






3310F シリーズ
プラグイン直流電子負荷装置
モジュール
取扱説明書

株式会社計測技術研究所

安全の記号

 直流(DC) 交流(AC) 交直流 3相交流 保護接地(ground) terminal 電源 ON 電源 OFF ヒューズ 警告！(メータを使用する前に、このマニュアルを参照) 警告, 感電の危険

CAT IV – 低電圧設備の電源で動作させる測定器のための安全規格です。

CAT III – ビル設備で動作させる測定器のための安全規格です。

CAT II – 低電圧設備へ直接接続される回路で動作させる測定器のための安全規格です。

CAT I – 主幹へ直接接続されない回路で動作させる測定器のための安全規格です。

本器は CAT II, III, IV に該当する測定器ではありません。

3310Fシリーズ プラグイン電子負荷モジュール取扱説明書

目次

第1章	はじめに	1
1-1.	一般事項.....	1
1.2	特徴.....	7
1.3	付属品.....	7
1.4	オプション.....	8
1.4	仕様.....	9
1.5	ブロックダイアグラム.....	11
第2章	インストレーション	13
2.1	3310F シリーズ電子負荷モジュールの取付と取外し.....	14
2.2	使用環境.....	15
2.3	一般的な国際電気記号の一覧.....	15
2.4	清掃と保管.....	15
第3章	操作	16
3.1	フロントパネルの説明.....	16
3.2	3310F シリーズ負荷モジュールの初期設定.....	32
3.3	入力端子と配線の考慮.....	34
3.4	負荷モジュール毎の操作の流れ.....	34
3.5	保護機能.....	36
第4章	アプリケーション	37
4.1	ローカルセンス接続.....	37
4.2	リモートセンス接続.....	37
4.3	定電流モードのアプリケーション.....	38
4.4	定電圧モードのアプリケーション.....	40
4.5	定抵抗モードのアプリケーション.....	41
4.6	定電力モードのアプリケーション.....	42
4.7	多出力電源の接続.....	43
4.8	並列運転.....	44
4.9	ゼロボルト負荷のアプリケーション.....	45
4.10	電源の過電流保護試験（OCP）.....	46
4.11	電源の過電力保護試験（OPP）.....	48
4.12	電源の短絡試験.....	50

第1章 はじめに

1-1. 一般事項

3310F シリーズ電子負荷モジュールは直流電源とバッテリーの試験、評価、エージングに適した設計となっています。3310F シリーズ電子負荷モジュールは、3300F/3302F/3305F メインフレームにより手動操作、150 組のメモリを保存、呼び出ししたり GPIB 及び RS-232 の操作が可能になります。

3310F (150W) 電子負荷モジュールの電力曲線を図 1-1 に示します。電流と電圧の使用範囲は各々 0~30A、0~60V になります。3311F (60V/60A 300W)/3312F (250V/12A 300W)、3314F (500V/12A 300W)/3315F (60V/15A 75W) 電子負荷モジュールの電力曲線を図 1-2 から図 1-5 に各々示します。

3310F シリーズ プラグイン電子負荷モジュールは3300F/3302F/3305Fメインフレームで150組のメモリを保存、呼び出すことができます。メインフレームに実装される負荷モジュールは、メインフレームにより同時に直前で保存した内容を同時にメモリから呼び出します。

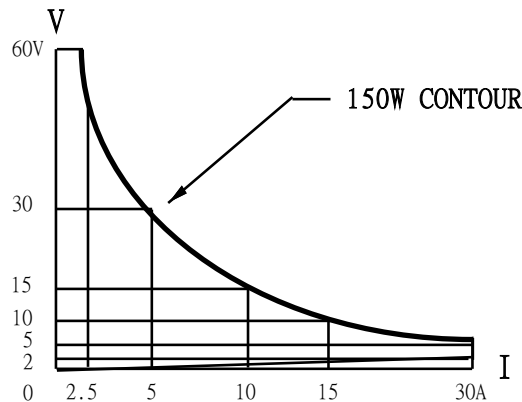


図 1-1 3310F 60V/30A/150W 電力曲線

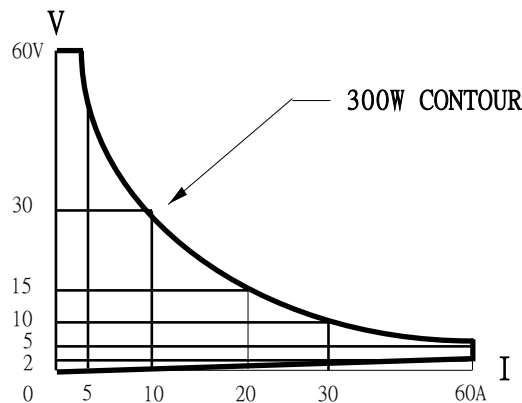


図 1-2 3311F 60V/60A/300W 電力曲線

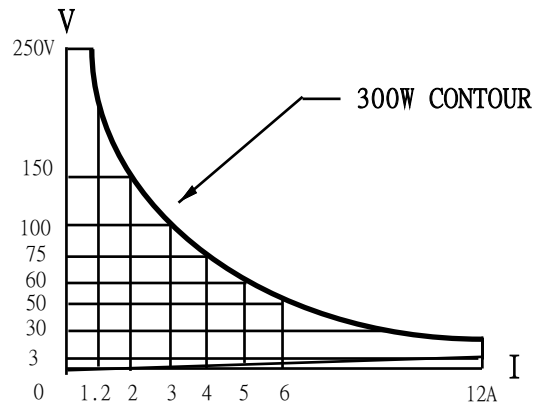


図 1-3 3312F 250V/12A/300W 電力曲線

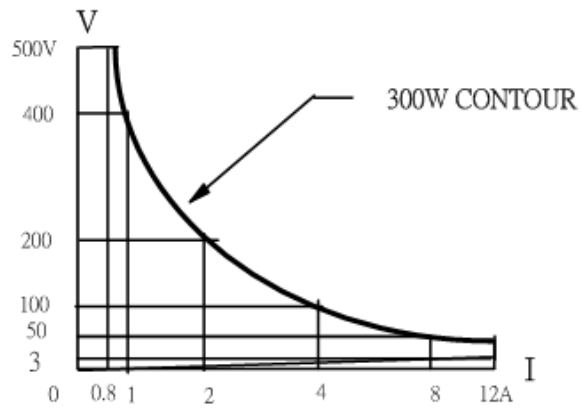


図 1-4 3314F 500V/12A/300W 電力曲線

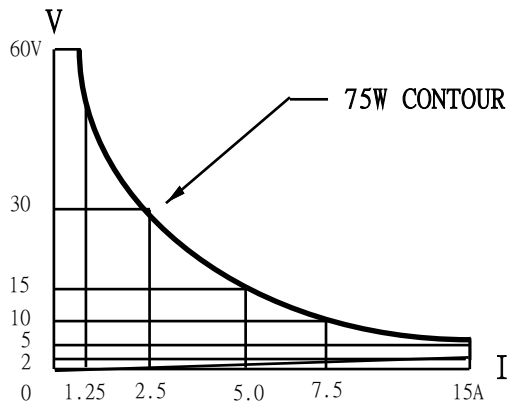


図 1-5 3315F 60V/15A/75W 電力曲線

3310F シリーズ プラグイン電子負荷モジュールの動作モードには、定電流 (CC) モード、定抵抗 (CR) モード、定電圧 (CV) モード、定電力 (CP) モードがあります。各立上り/立下り電流スルーレートを使用する広範囲のダイナミック負荷変動や任意の波形を入力するアナログプログラミングは、定電流モードと定電力モードで使用が可能です。この機能は、3310F シリーズ プラグイン電子負荷モジュールで実際に使用されるような負荷電流パターンを模擬することが可能です。

定電流モード (CC) :

3310F シリーズ電子負荷の定電流モードの動作は、入力電圧に関わらず設定した電流値に従い、電流を流します。(図 1-6 参照)

