

# DC-DC コンバータ実験基板：DDC500 説明書

この度は DDC500 をお求めいただきまして誠にありがとうございます。DDC500 はピン(Md2,1)の挿抜により降圧、昇圧、昇降圧、定電流の 4 つの動作モードを実現できる実験基板です。入力電圧 (CN1) は降圧または昇圧されて CN3 に出力されます。電圧出力および、定電流モードでの電流出力は内蔵ボリュームで可変できます。制御入力 (S2,3) があり、各種センサー、スイッチなどを接続しているような応用が可能です。

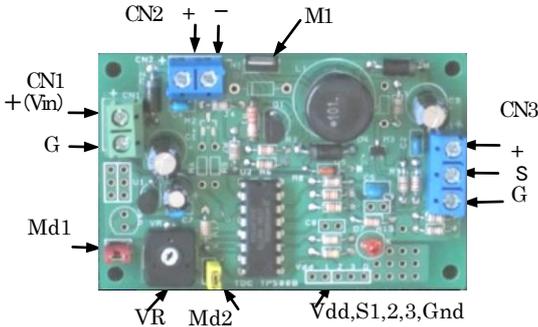


図1 DDC500 基板と端子名

端子	I/O	機能
CN1	I	+(Vin) ~ G(Gnd)間にDC電源を接続
CN2	I/O	用途に応じて+~-間に電圧入力、または出力
CN3	O	電圧出力(+~G間)、定電流出力時は+~S間
S1	O	S3=Lなら0V、S3=Hなら3.3Vを出力 (人感センサ用電源、2mA以下)
S2	I	2.4V以上でH、2.0V以下でL、S3・S2=HのときCN3出力On、LのときOff 最初の30秒は入力無視 (47kΩ pUp内蔵)
S3	I	2.8V以上でH、2.6V以下でL、(10kΩ pUp内蔵)
Vdd	O	外部素子へ3.3V(10mA以下)を出力
Gnd	—	外部素子のGnd端子

## 1. 動作モード

用途にあわせて動作モードを Md2,1 ピン挿(0)抜(1)で選択します。

表2 動作モード

動作モード 略号=Md2,1	入力電圧 範囲(CN1)	入力電圧 Vi (CN1)	出力電圧 Vo (CN3)	電圧可変範囲 CN3 RL=100Ω	最大出力電流 (CN3)	備考
降圧: Dn=00	6~20V	12V	6V	2.5~10V	1.0A@Vo=6V	LED点灯、最大出力電圧18V
		18V	12V	3.5~15V	1.0A@Vo=12V	LED点灯、最大出力電圧18V
昇圧: Up=01	6~13V	6V	9V	6~13V	0.5A@Vo=9V	LED点灯、最大出力電圧20V
		9V	12V	9.5~20V	1.0A@Vo=12V	LED点灯、最大出力電圧20V
昇降圧: UpDn=10	6~18V	12V	12V	12V±6V	1.0A@Vo=12V	LED点灯、最大出力電圧18V
定電流: Cc=11	6~20V	12V	Io*RL	Io=0.2~1.2A	1.0A	Ni-MH電池4本の場合、LED点滅で充電状況表示

## 2. 設定手順、注意事項など

- 動作モード、VR(左一杯に回転)、負荷、入力の順で設定、接続し、VRを右に回して出力電圧または電流を調節します。
- 表2において、入力電圧・出力電圧・電圧可変範囲の列は動作例です。例：一番上の行は、Dnモードで12V入力するとき、電圧可変範囲は2.5~10V(RL=100Ωの場合)となり、最大出力電流はVo=6Vにおいて1Aとなります。
- 出力電流は出力電圧/負荷抵抗で決まります(Io=Vo/RL)、最大電流を越えないよう出力電圧の設定には十分ご注意ください。
- VRの有効回転角は入力電圧や負荷抵抗により変わります、有効回転角外では出力電圧・電流は変化しません。
- 最大出力電流付近での長時間動作では条件によってはトランジスタM1(図1、2)が発熱しますので放熱対策をお願いします。
- 端子や電池のショートには十分ご注意ください、異常と思われる場合は直ちに電源と電池を外して接続を確認してください。
- 周囲の通風をよくして熱がこもらないようにしてください。

