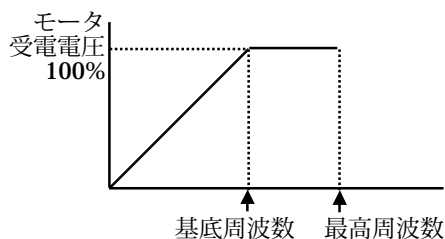

2.1 インバータの機能

V/f パターン（電圧／周波数特性）

モータ仕様にあわせて基底周波数、最高周波数、モータ受電電圧を設定します。設定できるパターンは、シリーズで若干異なります。

[基底周波数]

モータ受電電圧が最高になる最小の周波数を基底周波数といいます。



(1) 汎用モータは、定格トルク時の基底周波数は 50Hz 又は 60Hz となります。また、汎用モータ使用時、基底周波数を 50Hz 以下にすると過励磁になり過熱しますのでご注意ください。

(2) 基底周波数を設定する上で次の点を考慮してください。

- ① インバータと組合せた場合の汎用モータの定格トルク（全負荷トルク）値。
モータ定格トルク値は、50Hz 時と 60Hz 時で異なります。モータデータをご確認ください。（50Hz 時の定格トルク > 60Hz 時の定格トルク値）
- ② 50Hz 地区で商用電源駆動の既設機械、設備をインバータ駆動する場合基底周波数は 50Hz に設定してください。
- ③ 高速モータを制御する高周波インバータは、加速時の電流を抑えるため基底周波数を高くすることも有効です。
（高速モータ仕様をご確認の上、設定してください）

[最高周波数]

インバータが出力しうる最高の周波数です。

シリーズによって異なりますので各シリーズの取扱説明書を参照してください。

(1) 汎用モータは、許容最高回転数が、60～120Hz（モータ容量で異なる）となっています。適用モータの許容回転数をご確認の上、ご使用ください。

負荷トルク特性選択

[V/f 制御使用時] (全シリーズ)

適用負荷のトルク特性によって、最適な V/f 特性を選択できます。

(1) 定トルク負荷用……定トルク特性

コンベア、台車などの搬送機械の場合、回転速度が変化しても負荷トルクが一定の負荷を駆動する場合、この特性を選択します。

(2) 低減トルク負荷用……低減トルク特性

ファン、ポンプなど負荷トルクが回転速度に対し低減する負荷を駆動する場合この特性を選択すると、省エネにすることができます。

ただし、ファン、ポンプでも以下のような場合、定トルク特性を選択します。

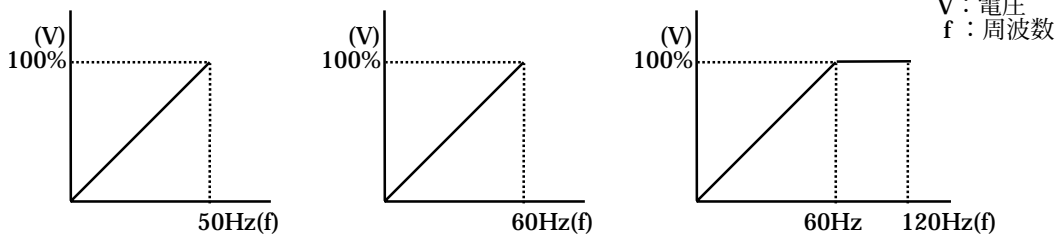
(負荷特性をよく確認してください)

①ギヤポンプ、ロータリーポンプ又はルーツブロワなどのように定トルク負荷の場合

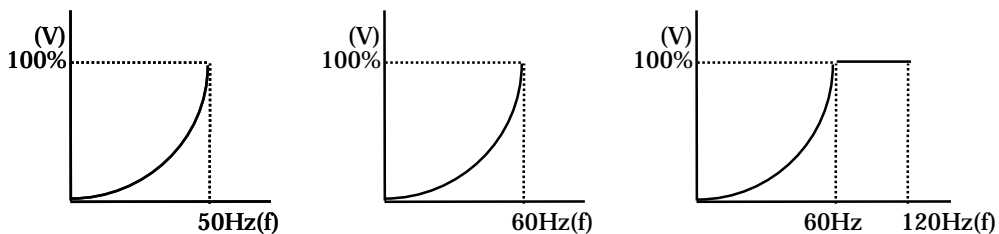
②ネジポンプなどのように低速で負荷トルクが大きい場合

③負荷慣性 (J 又は GD²) の大きいファン、ブロワなどを短い時間で加速、始動する場合

〈定トルク特性例〉



〈低減トルク特性例〉

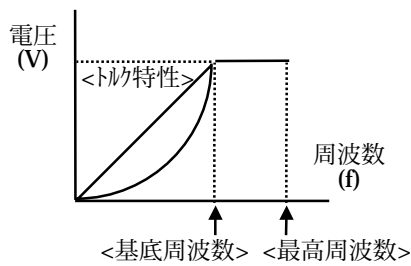


[センサレスベクトル制御使用時] (HF-320, HF-430 シリーズ)

センサレスベクトル制御モードは、高始動トルクを活かす負荷に適しており、自動的に定トルク特性となります。

センサレスベクトル制御時は、モータ定数の設定が必要となります。住友汎用/A F モータのデータはあらかじめ搭載されていますが、オートチューニング等で自動で読み取ることも可能です。

[シリーズ別 V/f パターン、特性選択]

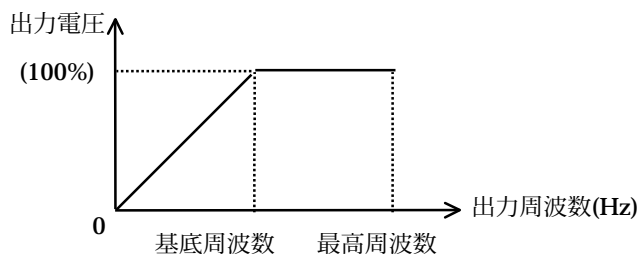


シリーズ	基底周波数	最高周波数	トルク特性
HF-320	50~360Hz	50~360Hz	定トルク (VC) 低減トルク (VP) (1.7 乗低減) センサレスベクトル (SLV)
HF-430	30~400Hz	30~400Hz	定トルク (VC) 低減トルク (VP) (1.7 乗低減) 自由 (VF) センサレスベクトル (SLV) 0Hz センサレスベクトル センサ付ベクトル (V2)
SF-320	50~360Hz	50~360Hz	定トルク (VC) 低減トルク (VP) (1.7 乗低減)

(1) 定トルク特性 (VC) (全シリーズ)

- 出力周波数に対し、出力電圧は比例的に出力します。

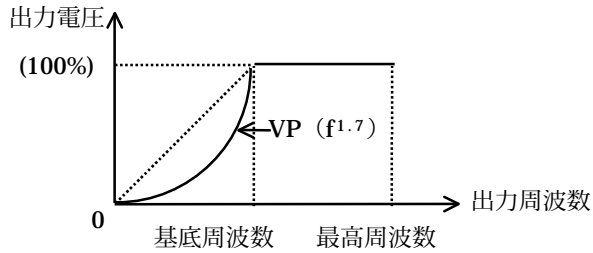
但し、0~基底周波数までは、比例的に出力しますが、基底周波数から最高周波数までの出力電圧は、周波数に関係なく一定です。



(2) 低減トルク特性 (VP1.7 乗)

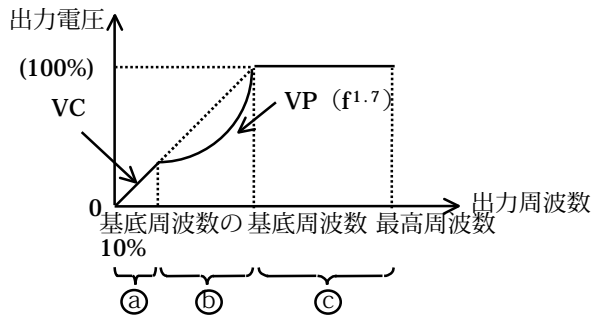
- ・ファン・ポンプなどの低速域では、大きなトルクを必要としない場合に適しています。低速域では、出力電圧を下げている為、効率向上、低騒音および低振動を図ることができます。
- ・V/f 特性は、下記の通りです。

① HF-320、SF-320 シリーズ



0 から基底周波数まで 1.7 乗の曲線で電圧が出力されます。

② HF-430 シリーズ



区間 ① : 0 から基底周波数の 10% までは、定トルク特性です。

(例) 基底周波数が 60Hz ならば、0~6Hz までは定トルク特性です。

区間 ② : 基底周波数の 10% ~ 基底周波数まで、低減トルク特性です。

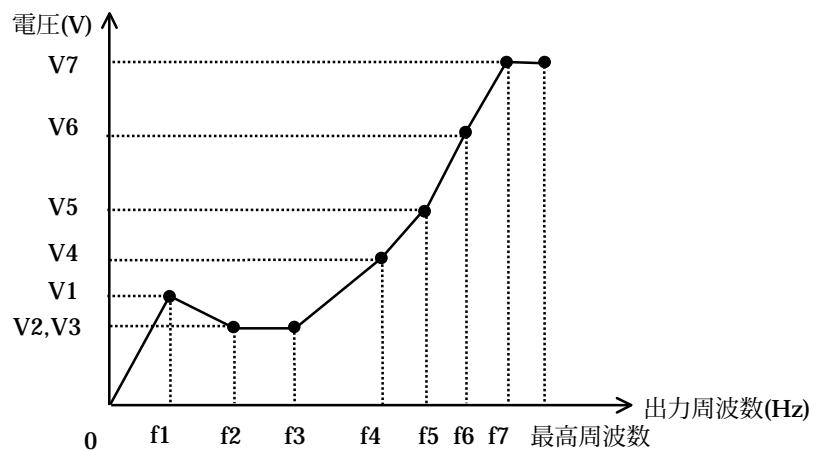
周波数に対し、1.7 乗の曲線で電圧が出力されます。

区間 ③ : 基底周波数から最高周波数までは、電圧は一定出力です。

[V/f 特性自由設定] (HF-430 シリーズ)

HF-430 シリーズは、上図の固定の特性以外に、7点の電圧 (V) と周波数 (f) を組み合わせて特性を設定できます。特殊モータや、低速域での電圧 (トルク) 調整などに有効です。

〈設定例〉



(注意)適切な V/f 値を設定しないと、加減速時の過電流、モータ、機械の振動などの原因となりますので、十分注意してください。

モータ定数の選択 (HF-320、HF-430 シリーズ)

V/f パターンのトルク特性 (制御方式) でセンサレスベクトル制御を選択した場合は組合せるモータの等価回路定数等を設定する必要があります。

「オートチューニング機能」を利用すると使用するモータの回路定数を自動で測定できます。

各シリーズとも、標準設定 (初期値) は住友汎用モータの定数が選択されています。

()内は HF-320 シリーズ

設定項目	名称	機能コード		設定範囲	単位
		HF-320	HF-430		
モータ定数選択	—	H02/H202	H002/H202	00(00) 住友汎用モータデータ 01(01) 住友 A F モータデータ 03(02) オートチューニングデータ 04(-) オートチューニングデータ <オンラインオートチューニング有効>	
モータ容量	—	H03/H203	H003/H203	0.2~55	kw
モータ極数	—	H04/H204	H004/H204	2/4/6/8	極
R 1	1 次抵抗	H20/H220 H30/H320	H020/H220 H030/H230	0.000~65.53	Ω
R 2	2 次抵抗	H21/H221 H31/H231	H021/H221 H031/H231	0.000~65.53	Ω
L	漏れインダクタンス	H22/H222 H32/H232	H022/H222 H032/H232	0.00~655.35	mH
I ₀	無負荷電流	H23/H223 H33/H233	H023/H223 H033/H233	0.00~655.35	A
J	イナーシャ	H24/H224 H34/H234	H024/H224 H034/H234	1.0~1000	kg・m ²

(注1) H30~34 (030~034) はオートチューニングによるデータです。

(注2) H2**は、Bモード制御時のコードです。

センサレスベクトル制御運転で所望の特性が得られない場合は、下表のように現象によりモータの定数の調整をおこなってください。

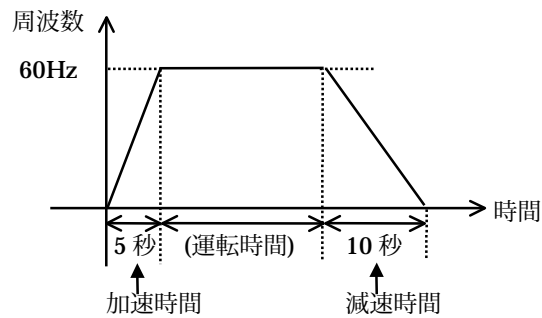
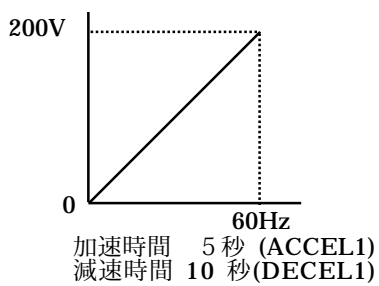
運転状態	現象	調整内容	調整項目
力行	低周波 (数 Hz) のトルク不足	モータ定数 R1 をオートチューニング定数に対し、1.2 倍を限度に少しずつ大きくして下さい。	H20/H30/ H220/H230
	速度変動率がマイナスになる場合	モータ定数 R2 を設定定数に対し、1.2 倍を限度に少しずつ大きくして下さい。	H021/H221 H031/H231
	速度変動率がプラスになる場合	モータ定数 R2 を設定定数に対し、0.8 倍を限度に少しずつ大きくして下さい。	H021/H221 H031/H231
	負荷を印加時に過電流保護が働く場合	モータ定数 I ₀ をオートチューニング定数に対し、1.2 倍を限度に少しずつ大きくして下さい。	H23/H33/ H223/H233
回生	低周波 (数 Hz) のトルク不足	モータ定数 R1 を設定定数に対し、1.2 倍を限度に少しずつ大きくして下さい。	H020/H220 H030/H230
		モータ定数 I ₀ を設定定数に対し、1.2 倍を限度に少しずつ大きくして下さい。	H023/H223 H033/H233
始動時	始動時にショックが出る	モータ定数 J を設定定数に対し、小さくして下さい	H024/H224 H034/H234
減速時	モータが乱調する	速度応答を小さくして下さい	H005/H205
		モータ定数 J を設定定数に対し、小さくして下さい	H024/H224 H034/H234
トルク制限中	低周波でトルク制限中にトルク不足現象	トルクリミッタレベルよりストール防止レベルを低く設定して下さい	b021 b041-b044
低速運転中	回転むらがある	モータ定数 J を設定定数に対し、大きくして下さい	H024/H224 H034/H234

加速時間、減速時間

V/f パターンで設定した最高周波数まで達する時間を加速時間、最高周波数から停止するまでの時間を減速時間といいます。

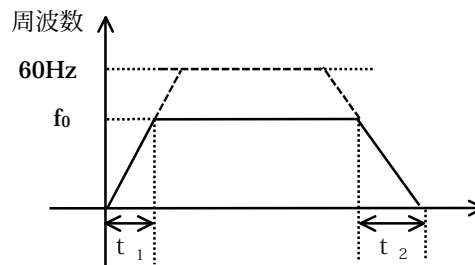
〈例 1〉

V/f パターン



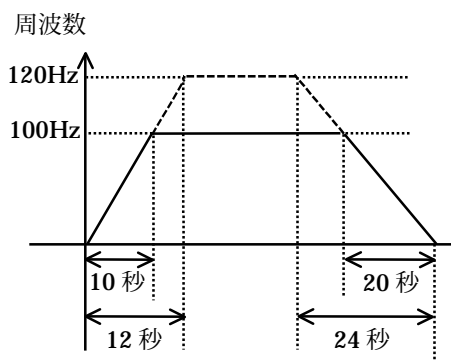
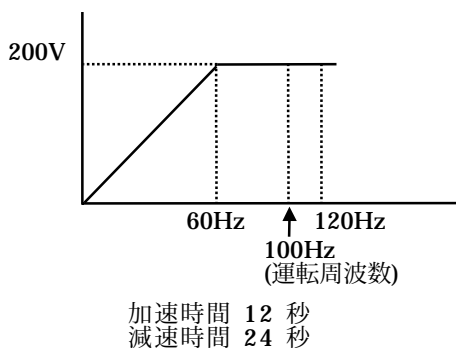
同じ V/f パターンで運転周波数が最高周波数以下でも、加速減速の傾きは変わりません。