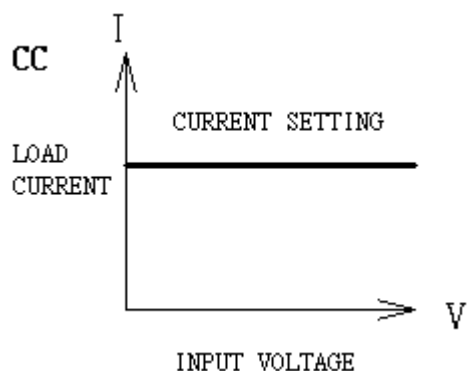


図1-6 定電流モード

定抵抗モード (CR) :

3310F シリーズ電子負荷の定抵抗モードの動作は、設定した抵抗値に従い入力電圧に比例して直線的に電流を流します。(図 1-7 参照)

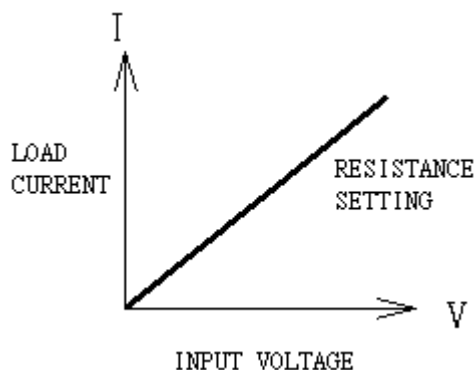


図1-7 定抵抗モード

定電圧モード (CV) :

3310F シリーズ電子負荷の定電圧モードの動作は、設定した電圧値と負荷入力電圧が等しくなるように電流を流します。(図 1-8 参照)

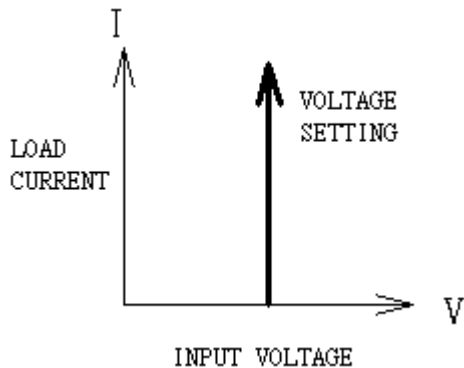


図1-8 定電圧モード

定電力モード (CP) :

3310F シリーズ電子負荷の定電力モードの動作は、設定した電力値に従い負荷電力 (負荷電圧×負荷電流) となるように電流を流します。(図 1-9 参照)

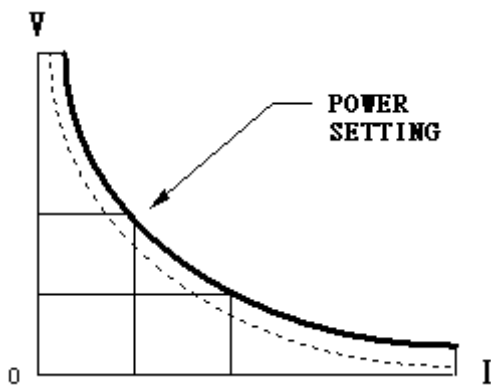


図1-9 定電力モード

ダイナミック波形の定義

ダイナミック波形やパルス波形を発生させるためには6つのパラメータがあります。3310Fシリーズ プラグイン電子負荷モジュールは、ダイナミック波形に従って電源から電流を流します。ダイナミック波形の定義を図1-10に示します。ダイナミック波形の期間は“Thigh” + “Tlow”、ダイナミック周波数=1 / (“Thigh” + “Tlow”)、デューティサイクル= “Thigh” / (“Thigh” + “Tlow”) で決定されます。

ダイナミック負荷は、実際に使用されるような負荷電流パターンを模擬することが可能です。電源製品の最適な試験と評価を提供します。ダイナミック負荷は、定電流モード (CC) と定電力モード (CP) のみで実行可能です。

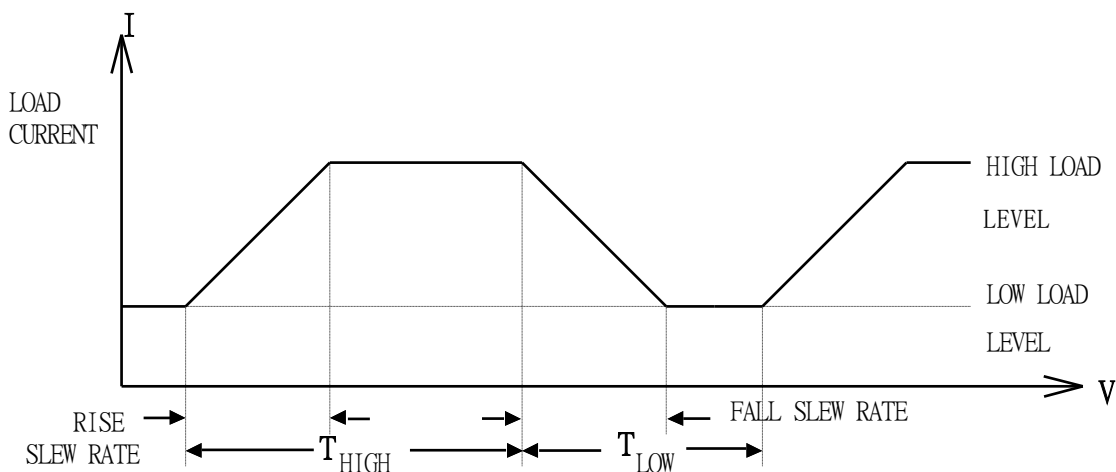


図1-10 ダイナミック波形

負荷電流レベルと負荷状態は、各負荷モジュールのフロントパネルからの操作、メインフレームのメモリの“STORE” / “RECALL”、メインフレームの GPIB/RS-232 インターフェースを介しての何れかで設定できます。それぞれ”モジュール操作“、“メインフレームの保存/呼び出し操作“、“GPIB/RS-232 リモート操作“となります。負荷入力電圧と負荷電流は、GPIB バスか RS-232 バスを介して PC (コントローラ) へ返されます。

”メインフレームの保存/呼び出し操作“と”GPIB/RS-232 リモート操作“については 3300F/3302F/3305F メインフレームの取扱説明書を参照してください。

スルーレート :

スルーレートは、時間の経過により電流または電圧が変化するものと定義しています。スルーレートの設定は、誘導のある電源配線で電圧降下を誘発するのを最小限にするため、ある負荷設定から他の設定までの変化を制御するか、試験機器の変化を誘発するのを制御することが可能です。(電源の過渡応答試験の間に発生する)

ある負荷設定から他の設定までの変化が大きい場合は、実際の変化の時間はスルーレートで電圧か電流の変化分を割ることで計算できます。実際の変化する時間は、最大値の10%~90%か、90%~10%までの変化する入力が必要な時間として定義されます。ある負荷設定から他の設定までの変化が小さい場合は、負荷の帯域幅が小さい信号では、すべての設定したスルーレートの最小の変化に制限されます。この制限される理由は、実際の変化時間が、スルーレートの基準の予想時間以上に大きいためです。図1-11に示します。

