

## 初めに

この文章は4 QD 社 DNO-5 と DNO-10 の説明書を和訳したものです。

文章は限りなく読みやすい日本語に努力していますが、英語独特の表現、省略された機械用語など和訳できない部分については筆者の解釈によって多少の異訳をしています。

この文章での間違いによって発生した事故などに対しては、責任は負いかねます。

誤訳と思われる部分があったら HP または駒場東邦中学高等学校技術科まで指摘をお願いします。

またこの説明書では”reversing”を基本的に「転極」と表現しています

## 1：目次

2：機種	2
3：守ること (Dos) と禁止事項(Don'ts)	2
4：安全のために (Safety)	3
転極	3
5：取り外しと組み立てなおし	4
6：容貌	5
7：設置	6
8：接続	6
簡単な接続	6
コントロールフューズ	6
バッテリーフューズ	7
モーターコンデンサー	7
プッシュボタン	7
バッテリーへの接続	7
モーター接続	8
遮断機、フューズ、絶縁	8
バッテリー状態の計器	8
9：コントローラー	8
スピードポッド	9
電圧フォロワの使用	9
ON/OFF スイッチ	10
転極	10
ブレーキ	10
パーキングブレーキ	10
10：調整	11
ゲイン	11
ランプ	11
ピンストリップの調節	11
dual ramp reversing(DRR)	11
ハーフスピードリバース (HSR)	12
電圧調整	12
11：熱とヒートシンク、遮断動作	12

12 : 拡張コネクタ .....	12
13 : トラブルシューティング .....	13
14 : フューズ .....	14
15 : サービス .....	14
16 : スペック .....	15

## 2 : 機種

DNO-5 と DNO-10 は異なった定格電流と様々なオプションに対応しています。

どちらも基盤によって 12V、24V あるいは 36V、36V での作動に対応することができます。

DNO-5 定格 50A 最大定格 60A

DNO-10 定格 100A 最大定格 120A

定格電流では約 1 分で使えるようになります（設置状況次第で）。

重連機関車などの応用に、2つのユニットを、拡張コネクタを経由して前後に相互接続することができます。

コントローラーを 12V に設定した場合、18V 以上で動作させないでください。継電器が破損する可能性があります。

コントローラーの最大定格電圧は 56V です。

### 48V での動作

このコントローラーは 48V 下での動作には対応していません。

充電満タンにしてある 48V バッテリーは 56V と同じくらいの電圧を持ちうるということがわかっているので、速度をゼロにしても徐行する可能性があります。またコントローラーも充電満タンになっている 48V バッテリーに正確に増幅を再生させることができないのでブレーキの効果がないでしょう。

なお、48V の環境はコントローラーには影響はないでしょう。

## 3 : 守ること (Dos) と禁止事項(Don'ts)

### DO

#### ・ このマニュアルを読んでください

水や砂、切り屑による悪影響を起ささないために、適切な場所にコントローラーを設置してください。

・ バッテリーにフューズを咬ませてください。5 ページを参照してください。このフューズはシステム異常の時にコントローラーが破壊されるのを防ぐでしょう。特に重連運転の際に非常に重要です！

・ モーターに抑制コンデンサーを入れてください。10nF、100V のセラミックコンデンサーをできる限りモーター整流子 (brushes) の近くに置くと確実性がますでしょう。

・ もし何か質問や疑問がある時は、私たちのウェブサービスのサービスセンターを確認してください。もちろん他のウェブサイトにも助けになる情報があります。

・ コントローラーを返品する前に連絡をしてください。

E-mail での連絡が最も良いです。

・ 入力回路のすべてを絶縁してください。(バッテリーが持っている) シャーシに接続できなくなります。そのようなショートは F2 (フューズ 2) を破損する可能性があります (11 ページ参照)。

## 禁止事項 (Do not)

・カバーがない状態でコントローラーを操作しないでください。

ほこり、水、異物がコントローラーを破壊します。

・パワーコネクタにはんだづけしないでください。いずれ修理が必要な時に私たちのテスト治具を当てはめることができなくなります。

・基板に金属物質を接触させないでください。

バッテリーがつながっていない状態であっても、メインコンデンサーは数時間蓄え続けているので、基板には電流が流れ続けているかもしれません。

・収熱源に穴をあけたり、モーターやコントローラーを近くで研磨したり穴をあけたり削り落とさないでください。

モーターやコントローラーに入った金属粒子が故障を引き起こす可能性があり、それはただちにあらゆる保障を無効にするでしょう。

・モーターにつながるリード線を走行中に切断しないでください。

結果としてアークが MOSFET を破壊する可能性があります。

・モーターを接続していない状況でコントローラーをテストしないでください。

コントローラーには害はありませんが、逆転が正しく作動しないでしょう。

## 4 : 安全のために (Safety)

客車に乗客を乗せているときは緊急事態の時にバッテリーやモーターを切り離す手段を含むのが一般的です。これは緊急停止装置 ("kill switch")、またはバッテリーの回線の中の取り外し可能なリンク (link) であるかもしれません。あまり起こりえないケースですが、これらはモーターが制御できない最高速度で走行してしまうことを引き起こすコントローラーやバッテリーの回線の故障に対しての装置です。(稀な場合) コントローラーに影響を及ぼすかもしれないので、このスイッチをモーターが動いている間に操作しないでください。そのような追加の安全装置がなくても故障 (特に危険な故障) が非常に発生しないように DNO の一連のコントローラーは設計されています。ほとんどの危険な故障は水がはねたことや基板上の他の汚れによるもので私たちの制御外です。