したがって t_1 、 t_2 の時間はオペレータで設定した 5 秒、10 秒より各々短くなります。



〈例 2〉

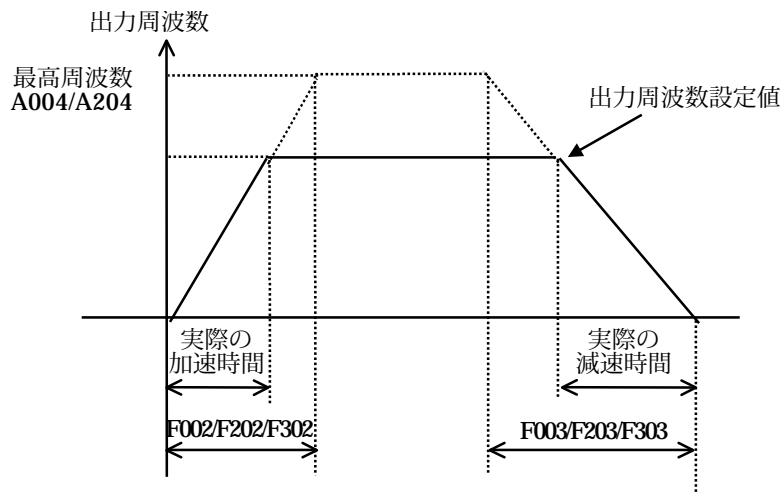
V/f パターン



() 内は HF-320、SF-320 シリーズ

項目	機能コード	データ範囲	内容
加速時間設定	F002/F202/F302 (F02/F202)	0.01~3600.	単位：秒 0 から最高周波数までの加速時間を設定
減速時間設定	F003/F203/F303 (F03/F203)	0.01~3600.	単位：秒 最高周波数から 0 までの減速時間を設定
多機能 入力選択	C001~C008	46	LAD キャンセル (HF-430 のみ)

- 多機能入力選択に LAD キャンセル (LAC) 機能を選択し、信号を ON にすると、加減速時間は無視され、出力周波数は瞬時に指令周波数に追従します。
(この機能は HF-430 シリーズのみの機能です)



- 加減速時間をいくら短く設定しても、実際のモータの加減速時間は機械系の慣性モーメント J と、モータトルクで決まる最短加減速時間よりも短くすることはできません。最短加減速時間よりも短く設定すると、OC(過電流)または OV(過電圧)トリップすることがあります。

加速時間 t_s

$$t_s = \frac{(J_L + J_M) \times NM}{9.55 \times (TS - TL)}$$

J_L : モータ軸に換算した負荷の J ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$)

J_M : モータの J ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$)

NM : モータの回転数 (r/min) <min>

減速時間 t_b

$$t_b = \frac{(J_L + J_M) \times NM}{9.55 \times (TB + TL)}$$

TS : インバータ駆動での最大加速トルク ($\text{N} \cdot \text{m}$)

TB : インバータ駆動での最大減速トルク ($\text{N} \cdot \text{m}$)

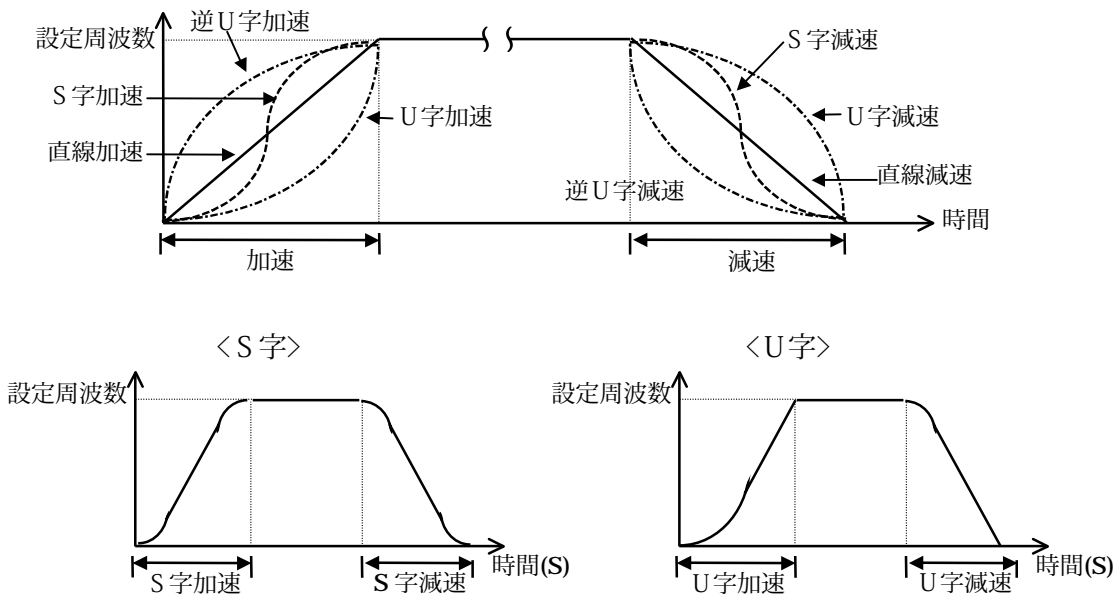
TL : 所要走行トルク ($\text{N} \cdot \text{m}$)

曲線加減速

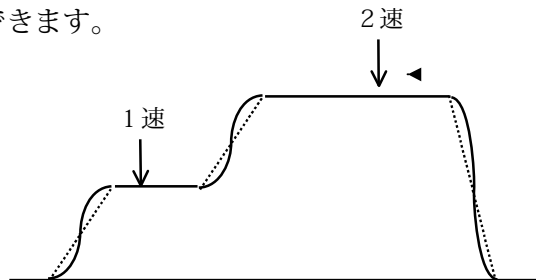
一般に加速、減速時は周波数／時間の勾配が一定の直線加減速です。

この加減速勾配をS字、U字曲線状にすることができます。

- ・S字加減速は始動時、停止時の衝撃をやわらげ搬送物の荷くずれ防止に有効です。
(コンベア、台車など)
- ・U字加減速は、巻取制御、巻取機の張力制御、巻き物切れ防止などに有効です。



- ・加速時、減速時各々個別に設定できます。
- ・多段速運転時の各加・減速も設定できます。

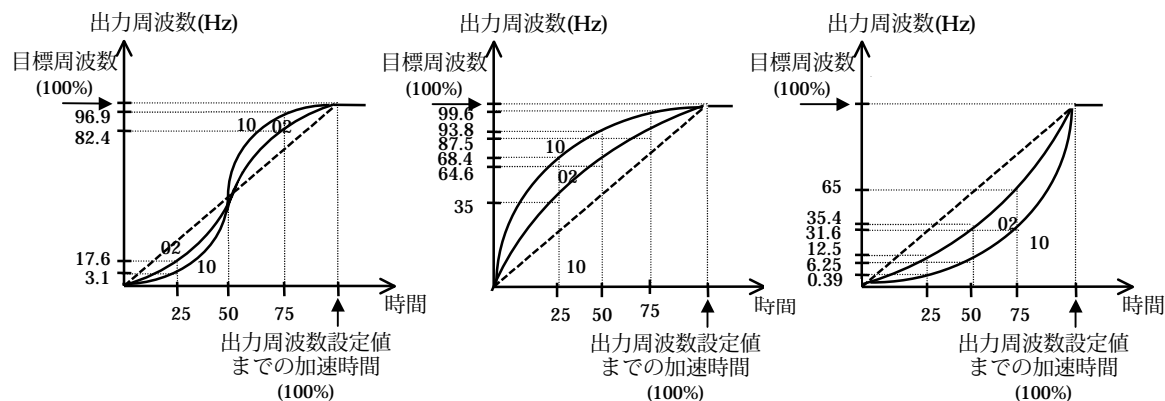


〈各シリーズの設定〉

	機能コード		設定値	
	HF-320, SF-320	HF-430	HF-320, SF-320	HF-430
加速パターン選択	A 9 7	A 0 9 7	0 0 : 直線 0 1 : S 字	0 0 : 直 線
減速パターン選択	A 9 8	A 0 9 8		0 1 : S 字
加速曲線定数	—	A 1 3 1	—	0 2 : U 字
減速曲線定数	—	A 1 3 2		0 3 : 逆U字
				0 0 ~ 1 0

〈パターンの曲線定数（膨らみ度）〉

下図を参照にして、膨らみ度を決定してください。



- S字パターンでは、途中加減速時間が早くなる領域があります。
- 多機能入力に LAD キャンセル(LAC)を選択し、ON となっている場合は、加減速パターンは無視され、出力周波数は指令周波数に瞬時に追従します。

トルクブースト

低周波数域でインバータの出力電圧を増減してモータのトルク調整ができます。

モータトルクをアップさせるため、強制的にインバータ出力電圧を上げてトルクを確保する方法ですので、低周波数域での連続運転は避けてください。V/f 制御方式を選択している場合のみ有効です。

自動トルクブーストを選択する場合は、ご使用のモータに合わせ、モータ容量選択 (H003/H203) 及び、モータ極数選択 (H004/H204) を設定して下さい。

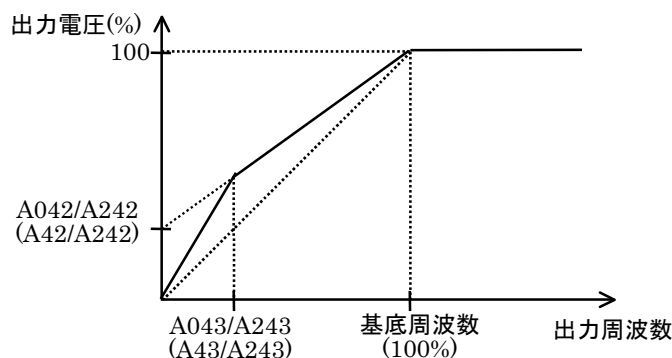
〈トルクブーストの設定〉

() 内は HF-320, SF-320 シリーズ

項目	機能コード	データ	内容
トルクブースト	A041/A241 (A41/A241)	00	手動トルクブースト
		01	自動トルクブースト
手動トルクブースト	A042/A242/A342 (A42/A242)	0.0~20.0	単位：％ 出力電圧(100%)に対する割合
手動トルクブースト折れ点	A043/A243/A343 (A43/A243)	0.0~50.0	単位：％ 基底周波数に対する割合

(1) 手動トルクブースト

- ・ A042/A242/A342 (A42/A242) では、モータ電圧選択を 100%としたときの割合を設定します。このとき設定した割合は、出力周波数が 0Hz 相当の値となります。
- ・ 手動トルクブースト折れ点 A043/A243/A343 (A43/A243) は、基底周波数を 100%としたときの割合を設定します。



(2) 自動トルクブースト

- ・ 負荷の状態により、自動的に出力電圧を調整します。
- ・ A041/A241 (A41/A241) の設定で、自動トルクブーストを選択する場合は、ご使用のモータに合わせ、下記設定項目を正確に入力してください。
- ・ Cモード制御 (HF-430のみ) で本機能を選択することはできません。手動トルクブーストのみとなります。

項 目	機能コード	データ範囲	内 容
モータ種別選択	H002/H202(H02/H202)	00(汎用モータ)/01(AFモータ)	
モータ容量選択	H003/H203(H03/H203)	0.20~75.0(0.1~7.5)	単位：kW
モータ極数選択	H004/H204(H04/H204)	2/4/6/8	単位：極

(注意)

1. トルクブーストを上げるとモータの鉄心の磁束が飽和し、無負荷電流が増えるため、ストール防止機能が動作することがあります。
2. 手動トルクブーストの設定値を上げるときは、モータの過励磁に注意してください。モータ焼損の恐れがあります。

(補) センサレスベクトル制御方式選択時について

HF-320、430シリーズに採用しているセンサレスベクトル制御方式では、モータ電流のうちトルクに関するトルク電流を制御することで高始動トルクが確保することができます。

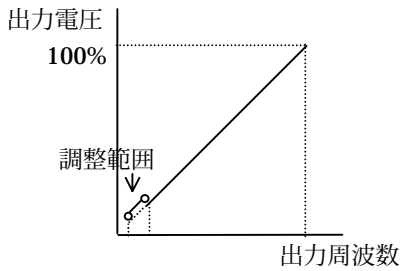
したがって、トルクブーストのように強制的に電圧を上げる方式ではありませんのでモータが過励磁になることはありません。

すなわち、トルクブースト調整なしにパワフル運転が可能な制御です。

始動周波数調整

インバータから出力する始動時の周波数を調整します。トルクブーストと同じように主に始動トルクを調整したいとき使用します。

始動周波数を高くすると、それに対応するトルクが得られますが、直入れ始動となり始動電流も増加しますので、ストール防止、過電流制限保護などでのトリップに注意しながら調整する必要があります。

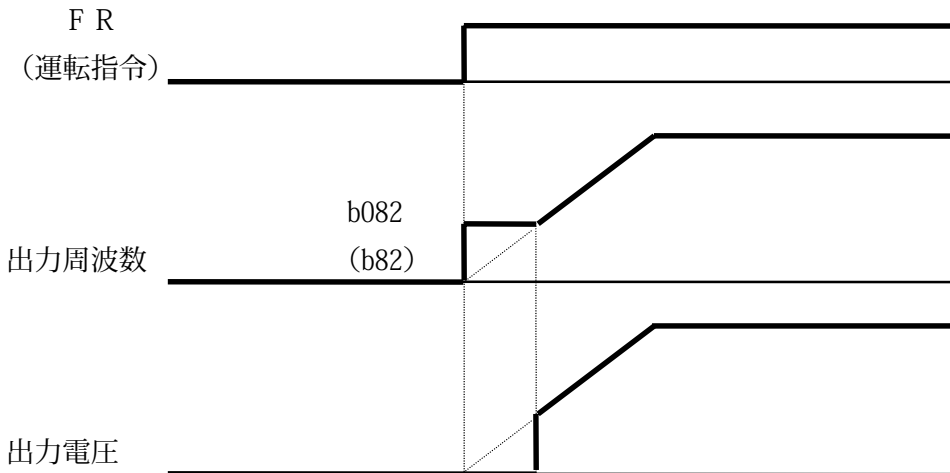


シリーズ名	機能コード	調整範囲
HF-320, SF-320	b82	0.5~9.9Hz
HF-430	b082	0.10~9.99Hz

図のように、特に V/f 制御使用時は、始動出力周波数が高いほど高いトルクを得られやすくなりますが、始動周波数を高くすると、ソフトスタート、ソフトストップは得られにくくなります。

センサレスベクトル制御使用時には低周波数から、高始動トルクが得られますが、1Hz 以下（HF-430 は 0.5Hz 以下でも安定運転可能）では不安定になりやすいため、これを避けたいときに使用します。

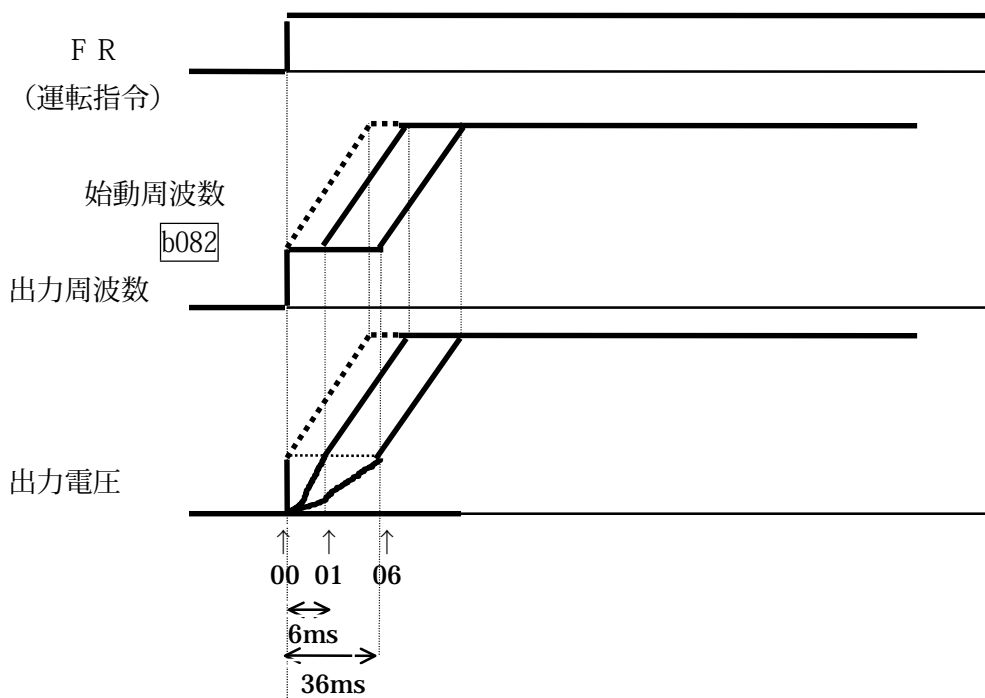
なお、停止時の周波数も始動周波数と同じになります。



減電圧始動選択 (HF-430 のみ)

- ・モータの始動時に、ゆっくりと電圧を上げていく機能です。
- ・始動時の、トルクを上げたい場合は、本設定を小さくしてください。
但し、設定を小さくすると、直入れ始動のようになる為、過電流トリップしやくすなります。

機能コード	データ	減電圧始動にかかる時間
b036	00	減電圧始動無し。
	01	短い(約 6ms)
	06	長い(約 36ms)