## 3. 回路図

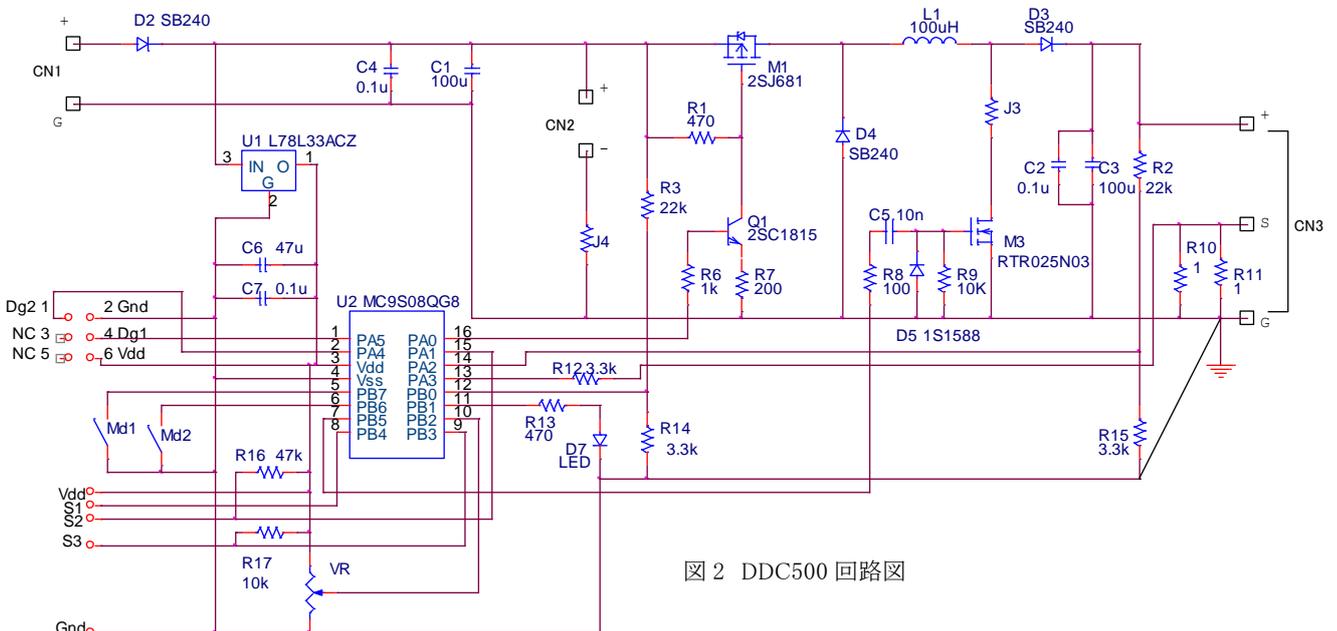


図2 DDC500 回路図

## 4. 応用例

### 4.1. LED モジュールなどの電圧駆動

図3にACアダプタ出力(DC)からLEDモジュールなどの負荷を電圧駆動する例を示します。電源として乾電池、負荷としてDCファンなども可能です。動作モードは入力電圧と負荷の動作電圧により以下のように設定します。

入力電圧 > 負荷の動作電圧: 降圧モード Dn=00

入力電圧 < 負荷の動作電圧: 昇圧モード Up=01

入力電圧 ≈ 負荷の動作電圧: 昇降圧モード UpDn=10

VRを左一杯に廻しておき、負荷、電源の順で接続した後、VRを調整して出力電圧を負荷にあわせませす。

図4は降圧モードで太陽電池からCN2の充電電池を直接充電し、充電した電圧でLED照明する例です。太陽電池の電圧は充電電圧以上としてください。太陽電池の起電流が充電電流となります。電圧や電流は表2の範囲を超えないようご注意ください。

### 4.2. 充電電池の定電流充電

図5に充電電池を定電流充電する例を示します。

Md2,1ピンを定電流モード Cc(11:全ピン抜く)に設定します。

VRを左一杯に廻してから充電電池の+をCN3の+に、-をS端子に接続します。電源を接続し、VRで充電電流を設定します。

VRは左一杯まわして約0.2A、右一杯まわして約1.2Aとなりますが最大でも1.0A以下になるように設定してください。

Ni-MH電池(ex:エネルーブ)4本、充電電流≈0.4Aの場合、充電中はLEDがゆっくり点滅します。電圧が6.2~6.4Vになると約1秒ごとに点滅し、満充電を表示します。満充電表示から約1時間で、あるいはLEDが高速点滅になれば充電は終了です。この場合以外はLED点滅は意味ありませんので無視してください。

以上は簡便な充電方法です。正確な充電を行うには電池の充電仕様に従って充電電圧、充電時間などを測りながら行ってください。

### 4.3. 人感センサー、明るさセンサー、スイッチの接続

4.1項において人感センサーと明暗センサー(Cds)を接続し、

人を感知して照明を行う接続例を図6に示します。調整手順は、

- ①人感、明暗センサーを黒い布などで覆い、VRでLEDの明るさを調整、
- ②人感センサーの覆いを取り人の動きによる出力 On-Off 動作を確認
- ③明暗センサーの覆いを取り、明暗による出力 On-Off 動作を確認

人感センサーは、動作電圧、検出時の電流出力、などを確認して仕様に合う物をお使いください。S2,3にスイッチ(メカ)を接続して直接、出力の On-Off も可能です。配線には短いシールド線を使い、必要に応じてノイズやESD(静電気)などの対策を行ってください。