そのような故障の場合に何が起こるか保証できる製品はありません。なので、コントローラーを使う際はカバーを付けてください。

どんな場合でもすべての客車には回生制御を補足する機械式ブレーキを取り付けるのが望ましいです。

### 転極

※この節は訳出不可能な部分があり、推測による訳となっています。もし間違いを発見したら指摘をお願いします。

DNO コントローラーシリーズにおいて、転極は通常 "dual ramp" となっています。つまり転極スイッチが高速で走っているときに作動されるとコントローラーはスピードをゼロにする減速度に管理されて減速します。スピードを 0 にすることを要求するためにその時初めてコントローラーは転極することができ、そして加速度に管理されて再び加速することができます。もしランプコントローラーを急な反応にセットしていると、この過程は非常に (機械に対して) 暴力的になる可能性があります。

転極はランプ回路のが作動したのち、電圧ではなく、要求したスピードを観測することによって実行されま

す。なので、もし車両が坂を下っているときに転極が行われると、モーターは回り続け、車両は転極が発生したときでも進み続けます。

なので、転極はどんな坂道でも実行されますが、多かれ少なかれ、もし傾斜が急な場合ランプコントロールの設定によっては暴力的となります。

よって急な坂では進行方向を変えないことを推奨します。進行方向が転極を選択する前に変わった時に dual rump の転極をなくすことができます。Dual rump を解除するには次頁のヘッダーを変えてください。また同じように半分の速度で減速する機能が可能です。

## 充電

DNO が操作されていないとき、基板上の電圧セレクターに関わらず完全な安全電圧は 56V です。なので、コントローラーが接続されているままバッテリーが充電されることは問題ありません。しかしチャージャーが繋がったままで車両が起動したり作動したりしないような工夫をすることを推奨します。