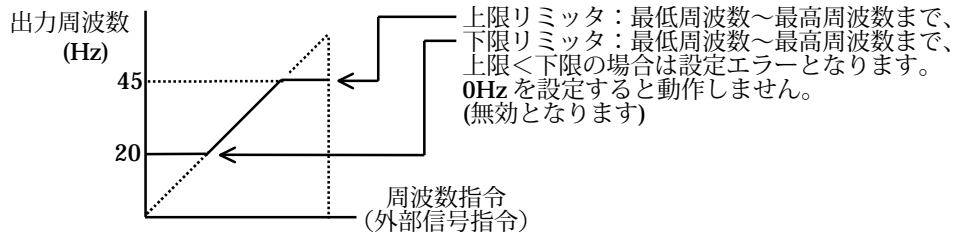


周波数上・下限リミッタ

インバータからの周波数の上限、下限を個別に設定できます。

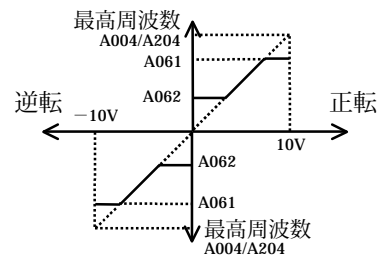
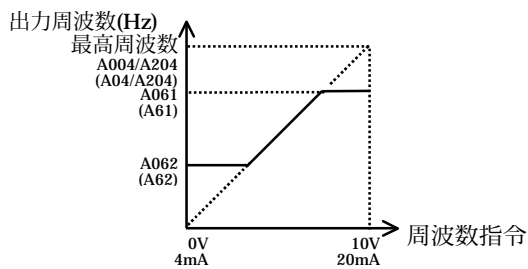
ファン、ポンプ等の過負荷（上限リミッタで調整）、流量低下（下限リミッタで調整）の防止に有効です。

<設定例>



(1) VRF-COM、IRF-COM を使用する場合

(2) VRF2-COM を使用する場合 (HF-430 のみ)



・ 下限リミッタを設定すると、周波数指令が制御端子台（ターミナル）の場合、0V（4mA）を入力すると、下限リミッタにて設定した周波数を出力します。

・ VRF2 入力時、下限リミッタを使用する場合は、0V 時の回転は、以下の様に正転側の A062 と逆転側の A062 のいずれかに固定されます

(a) 運転指令が制御端子（ターミナル）の時(A002:01)

端子	VRF2 が 0V の時の回転
F R (ON)	正転側の A062
R R (ON)	逆転側の A062

(b) 運転指令がオペレータの時(A002:02)

F004	VRF2 が 0V の時の回転
00	正転側の A062
01	逆転側の A062

周波数ジャンプ

負荷との共振を避けて運転したい時使用します。

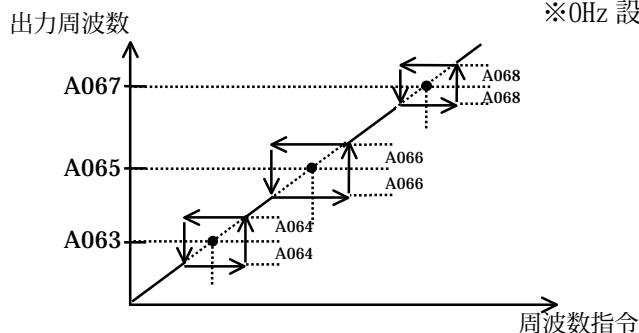
設定された周波数の領域で表示はジャンプしますが、周波数は出力されます。

設定した周波数域での連続出力はしませんので共振を避けることができます。

()内は HF-320, SF-320 シリーズ

項目	機能コード	データ範囲	内容
ジャンプ周波数 1/2/3	A063/A065/A067 (A63/A65/A67)	0.00~400.0 (0.0~360)※	単位：Hz ジャンプさせたい周波数の中心を設定
ジャンプ幅 1/2/3	A064/A066/A068 (A64/A66/A68)	0.00~10.00 (0.0~10.0)	単位：Hz ジャンプさせたい周波数幅の 1/2 を設定

※0Hz 設定時はこの機能が無効となります。

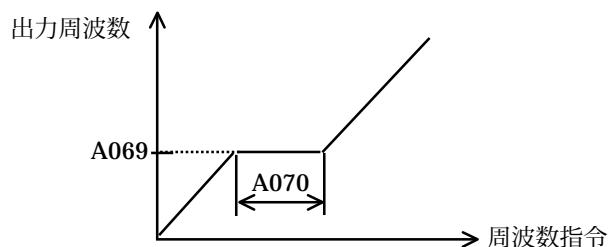


加速一時停止機能 (HF-430 のみ)

- ・ 負荷機械系の慣性モーメントが大きな場合、始動時のモータのすべりが、小さくなるまで待つ機能です。

始動時に過電流トリップする場合にご使用ください。

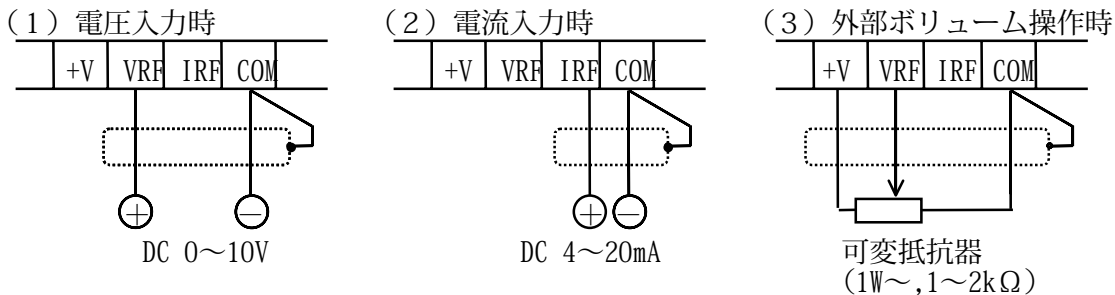
項目	機能コード	データ範囲	内容
加速停止周波数	A069	0.00~400.0	単位：Hz 停滞する周波数を設定
加速停止時間	A070	0.00~10.00	単位：Hz 停滞する時間を設定



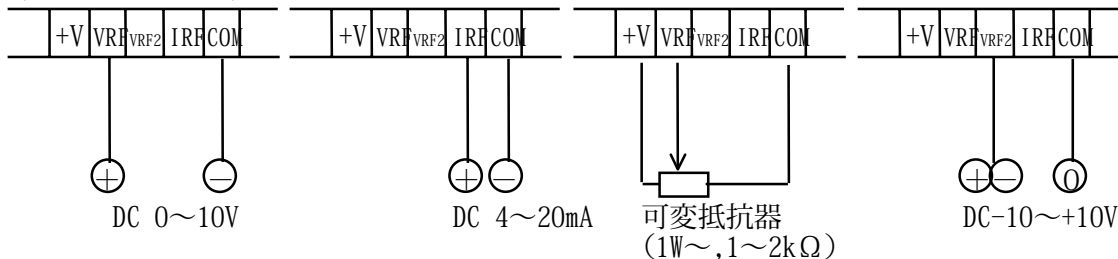
アナログ外部信号入力（電圧、電流周波数指令）（+V、VRF、IRF、COM）

アナログ信号（電圧、電流信号）を使って外部から周波数指令ができます。

〈HF-320、SF-320 シリーズ〉



〈HF-430 シリーズ〉



+V：周波数指令用電源端子……………可変抵抗器（ボリューム）操作時使用します。

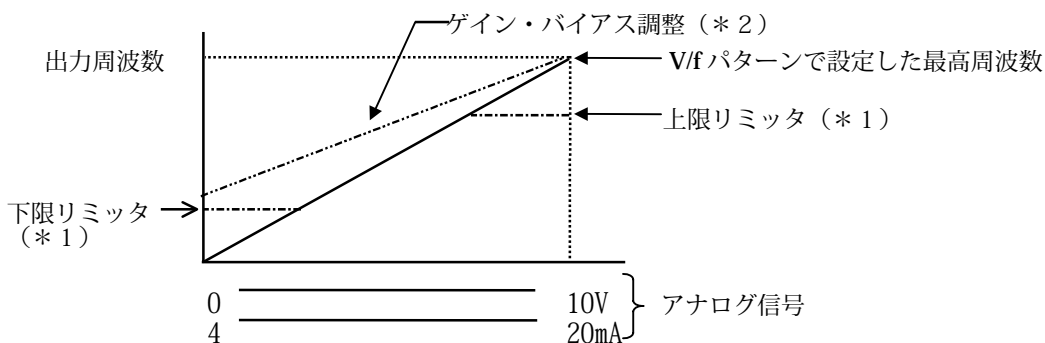
VRF：電圧周波数指令用入力端子…電圧入力（+）側

VRF2：電圧周波数指令用入力端子…電圧入力（+-両側）

IRF：電流周波数指令用入力端子…電流入力（+）側

COM：周波数指令用コモン端子……………電圧、電流入力（-）側

〈アナログ信号と出力周波数の関係〉

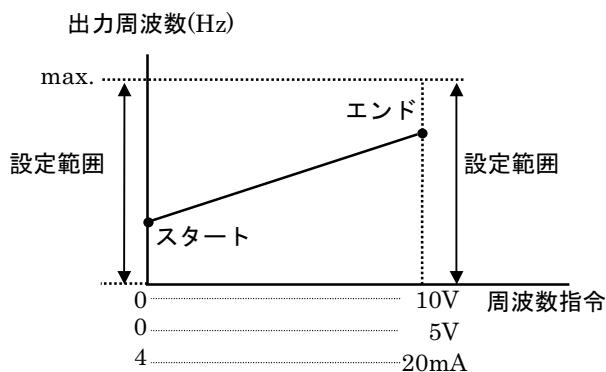


(*1) 「周波数上・下限リミッタ機能」を参照

(*2) 「ゲイン・バイアス機能」を参照

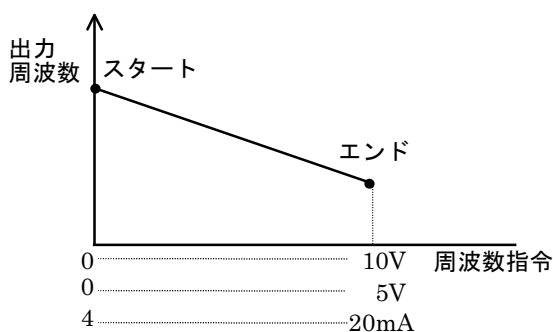
ゲイン・バイアス機能 (出力周波数スタート、エンド設定)

1. 外部からのインバータへのアナログの周波数指令 (DC 0~10V、4~20mA) に対して、出力周波数のスタート及び出力周波数のエンド設定することによりゲイン・バイアスを変更できます。



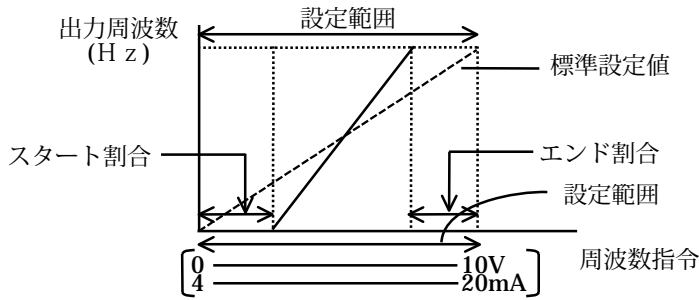
2. 周波数設定用の制御回路端子の電圧、電流特性は厳密には、部品のバラツキ等の要因によって同一機種でも異なることがあります。
共通の周波数設定用の入力信号で複数台のインバータを制御するときなど校正する機能として利用できます。
3. ファン、ポンプ等での過負荷 (エンド周波数で調整)、流量低下 (スタート周波数で調整) の防止にも有効です。

4. スタートとエンドの設定値を下記の関係にすると、指令用の電圧、電流と出力周波数を反転することもできます。

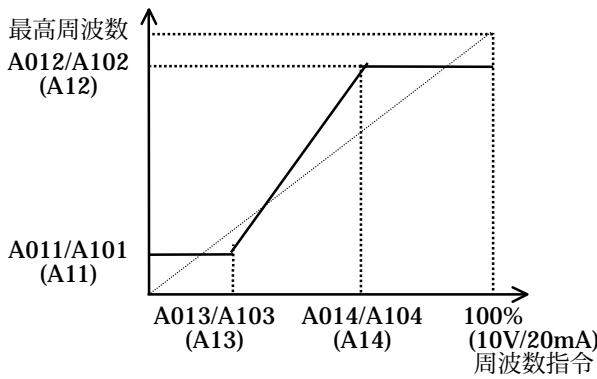


ゲイン・バイアス特殊機能 (出力周波数スタート、エンド割合設定)

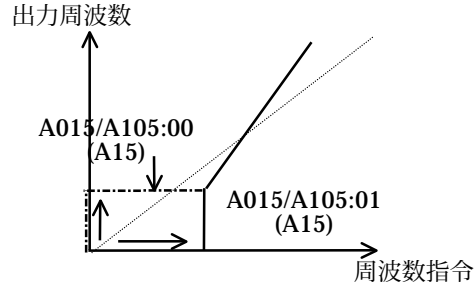
外部からアナログ周波数指令によって周波数の関係を通常のゲイン・バイアス設定の他下記のように設定できます。



〈出力周波数スタート・エンド、各割合の設定〉

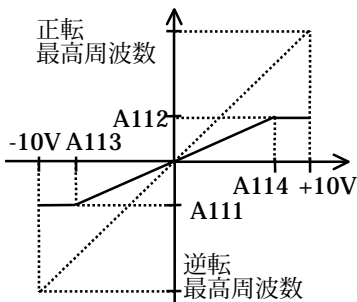


〈出力周波数スタート切換〉



A015/A105(A15)が00のときは、スタート周波数より出力。01のときは0Hzから出力します。

〈VRF2端子を使った場合〉(HF-430シリーズのみ)



(注1) 出力周波数のスタート、エンドは周波数 (Hz) を設定します。

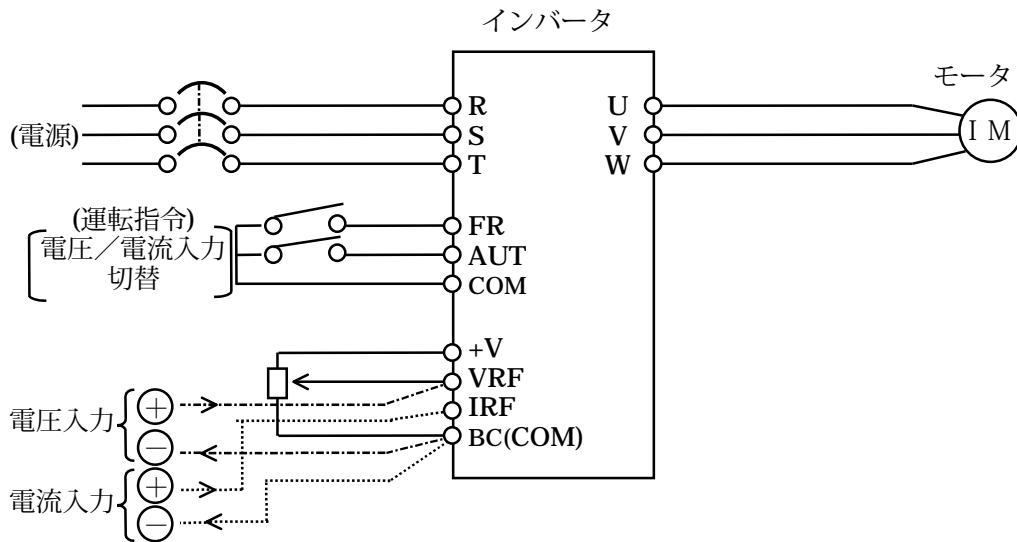
(注2) スタート、エンド割合は、周波数指令 (0-10V、4-20mA) に対しての割合 (%) を設定します。

例えば、0-5V で制御するときは、A014/A104、A114 を [50%] に設定します。

電流入力選択 (AUT)

インバータを外部からのアナログ信号で周波数指令をする場合、電圧信号か電流信号かの切替えを行うための入力端子です。

標準設定は「電圧入力」をうけるようになっていますので、「電流入力」をうけるときは「AUT」端子を ON させます。



(注1) 電圧、電流入力と同時にいった場合でも「AUT」指令で設定された方を優先して入力されます。

アナログ外部信号入力（補助入力）（VRF2、COM）（HF-430 シリーズのみ）

HF-430 シリーズでは、アナログ外部信号の入力（VRF2 端子）で、正、逆運転のほか VRF-COM 間入力の補助入力として使用できます。

端子と機能コマンドを組合せ次のような運転となります。

（1）AUT 端子、VRF2 端子の機能コマンド

項 目	機能コマンド	データ	内 容
AUT 端子 選択	A005	00	AUT 端子で、VRF/IRF の切替え (AUT 端子 ON:IRF-COM 有効、AUT 端子 OFF:VRF-COM 有効)
		01	AUT 端子で、VRF/VRF2 の切替え (AUT 端子 ON:VRF2-COM 有効、AUT 端子 OFF:VRF-COM 有効)
VRF2 選択	A006	00	単独
		01	VRF, IRF の補助周波数指令（可逆無し）
		02	VRF, IRF の補助周波数指令（可逆有り）