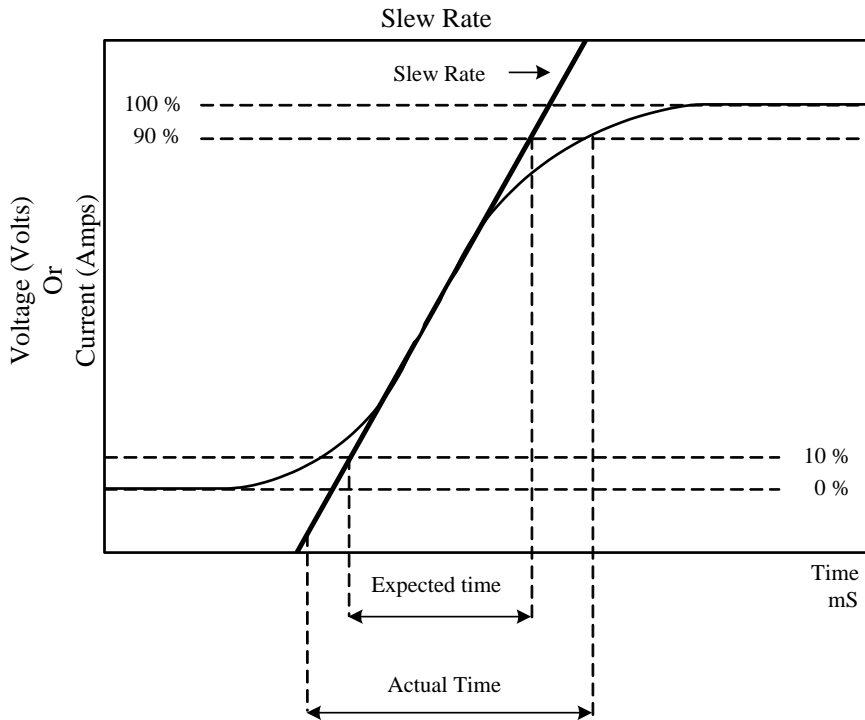


図1-11 立上がり時間の応答制限

しかしながら、実際の変化時間を決定するときは、最小変化時間とスルーレートの両方を考慮する必要があります。

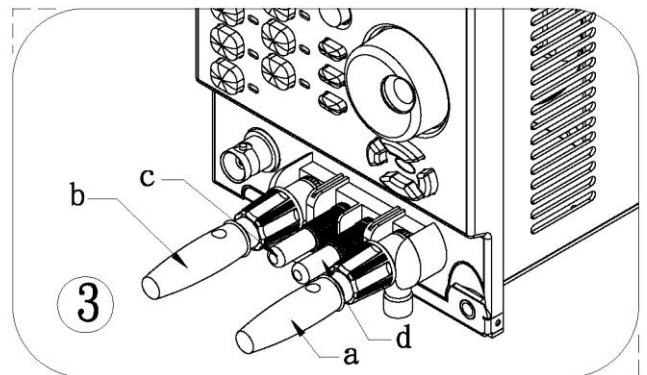
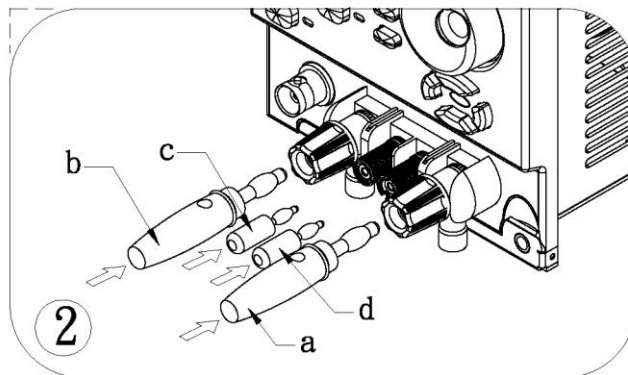
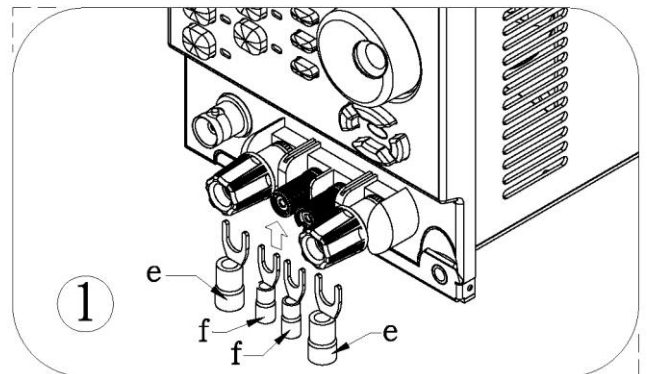
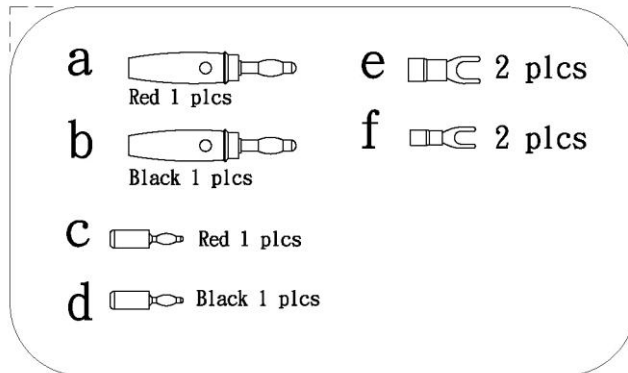
1.2 特徴

- 1.2.1 プラグイン電子負荷モジュールとメインフレームの柔軟な構成です。
- 1.2.2 “CC”、“CR”、“CV”、“CP”、ダイナミック、短絡操作モードを装備しています。
- 1.2.3 リモートコントロールによる負荷状態の設定と測定値の読み出しができます。
- 1.2.4 2つの16ビットの電圧と電流メータにより高精度、高分解能です。
- 1.2.5 幅広い”Thigh”/”Tlow”のダイナミック負荷の範囲、各々の立上り/立下り負荷電流のスルーレート制御、“High”/”Low”負荷レベルの設定が可能なパルス発生器を装備しています。
- 1.2.6 負荷レベルの変更の負荷電流スルーレート、負荷“ON”/”OFF”スイッチの変更、電源”ON”を制御します。
- 1.2.7 短絡回路試験と電流測定機能があります。
- 1.2.8 電圧センス設定機能があります。
- 1.2.9 過電力、過熱、過電圧、逆接続の保護を装備しています。
- 1.2.10 各負荷モジュールにアナログプログラミング入力機能を装備しています。
- 1.2.11 I-monitorはBNC端子出力、非絶縁、フルスケール10Vです。
- 1.2.12 デジタル校正機能です。
- 1.2.13 高機能ファンスピード制御です。
- 1.2.14 150組までのEEPROMメモリの保存/呼び出しが可能です。

1.3 付属品

- | | | |
|-------|----------------|----|
| 1.3.1 | 4mmφバナナプラグ (黒) | 1個 |
| 1.3.2 | 4mmφバナナプラグ (赤) | 1個 |
| 1.3.3 | 2mmφバナナプラグ (黒) | 1個 |
| 1.3.4 | 2mmφバナナプラグ (赤) | 1個 |
| 1.3.5 | フック端子Y型(大) | 2個 |
| 1.3.6 | フック端子Y型(小) | 2個 |

1.3.8 アクセサリ取付の説明



1.4 オプション

- | | | |
|-------|-------------------|--------------|
| 1.4.1 | RS-232インターフェースボード | 型名：13300F810 |
| 1.4.2 | GPIBインターフェースボード | 型名：13300F811 |
| 1.4.3 | USBインターフェースボード | 型名：13300F812 |
| 1.4.4 | LANカード | 型名：13300F813 |