## 5 : 取り外しと組み立てなおし

コントローラーを調節したり使用電圧を変更したりするために、しっかりとピシッとはまっているカバーを取り外す必要があります。

カバーを止める皿穴にした 4 つの M3 のネジを外します。

次に下図のようにカバーの端のタグを持ち上げます。しっかりと固定されているのでしっかりと引く必要があります。

そして入力コネクタからカバーを水平に引き抜いてください。

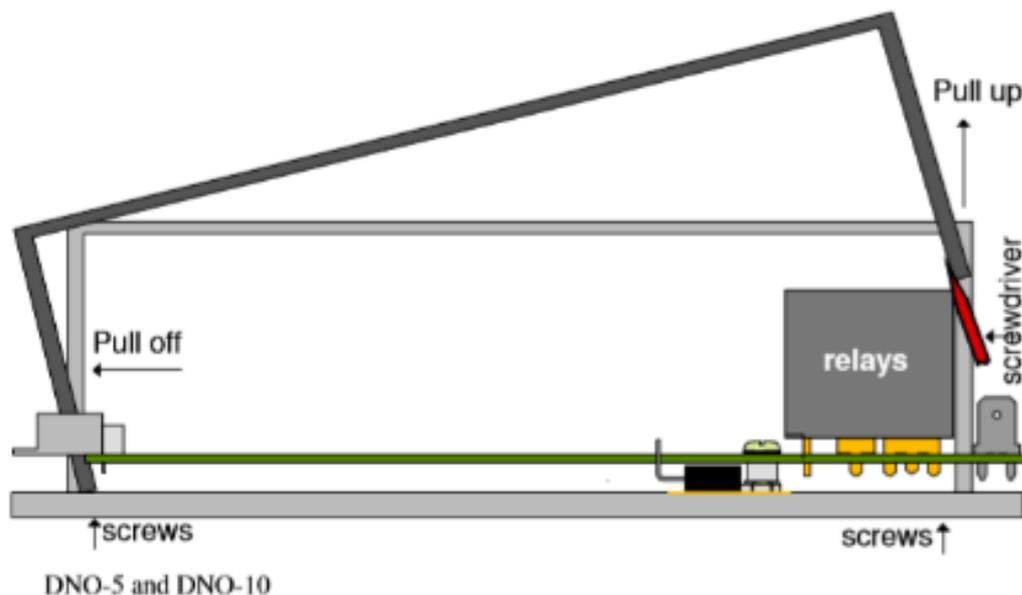
カバーを戻すときは逆の手順を行ってください。

**バッテリーが繋がっている状態で行わないでください。**

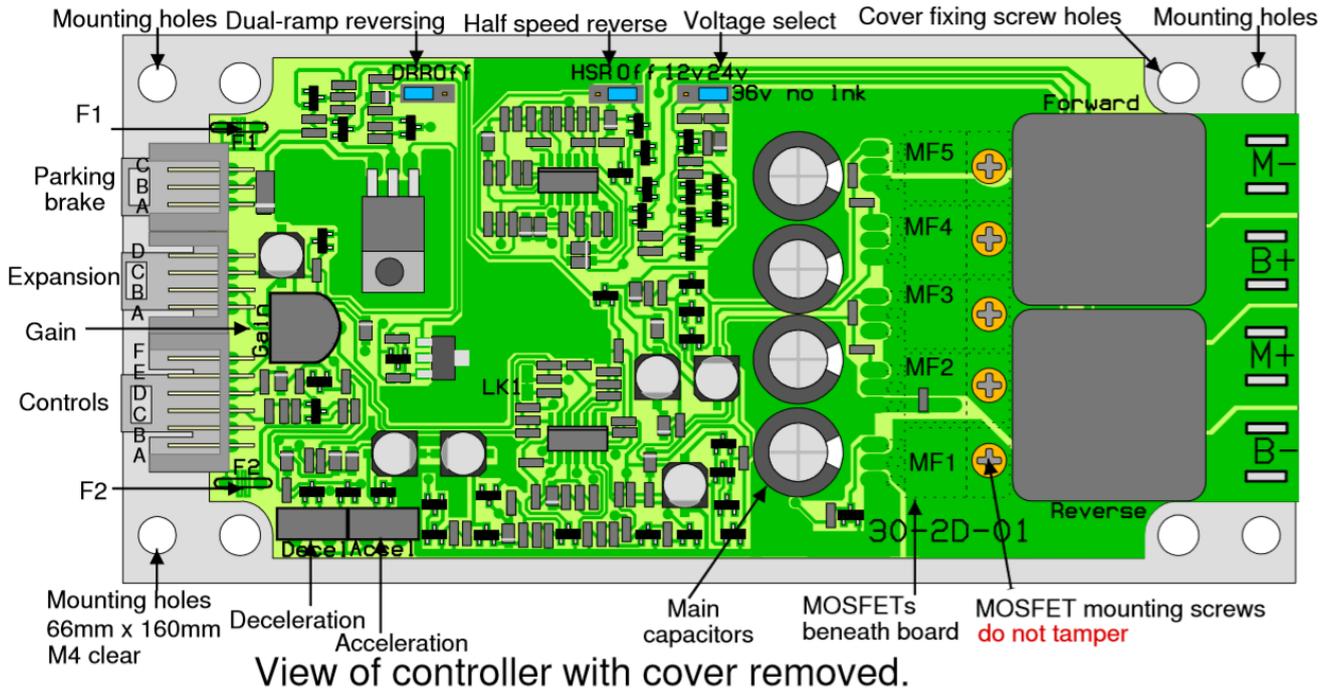
コネクタはケースの穴にしっかりとハマっています。そこに力を書けないでください。

図のようにリレーの上に小さいドライバーを「くつべら」として使う必要があります。リレーの角で行うのが最適です。

とてもきつくはまるようになっているので、カバーを戻すときいくらかの力が必要です（なのでコネクタを曲げないように注意してください）一度リレーの上をカバーが越えるとその場所でカチッと音が鳴ります。



## 6：容貌



※図中 **MOSFET** の左横のネジを外さないでください

カバーを取り外した際の基盤図

上：左から 固定用の皿、dual ramp の on off 切り替え、半分のスピードで減速のスイッチ、電圧制御、カバー固定用の皿穴、固定用な穴。

左辺：上から F1、パーキングブレーキ、拡張コード、出力調節、コントローラー、F2

下：左から 固定用の皿 66\*160mm・M4、加速、減速、メインコンデンサー、MOSFET の下の基盤、MOSFET 固定ネジ **外さないでください**

DNO-10 には5つの MOSFET と 4つのコンデンサーがあります。DNO-5 には3つの MOSFET (MF2 と MF4は備え付けてありません) と 2つのコンデンサーがあります。それ以外の部分は DNO-5、DNO-10 とともに変わりありません。

カバーは取り外されています-4つのカバー固定ネジをアルミニウムの底面から外すことができます。

スピードポッドと転極やイグニッションスイッチの入力は 6 ピンコネクタから供給されます。

またエクспанションコネクタは原文 10 ページを、パーキングブレーキコネクタは原文 8 ページを参照してください。

バッテリーとモーターへの接続はボード上の 6.3mm のブレードコネクタです。2セットのパワーコネクションがあり希望する場合、コントロール用の回線、もうひとつのモーター用の回線などに使うことができます。

DNO シリーズは昔の VTX (シリーズ?) と互換性があります。全てのコネクタは 2つの DNO 基盤を繋ぐ時のみに使える拡張コードを除いて互換性があります。VTX に DNO を繋げることはできません (DNO に VTX を繋げることは可能)。DNO には過電流トリップがあります。これは 17 秒間モーター電流が限界電流のままの場合、コントローラーに作動します。DNO は基盤の設定によって 12V から 56V までの間で使えます。なので同じモデルが 12V、24V、36V で使うことができます。DNO は逆電流も防ぎます。