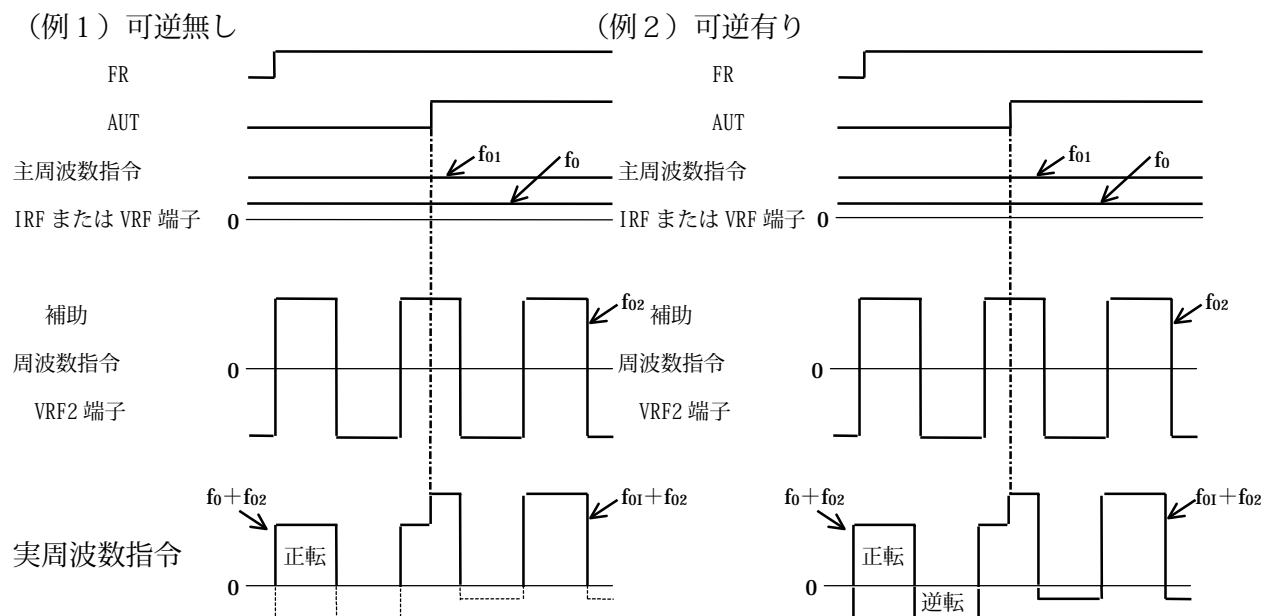
- 多機能入力端子に 16（AUT）を割付けてください。

16（AUT）と割付けない場合の周波数は、VRF, IRF, VRF2 の加算した値になります。

- 多機能入力 AUT 端子と、A005, A006 の組合せにより下記のような周波数指令方式があります。

可逆有の場合、FR（正転）端子が ON でも、（主周波数指令＋補助周波数指令）＜0 の時、逆転運転を行います。

	A006	A005	AUT 端子	主周波数指令	補助周波数指令の有・無 (VRF2-COM 端子)	可逆の 有・無
AUT を 割付けた 場合の 多機能 入力端子	00	00	OFF	VRF-COM 端子	無	可逆無し
			ON	IRF-COM 端子	無	
		01	OFF	VRF-COM 端子	無	可逆有り
			ON	VRF2-COM 端子	無	
	01 (例 1)	00	OFF	VRF-COM 端子	有	可逆無し
			ON	IRF-COM 端子	有	
			OFF	VRF-COM 端子	有	
			ON	VRF2-COM 端子	無	
	02 (例 2)	00	OFF	VRF-COM 端子	有	可逆有り
			ON	IRF-COM 端子	有	
OFF			VRF-COM 端子	有		
ON			VRF2-COM 端子	無		
AUT を割付けない 場合の多機能入 力端子	00	—	—	VRF2-COM 端子	無	可逆有り
	01	—	—	VRF-COM 端子と IRF-COM 端子 の加算	有	可逆無し
	02	—	—	VRF-COM 端子と IRF-COM 端子 の加算	有	可逆有り



アナログ外部入力フィルタ（入力サンプリング）設定

- 外部からのアナログ電圧または電流の周波数設定信号のフィルタ（サンプリング回数、時間）を設定できます。
- フィルタ値、サンプリング数を大きくすると、ノイズの影響などを除去し運転（指令）が安定します。逆に、値を小さくすると、応答性が上がりますが、外来ノイズの影響を受けやすくなります。

シリーズ	機能コマンド	設定	単位	備考
HF-430	A016	1~30	1	約 10~60msec
HF-320, SF-320	A16	1~8(回)	1	約 3msec/回

電子サーマル

電子サーマルは、インバータの出力電流を積算して、調整レベルを超える電流値が所定の時間を超えると保護機能が働きます。

モータの過熱保護のための電子サーマルのレベルと特性を設定できます。

(1) 電子サーマルレベル

シリーズ別レベル設定

シリーズ	コマンド	サーマルレベル設定値	備考
HF-430	b012/b212/b312	定格電流×0.2～定格電流×1.2	設定単位 (A)
HF-320	b12/b212	定格電流×0.5～定格電流×1.2	
SF-320			

(設定例)

HF4302-011

定格電流：46A

設定範囲：9.2 (20%) ～55.2 (120%) (A)

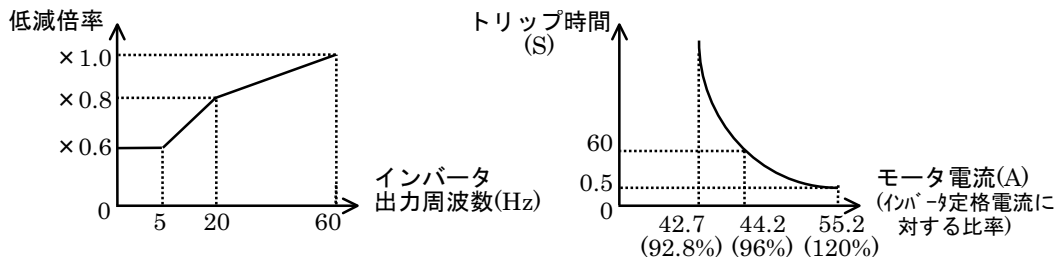
(2) 電子サーマル特性

シリーズ	コマンド	データと特性
HF-430	b013/b213/b313	00：低減トルク特性(汎用モータ用) 01：定トルク特性(A Fモータ用) 02：自由設定
HF-320	b13/b213	00：低減トルク特性(汎用モータ用)
SF-320		01：定トルク特性(A Fモータ用)

①低減トルク特性

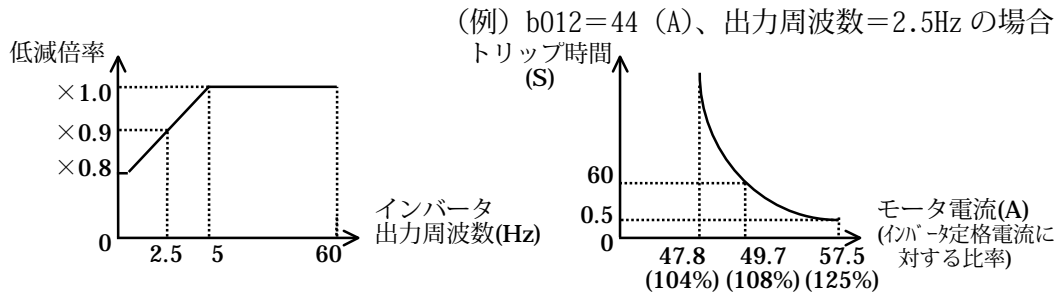
- 各周波数毎に、低減倍率 b012/b212 で設定した時限特性に積算されます

(例) b012=44 (A)、出力周波数=20Hz の場合



②定トルク特性

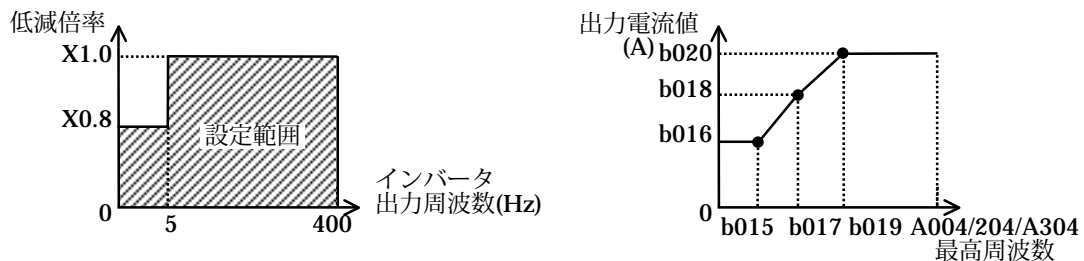
- ・ A F モータをご使用の場合に本設定をしてください。



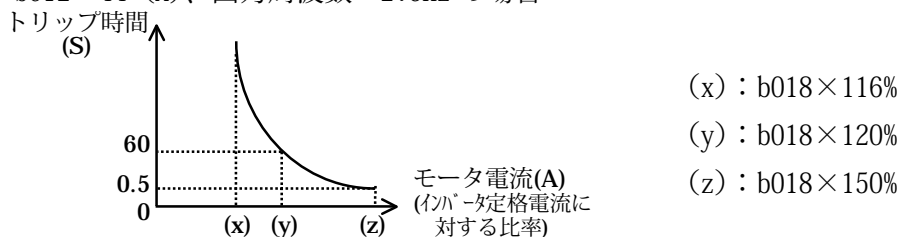
③自由電子サーマル特性

- ・ 負荷に合わせ、モータやインバータを保護する目的で、電子サーマル特性を自由に設定できます。

項目	機能コード	データ範囲	内容
自由電子サーマル周波数 1/2/3	b015/b017/b019	0.~400.	単位：Hz
自由電子サーマル電流 1/2/3	b016/b018/b020	0.0 0.1~999.9	動作しません。 単位：A



(例) b012=44 (A)、出力周波数=2.5Hz の場合



電子サーマルプリアラーム (HF-430 シリーズのみ)

- ・ 電子サーマルによる過熱保護が起きる前に警告信号を出力することができます。警告のレベルを C061 にて、設定できます。
- ・ 多機能出力端子 UPF1~X3 (C021~C025)
または、アラームリレー出力 (C026) に 13 (THM) を割付けてください。

機能コード	データ	内 容
C061	0. 1.~100.	動作しません。 単位：%

● 注意事項

[熱動式サーマルリレーの使用について]

1. サーマルリレーが不要な場合

HF-430 および HF-320、SF-320 各シリーズは電子サーマル機能が標準仕様で内蔵されていますので、標準適用モータ（住友標準三相モータ 4 極）を使用する場合は外部サーマルリレーを必要としません。

電子サーマル機能はインバータに内蔵したマイクロプロセッサに標準適用出力のモータ熱特性を記憶させ、モータの運転電流をサンプリング検出し常に監視します。

また、標準適用モータより小さい容量モータを使用した場合でも、電子サーマル調整機能により、インバータの定格電流の 120~20%（HF-320；SF-320 シリーズは 120~50%）の間で、電子サーマルレベルが調節できます。この範囲ですと、外部にサーマルリレーは不要です。

$$50\% \leq \frac{\text{モータ 定格電流}}{\text{インバータ 定格電流}} \times 100 \leq 100\%$$

もし、サーマル値をオーバーしますとアラーム出力及び自動的に出力を遮断しモータを自然停止（フリーラン停止）させます。

2. サーマルリレーが必要な場合

次のような使用方法の場合はサーマルリレーが必要になります。

- ・ HF4302-5A5 で 1.5kW のモータを駆動する場合など、電子サーマルの調整範囲を超えたモータを駆動する場合
- ・ 1 台のインバータで複数台のモータを駆動する場合は、個々のモータの保護はできないためサーマルリレーが必要です。
- ・ サーマル特性範囲外（60Hz 超など）でモータを長時間使用している場合
- ・ サーマルリレーの選定は「モータ銘板値（定格電流値）」としてください。
- ・ 汎用／A F モータ以外の特殊モータを使用する場合は用途にあった専用の保護器具（カレントセンサなど）をご使用ください。

[I G B T インバータの高調波によるサーマルリレー誤動作について]

IGBT 使用の低騒音タイプインバータにおいて、インバータとモータ間にサーマルリレーを設置した場合、このサーマルリレーが高調波により早切れ（誤動作）する場合があります。

対策については、「5 章サーマルの使用法」を参照してください。

直流ブレーキ

モータに直流電流を流すことでブレーキ（始動時、停止時）をかけることができます。

この直流ブレーキの動作周波数、時間、ブレーキ動力（直流ブレーキ電圧）を調整することができます。減速－停止時に使用するとモータの停止精度を上げることに役立ちます。

直流ブレーキは、機能コマンド（パラメータ）による内部設定と、制御回路端子を使った外部設定があります。また、HF-430 は停止時だけでなく始動時にも動作可能です。

（注1）直流ブレーキ力を上げすぎると過電流トリップすることがあります。直流ブレーキ時にトリップする場合は、設定値を下げてください。

（注2）インチャージ動作、加速－減速の頻度が多い用途のときは、この設定値を下げ無効としてください。

（ ）内 HF-320, SF-320 シリーズ

項目	機能コード	データ	内容
直流ブレーキ選択	A051 (A51)	00	内部直流ブレーキ：無効
		01	内部直流ブレーキ：有効
直流ブレーキ周波数	A052 (A52)	0.00～60.00	単位：Hz 内部直流ブレーキ有効時に、設定した周波数に到達すると直流ブレーキを開始します。
直流ブレーキ遅延時間	A053 (A53)	0.0～5.0	単位：秒 直流ブレーキ時間到達後または、DB 端子 ON の後、直流ブレーキを開始するまでの遅延時間。
直流ブレーキ/始動直流ブレーキ力*	A054/A057 (A54)(-)	0. ↕ 100.	単位：% 弱(零電流) ↕ 強(インバータ定格の 100%相当の直流電流)
直流ブレーキ時間	A055 (A55)	0.0～60.0	単位：秒 外部直流ブレーキのエッジ動作および内部直流ブレーキ設定時に有効。
直流ブレーキエッジ/レベル選択*	A056 (-)	00	エッジ動作
		01	レベル動作
始動直流ブレーキ時間*	A058 (-)	0.0～60.0	単位：秒 内部直流ブレーキ時に有効。 運転指令 ON 時に、直流ブレーキを開始します。
直流ブレーキキャリア周波数*	A059 (-)	0.5～15	単位：kHz

*（注）HF-430 のみの機能です。

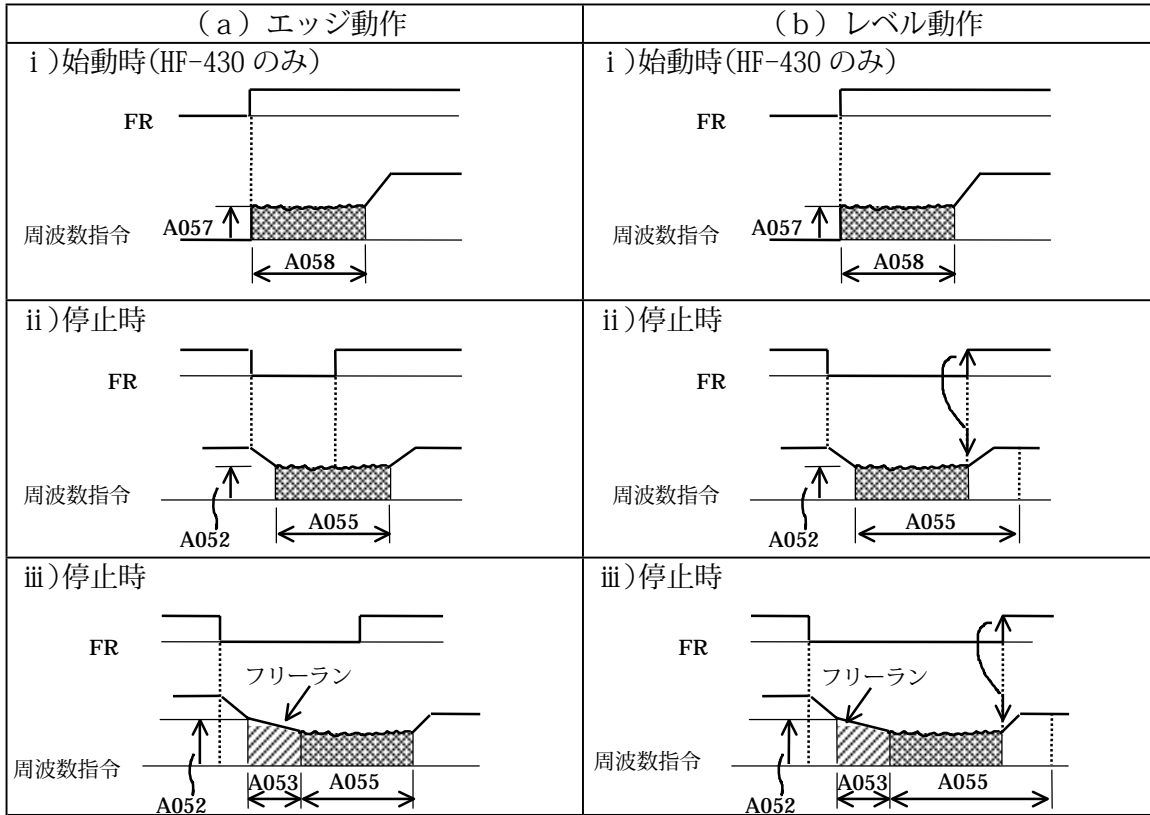
エッジ動作：A055 直流ブレーキ動作時間を優先させ、A055 設定時間通り直流ブレーキを行う。