1.4 仕様

型名		3310F		3311F		3312F	
最大定格	電力	150W		300W		300W	
	電流	30A		60A		12A	
	電圧	60V		60V		250V	
設定部							
定電流設定 CC MODE	レンジ	0 ~ 3A	0 ~ 30A	0 ~ 6A	0 ~ 60A	0 ~ 1.2A	0 ~ 12A
	分解能	0.05mA	0.5mA	0.1mA	1mA	0.02mA	0.2mA
	確度	± 0.2% OF (SETTING + RANGE)					
定抵抗設定 CR MODE	レンジ	2~120KΩ	0.02~2Ω	1~60KΩ	0.015~1Ω	25~1500KΩ	0.08~25Ω
	分解能	0.0083mS	0.033mΩ	0.0166mS	0.0166mΩ	0.00066mS	0.4166mΩ
	確度	± 0.2% OF (SETTING + RANGE)					
定電圧設定 CV MODE	レンジ	0 ~ 6V	0 ~ 60V	0 ~ 6V	0 ~ 60V	0 ~ 30V	0 ~ 250V
	分解能	0.1mV	1mV	0.1mV	1mV	0.5mV	10mV
	確度	± 0.1% OF (SETTING + RANGE)					
定電力設定 CP MODE	レンジ	0 ~ 15W	0 ~ 150W	0 ~ 30W	0 ~ 300W	0 ~ 30 W	0 ~ 300W
	分解能	1mW	10mW	1mW	10mW	1mW	10mW
	確度	± 1% of (SETTING + RANGE)					
ダイナミック 設定	THIGH & TLOW	50 μsec ~ 9.999sec					
	応答設定 [mA/μsec]	2.0~125	20~1250	4~250	40~2500	0.8~50	8~500
	確度	± (5% of SETTING + 10 μs)					
ショート設定	最大負荷設定動作	30A		60A		12A	
	内部抵抗(代表値)	0.02Ω		0.0083Ω		0.08Ω	
外部制御入力		0 ~ 10V (負荷部の GND は接続されています。)					
負荷 ON 設定電圧	レンジ	0.1 ~ 25V		0.1 ~ 25V		0.2 ~ 50V	
	分解能						
	確度	1% of (SETTING Range)					
負荷 OFF 設定電圧	レンジ	0 ~ 25V		0 ~ 25V		0 ~ 50V	
	分解能						
	確度	1% of (SETTING Range)					
保護/警告 機能	過電力保護	≒ 157.5W		≒ 315W		≒ 315W	
	過電流保護	≒ 31.5A		≒ 63A		≒ 12.6A	
	過電圧警告	≒ 63V		≒ 63V		≒ 262.5V	
	過熱保護	≒ 85°C		≒ 85°C		≒ 85°C	
測定部							
電圧測定 (V METER)	レンジ	6.0V	60.0V	6.0V	60.0V	30.0V	250.0V
	分解能	0.1mV	1mV	0.1mV	1mV	1mV	10mV
	確度	± 0.05% OF (READING + RANGE)					
電流測定 (A METER)	レンジ	3A	30A	6A	60A	1.2A	12A
	分解能	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA	0.02mA	0.2mA
	確度	± 0.2% OF (READING + RANGE)					
電流モニタ	レンジ	FULL SCALE 10V (負荷部と絶縁されています。)					
	確度	1% OF (SETTING + RANGE)					

表1-1 3310F シリーズ仕様(1)

型名		3314F		3315F	
最大定格	電力	300W		75W	
	電流	12A		15A	
	電圧	500V		60V	
設定部					
定電流設定 CC MODE	レンジ	0 ~ 1.2A	0 ~ 12A	0 ~ 1.5A	0~15A
	分解能	0.02mA	0.2mA	0.025mA	0.25mA
	確度	± 0.2% OF (SETTING + RANGE)			
定抵抗設定 CR MODE	レンジ	50~3000KΩ	0.5~50Ω	4~24KΩ	Ω
	分解能	0.00033mS	0.8333mΩ	0.04166mS	Ω
	確度	± 0.2% OF (SETTING + RANGE)			
定電圧設定 CV MODE	レンジ	0 ~ 60V	0~500V	0 ~ 6V	0 ~ 60V
	分解能	1mV	10mV	0.1mV	1mV
	確度	± 0.1% OF (SETTING + RANGE)			
定電力設定 CP MODE	レンジ	0 ~ 30W	0~300W	0 ~ 7.5W	0~75W
	分解能	1mW	10mW	1mW	10mW
	確度	± 1% of (SETTING + RANGE)			
ダイナミック 設定	THIGH & TLOW	50 μsec ~ 9.999sec			
	応答設定 [mA/μsec]	0.8~50	8.0~500	1.0~62.5	10.0~625
	確度	± (5% of SETTING + 10 μs)			
ショート設定	最大負荷設定動作	12A		15A	
内部抵抗(代表値)		0.5Ω		0.02Ω	
外部制御入力		0 ~ 10V(負荷部のGNDは接続されています。)			
負荷 ON 設定電圧	レンジ	0.4 ~ 100V		0.1 ~ 25V	
	分解能				
	確度	1% of (SETTING Range)			
負荷 OFF 設定電圧	レンジ	0 ~ 100V		0 ~ 25V	
	分解能				
	確度	1% of (SETTING Range)			
保護/警告 機能	過電力保護	≒ 315W		≒ 78.75W	
	過電流保護	≒ 12.6A		≒ 15.75A	
	過電圧警告	≒ 525V		≒ 63V	
	過熱保護	≒ 85℃		≒ 85℃	
測定部					
電圧測定 (V METER)	レンジ	60.0V	500.0V	6.0V	60.0V
	分解能	1mV	10mV	0.1mV	1mV
	確度	± 0.05% OF (READING + RANGE)			
電流測定 (A METER)	レンジ	1.2A	12A	1.5A	15A
	分解能	0.02mA	0.2mA	0.025mA	0.25mA
	確度	± 0.2% OF (READING + RANGE)			
電流モニタ	レンジ	FULL SCALE 10V (負荷部と絶縁されています。)			
	確度	1% OF (SETTING + RANGE)			

表1-1 3310F シリーズ仕様(2)

1.5 ブロックダイアグラム

3310F シリーズ電子負荷モジュールの機能ブロックダイアグラムは、図 1-12 の図のようになります。メインフレームの機能ブロックダイアグラムは、3300F/3302F/3305F メインフレームの取扱説明書を参照してください。

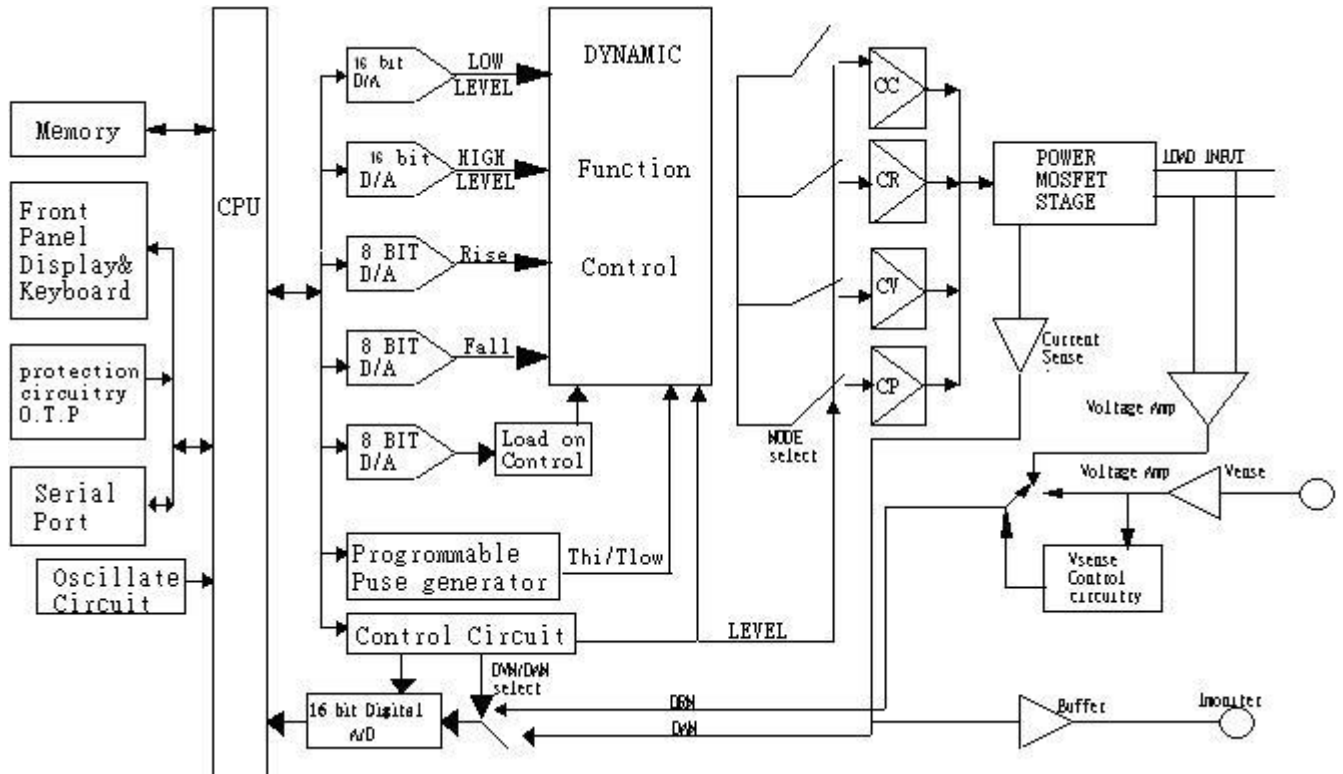


図1-12 3310Fシリーズ電子負荷モジュールのブロックダイアグラム

負荷レベル状態のリモート設定は、3300F/3302F/3305F メインフレームから絶縁されたリアルポートを介して受け取ります。

2つの12ビット D/A コンバータは、“HIGH” / “LOW” の負荷レベルデータの設定値からアナログ信号へを変換します。その時、“Static” / “Dynamic” の機能制御回路へ入力します。負荷電流のスルーレートは、“立上り” と “立下り” スルーレート用の各々2つの8ビット D/A コンバータにより制御されます。“Thigh” と “Tlow” の期間は、2つの16ビット トリマにより設定されます。これらの6個のパラメータは、ワイドレンジパルス発生器で構成します。そして、電源 (DUT) を試験することが可能になります。