## 7:設置

DNO コントローラーは4つの角で固定されているのが望ましいです。

水の侵入を防ぐもっともよい抵抗としてアルミニウム板の中心に取り付けるのが適切です。

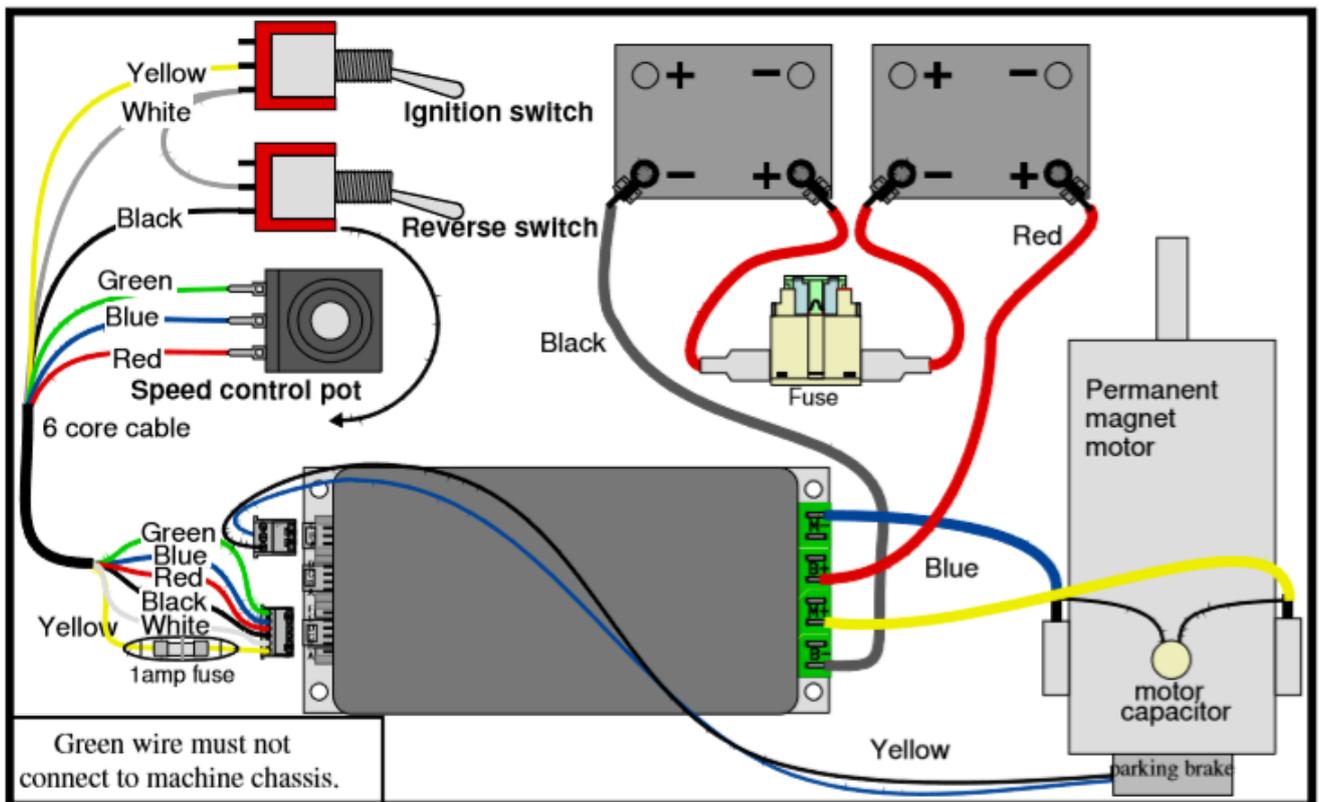
大抵の使用では高電流は短い期間でのみ流れるので多少の加熱は体験するでしょう。

しかし、もし高電流が予想されるなら DNO のヒートシンクは他の金属の上に取り付けた方が良いでしょう。

あらゆる発生する熱を取り除くのを手助けするでしょう。

コントローラーが作動しているときはプラスチックカバーを外さないでください。よくあるような事故から守ってください。例えばセッティングする時など、カバーを取り外す際にはほかの物質（切りくず、ワイヤーやパーツ）が基板に触れることがないように極度に気を付けてカバーを取り外してください。

## 8:接続



### 簡単な接続

6本の多芯コントロールワイヤーにおいて黄色は内部で+VEに繋がっています。白と黒も（コントロールスイッチによりますが）+VEに繋がっています。

緑はバッテリー -VE、そして青と赤はコントロールポットに繋がっています。これら2つのグループの間のショート回路は問題が発生します。

緑のワイヤーがシャーシに繋がらないように確実にしてください。こうしないと問題が発生します。

### コントロールフューズ

黄色のコードに1Aフューズを入れたかを確認してください。これを忘れると誤った配線をした時にコントローラーのフューズが飛びます。フューズが飛んだコントローラーを修理に出すと手数料がかかります14p参照。

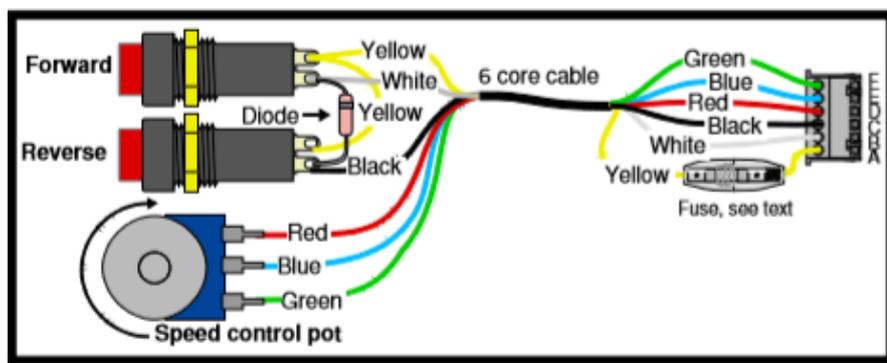
## バッテリーフューズ

バッテリー回線にフューズを入れてください。遮断機が最も適切でしょう。いくつかのシステムエラーから守るでしょうし、コントローラーが壊れるのを防ぐかもしれません。重連しているときは極めて重要です。適切なフューズ値としてはモーター電流と同じぐらいが良いでしょう。大きいフューズを付けることは可能です（最大 70A）ですが、効果が薄くなっていきます。やっかいなフューズ飛びが起きない小さい容量のフューズを使用してください：もしコントローラーがたやすく操作できる電流より多い電流が流れた時コントローラーはすぐにいかれるか加熱するでしょう。13p（セクション 13）と 14p（セクション 14—フューズ）も見てください。

## モーターコンデンサー

2p 参照

## プッシュボタン



2つのスイッチ（イグニッションと前進/後進）の代わりに、2つのプッシュアンドホールドボタンを使うことが可能です。配線は左図を参照してください：追加のダイオードを確認してください。（どれでもいいので小さなシグナルダイオード（例：1N4148）

ダイオードがないと逆転装置は作動しません。ダイオードのカソードは白につなげて下さい。

## 電源接続

### バッテリーへの接続

コントローラーへのバッテリーの接続は前頁の図を参照してください。良い質のバッテリーコネクタを使用してください。コントローラーは減速電流をバッテリーの中に戻します。もしバッテリーコネクタが原則中に離れると、この還元電流は使えないバッテリーコネクタの上で電圧が上昇する可能性があります。

もちろんコントローラーはこのダメージから守られています、推奨しません。フューズや遮断機がブレーキの途中で空いているとき、同じことが起こります。

### ワイヤーサイズ

バッテリーへのワイヤーはとても丈夫なものかつバッテリーとの間をなるべく短く結んでください。

これは 24V システムのバッテリーとバッテリーの間のワイヤーにも当てはまります。

4mm (12awg) のワイヤーが「公式的には」41A まで適合していますが、100A では暑くなり触れるのに 60 秒もかかります。なので、4mm (12awg) のコードは DNO-5 には幾分か適していますが、DNO-10 は 6.0mm