## 5. その他

5.1 本製品は実験用基板(完成品)です。

5.2 共通基板のため未実装部分があります。小さな部品は表面で手付け(はんだ)しており、外観に多少のバラツキがありますことをご承知ください。

5.3 回路や部品は都合により変更することがあります。

5.4 接続や設定の不適、不慮の事故などによる過電流・過電圧の保護は十分ではありません、必要に応じてヒューズ挿入などの対策をお願いします。

5.5 本製品の使用、応用に起因する損害等について当社は責任を負いませんのでご承知願います。

5.6 本製品および本説明書を許可なく複製・転載することはお断りします。

5.7 ご質問などありましたら下記メールアドレスへご連絡ください、また応用例詳細、最新情報などは下記ホームページをご覧ください。

電子回路設計工房 TDC (テーデーシー)

eMail: tdc-tana@hotmail.co.jp

URL: http://www.t-net.ne.jp/~tdc

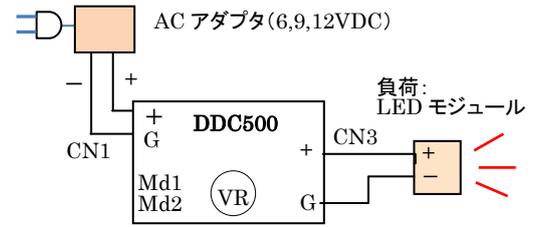


図3 LEDモジュール等の駆動

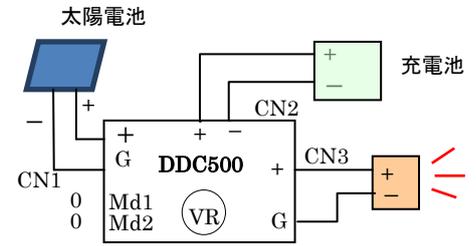


図4 太陽電池による直接充電

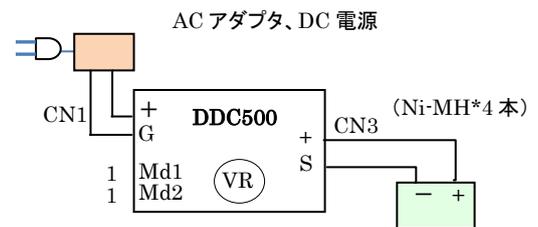


図5 充電電池の充電

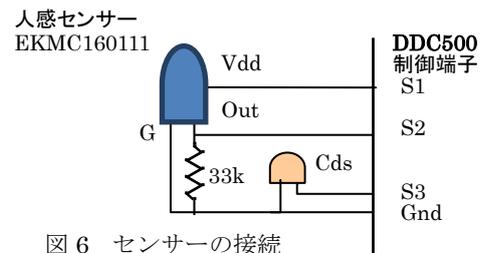


図6 センサーの接続

表3: 部品表 (図2参照)

Ref	Part	Spec
C1,C3,	100u	100uF35V アルミ電解コンデンサー
C6	47u	47uF10V アルミ電解コンデンサー
C2,C4,C7	0.1u	0.1uF(50V) 積層セラミックコンデンサー
C5	10n	0.01uF(50V) 積層セラミックコンデンサー
D2,3,4	SB240	40V2A ショットキーバリアーダイオード
D5	Diode	60V150mA 1S2076A or 1S1588
D7	LED	赤 LED 3p
L1	100uH	LHL13NB101K 2A 太陽誘電
M1	2SJ681	PMosTr 東芝
M3	RTR025N03	NMosTr Rohm
Q1	2SC1815	NPN_Tr 東芝 or 2SC2458
R10,11	1	タクマン 1Ω カーボン抵抗(小型品) 1/4W
R7	220	タクマン 220Ω カーボン抵抗(小型品) 1/4W
R8	100	タクマン 100Ω カーボン抵抗(小型品) 1/4W
R1,13	470	タクマン 470Ω カーボン抵抗(小型品) 1/4W
R6	1k	タクマン 1kΩ カーボン抵抗(小型品) 1/4W
J3,4	0	タクマン 0Ω カーボン抵抗(小型品) 1/4W
R12,14,15	3.3k	タクマン 3.3kΩ カーボン抵抗(小型品) 1/4W
R9,17	10K	タクマン 10kΩ カーボン抵抗(小型品) 1/4W
R2,3	22k	タクマン 22kΩ カーボン抵抗(小型品) 1/4W
R16	47k	タクマン 47kΩ カーボン抵抗(小型品) 1/4W
VR	VR	10Kor20K TE Connectivity
U1	L78L33ACZ	L78L33ACZ STM 3.3V0.1A
U2	MC9S08QG8	MC9S08QG8 FSL ソフト書き込み済
MD1,2	2*2 ヘッダー	ヘッダー 2*2P ショート pin 付き
CN1,2,3	出力端子	端子台 2P,3P(ターミナルブロック)