定電流 (CC)、定抵抗 (CR)、定電圧 (CV)、定電力 (CP) の制御とレンジの回路構成は、動作モードとレンジの設定により選択されます。

ドライブ回路の制御によりパワー MOS FET を通して流す負荷電流は、アナログ制御信号に比例します。負荷電力は、ヒートシンクにあるパワー MOS FET で消費し、負荷電力エネルギーは熱へ変換されます。

電流センス増幅器は、5桁のLCD表示器の16ビットDAMへ短絡電流信号と共に負荷電流信号を供給します。また、絶縁増幅器（I-monitor BNC出力）へも供給します。I-monitor機能は、3312Fと3314Fの負荷モジュールでは利用できません。電圧センス回路は、“V-sence”設定で電流入力端子か、“V-sence Input”端子のどちらかを選択します。オートレンジ16ビットの高分解能電圧メータは、5桁LCD表示器に入力電圧を表示します。

16ビットの電圧と電流メータデジタルバスは、CPU回路へ接続されています。各3310Fシリーズ電子負荷モジュールは、絶縁されたシリアル回路構成を通して3300Fメインフレームへメータ測定値を転送することができます。

第2章 インストレーション

本章は、3310F シリーズ電子負荷モジュールと 3300F メインフレームの取り付けと取り外しの説明をします。3310F シリーズ電子負荷モジュールは、3300F メインフレームのどこかのチャンネルへ挿入後、調整する必要はありません。

3302F 1CHメインフレーム/3305F 2CHメインフレームを使用する場合も同じ手順でインストレーションと取外しを行います。

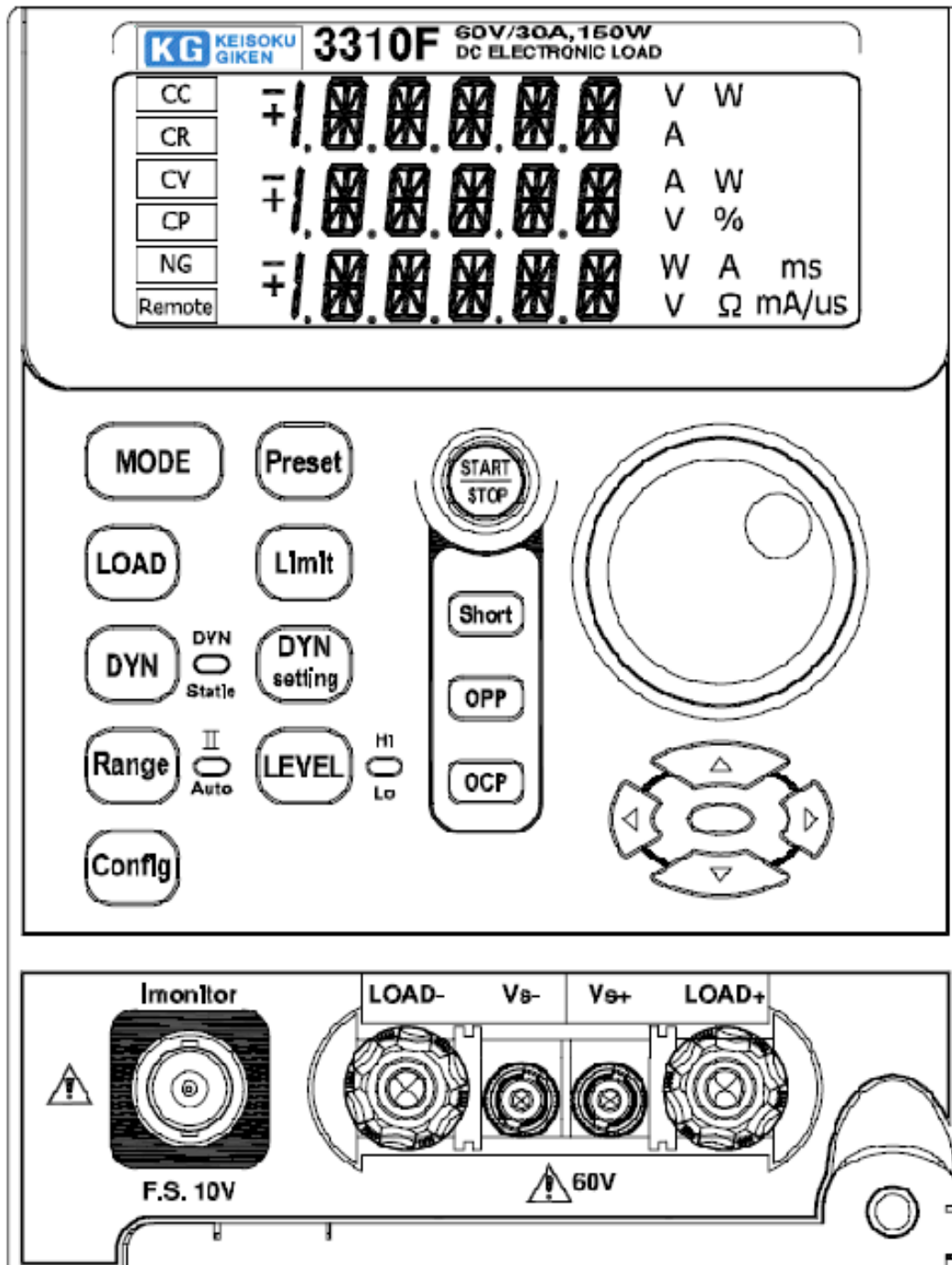


図2-1 3310Fシリーズ電子負荷モジュールのフロントパネル

2.1 3310Fシリーズ電子負荷モジュールの取付と取外し

3300F/3302F/3305F メインフレームと 3310F シリーズ電子負荷モジュールを別々に購入した場合でも、3310F シリーズ電子負荷モジュールは、弊社から納入する際に 3300F/3302F/3305F メインフレームに実装されています。

3310F シリーズ電子負荷モジュールは、フロントパネル操作、メインフレームの 150 組のメモリの保存/呼出しとリモートコントロール機能を 3300F/3302F/3305F メインフレームに実装して操作します。

電子負荷モジュールの構成を変更するため3300F/3302F/3305Fメインフレームから3310Fシリーズ電子負荷モジュールを取付または取外しを行いたい場合は、以下の手順に従ってください。