運転指令 (FR) を OFF 後、出力周波数が、A052 の設定値に到達すると、A055 の設定時間、直流ブレーキがかかります。直流ブレーキ中に運転指令を ON にしても、A055 の設定時間中は、直流ブレーキがかかります。

レベル動作：運転指令を優先させ、直流ブレーキ時間 A055 を無視し、通常運転に移行する。

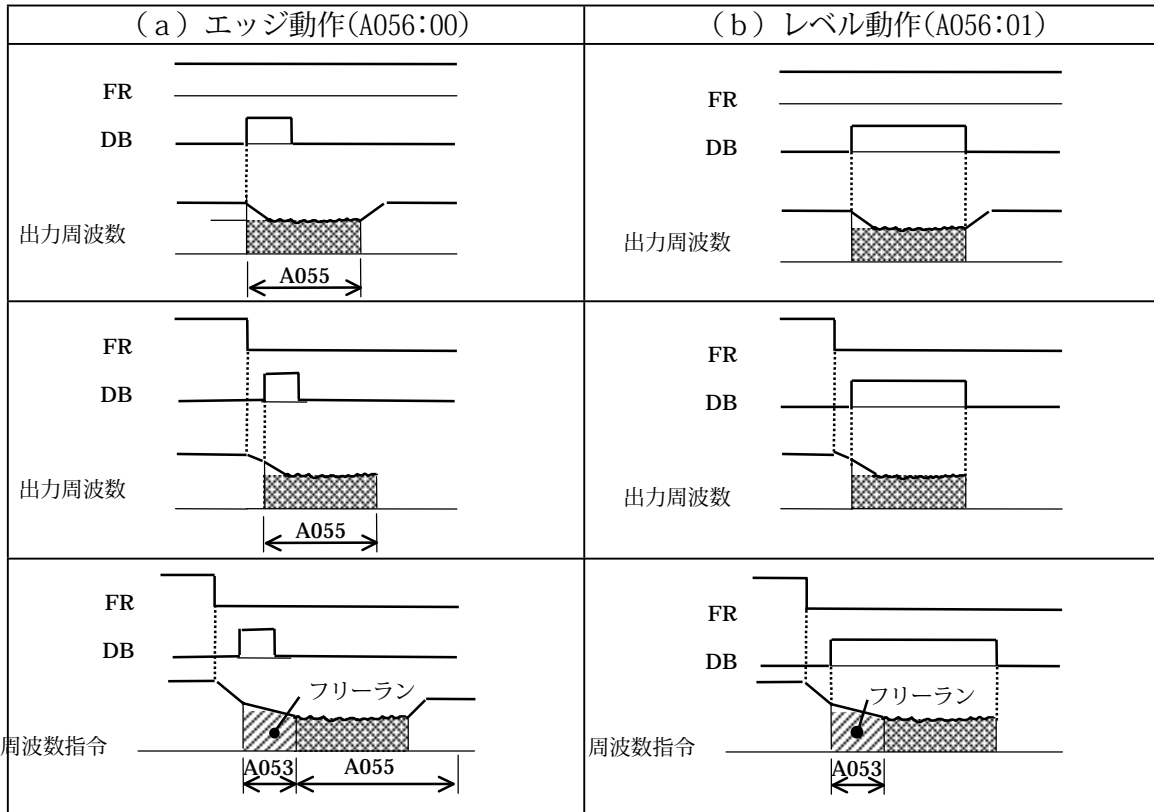
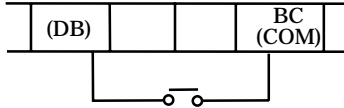
直流ブレーキ中に運転指令を ON にすると、A055 の設定時間は無視され、通常運転に戻ります。HF-320、SF-320 シリーズはレベル動作のみとなります。

(1) 内部設定による直流ブレーキ



(2) 外部信号による動作

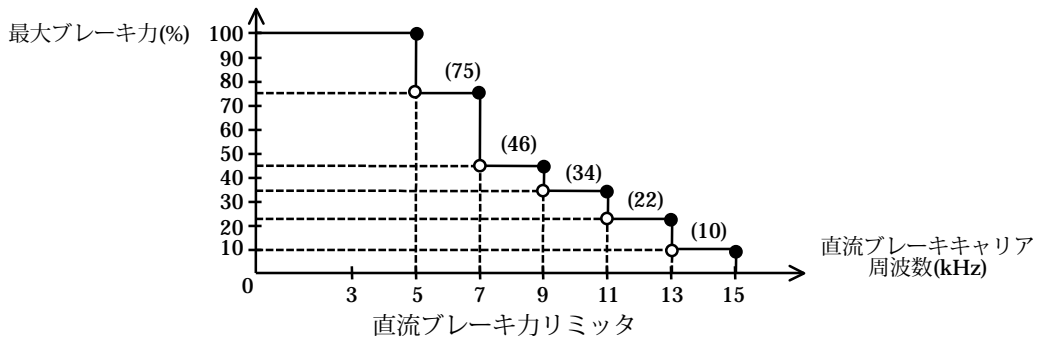
制御回路端子に 07 (DB) を割付けて、DB 端子の ON、OFF で直流ブレーキがかかります。



(3) 直流ブレーキキャリア周波数について (HF-430 シリーズのみ)

- 直流ブレーキのキャリア周波数を可変できます。但し、5kHz 以上を設定しますと自動的に制動が低下します。

直流ブレーキのキャリア周波数は、A059 にて設定してください。



キャリア周波数

PWM制御のキャリア周波数は、変更、設定することができます。キャリア周波数を下げると、モータ騒音が大きくなりますが、インバータから発生する高周波ノイズや、漏れ電流を減らすことができます。

キャリア周波数	低 ←————→ 高
モータ騒音	大 ←————→ 小
漏れ電流	小 ←————→ 大

各シリーズの設定範囲

シリーズ	設定範囲	備考
HF-430	0.5~15kHz	200V 級 15kW、400V 級 22kW~はディレーティング要 fc=12kHz 超時はディレーティング要
HF-320	0.5~16kHz	
SF-320	0.5~16kHz	

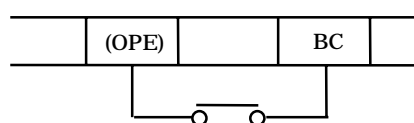
(注) 各シリーズとも各容量によって、最大キャリア周波数、ディレーティングデータが異なります。

取扱説明書等で確認ください。

強制オペ機能 (オペレータの有効/無効切換) (HF-430 のみ)

運転指令先をオペレータ以外を選択している場合、外部信号により強制的にオペレータからの操作 (指令) を有効にする機能です。

運転中に切換えた場合は運転指令が解除され一旦停止となります。再始動時は各指令先からの運転指令を一旦停止して再度入力する必要があります。



運転指令先	
(OPE)OFF 時	(OPE)ON 時
ターミナル	オペレータ
オペレータ	オペレータ
RS485	オペレータ
オプション 1	オペレータ
オプション 2	オペレータ

機械の試運転時に有効です。

(注) 周波数指令先は変更ありません。

瞬停・不足電圧再始動（リトライ機能）

[瞬停再始動]

- (1) 瞬停・不足電圧発生時にトリップするか、リトライ（再スタート）するかを、選択することができます。
- (2) リトライ（再スタート）を選択した場合、瞬停・不足電圧が発生しても、リトライ動作をします。

要因	リトライ回数
瞬停・不足	16回
過電流	3回
過電圧	3回

HF-430 は、停止中に瞬停および不足電圧が発生したとき、トリップの有無を選択できます。

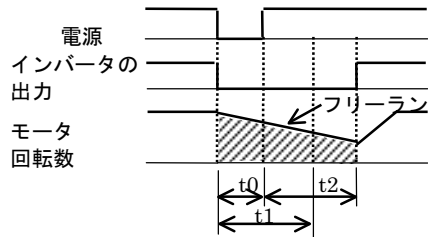
() 内 HF-320、SF-320 シリーズ

項目	機能コード*	データ	内容
リトライ選択	b001 (b01)	00	トリップ。
		01	リトライ時に 0Hz から再スタート。
		02	リトライ時に f 合わせスタート。(例 1)
		03	リトライ時に f 合わせスタートし、減速して停止。停止後、トリップ。(注 1)
瞬停許容時間	b002 (b02)	0.3~1.0	単位：秒 設定した時間内の瞬停であれば、再スタート。(例 1) 設定した時間以上の瞬停であれば、トリップ。(例 2)
リトライ待機時間	b003 (b03)	0.3~100.	単位：秒 復電後、再スタートするまでの時間。
停止中の瞬停・不足トリップ選択	b004 (-)	00	無効 トリップせずにアラームも出力しません。
		01	有効 トリップし、アラームを出力。
瞬停・不足リトライ回数選択	b005 (-)	00	瞬停・不足電圧時に、16 回まで再スタート。
		01	瞬停・不足電圧時に、無制限に再スタート。
f 合わせする周波数設定	b007 (-)	0.00~400.0	単位：Hz モータのフリーラン中の周波数が、本設定周波数以下になった場合に、0Hz からの再スタートとなります。(例 3、4)

- ・ f 合わせスタート：モータの回転数と位相を拾い込みモータを止めることなく、再スタートさせることをいいます。
 - ・ b004~b007 は HF-320、SF-320 にはありません。
- (注 1) 減速途中に過電圧、過電流等のトリップが発生しますと、瞬停エラー E16 を表示し、フリーランとなります。この場合は、減速時間を長くしてください。

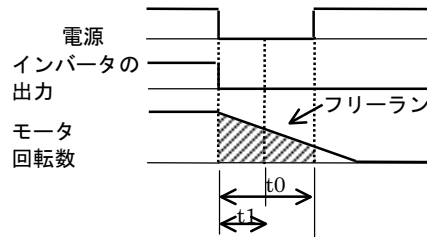
t0 : 瞬停時間
 t1 : 瞬停許容時間 (b002)
 t2 : リトライ待機時間 (b003)

(例 1)

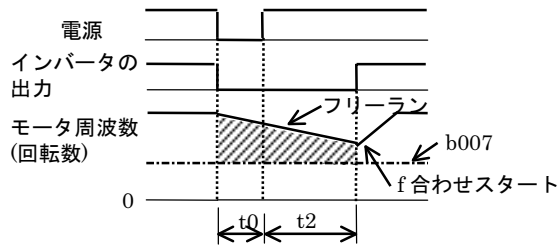


・ t0 < t1 の為、復電後 t2 秒待機
 した後、再スタート。

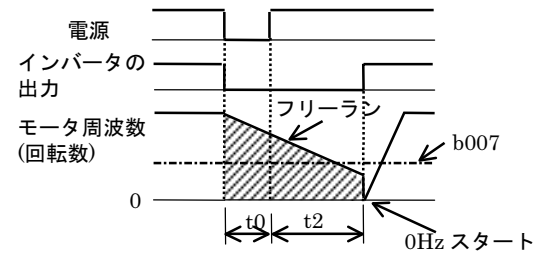
(例 2)



(例 3) モータ周波数 (回転数) > b007 の場合



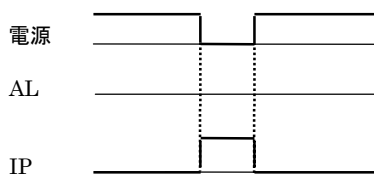
(例 4) モータ周波数 (回転数) > b007 の場合



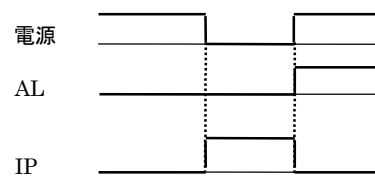
[停止中の瞬停・不足時のアラーム出力] (HF-430 シリーズのみ)

- ・ b004 により瞬停または不足電圧が生じたときのアラーム出力の有無を選択します。
- ・ アラームは、インバータの制御電源が残留している間、出力します。

(例 5) b004:00



(例 6) b004:01



[瞬停中、不足電圧中信号の出力]

多機能出力端子 UPF ~X3 (C021~C025) または、アラームリレー出力端子 (C026) に瞬停中信号 (IP: 08)、不足電圧中信号 (UV: 09) を割付けて出力することができます。

電源しゃ断時減速停止、瞬停ノンストップ運転 (HF-430 シリーズのみ)

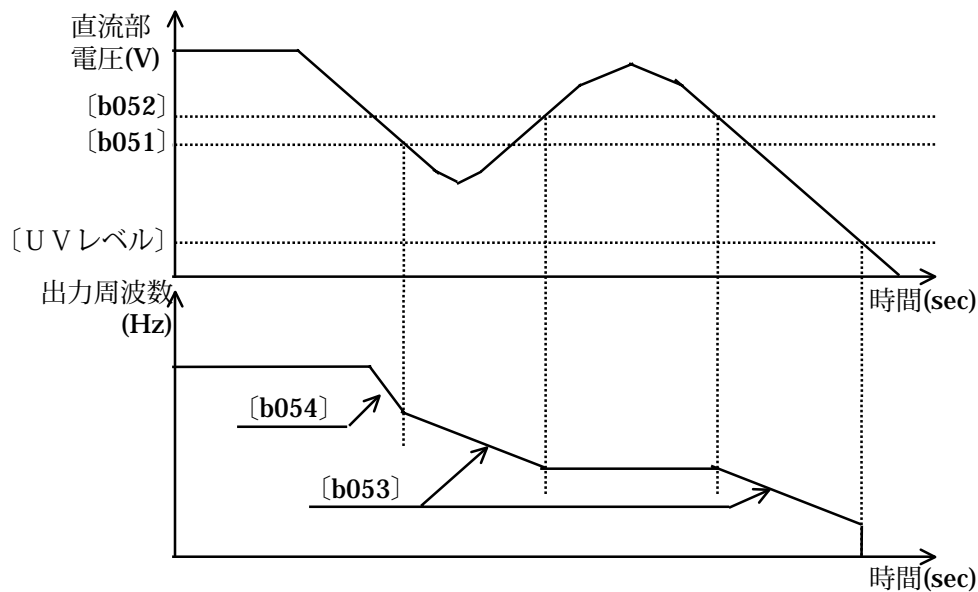
運転中に電源遮断後、過電圧レベル(b052)を超えないように減速停止する機能です。

(電源しゃ断時でも回生エネルギーで強制停止する機能)

瞬停ノンストップ機能選択 (b050) が機能有効の時、運転中に電源遮断した場合、瞬停ノンストップ機能開始電圧以下(b051)になると、一旦、周波数減速幅を瞬停ノンストップ減速時間 (b054) で減速し、その後、瞬停ノンストップ減速時間 (b053) で減速します。減速途中で回生による過電圧状態になった場合 (瞬停ノンストップレベル以上：b052)、過電圧状態が解除されるまでLADストップ状態 (減速の一旦停止) となります。

設定項目	機能コード	設定範囲、設定内容
瞬停ノンストップ選択	b050	00：瞬停ノンストップ機能無効 01：瞬停ノンストップ機能有効
瞬停ノンストップ機能開始電圧	b051	0.0～999.9(V)
瞬停ノンストップOV-LADSTOP レベル(注1)	b052	0.0～999.9(V)
瞬停ノンストップ減速時間	b053	0.01～99.99／ 100.0～999.9／ 1000.～7200.(sec)
瞬停ノンストップ減速開始幅	b054	0.00～10.00(Hz)

(注1)瞬停ノンストップOV-LADSTOPレベル(b052)＜瞬停ノンストップ機能開始電圧(b051)の場合、瞬停ノンストップOV-LADSTOPレベル(b052)を瞬停ノンストップ機能開始電圧(b051)まで引き上げて実行します。(但し設定値は変更しません。)



停止時選択

- デジタルオペレータ等のオペレータまたは制御端子（ターミナル）より停止指令を行った時に、設定した減速時間に従い減速→停止を行うか、フリーランにするかを選択できます。
- フリーラン動作中に再度運転を行うと、フリーラン停止選択（b088）に従い再スタートします。

（フリーラン停止の項目を参照してください。）

（ ）HF-320, SF-320 シリーズ

項目	機能コード	データ	内容
停止時選択	b091 (b91)	00	通常停止(減速→停止)
		01	フリーラン停止
フリーラン停止選択	b088 (b88)	00	0Hz スタート
		01	f 合わせスタート
f 合わせする周波数設定	b007 (-)	0.00~400.0	単位：Hz

停止（ストップ）キー選択

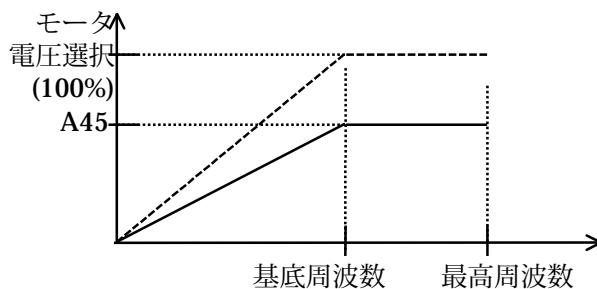
- 運転指令が制御端子台（ターミナル）に選択されていても、オペレータ（デジタルオペレータ等）の停止（ストップ）キーが、有効か無効かを設定できます。