(10awg) のワイヤーを推奨します。太い分には全く問題がないので、あなたが持っている中で一番太いのを使用してください。とても長い（や、とても細い）ワイヤーの使用はエネルギーのロスとなりますが、さらに重要なのはメインコンデンサーが過熱します（容貌の図参照）。加熱はコンデンサーの寿命を短くします。

逆極性プロテクションは必要です。

バッテリーがマイナスに接続された状態で、MF1によって実行されます。なので、ポットゼロへの緑のワイヤーは直接バッテリー -ve につながないでください。もしシャーシにショートした場合、次のようなことが起こります。

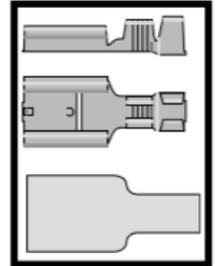
- 1：バッテリーが逆であり事がダメージを受け F2 を飛ばします
- 2：間違ったバッテリーコネクションが基板の F2 を飛ばします

## クリンプ

クリンプを完全に絶縁体で覆うことが**絶対に必要**です：パワーコネクションは基盤に近いので、絶縁されていないクリンプはショートを起こしコントローラーを壊す可能性があります。すべてにおいて図のようなビニールカバーがある“Fタイプ”のクリンプを使用してください。

4QD社は圧着済みのクリンプも供給できます。(当然ですが)クリンプするには専用の器具が必要です。

メインコンデンサーは長い時間(数分間)電気を蓄えるので典型的なダメージはバッテリーをつないだ後のコンデンサーです。



## モーター接続

これは、バッテリー接続よりかは重要ではありません：とても長い(またはとても細い)ワイヤーは最大電流のロス、加熱、バッテリーパワーの無駄となりますが、とても細いワイヤーは害をなさないでバッテリーを同じものを使うことを推奨します。

## 遮断機、フューズ、絶縁

遮断機やフューズは常にバッテリー操作システムに入れてください。このメリットは緊急時やセキュリティなどの時にバッテリーを切断させることが可能になります。

これはまたバッテリー絶縁スイッチでも可能です。

これは一般的にトラック、バス、ボートが緊急時にバッテリーを切断することに当てはまります。

## バッテリー状態の計器

ピン A と F (図中の黄色と緑色の線) が直接バッテリーにつながっているので、それらをバッテリー状態の計器として利用できます。

## 9：コントローラー

### 6本コネクタ

供給している接続コネクタは適切なワイヤーのサイズのみ使えます。

取り入れられるワイヤーのサイズは撚り線の厚さが 0.22~0.25mm で本数が 7 本、24awg(7/32awg)と同サイズです。

4QD社はとても使いやすく信用性が高い Insulation Displacement Connector (IDC)を選びました。しかし使えるワイヤーのサイズが 1 種類しかありません！

ワイヤーの絶縁体を単純に開いているコネクタの上の部分に押し入れ、万力あるいは、ペンチと似たような動きをする適切なもので押し込んで閉じてください。

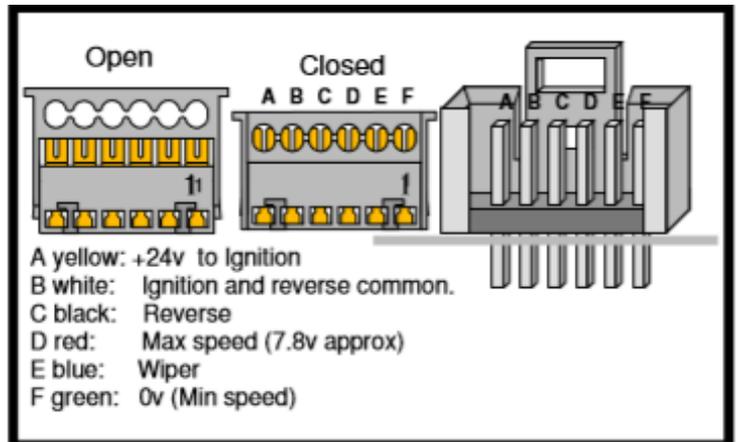
閉じると接触装置の歯が導線に絶縁体を破って導通します。

ワイヤーの端が後と同一平面になるように確実にしてください。ソケットに正しくはまらなくなります。端のはみ出している部分を切り落としてください。

ワイヤーがとても細いと導通しなくなり、太いワイヤーだと歯にダメージを与えます。

単芯線を使わないでください。当てにならない接触をつくり、断線しやすくなります。

カバーが浮いている間に速やかに側面を一度開放するためにトップカバーの側面の出っ張りをやさしく動かすことによって閉じたコネクタをもう一度開けることができます。



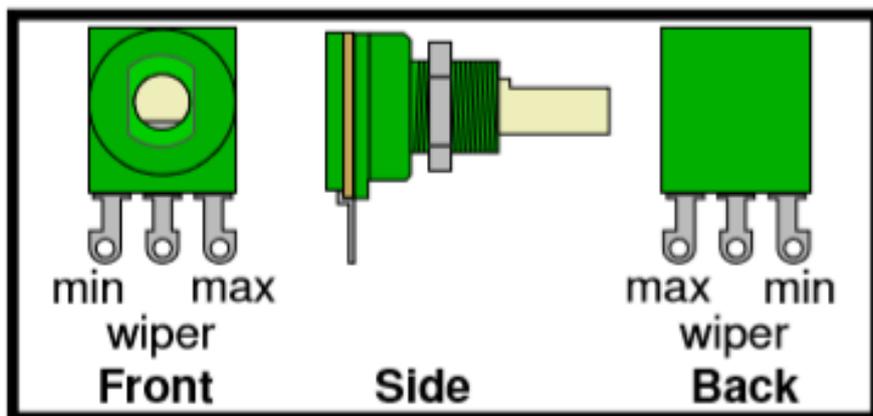
### スピードポッド

私たちは 10K の B ライン可変抵抗を使用することをおすすめします。もちろん他の 4K から 20K の A カーブ、B カーブの可変抵抗も使うことができます。