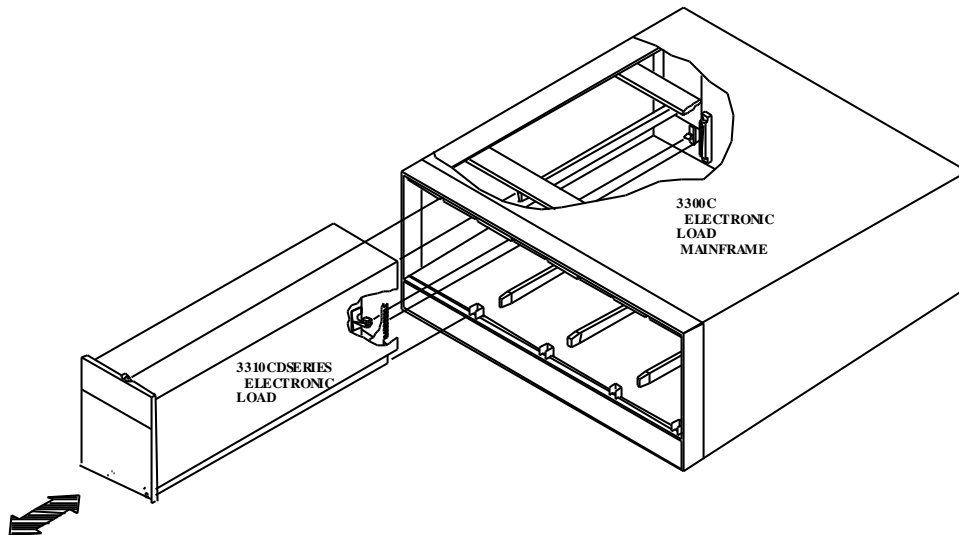


図2-2 取付と取外し

2.1.1 3310Fシリーズ電子負荷モジュールの取付：


- 2.1.1.1 3310Fシリーズ電子負荷モジュールを挿入する前に3300F/3302F/3305Fメインフレームの電源を“OFF”にして下さい。電子負荷モジュールの回路が故障する恐れがあります。
- 2.1.1.2 3300F/3302F/3305Fメインフレームの選択した仕切りの上下のガイドを使用してメインフレームの上下の溝に合わせます。
- 2.1.1.3 3310Fシリーズ電子負荷モジュールを押して、モジュールとメインフレームを接続するコネクタがしっかり接続されるようにフロントパネルの端子をしっかりと押してください。
- 2.1.1.4 ドライバを使用して3310Fシリーズ電子負荷モジュールの右下隅にあるネジを固定してください。ネジの位置は図2-1を参照ください。
- 2.1.1.5 全ての電子負荷モジュールの取り付けが完了したら、3300F/3302F/3305Fメインフレームの電源を“ON”にしてください。


- 2.1.2 3310Fシリーズ電子負荷モジュールの取外し：
- 2.1.2.1 3310Fシリーズ電子負荷モジュールを抜く前に3300F/3302F/3305Fメインフレームの電源を“OFF”にしてください。電子負荷モジュールの回路が故障する恐れがあります。
 - 2.1.2.2 3310Fシリーズ電子負荷モジュールの右側下にある収納レバーを使用して電子負荷モジュールを抜きます。

2.2 使用環境

- 2.2.1 室内使用。
- 2.2.2 区分 I 設備。
- 2.2.3 汚染物質 2級
- 2.2.5 相対湿度 80%以下
- 2.2.6 周囲温度 0 ～40℃

2.3 一般的な国際電気記号の一覧

 警告！感電の危険。

 注意！使用前に本マニュアルを参照

2.4 清掃と保管

警告
感電または故障を防ぐため、傍に水を置かないでください。

定期的に湿っている布と洗剤でケースを拭いてください。研磨材か溶剤を使用しないでください。

第3章 操作

この章は、フロントパネルの機能、各 3310F シリーズ電子負荷モジュールの操作について説明しています。メモリの保存/呼出し、GPIB/RS-232C/USB/LAN リモート操作については、3300F/3302F/3305F メインフレーム取扱説明書を参照してください。

3.1 フロントパネルの説明

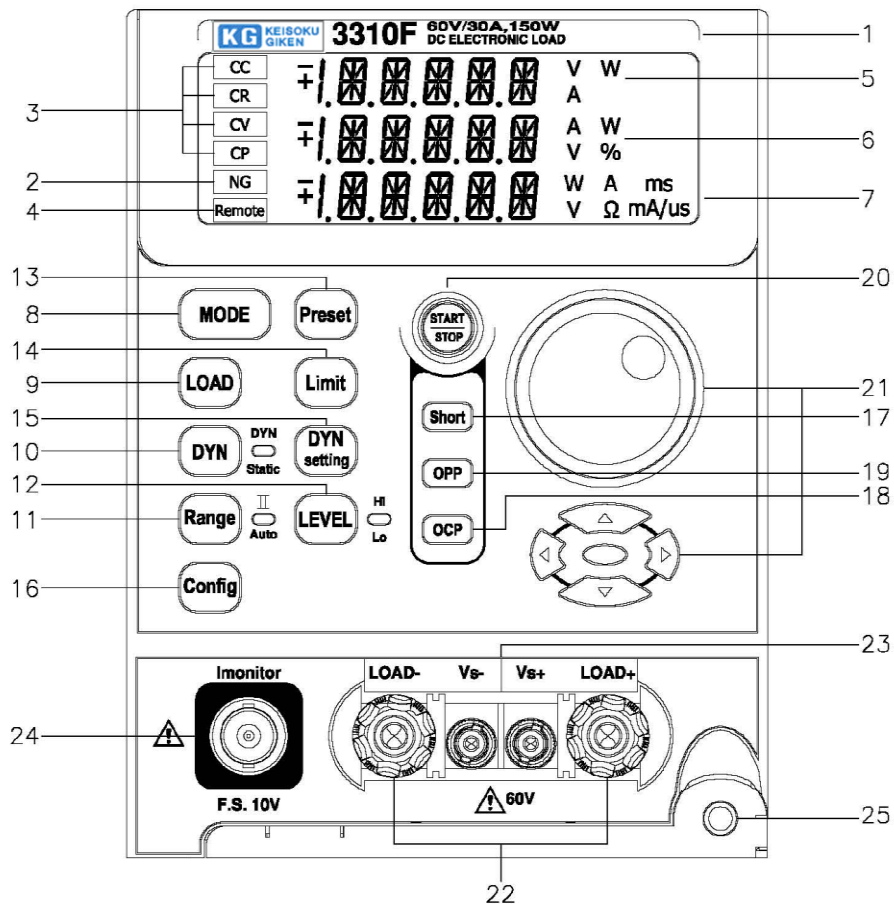


図3-1 3310Fシリーズ電子負荷モジュールのフロントパネル

- ① 型名、仕様の表示 : 例) 3310F 60V/30A, 150W DC ELECTRONIC LOAD
3310F シリーズ電子負荷モジュールの型名と仕様を表示しています。
- ② “NG” 表示
電圧メータ、電流メータ、電力メータの測定値が上限/下限の設定値を超えた場合、“NG” を表示します。

③ “CC” , ” CR” , ” CV” , ” CP” のモード表示

4つの動作モードは、[MODE]キーを押すことで選択できます。

[MODE]キーを押す毎に、定電流 (CC)、定抵抗 (CR)、定電圧 (CV)、定電力 (CP)の順で繰り返されます。該当する動作モードが選択されると、各 LED が点灯します。

“CC” , ” CR” , ” CV” , ” CP” モードの動作原理は、第1章” 1-1 “を参照してください。アプリケーション情報は、第4章” 4-3 “、” 4-4 “、” 4-5 “、” 4-6 “をそれぞれ参照してください。

定電流モード、定抵抗モードのそれぞれには2つの設定レンジがあります。3310F シリーズ電子負荷モジュールは、設定する負荷レベルに従い自動的に適合する範囲に設定します。動作を以下に説明します。

(1) 定電流モードの場合：(3311F の場合)

低い電流動作範囲では、レンジ I (6A) になります。高い電流動作範囲では、レンジ II (60A) になります。負荷電流のレンジの詳細仕様については、表 1-1 を参照ください。電流レンジは、設定された負荷電流に従い、自動的に切り替わります。

設定された負荷電流がレンジ I (6A) の最大電流以下の場合、レンジ I が自動的に選択されます。設定された最大電流値がレンジ I (6A) 以上の場合、自動的にレンジ II に設定されます。

(2) 定抵抗モードの場合：(3311F の場合)

低い負荷抵抗動作範囲では、レンジ I になります。高い負荷抵抗動作範囲では、レンジ II になります。負荷抵抗のレンジの詳細仕様については、表 1-1 を参照ください。抵抗レンジは、設定された負荷抵抗に従い、自動的に切り替わります。