機能コード	データ	内容
b087 (b87)	00	停止(ストップ)キー有効。
	01	停止(ストップ)キー無効。

出力電圧ゲイン

- A082 モータ電圧選択により、選択した電圧を100%として、インバータが出力する電圧を可変することができます。

	機能コード	データ範囲	内容
HF-430	A045	20.~100.	単位：%
HF-320 SF-320	A45	50~100	単位：%



[入力端子]

外部から、信号を入力（接点 ON など）することで機能が動作します。

	シリーズ	機能コマンド	データ	内 容
多機能入力 a/b(NO/NC)選択	HF-430	C011~C018	00	a 接点(NO) b 接点(NC)
	HF-320	C11~C16	01	
	SF-320	C11~C15		
FR(正転指令) a/b(NO/NC)選択	HF-430	C019		

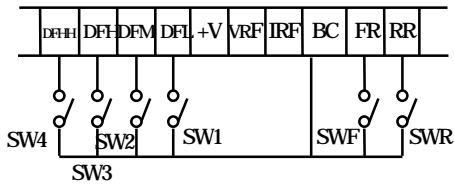
- a 接点：閉で「ON」、開で「OFF」の接点。
- b 接点：開で「ON」、閉で「OFF」の接点。
- RST 端子は、a 接点の設定しか行えません。

多段速運転

制御回路とオペレータ（リモートオペレータ、操作パネル）を使って、多段速運転ができます。

台車、コンベア等でのパターン運転に有効です。

(1) バイナリ制御

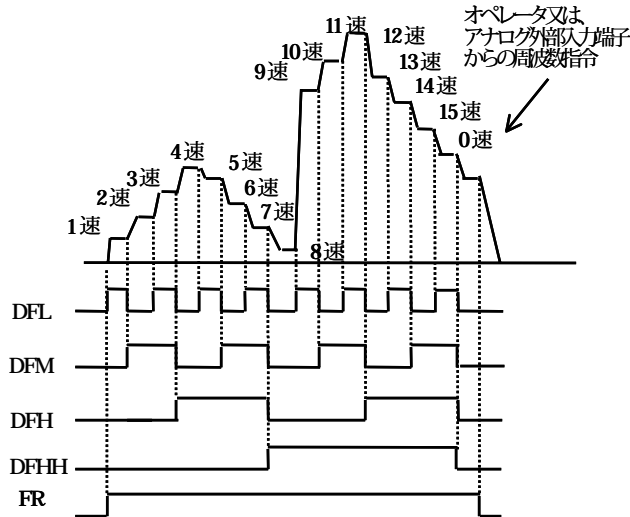


左図のような回路を組んで、次頁のようにスイッチ動作させると多段速運転をします。

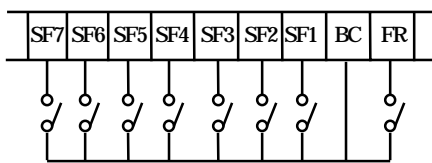
各々の速度（周波数）はオペレータで設定します。

- 1速～15速までの周波数設定は、(A021)～(A035)にて設定します。
- 0速は、周波数指令がオペレータの場合は、[A020/A220/A320] (HF-320、SF-320は[A20/A220]) または、[F001] (HF-320、SF-320は[F01])にて設定し、周波数指令が制御端子台(ターミナル)の場合は、VRF、IRF、VRF2端子入力が有効となります。

多段速度	DFHH	DFH	DFM	DFL
0速	OFF	OFF	OFF	OFF
1速	OFF	OFF	OFF	ON
2速	OFF	OFF	ON	OFF
3速	OFF	OFF	ON	ON
4速	OFF	ON	OFF	OFF
5速	OFF	ON	OFF	ON
6速	OFF	ON	ON	OFF
7速	OFF	ON	ON	ON
8速	ON	OFF	OFF	OFF
9速	ON	OFF	OFF	ON
10速	ON	OFF	ON	OFF
11速	ON	OFF	ON	ON
12速	ON	ON	OFF	OFF
13速	ON	ON	OFF	ON
14速	ON	ON	ON	OFF
15速	ON	ON	ON	ON



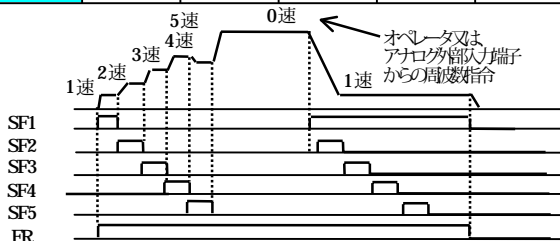
(2) ビット制御 (HF-430のみ)



入力端子に[SF1～SF7]を割付けると多段速をビット制御できます。

- SF1～SF7までの周波数設定は、A021～A027に、設定してください。

多段速度	SF4	SF3	SF2	SF1	SF1	SF1	SF1
0速	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
1速	×	×	×	×	×	×	ON
2速	×	×	×	×	×	ON	OFF
3速	×	×	×	×	ON	OFF	OFF
4速	×	×	×	ON	OFF	OFF	OFF
5速	×	×	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
6速	×	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
7速	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF



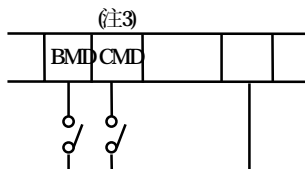
- 各端子を同時にONさせた場合、番号が小さい方を優先します。上表の×印部はON/OFFに無関係に速度が選択されます。

Bモード制御機能 (BMD)

Cモード制御機能 (CMD) (HF-430シリーズのみ)

モータ2台分のデータを設定して、切替えて運転することができます。

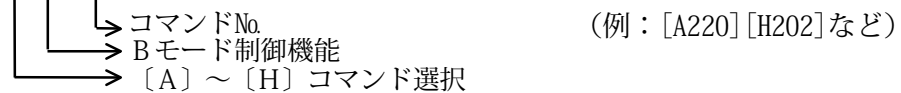
昇降機等に使った場合、昇降用モータとフォーク軸モータを、1台のインバータで制御できます。



「BMD」端子に入力したとき2台目のモータ用のデータが有効になります。

(注1) Bモード制御機能で設定できるデータはシリーズで異なりますので、各シリーズの取扱説明書で確認してください。

機能コマンドで 2 がBモード制御機能で設定できるデータです。



(注2) 設定できるデータのうち、運転中に切替え可能なものも一部あります。

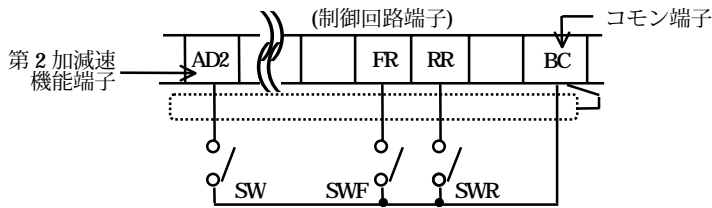
それ以外は、一旦停止しないと切替わりません。

(注3) HF-430シリーズは3台分までのデータを設定できる「Cモード制御機能」を搭載しています。

第2 加速時間、第2 減速時間

加速途中、減速途中で加・減速度の傾きを個別に変更することができます。用途的には、以下のような場合効果的です。

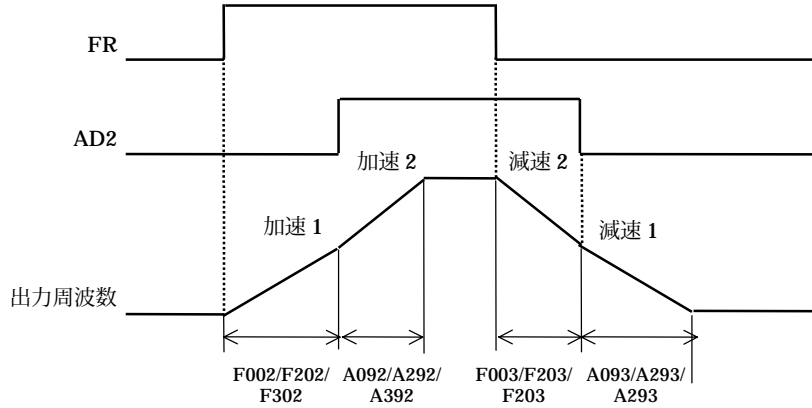
- (1) 重い負荷のときと軽い負荷のときの切替え
- (2) 折線加減速による加減速時間の変更
- (3) モータを2台切替え運転時の特性切替え



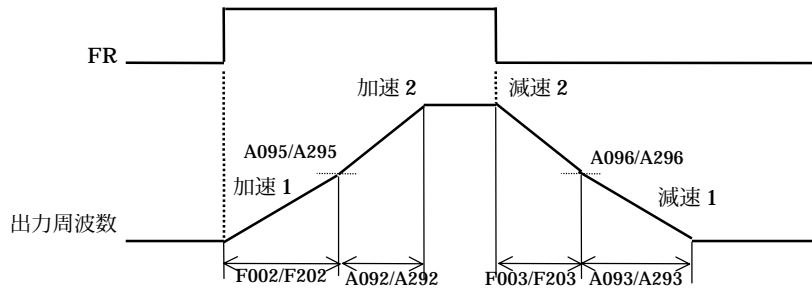
()HF-320, SF-320 シリーズ

項目	機能コード	データ	内容
加速時間2	A092/A292/A392 (A92/A292)	0.01~3600.	単位：秒 (例1、2)
減速時間2	A093/A293/A393 (A93/A293)	0.01~3600.	単位：秒 (例1、2)
第2 加減速選択	A094/A294 (A94/A294)	00	多機能入力端子 09(AD2)による切替え。(例1)
		01	第2 2 加減速周波数(A095/A295, A096/A296)による切替え。(例2)
第2 加速周波数	A095/A295 (A95/A295)	0.00~400.0	単位：Hz 第2 加減速選択(A094/A294)が01の時有効。(例2)
第2 減速周波数	A096/A296 (A96/A296)	0.00~400.0	単位：Hz 第2 加減速選択(A094/A294)が01の時有効。(例2)

(例 1) A094/A0294 を 00 に設定した場合



(例 2) A094/A294 を 01 に設定した場合



- 加減速レートの切替え方法は、多機能入力端子により切替える方法と、任意の周波数にて自動的に切替える方法から選択できます。但し、HF-430 シリーズで C モード制御選択時は、A094/A294 の設定は無効となり、強制的に端子による切替えとなります。

フリーラン停止指令 (MBS)

インバータの出力を運転中に遮断することができます。以下のような場合使用します。

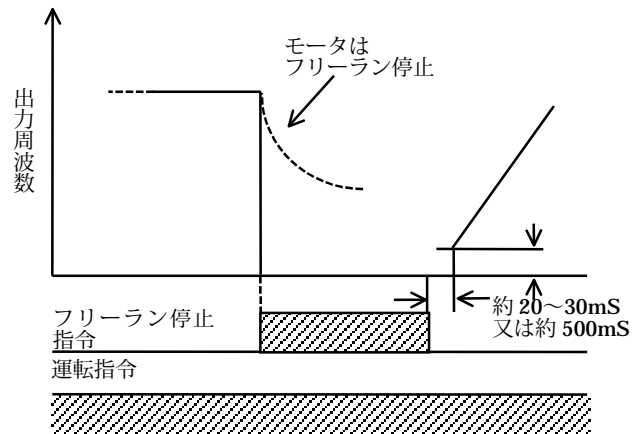
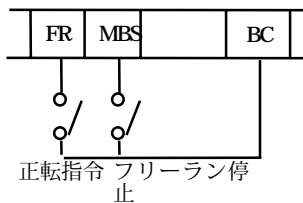
① 機械ブレーキ（電磁ブレーキなど）でモータを停止させる場合

インバータから出力している状態のまま、機械ブレーキでモータを強制的に止めようとすると、過負荷状態となり保護機能が働き、インバータはトリップすることがあります。

② インターロックをとる場合

この指令を入れておくと、運転指令が入ってもインバータから周波数は出力されません。

③ モータをフリーラン停止させたい場合



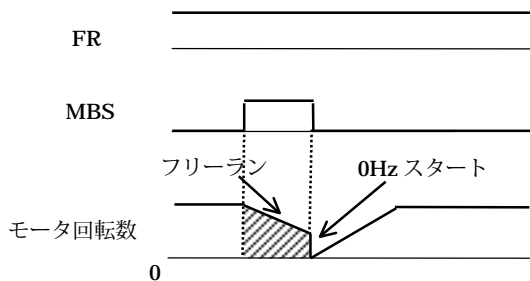
(注1)フリーラン停止指令を解除すると、約 20~30ms、又は約 500ms 後にインバータは出力をはじめます。

項目	機能コード*	データ	内容
フリーラン停止選択	b088 (b88)	00	0Hz スタート (例 1)
		01	f 合わせスタート (例 2)
リトライ待機時間	b003 (b03)	0.3~100.	単位：秒 MBS 端子 OFF 後、再スタートするまでの時間。 (瞬停再始動にも使用します。)
f 合わせ下限周波数設定	b007 (-)	0.00~400.0	単位：Hz (瞬停・不足の項目参照) f 合わせをするレベルを設定します。 (瞬停再始動の項目を参照して下さい。)

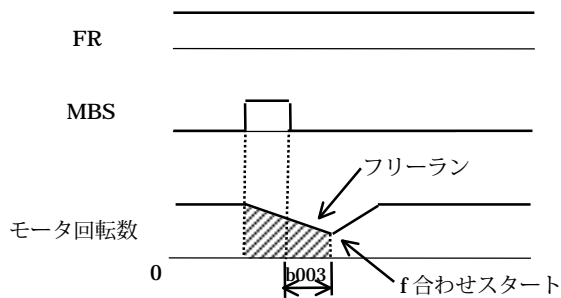
MBS 端子を ON から OFF にすると、リトライ待機時間[b003] (b03) 経過後、再スタートを行います。但し、運転指令選択 A002 (A02) が制御端子 (ターミナル) に設定されていて、フリーラン動作中も FR 端子が ON 状態の場合のみ再スタートします。

- ・再スタート時のインバータの出力方法を、フリーラン停止選択[b088] (b88) で、0Hz スタートか f 合わせスタートかを選択できます。(例 1, 2)
- ・f 合わせ下限周波数設定 b007 を設定すると、f 合わせスタート時に本設定周波数以下の周波数が検出された場合、0Hz からの再スタートとなります。(HF-430 シリーズのみ)
- ・本機能の設定は、停止時選択[b091] (B91) およびリセット (RST) 動作にも有効となります。

(例 1) 0Hz スタート



(例 2) f 合わせスタート

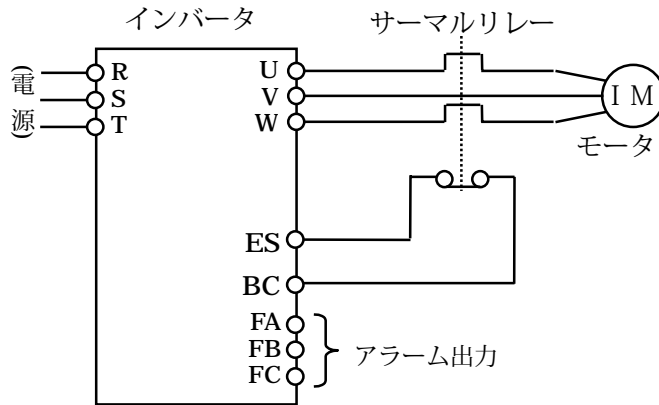


- ・モータの回転数に関係なく 0Hz スタートします。0Hz スタートの時、リトライ待機時間は、無視されます。
- ・モータの回転数が高い状態で 0Hz スタートすると過電流トリップすることがあります。
- ・MBS 端子 OFF 後、モータの周波数を拾い込み、モータを止めることなく f 合わせスタートを行います。f 合わせスタート時、過電流トリップする場合は、リトライ待機時間を長くしてください。

外部異常入力 (ES)

外部機器のエラー (トリップ) 信号をインバータへ取込んで出力を遮断し、異常信号 (アラーム信号) を出力することができます。

外部サーマルの取込み、他の機器とのインターロックをとるときに有効です。

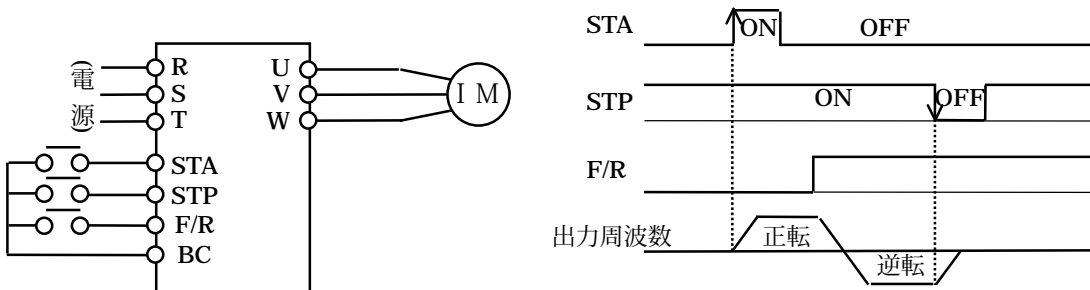


(注1) 一旦、「ES」入力を受けインバータがアラーム出力を出したあとでサーマル等が解除されても、インバータのリセット動作*をしないと再運転できません。

*電源の OFF-ON、オペレータのリセットキー又は、端子入力によるリセット指令

3ワイヤ入力機能 (STA、STP、F/R) (HF-430 シリーズのみ)