コンローラー出力調整機はフルスピードに達する前に要求された回転の量を変更します。これは一般的なロータリー可変抵抗の上にてこの棒を取り付けることによって単純なレーバーがコントロールを操ることを可能にすることができます。もっとも単純なスピードコントロールは通常の回転式可変抵抗：これはポッドを解放したときにゼロに戻らないので「約に立たない装置」のコントロールとなりません。

4QD 社はゼロに戻るスプリングのハンドコンローラーを供給できます。

あるいはフットペダルに組み入れるのに適しているピストン操作のポッド（直線変位センサ）を供給できます。下の図は 4QD 社が提供しているポッドの図です。



### 電圧フォロワの使用

ポットの代わりに入力を可変電圧からの入力にすることができます。0V（通常）をピン F、入力信号（+ve）をピン E に入れてください。内部のポットを故障感知回路として使うためにピン D からピン F に抵抗（10K）を入れたほうが良いです。

ゼロスピードは 0 ボルトの入力となり、フルスピードは（事前のセットによって）3V から 20V になるでしょう。入力のインピーダンスは 100K です。

もしピン D がピン E（そして 10K の抵抗が存在すると）にショートすると、得るコントロールは事前にセット

したスピードコントロールになる可能性があります。イグニッションと転極の入力はともに高いインピーダンスです（電圧を抑えます）高い上限値は 5V から 7V のあたりです。

## ON/OFF スイッチ

ピン B に電圧がある限りコントローラーの回路内のスイッチはオフ（0 電流消費）になります。

モーターが動いているときにどのスイッチも変えないように気を付けてください：減速ランプをつけているかにかかわらず、モーターは多かれ少なかれ急いで止まるためにブレーキを掛けます。

イグニッションをオフにしたりバッテリーをオフにしたりしてもリレーがモーターにショートするので惰性走行は不可能です。惰性走行をするにはモーター回路を切ってください。

## 転極

### 転極スイッチ

転極の接続は以前のページで示した通りです。スイッチが開いているとき前進が選択されます。後進はスイッチが閉まっているとき選択されます。HSR と DSR の調整は次頁参照。

### 転極しきい値

もし例えばマイコンのようなコントローラーから転極させると、しきい値は 5V 周辺となりますが、この電圧より上の電圧で転極がえらばれ、これより下の電圧で前進されます。

## ブレーキ

### 回生ブレーキ

回生モーターブレーキは DNO コントローラーに必要不可欠なものです。要求スピードが実際のモーターのスピードよりも減らされたとき、コントローラーは原則を始め可能な限りの減速エネルギーをバッテリーに戻します。ブレーキの動作の割合は減速の調整によって調整されています。

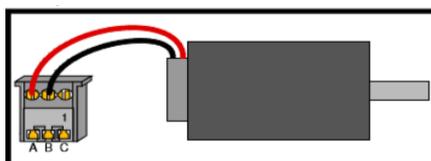
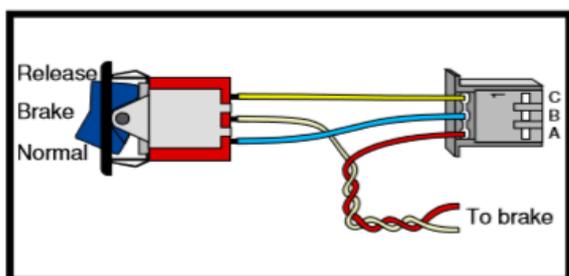
回生ブレーキはとても遅いスピードではあまりよく作動しません。単純に供給されるブレーキ力がモーターの回転力だからです。もしモーターがゆっくり回転しているとたくさんのブレーキが掛けられなくなるので坂道で止まった場合車両はゆっくり進みます。坂で止めるためには電磁的に操作されたパーキングブレーキがついているモーターを付けることで可能となります。これに力が供給されるとブレーキは解放され、力が供給されなくなるとバネの力によってブレーキが作動します。

### パーキングブレーキ

いくつかのモーターには、停止開放の分離された電磁ブレーキが組み込まれています。DNO コントローラーにはそのようなパーキングブレーキを操作する回路が存在します。要求されたスピードがゼロを上丸に連れてバッテリーからソレノイドに電力が供給され、スピードがゼロになると電流はゼロになります。

パーキングブレーキは 3 ピンコネクタを通して信号が送られます。“容貌” の図を参照してください配線は下の図の通りです。

ピン A がバッテリー+ve へ、ピン C が 0V につながるピンです。希望する場合下の図の配線で（on-auto-off）



のスイッチを入れることができます。

## 10 : 調整

事前の調節の際は 5 ページを参照してください。

### ゲイン

ポットの量が最大の時にコントローラーが最大値になるようにセットしてください：これはモーターを（おそらくチェーンを外した状態）でやると簡単ですスピードポットをあなたが要求する最大のポイントを事前にセットし、モーター音を聞きましょう。モーターが加速をやめるのを見分けるのはとても簡単です。

事前にセットしたゲインの最大設定では、3V の入力で最大の出力となります。ゲインの調節はランプの設定にかすかに変わります。

### ランプ

DNO シリーズのコントローラーは加速率と減速率を調節するために直線ランプが組み込まれています。これらはユーザーが調節可能で利用するのに最適な状態に調節してください。

