp.170~180)では、図1(p.164)に示した上段にあたる「電力変換部」, 「入力ノイズ・フィルタ」, 「出力リップル・フィルタ」, 「スナバ回路」を設計しました。

今回は、図1の下段にあたる「出力電圧可変回路」と「保護用出力電流リミッタ」を設計します。さらに、製作したハンディ USB実験用電源の性能を評価します。

制御回路の製作

■ 定電圧回路部

● 出力電圧を可変できるようにする回路

ハンディ USB実験用電源の出力電圧 V_{out} は、3.3~24Vの範囲に設定できます。電圧を設定する回路を図2に示します。出力電圧 V_{out} の範囲が広いので、ロータリ・スイッチ SW_1 により大まかにレンジを設定した後、可変抵抗 VR_1 にて最終的な値に調節します。

SW_1 は0~Fまでの16進数に対応していて4ビットの組み合わせでON/OFFします。 SW_1 の設定値に

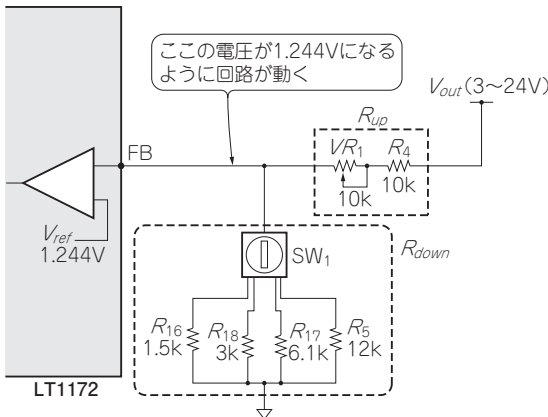


図2 FB端子の電圧は常に1.244V一定に制御される。結果的に R_{up} と R_{down} の比で出力電圧が決まる。 SW_1 と VR_1 を調整して、出力電圧を設定する

表1 ロータリ・スイッチ SW_1 で設定される合成抵抗値

ロータリ・スイッチ SW_1 の設定値 (16進数)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
R_5 [Ω]	-	12k	-	12k	-	12k	-	12k	-	12k	-	12k	-	12k	-	12k
R_{17} [Ω]	-	-	6.1k	6.1k	-	-	6.1k	6.1k	-	-	6.1k	6.1k	-	-	6.1k	6.1k
R_{18} [Ω]	-	-	-	-	3k	3k	3k	3k	-	-	-	-	3k	3k	3k	3k
R_{16} [Ω]	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5k	1.5k	1.5k	1.5k	1.5k	1.5k	1.5k	1.5k
合成抵抗値 R_{down} [Ω]	-	12k	6.1k	4.044k	3k	2.4k	2.011k	1.722k	1.5k	1.333k	1.204k	1.094k	1k	923	859	802