- 運転および停止を押しボタンスイッチ等の自動復帰接点を使用する際に有効です。
- 運転指令選択(A002)は、01の制御端子台 (ターミナル) に設定してください。
- 多機能入力端子に 20 (STA)、21 (STP)、22 (F/R) をすべて割付けてください。
- 3ワイヤ端子を全て割付け、機能を有効にしますと、FR 端子および RR 端子は無効になります。
- 端子操作による出力は以下ようになります。

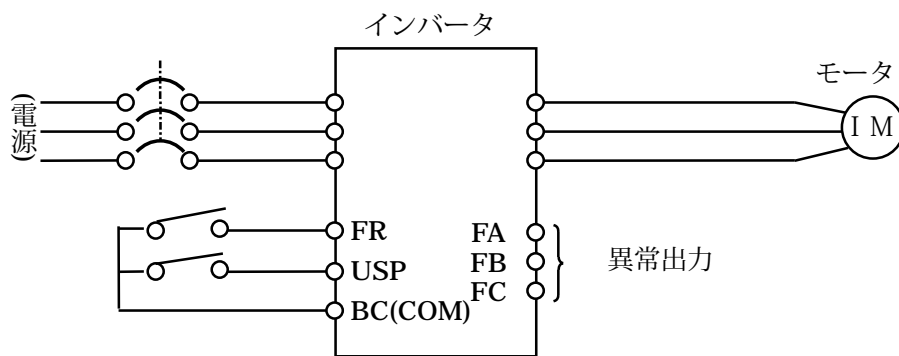


復電再始動防止 (USP)

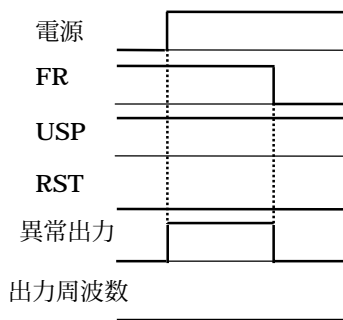
インバータに運転指令が入ったまま電源を投入されたとき、運転しないようプロテクトすることができます。

この機能を選択して、運転指令が入ったまま電源投入されると、USP エラーとなってアラーム出力します。

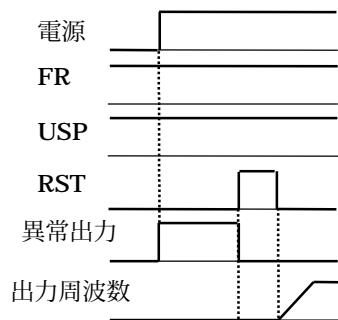
機械、装置のインターロック（停電－復電時すぐに機械を動かしたくない場合など）をとるときなどに有効です。



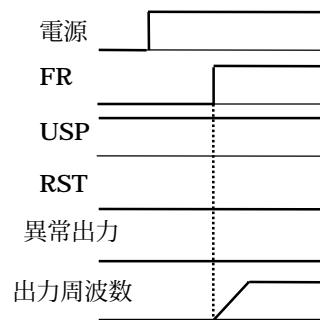
(例 1)



(例 2)



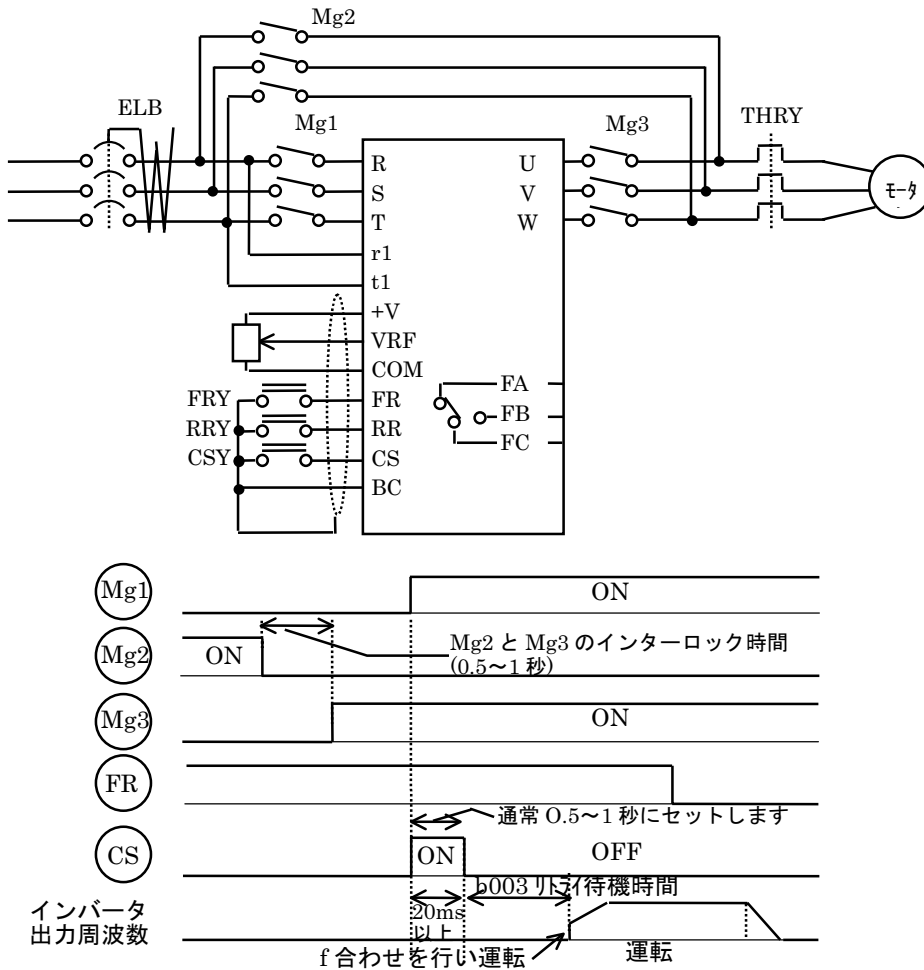
(例 3)



商用切替 (CS)

モータのインバータによる運転と、商用電源でも運転を切替える機能です。

商用切替え運転時の接続図例とタイミング



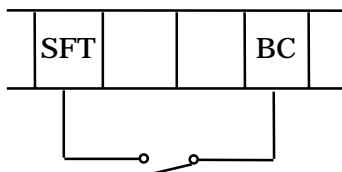
- ・「CS」信号は、商用→インバータ運転切替え時に、モータ回転数（周波数）を拾い込みにいく指令です。切替え時に、0.5秒以上 ON させます。
インバータ運転→商用運転切替え時は不要です。

(注1) Mg3 と Mg2 は同時に ON しないよう機械的にインターロックが必要です。
(同時に ON した場合インバータおよび Mg 等が故障します)

ソフトロック (SFT)

設定したデータをロックすることができます。機械装置に組み込んだあとデータを変更したくないとき、又は、第三者にさわられたくないときなどに使用すると有効です。

() HF-320, SF-320 シリーズ



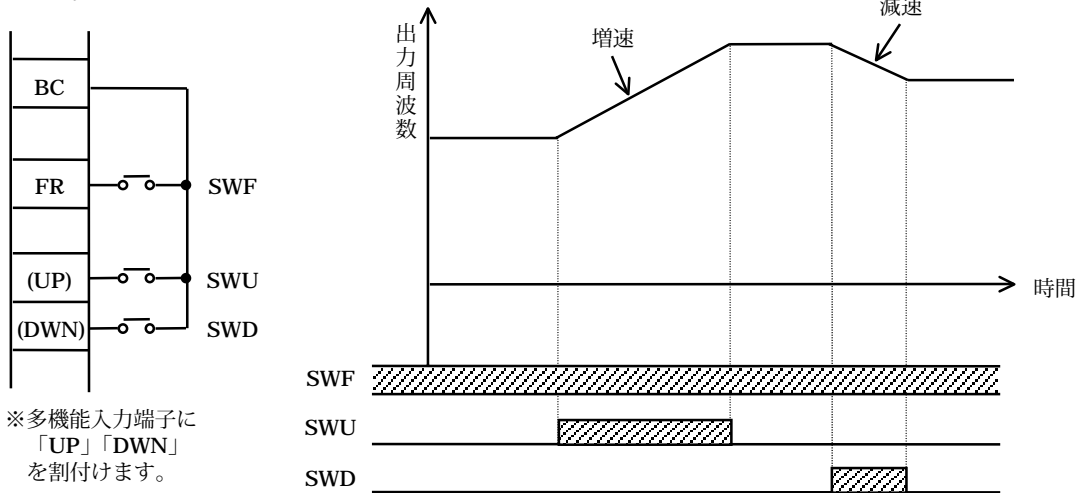
機能コマンド	データ	設定内容
b031 (b31)	00	端子から「SFT」が入力されている時は、 [b031] (b31)を除くコマンドのデータ変更が不可
	01	端子から[SFT]が入力されている時は、周波数設定を除く データ変更が不可 [b031] (b31)及び [F001] [A020] [A220] [A021~A035] [A038] (F01) (A20) (A220) (A21~A35) (A38)
	02	[b031] (b31)を除く全データ変更不可
	03	周波数設定及び[b031] (b31)を除くデータ変更が不可
	10※	運転中変更可能な機能コマンド以外データ変更不可

※ [10] は HF-430 シリーズのみ

遠隔操作機能、増速 (UP)、減速 (DWN)

外部から信号により、出力周波数をアップ (UP)、ダウン (DWN) することができます。
機械、装置へインバータを設置したあとでのモータ回転数の調整などに有効です。

増速、減速の傾きは、設定してある加・減速時間 [F002] [F003] [F202] [F203] (F02) (F03) (F202) (F203) に従います。



- 上図のように「UP」(増速) 端子を ON させている間、インバータからの出力周波数がアップし、「DWN」(減速) 端子を ON させている間、出力周波数がダウンします。
(オペレータの表示もそれに準じて変わります)
- 周波数指令先がオペレータ (アップ、ダウンキー) [A001] (A01) が [01] [02] に設定されている時に有効です。(ターミナルに設定時は多段速運転のみ有効です)
- 「UP」(増速) による上限値は、V/f パターン、上限リミッタ、最高周波数調整等にて設定した周波数となります。「DWN」(減速) は [0Hz] まで減速できます。

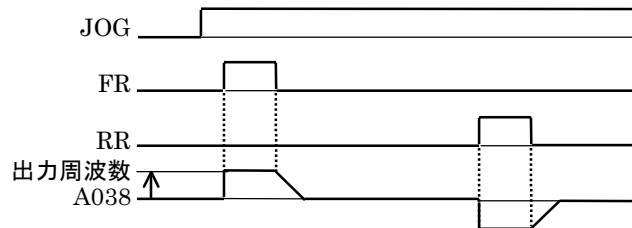
HF-430 シリーズでは多機能入力端子に 29 (UDC) を割付け UDC 端子を ON/OFF することでクリアできます。
また、次のコマンドを使うと周波数指令の記憶/解除を指定できます。

機能コマンド	データ	内 容
C101	00	UP/DWN にて調整した周波数指令を、記憶できません。 電源を再投入すると、UP/DWN にて調整する前の設定値に戻ります。
	01	UP/DWN にて調整した周波数指令を、記憶します。 電源を再投入すると、UP/DWN にて調整した後の設定値を維持します。

寸動運転 (JOG)

モータを寸動（インチング）運転する場合に使用します。
 運転指令をターミナルに設定時に有効です。

(1) 寸動周波数



- 寸動運動は直入れ動作となりトリップしやすくなる為、始動周波数はインバータがトリップしないように調整してください。

機能コード	データ	内容
A038	0.0, 始動周波数~9.99	単位: Hz

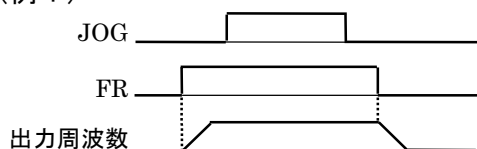
(2) 寸動運転選択

() HF-320, SF-320 シリーズ

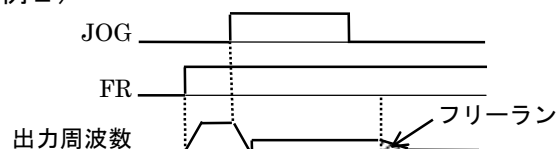
機能コード	データ	内容	運転中の寸動運転 有効/無効
A039 (A39)	00	寸動停止時、フリーラン。	無効 (例1) (注)
	01	寸動停止時、減速停止。	
	02	寸動停止時、直流制動。	
	03	寸動停止時、フリーラン。	有効 (例2) (注) <HF-430のみ>
	04	寸動停止時、減速停止。	
	05	寸動停止時、直流制動。	

(注) 寸動運転を行うときは、JOG 端子を ON してから FR 端子または RR 端子を ON してください。(運転指令先がオペレータでも同様です。)

(例1)



(例2)



[A039]の設定が 00、01、02 の場合は、
FR 端子が先に ON しますと、
寸動動作しません。

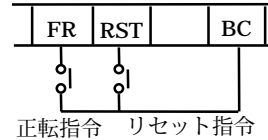
[A039]の設定が 03、04、05 の場合は、
FR 端子が先に ON しますと、フリーラン
ストップ停止となります。

異常リセット信号 (RST)

インバータ保護機能が動作しての異常状態を解除する信号です。

この信号が入力されると、制御回路の状態も即時に運転前の初期状態にもどります。

リセット信号が入力されている間は、インバータからの出力は遮断されています。

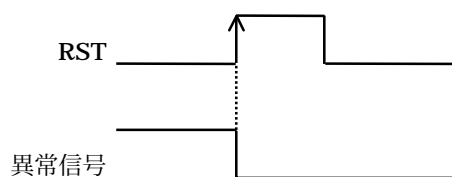


- ・リセット f 合わせ選択 [C103] にて、リセット動作後の f 合わせ有無を、選択することができます。(HF-430 シリーズのみ)
- ・リセット選択 [C102] では、異常解除のタイミングと正常時の有効無効を選択することができます。(HF-430 シリーズのみ)
- ・RST 端子は a 接点 (NO) の設定のみ有効です。
- ・RST 端子を 4 秒以上 ON にすると、通信エラーになります。

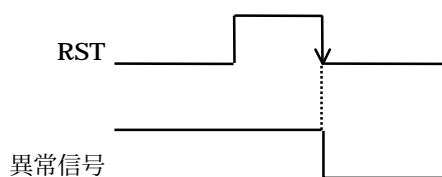
()HF-320, SF-320 シリーズ

項目	機能コード	データ	内容
リトライ待機時間	b003 (b03)	0.3~100.	単位：秒 (瞬停・不足の項目参照) リセット後、再スタートするまでの時間。
f 合わせ下限周波数設定	b007 (-)	0.00~400.0	単位：Hz (瞬停・不足の項目参照)
リセット選択	C102 (-)	00	ON 時、異常解除(例 1) 正常時、有効(出力遮断)
		01	OFF 時、異常解除(例 2) 正常時、有効(出力遮断)
		02	ON 時、異常解除(例 1) 正常時、無効(異常解除のみ)
リセット f 合わせ選択(例 3)	C103 (-)	00	0Hz スタート
		01	f 合わせスタート

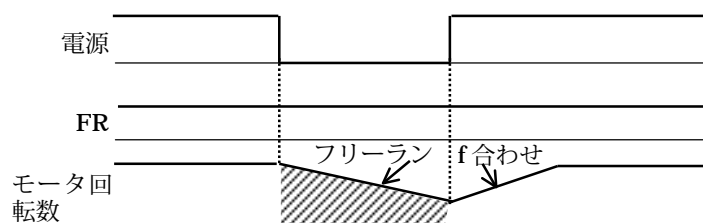
(例1)



(例2)



(例3) リセット f 合わせ選択[C103]にて、01 (f 合わせスタート) を選択すると、電源投入時にも f 合わせスタートを行うことができます。



(注1) リセット信号の入力時間は 20ms 以上入力してください。

モータがフリーラン状態 (回っている状態) で再スタートしますと、過電圧トリップすることがあります。

(注2) リセットを頻繁に行うと電子サーマル、制動抵抗器過熱保護が動作しないことがありますので注意してください。

(注3) オペレータ上のリセットキーはインバータの保護機能動作時 (異常時) に有効となります。正常時は STOP (運転停止) キーとして動作します。

[出力端子]