#### 加速ランプ

これは回路上では ACC と表記してありますこれはスピードポットが急に増大した際に機械部への急なサージや衝撃を回避するように車両の加速をスムーズにするための物です。

出荷時には半分にセットしているのでモーターは加速するのに 2 秒かかります。最適なスムーズな加速ができる値に調節してください。

時計回りに回すと加速時間が減少します。（フルスピードになる時間が増えます）反時計回りに回すと加速時間が増えます（フルスピードになる時間が減ります）もし加速がとても速い（時計回りに回す）状態にセットすると、加速が最大電流に到達する可能性があります。害はありませんが、加速が正常にコントロールされていないことを示しています。モーター負荷に合わせてセットしなおしてください。

#### 減速ランプ

これは回路上では DEC と表記してあります。これはスピードポットが急に減少したときに、車両の減速をスムーズに行うための物です。出荷時には半分にセットしてあります。（約 3 秒）

最適な減速ができるように調整してください。たいていは AEC より DEC の方がより低い設定に（より反時計周りにセット）している人がほとんどです。もし減速する時間を短く（反時計回り）にセットしすぎると、減速ブレーキが完了する前にリレー信号が消え（そしてモーターにショートします）、さらに車両が完全に止まる前にジャークを与えます。これはリレーの短命へ繋がります。

### 警告

ランプをととても速いスピードにセットしないようにしてください。もし転極がとても速いとリレーがアークする可能性があります。動かなくなることを引き起こし、またコントローラーを短命に終わらせます。これに関しては 4QD 社のウェブサイトですべての説明があります。

<http://www.4qd.co.uk/serv/nccramp.html>

### ピンストリップの調節

まだ差し込まれていないピンストリップから構成される 3 つのアジャースメントがあります。4 ページ参照

#### dual ramp reversing(DRR)

DRR は出荷の際にはデフォルトとなっています。もし走行中に転極した場合 DRR は自動的に減速ランプに従って減速したのち加速ランプに従って加速します。

もし DRR がオフにされた場合、転極は事前に選択された状態になります。（走行中に）転極をしたとしても、

何もすぐに起こりません：コントローラーはスピードがゼロになった後、事前に選択された方向に転極を開始します。

## ハーフスピードリバース (HSR)

出荷時に HSR は選択されていません。半分のスピードで後進したい場合は基盤のリンクを動かしてください。

## 電圧調整

3つの電圧が選択できます。出荷時には 24V となっています。許容電圧は 12 ページ参照。

12V：左へリンクを動かす

24V：右にリンクを動かす

36V：ショートリンクを取り除く

## 11：熱とヒートシンク、遮断動作

出力電力の値はヒートシンクを熱くします。冷却するためにはかなりの電気を必要とします。なので 50A のバージョンのヒートシンクは実際は 60A を必要とします。

4QD コントローラーを限界電流で使用していると MOSFET の温度が上昇します。温度の上昇を感知した場合自動で MOSFET を調節します。しかしながら最大電流で走行しているときはすぐに加熱するので、供給される連続的な電流は外部のヒートシンクに頼る必要性があります。

なのでアルミニウムのベース板に注意してください。アルミ板が 100°C になっても問題はありますが、触るのに危険があります。なので触れなくなるほど加熱しないでください。もしそうなった場合コントローラーは追加のヒートシンクが必要となります。

DNO にはもし内部で電流を限界で操る必要がある高い電流で走っていると、コントローラーのスイッチをオフにする遮断回路があります。これは限界で 17 秒走行した場合作動します。もしこの遮断操作が作動した場合、あなたはコントローラーを加熱するでしょうし、またより大きいコントローラーが必要です。

最大電流遮断器が作動した場合、解除するためにはイグニッションスイッチを切って 1 分以上待って再び作動させてください。

## 12：拡張コネクタ

4 本コネクタは 2 つの DNO コントローラーを同時操作したり 2 つのモーター車両を操作したり、重連したりするときに起こりうるケースのための物です。

拡張コネクタを通じて 2 つのコントローラーを繋がっている時、1 つはメインとしてもう 1 つは従属制御方式として作動します。メインは通常に接続し、1 つのモーターと（もしあるのなら）パーキングブレーキをコントロールします。

従属のコントローラーはバッテリーへの接続と 2 つ目のモーターへの接続のみ必要です 6 ピンコネクタにコントローラーを挿す必要はありません：もしコントローラーを従属側に挿しこまれたとき”volting”システムが作動します。”volting”システムとは、もしイグニッションがともにオンとなっている時両方のコネクタは作動します。もし片方が転極されたとき両方転極します。もしどちらともスピードが 0 でない値が指示された時、より速いスピードの指示に従います。

混乱を避けるために従属側を 6 ピンには何も挿しこまないでください。

従属側はメインのコントローラーに拡張コネクタを通して 4 本ケーブルで繋がっています。マスターと従属の

コントローラーが1つまたは2つのバッテリーに並列につながることが重要です。

これはもしバッテリーの故障や漏電が発生した場合メインより先に従属側に厳しいダメージから防ぐ可能性があるからです。

従属側との接続するときに両方のシステムがすでに動けるようにしてください。つまりバッテリーが繋がっている状態にください。**決してバッテリーを繋ぐ前に拡張コネクタで2つのコントローラーを繋がらないでください。**この従属システムは2モーターの車両用への常設コントローラーとしても使えます。2つのモーターが同一に動作するときは限界電流に影響を受けます。もし2つのコントローラーが1つの200Aのコントローラーを使っていると200Aマックスの電流は失速しながらも両方のコントローラーを操ることができます。DNOシステムにおいては自ら定めた限界電流によって、それぞれ100Aまで作動させることが可能です。なのでこのシステムはモーターにより多くのプロテクションを必要とします。またもし1つのモーターが切断された時、2つ目のモーターはプロテクトしようとするでしょう。