3311F 電子負荷は、設定された負荷抵抗がレンジ I の最小負荷抵抗値以上の場合、自動的にレンジ I に設定します。レンジ I の最小負荷抵抗以下の場合、レンジ II に設定されます。

④ “REMOTE” 表示

“REMOTE” 表示は、リモート動作の状態の場合に表示されます。全てのフロントパネルからの操作は、” REMOTE” 表示は点灯している間、操作することはできません。ローカル操作か手動操作では、“REMOTE” 表示は消灯しています。

⑤ 上段 5桁 LCD 表示器

5桁のLCD表示器は、多機能表示器です。機能は以下の通りです。：

通常モード：

5桁のDVM表示器の機能があります。“V-sense”が”AUTO”に設定されている場合、”DC INPUT”端子か“V-sense INPUT”端子の測定データを表示します。”V-sense”が“ON”に設定されている場合、“V-sense INPUT”端子の電圧を5桁の電圧メータに表示します。

“V-sense”機能が自動センスの場合、3310Fシリーズ電子負荷モジュールの自動センス回路は、”V-sense”ケーブルが接続されているかいないかを確認し、“V-sense INPUT”端子が、0.5V（3310F/3311Fの場合）、2.5V（3312Fの場合）を超えたか超えていないかを検出します。超えた場合は、5桁DVMは、“V-sense INPUT”端子での測定値を表示します。超えない場合は、負荷モジュールの”DC INPUT”端子の測定値を表示します。

試験設定モード：

短絡：短絡試験が有効で、短絡設定している：“Short”を表示します。

OPP：“OPP”試験が有効で、“OPP”設定している：“OPP”を表示します。

OCP：“OCP”試験が有効で、“OCP”設定している：“OCP”を表示します。

短絡試験、“OCP”試験、“OPP”試験の設定では、電圧センスの電圧か負荷入力端子の電圧を表示します。

⑥ 中段 5桁 LCD 表示器

通常モード：

5桁のDAM表示器の機能があります。5桁のDAM表示器は”LOAD ON”設定した時に負荷の測定電流を表示します。

設定モード：

(1) “Config”を“ON”に設定：LCD表示器に”SENSE”、“LDon”、“LDoFF”、“POLAR”がそれぞれ表示されます。

(2) “Limit”を”ON”に設定：LCD表示器に”V_{Hi}”、“V_{Lo}”、“I_{Hi}”、“I_{Lo}”、“W_{Hi}”、“W_{Lo}”、“NG”をそれぞれ表示します。

(3) “DYN”を“ON”に設定：LCD表示器に”T_{Hi}”、“T_{Lo}”、“RISE”と”FALL”をそれぞれ表示します。

(4) 短絡試験を有効、“OCP”と”OPP”試験を有効に設定：LCD表示器に”PRESS”をそれぞれ表示します。

(5) 短絡を設定：LCD表示器に”TIME”、“V_{Hi}”、“V_{Lo}”をそれぞれ表示します。

(6) “OPP”を設定：LCD表示器は、“PSTAR”、“PSTEP”、“PSTOP”、“VTH”をそれぞれ表示します。

(7) “OCP”を設定：LCD表示器は、“ISTAR”、“ISTEP”、“ISTOP”、“VTH”をそれぞれ表示します。

(8) 短絡試験を開始：実際の負荷電流の電流値を表示します。単位は“A”です。

(9) “OCP”試験を開始：設定電流を表示します。単位は“A”です。

(10) “OPP” 試験の開始：設定電力を表示します。単位は” W” です。

(11) 過電流保護動作時：LCD 表示器に “OCP” を表示します。

⑦ 下段 5桁 LCD 表示器

通常モード：下段 5桁LCD表示器は、負荷で消費する電力を表示します。

設定モード：ロータリノブスイッチで値を設定します。

- (1) “PRES” を” ON” のモードでの表示をそれぞれ表示します。
 - (a) 定電流モード (CC) の設定値を表示します。単位は” A” です。
 - (b) 定抵抗モード (CR) の設定値を表示します。単位は” Ω ” です。
 - (c) 定電圧モード (CV) の設定値を表示します。単位は” V” です。
 - (d) 定電力モード (CP) の設定値を表示します。単位は” W” です。
- (2) “Limit” を” ON” のモードでの表示をそれぞれ表示します。
 - (a) “V_Hi” (電圧上限値)と “V_Lo” (電圧下限値)を表示します。単位は” V” です。
 - (b) “I_Hi” (電流上限値)と “I_Lo” (電流下限値)を表示します。単位は” A” です。
 - (c) “W_Hi” (電力上限値)と “W_Lo” (電力下限値)を表示します。単位は” W” です。
 - (d) “NG” 設定表示は” ON” か” OFF” を表示します。
- (3) “DYN setting” を” ON” のモードでの表示をそれぞれ表示します。
 - (a) “T_Hi” (Hiレベル時間)と” T_Lo” (Loレベル時間)を表示します。単位は” ms” です。
 - (b) 立上がり/立下がり電流スルーレートの設定値を表示します。単位は “mA/ μ S” か “mA/mS” です。
- (4) “Config” を” ON” のモードでの表示をそれぞれ表示します。
 - (a) “SENSE” 設定表示は” ON” か” AUTO” を表示します。
 - (b) “LDon” か” LDoFF” の設定値を表示します。単位は” V” です。
 - (c) 負荷の極性の設定は “+LOAD” か” -LOAD” を表示します。
- (5) 短絡試験、過電流試験、過電力試験を有効にしたモードでは “START” を表示します。
- (6) 短絡設定モード：
 - (a) 短絡設定表示は、” CONTI”、短絡時間設定を表示します。単位は” ms” です。
 - (b) “V_Hi” と” V_Lo” の値を表示します。単位は” V” です。
- (7) 過電力設定モード (OPP)：
 - (a) 過電力試験の” PSTAR”、” PSTEP”、” PSTOP” の値を表示します。単位は” W” です。
 - (b) 過電力試験の電圧しきい値を表示します。単位は” V” です。

- (8) 過電流試験モード(OCP) :
- (a) 過電流試験の” ISTAR”、” ISTEP”、” ISTOP” の値を表示します。単位は” A” です。
 - (b) 過電流試験の電圧しきい値を表示します。単位は” V” です。
- (9) 過電力試験、過電流試験モードでは、” RUN” を表示します。
- (10) 過電力保護の場合：“OPP” と表示します。
- (11) 過熱保護の場合：“OTP” と表示します。

⑧ [MODE]キーと” CC”、” CR”、” CV”、” CP” 表示

4つの動作モードは、3310F シリーズ電子負荷モジュールの[MODE]キーを押すと選択できます。

[MODE]キーを押している間、定電流(CC)、定抵抗(CR)、定電圧(CV)、定電力(CP)の順で繰り返します。” CC”、” CR”、” CV”、“CP”モードの表示は、適当な動作モードが選択された時、それぞれ点灯します。

⑨ [LOAD]キー (ON/OFF) とLED表示

3310F シリーズ電子負荷入力はフロントパネルの[LAOD]キーでON/OFFを交互に切り替えます。スルーレートの変更は応答速度の設定で行います。スルーレートはそれぞれ立上がり/立下がりのスルーレート設定で変更できます。

“LOAD OFF” はプログラム設定に影響しません。LEDは“LOAD OFF”状態では消灯しています。[LOAD]キーを再度”ON”にすると負荷は元の設定値のままです。

3310F シリーズ電子負荷の“LOAD ON”のLED点灯は、負荷が直流電流を流すための準備ができたことを示します。

- (1) [LOAD]キー：負荷モジュールの“ON”と”OFF”を切り替えます。立下がりスルーレートはフロントパネルのスルーレート設定で行います。
- (2) 直流入力電圧：3310F シリーズ電子負荷には、負荷“ON”/”OFF”の電圧制御回路を持っています。DUTが”ON”の場合、DUTの出力電圧が0V～定格出力電圧に増加していきます。3310F シリーズ電子負荷は、負荷電圧が[Config.]キーで負荷ON電圧で設定した値以上になると電流を流し始めます。