インバータから以下のような信号を出力することができます。機械、装置のシステム構築に役立てることができます。

多機能出力端子 a/b (NO/NC) 選択

- ・ 多機能出力端子および異常出力接点端子に個別に a 接点出力または b 接点出力を設定することができます。
- ・ 多機能出力端子はオープンコレクタ出力、異常出力端子は各シリーズともリレー出力です。

項目	機能コード	データ	内容
多機能出力 UPF ~X3 a/b (NO/NC) 選択	C031~C035	00	a 接点 (NO)
		01	b 接点 (NC)
多機能出力 FA, FB, FC a/b (NO/NC) 選択	C036	00	a 接点 (NO)
		01	b 接点 (NC)

- ・ a 接点 : 「ON」 で閉じ、「OFF」 で開く接点。
- ・ b 接点 : 「ON」 で開き、「OFF」 で閉じる接点。

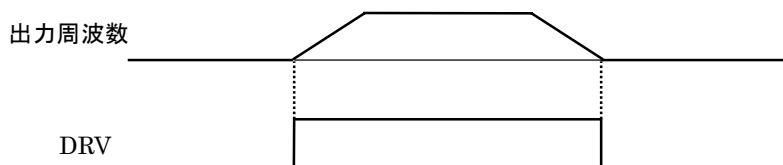
<各シリーズの出力端子>

シリーズ別の出力端子は概略次のようになっています。

シリーズ	点数	形態	シンク/ソース
HF-430	5	オープンコレクタ	可
HF-320 SF-320	2	〃	不可

運転中信号 (DRV)

インバータが運転しているときに出力します。動作タイムチャートは下図のとおりです。
(直流ブレーキが動作しているときも出力します。)



周波数到達信号

設定した運転周波数に出力周波数が到達したとき、信号を出力します。

出力信号は、次の3種類を出力できます。出力端子に選択して割付けます。

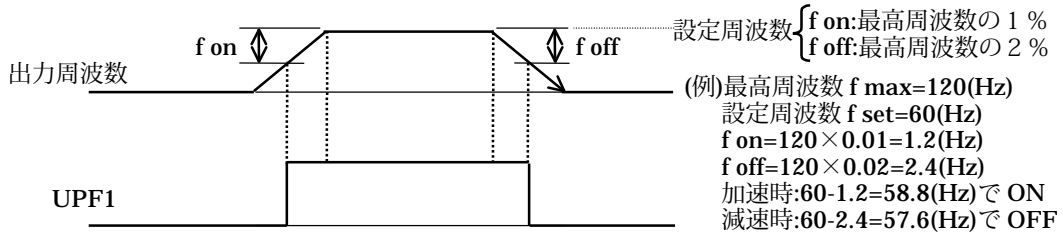
- 01 (UPF1: 定速到達信号) 02 (UPF2: 設定周波数以上)
 06 (UPF3: 設定周波数のみ) 24 (UPF4: 設定周波数以上2) <HF-430のみ>
 25 (UPF5: 設定周波数のみ2) <HF-430のみ>

()HF-320, SF-320 シリーズ

設定項目	機能コード	データ(Hz)	内容
加速到達周波数	C042/C045	0.0	加速時の到達信号を出力しません。
加速到達周波数2	(C42)	0.01~400.0	加速時の到達信号を出力します。
減速到達周波数	C043/C046	0.0	減速時の到達信号を出力しません。
減速到達周波数2	(C43)	0.01~400.0	減速時の到達信号を出力します。

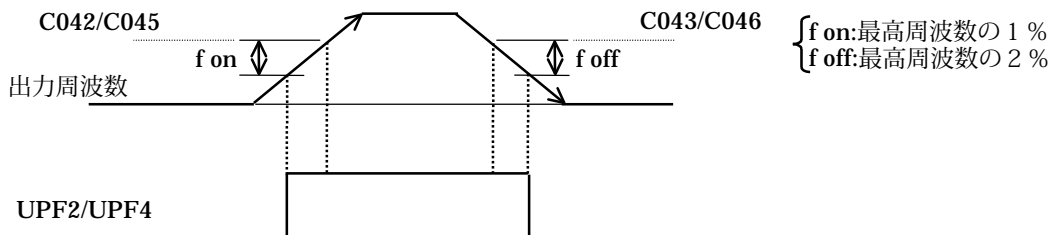
(1) 定速到達時出力 (01: UPF1)

- 設定した周波数に到達すると、出力信号を出します。



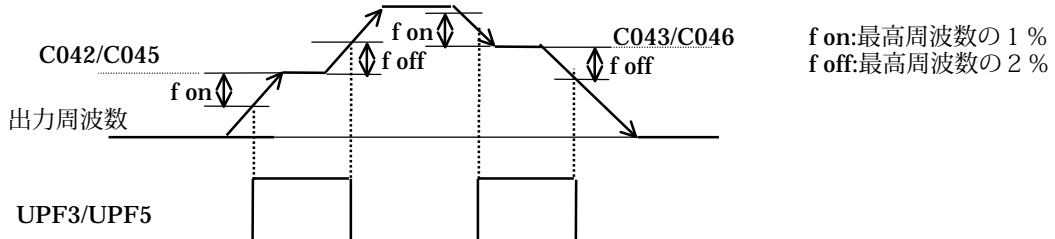
(2) 設定周波数以上出力 (02: UPF2、24: UPF4)

- 設定した加減速時の到達周波数以上の時、信号を出力します。



(3) 設定周波数のみ出力 (06: UPF3、25: UPF5)

- 設定した加減速時の到達周波数の時だけ、信号を出力します。

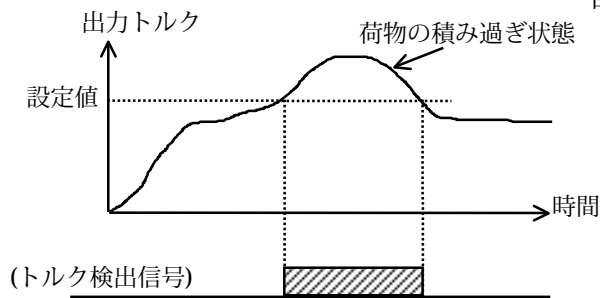


トルク検出信号 (OTQ) (HF-430 シリーズ、センサレスベクトル制御時、0Hz センサレスベクトル制御
およびセンサ付ベクトル制御のみ有効)

HF-430 シリーズでは、センサレスベクトル制御を利用時、設定トルク以上で出力する「トルク検出信号」
を出力できます。

搬送機などに利用時、荷物の積みすぎによる機械の故障を防ぐときなどに有効です。

設定範囲は0～200%で設定できます。

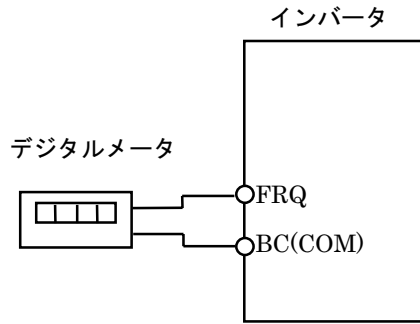
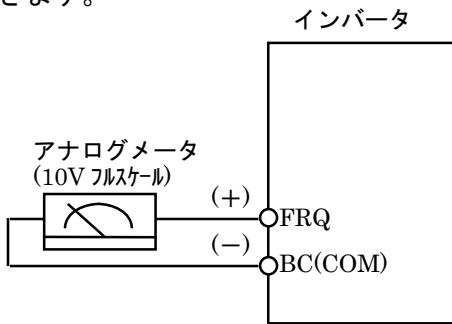


- 力行時、回生時の各々について設定できます。
- インバータの適用モータ（住友汎用／A Fモータ）の定格トルクが100%となります。オペレータでモータ極数、基底周波数などを変更設定するとそれに適応したモータの定格トルクに自動的に変換されます。
ただし、モータ適用枠が変わっても適用トルクはそのままとなります。

モニタ出力

[FRQ端子]

インバータの端子「FRQ」－「BC(COM)」間から表示計用のモニタ信号を出力することができます。



モニタ項目：出力周波数、電流、

(以下は HF-430 シリーズのみ)

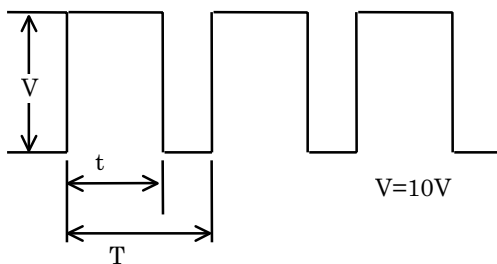
トルク、出力電圧、電力、サーマル負荷率、LAD 周波数

モニタ項目：出力周波数

・配線長、他によってメータ指示値が変わる場合があります。その場合はオペレータによって目盛校正、調整することができます。

・端子「FRQ」の出力波形

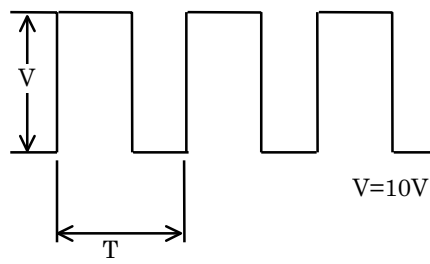
(アナログモニタ)



T：一定

デューティ：t/T変化

(デジタルモニタ)



T：変化

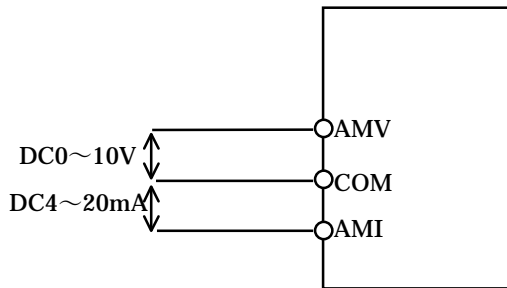
デューティ：50%固定

アナログモニタは、出力周波数、電流、トルクに応じてパルスデューティにて出力します。

デジタルモニタは、出力周波数に応じパルスを出力します。

[AMV端子、AMI端子] (HF-430シリーズのみ)

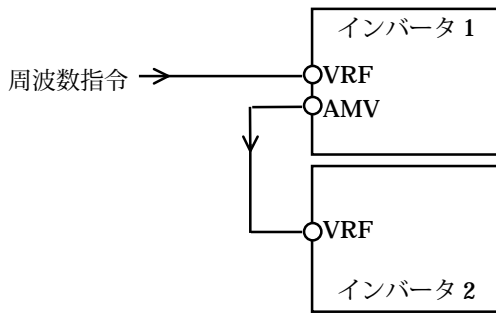
AMV、AMI端子からは、出力周波数、電流等をアナログ信号で出力することができます。



AMVは電圧 (DC0~10V)、AMIは電流 (DC4~20mA) 出力となります。

出力できる信号は
出力周波数、電流、電圧、電力、サーマル負荷率、LAD
周波数と出力トルクとなります。

この信号はメータ用以外、制御用として使用することも可能です。



インバータ1の動きに合わせて、インバータ2を制御する追従運動の例です。

累積稼働時間／電源 ON 時間オーバー (RTN/ONT) (HF-430 シリーズのみ)

- インバータの運転時間を累積した時間、または電源 ON している累積時間が、設定した時間を超過すると、累積稼働時間／電源 ON 時間オーバー (RTN/ONT) 信号が出力されます。メンテナンスの目安などの信号として使うと便利です。
ON する時間は機能コード [b043] で設定します。

機能コード	データ	内容
b034	0. 1.~9999. 1000~6553	動作しません。 10 時間単位で設定します。 100 時間単位で、設定します。(10000~65530 時間)

(1) 累積稼働時間オーバ (RNT)

(2) 電源 ON 時間オーバー (ONT)

零速度信号 (ZS) (HF-430 シリーズのみ)

- モータの回転数または LAD の出力が零速度検出レベルより低下したことを検出し、出力する機能です。
- 多機能出力選択に零速度大信号 (ZS) を選択することにより本機能が有効となります。
制御方式が VC、VP1.7 乗、センサレスベクトル制御、0Hz 域センサレスベクトル制御の場合は LAD 出力に対して動作し、センサ付きベクトル制御 (フィードバックカード取付時) の場合はモータ回転周波数 (電気角換算) に対して動作します。

設定項目	機能コード	設定値	内容
多機能出力選択	C021~C025	21	ZS:零速度信号
零速度検出レベル	C063	0.00~99.99	単位:Hz

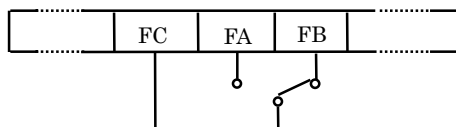
異常出力

インバータシステム上で何らかの影響で障害が発生し、インバータの保護機能が働いたとき、インバータから異常信号を出力できます。

異常出力は、1C接点のリレー出力、制御回路端子からのオープンコレクタ出力から出力できます。また、HF-430 シリーズでは3bit または4bit でのコード出力も可能です。

(1) リレー出力端子からの出力

- 異常出力接点端子の仕様はC接点です。動作は以下のようになります。



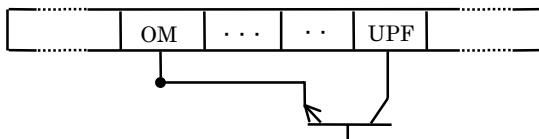
アラームとして使用時の例 () HF-320、SF-320 シリーズ <HF-430 シリーズ>

C036 (C33) 設定値	電源	インバータの状態	出力端子状況		FA-FC	FB-FC	抵抗負荷		誘導負荷	
			FA-FC	FB-FC			最大接点容量	最小接点容量	最大接点容量	最小接点容量
00 <a 接点>	入	異常時	閉	開	閉	開	AC250V, 2A DC30V, 8A	AC100V, 10mA DC5V, 100mA	AC250V, 0.2A DC30V, 0.6A	
		正常時	開	閉						
01 <b 接点> <初期設定値>	切	—	開	閉	開	閉	AC250V, 2A DC30V, 8A	AC100V, 10mA DC5V, 100mA	AC250V, 0.2A DC30V, 0.2A	
		異常時	開	閉						
	入	異常時	開	閉	閉	開	AC250V, 2A DC30V, 8A	AC100V, 10mA DC5V, 100mA	AC250V, 0.2A DC30V, 0.2A	
		正常時	閉	開						
	切	—	開	閉	開	閉	AC250V, 2A DC30V, 8A	AC100V, 10mA DC5V, 100mA	AC250V, 0.2A DC30V, 0.2A	
		異常時	開	閉						

<HF-320、SF-320 シリーズ>

		抵抗負荷		誘導負荷	
AL1-ALO AL2-ALO	最大接点容量	AC250V, 2.5A DC30V, 3.0A	AC250V, 0.2A DC30V, 0.7A		
	最小接点容量	AC100V, 10mA DC5V, 100mA			

(2) 制御回路端子からの出力



C031~C035 設定値	電源	出力内容	電気的特性	
			各端子-OM間	ON時電圧降下4V以下 許容最大電圧 DC27V 許容最大電流 50mA
00 (a 接点)	入	ON	各端子-OM間	ON時電圧降下4V以下 許容最大電圧 DC27V 許容最大電流 50mA
		OFF		
01 (b 接点)	入	ON	各端子-OM間	ON時電圧降下4V以下 許容最大電圧 DC27V 許容最大電流 50mA
		OFF		
	切	—		

(3) アラームコード出力

HF-430 シリーズでは、制御回路端子 3 または 4 出力を使ってアラームの内容をコードで出力できます。

- ・アラームコード選択にて 01 (3bit) または 02 (4bit) を選択すると多機能出力端子の UPF ~X1 または UPF ~X2 が強制的にアラームコード出力となります。出力されるアラームコードは次の表の通りです。

多機能出力端子				4bit コード選択時		3bit コード選択時	
X2	X1	DRV	UPF	要因コード*	トリップ内容	要因コード*	トリップ内容
AC3	AC2	AC1	AC0				
0	0	0	0	正常	正常	正常	正常
0	0	0	1	E01~E03	過電流保護	E01~E03	過電流保護
0	0	1	0	E05	過負荷保護	E05	過負荷保護
0	0	1	1	E07, E15	過電圧、受電過電圧保護	E07, E15	過電圧、受電過電圧保護
0	1	0	0	E09	不足電圧保護	E09	不足電圧保護
0	1	0	1	E16	瞬時停電保護	E16	瞬時停電保護
0	1	1	0	E30	IGBT エラー	E30	IGBT エラー
0	1	1	1	E06	制動抵抗器過負荷保護	—	その他エラー
1	0	0	0	E08, E11	EEPROM エラー、CPU エラー	—	—
1	0	0	1	E10	CT エラー	—	—
1	0	1	0	E12, E13, E35	外部トリップ [†] 、USP エラー、サージエラー	—	—
1	0	1	1	E14	地絡保護	—	—
1	1	0	0	E17, E18, E25, E26	接続エラー	—	—
1	1	0	1	E21	ハ [†] ワ [†] モ [†] ジ [†] ュ [†] ル温度トリップ [†]	—	—
1	1	1	0	E24	欠相保護	—	—
1	1	1	1	E50~E79	RS485、オ [†] シ [†] ョ [†] ン1、2 エラー 0~9	—	—

設定項目	機能コード	設定値	内容
アラームコード選択	C062	00	無効
		01	3 ビットコード
		02	4 ビットコード