最後にもし片方のコントローラーに故障が発生したときパフォーマンスが弱くなった状況であろうとも車両はもう片方のコントロールで緊急時に用意されている”get you home”サービスによってまだ動く可能性があります。

ピン

A : 赤色、イグニッション B : 黄、方向 C : 青、スピード D : 緑、0V

### 13 : トラブルシューティング

ほとんどの故障は余計な故障が発生します（修理に来る）大半のコントローラーがなにも故障していません。単純にフューズが配線の失敗によるもので飛んでいることがあります。

#### コントローラーが作動しない

もしコントローラーが作動しないとき次のすべての項目を確認してください。

- ・ポット故障の確認

コントローラーはポットにつながるワイヤーの故障に対してプロテクションがあります：もしワイヤーが壊れていたりポットの抵抗がとても高い（約25K以上）だった場合、コントローラーは故障するでしょう。

- ・フューズ

F1とF2をチェックしてください。入力コネクタのピンDの電圧をチェックしてください。イグニッションがオンになっている時7.5Vが通常です。

#### 転極（後進）しない

もし転極した場合2つの可能性があります。

1. 転極が選択された時モーターが前に進み続ける。

2. 転極が選択された時モーターが動かない

前者は配線の故障と似ています。転極の信号がコントローラーに届いていません。ブラックワイヤーからピンCへの電圧（バッテリー -ve と関連するところ）を測定してください。もしこれが低い（6V以下）場合コントローラーは前進します。もしこれが高いと（6V以上）の場合、コントローラーは転極します。転極スイッチは転極が適用されるための電圧を送る為にバッテリーの+のピンへに接続します。

後者の故障はたいていコントローラーの故障です。私たちのウェブサイトにより多くの可能な限りのサービスマニュアルがあります。

## 14 : フューズ

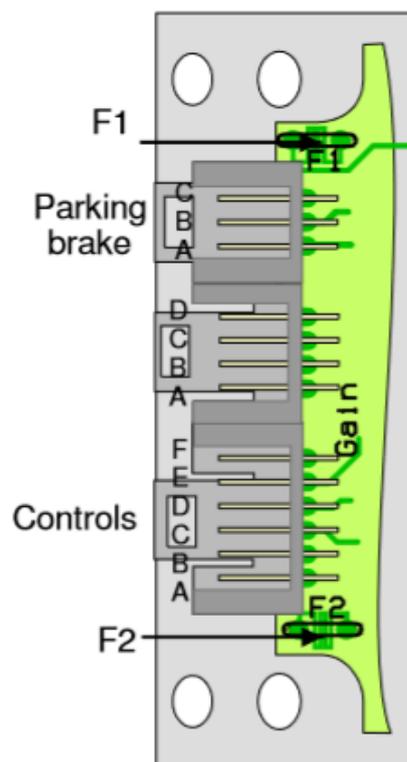
コントロールへの入力時に主要配線の問題の際のコントローラーへの限界ダメージの為にフューズがあらかじめセットされています。これらのフューズは右図のジグザグ部分です。これらは入力コネクタの横に置かれています。

もしフューズが飛んだ場合、自分で置き換えるためのフューズ（品番 FSR-090）（4QD 社 HP 参照）をはんだ付けしてください。または、7/0.2 以上の単身ケーブルを使うこともできますが、7/0.2 ケーブルより細いものは使わないでください。

F1 はパーキングブレーキの B+ から A への回路と入力コネクタにつながっています。F1 はいずれかの配線を間違えると飛びます。

F2 は 3 つのコネクタの B- コネクションにつながっています。F1 は F2 と同じ理由で飛びますが、またどれかがアースピンに直接つながったことでも起こります

これについては 4QD のサイトのサービスセクションを参照してください



## 15 : サービス

どんな問題の出来事でも、動かないと疑っているコントローラーを送る前に私たちに（主に e メールで）連絡をください。

また私たちのウェブサイトにはたくさんのサービスと配線の情報があります。

一般的なシステムが作動しなくなったものはフューズが飛んだ、あるいはポットへの配線の誤りなどが含まれています。

あなたの名前、住所、返却するコントローラーの故障の詳しい内容を入れることを忘れずに書いてください。

### 保障

もしコントローラーが保証外だと考えたなら、いつ購入したかを宣告してください。一般的にもし故障が精算中の欠陥ならば無料です。

もし返却されたコントローラーを動くようにしたり、ただフューズが飛んだただけだった場合、取扱手数料が発生します。

一方料金はコントローラーの使用年数や状況、故障の程度によって異なります：私たちは保証の説明を幾分か寛大にする傾向があるように！

## 16 : スペック

作動電圧	基板でセレクトしてください		
セッティング	最小電圧	最大電圧	
12V	9V	18V	
24V	15V	30V	出荷時の設定
36V	45V	66V	
48V	2ページ参照		
供給電流	25mA		0スピードにおいて
逆電流の保護	最大60V		
モータースピード	前進	0~100%	調節可能
	後進	0~50または100%	選択可能
出力電流	DNO-5	約40A(1分あたり)	
	DNO-10	約120A(1分あたり)	
遮断機	最大電流で17秒		
スイッチング周波数	20khz		
サイズ	170*80*49(単位mm)		
重さ	390g		
入力	2Kから20Kのポット		
ポット故障の認識	25Kより大きい時		
入力電圧	3V~20V		調節可能
加速時間	100m秒~5秒		調節可能
減速時間	100m秒~5秒		調節可能
イグニッションのしきい値	50Kに8V		おおよそ
転極のしきい値	10Kに5V		おおよそ
パーキングブレーキ	最大1A		
止め穴	四隅の穴		幅66m 長さ160m