3310F、3311F、3315Fの負荷ON電圧は0～25V、3312Fは0～50V、3314Fは0～100Vです。

DUTが“OFF”の場合、DUTの出力電圧は、0Vへ減少します。3310F シリーズ電子負荷は、負荷電圧が[Config.]キーで負荷OFF電圧で設定した値以上になると電流を流すことを止めます。

3310F シリーズ電子負荷モジュールの負荷OFF電圧設定は、0V～負荷ON電圧までです。

⑩ [DYN]キー (DYN/STA) とLED表示

このキーは、定電流と定電力モードでのみ利用できます。定抵抗モードと定電圧モードでは、このキーは何も機能しません。又、LEDは点灯しません。3310Fシリーズ電子負荷モジュールは、自動的にスタティック動作モードに設定されます。定電流と定電力モードでは、スタティックかダイナミックモードをこのキーで切り替えます。LEDはダイナミックモードで点灯します。

⑪ [RANGE]キーとLED表示

[Range]キーは、”AUTO”とレンジⅡを設定するために使用します。”Range”のLEDが消灯している”AUTO”モードの場合、負荷は実際の電流値に従い、レンジⅠかⅡに設定されます。レンジⅡを選択しLEDが点灯している場合、レンジⅡに設定されます。

⑫ [LEVEL]キーとLED表示

スタティックモードでは”HIGH”又は”LOW”レベルのLEDを表示をしますが、定電流モードのダイナミックモードの場合は何も影響がありません。ダイナミック負荷からスタティック負荷へ切替えていると、”HIGH”又は”LOW”レベルの負荷電流が決定可能になります。

スタティックモードでは、[LEVEL]キーは定電流モードの”HIGH”又は”LOW”レベルの負荷電流値、定抵抗モードの”HIGH”又は”LOW”レベルの負荷抵抗値、定電圧モードの”HIGH”又は”LOW”レベルの電圧値、定電力モードの”HIGH”又は”LOW”レベルの電力値を設定するために使用します。

⑬ [PRES]キーとLED表示

プリセットが”OFF”の状態では、負荷入力電圧は上段の5桁の表示器に表示し、負荷入力電流は、中段の5桁の表示器に表示し、負荷入力電力を下段の5桁の表示器に表示します。単位は、それぞれ”V”、”A”、”W”です。プリセットが”ON”の状態では、”PRES”のLEDが点灯し、下段の5桁の表示器に”CC”、ダイナミック、”CR”、”CV”と”CP”動作モードによって表示する内容は変わります。

プリセット”ON”の場合、5桁のDCMは、フロントパネルリモートシステムから設定された負荷電流設定値を表示します。

(1) 定電流モードの場合：

”HIGH”/”LOW”レベルの負荷電流値は、下段の5桁LCD表示器にプリセットされます。単位は”A”で、”A”が点灯します。

(2) ダイナミック負荷モードの場合：

”HIGH”/”LOW”の負荷電流期間の”Thigh”/”Tlow”パラメータ値と立上がり/立下がり設定値は、下段の5桁LCD表示器に表示します。単位は”ms”で、”ms”が点灯します。

- (3) 定抵抗モードの場合：
“HIGH” /” LOW” レベルの負荷抵抗値は、**下段**の5桁LCD表示器でプリセットすることが出来ます。単位は” Ω “で、” Ω “が点灯します。
- (4) 定電圧モードの場合：
“HIGH” /” LOW” レベルの負荷電圧値は、**下段**の5桁LCD表示器でプリセットすることが出来ます。単位は” V “で、” V “が点灯します。
- (5) 定電力モード：
“HIGH” /” LOW” レベルの負荷電力値は、**下段**の5桁LCD表示器でプリセットすることが出来ます。単位は” W “で、” W “が点灯します。
- * “Limit” “Dyn setting” “Config” “Short” “OPP” “OCP” キーを押した場合、PRESET状態は解除されます。

⑭ [Limit]キーとLED表示

3310F シリーズ電子負荷モジュールでは、[Limit]キーで以下の設定を行うことで” GO” /” NG” 確認が出来ます。

- ・ 電圧メータの上限/下限値
- ・ 電流メータの上限/下限値
- ・ 電力メータの上限/下限値
- ・ ” GO” /” NG” 確認の” ON” /” OFF”

設定項目は以下の順で表示されます：

「OFF」⇒「電圧メータ 上限/下限」⇒「電流メータ 上限/下限」⇒「電力メータ 上限/下限」⇒「” GO” /” NG” 確認の” ON” /” OFF” 」⇒「OFF」⇒以下繰り返し

⑮ [DYN]キーとLED表示

“DYN” 設定キーは、ダイナミックモードのパラメータを設定します。” 立上り “、” 立下り “、” Thigh” 、” Tlow” のパラメータがあります。パラメータは、ロータリノブを回して設定します。何かキーを押すと” DYN” パラメータ設定モードから抜けます。

- (1) [DYN]キーを押すと、LEDが点灯します。
- (2) “High” レベルの期間を設定します。中段の5桁LCD表示器に” T_Hi” を表示し、下段の5桁LCD表示器に設定値を表示します。単位は” ms” です。
- (3) “Low” レベルの期間を設定します。中段の5桁LCD表示器に” T_Lo” を表示し、下段の5桁LCD表示器に設定値を表示します。単位は” ms” です。
- (4) 立上りスルーレートを設定します。中段の5桁LCD表示器に” RISE” を表示し、下段の5桁LCD表示器に設定値を表示します。単位は” ms” です。
- (5) 立下りスルーレートを設定します。中段の5桁LCD表示器に” FALL” を表示し、下段の5桁LCD表示器に設定値を表示します。単位は” ms” です。

⑯ [CONFIG]キーとLED表示

[Config]キーは、「センス” ON” /” AUTO” 」、「負荷” ON” /” OFF” 電圧」、「負荷極性」の設定をします。設定項目は以下の順で表示します。

「OFF」⇒ 「センス” ON” /” AUTO” 」⇒「負荷” ON” /” OFF” 電圧」⇒「負荷極性」⇒「OFF」⇒ 以下繰り返し

⑰ [Short]キーとLED表示

- (1) 短絡試験の”有効“/”無効“キー
短絡試験を”有効“にするため[Short]キーを押し、LED表示を点灯します。LCD表示には、上段の5桁LCD表示器に”SHORT”を表示、中段5桁LCD表示器に”PRESS”を表示、下段の5桁LCD表示器に”START”を表示します。
- (2) 短絡試験パラメータ設定キー
短絡試験には、3つのパラメータがあります。”TIME”、”V_Hi”、”V_Lo”のパラメータです。短絡試験が”有効“の時に、再び[Short]キーを押し、短絡試験時間の設定が出来ます。
”TIME”、”V_Hi”、”V_Lo”、“設定終了”の順で次のパラメータへ進むために再び[Short]キーを押し、他のキーを押して設定から抜けて、設定を保存します。短絡試験のパラメータの説明を以下にします：
- (3) TIME：
短絡試験の時間設定です。3つの5桁のLCD表示器には、上段に”SHORT”、中段に”TIME”、下段に”CONTI”（初期設定）を表示します。設定範囲は”CONTI”（連続）、100ms～10000msの100msステップです。設定ノブを時計方向に回して設定します。
短絡試験は、”CONTI”（短絡試験を中止するため[START/STOP]キーが押されるまで試験を継続）を設定すると時間制限が無くなります。
- (4) V_Hi：
短絡試験で電圧の上限値を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に”SHORT”、中段に”V_Hi”、下段に”0.00V”（初期設定）を表示します。設定範囲は0.00V～定格電圧のフルスケールの0.001Vステップです。設定ノブを回して設定します。
- (5) V_Lo：
短絡試験で電圧の下限値を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に”SHORT”、中段に”V_Lo”、下段に”0.00V”（初期設定）を表示します。設定範囲は0.00V～定格電圧のフルスケールの0.01Vステップです。設定ノブを回して設定します。
- (6) [START/STOP]キー：
短絡試験のパラメータを設定して短絡試験を有効にした時、[START/STOP]キーを押して試験の開始と中止をします。
短絡試験を開始して、試験を中止するため[START/STOP]キーを押すと自動的に負荷を”OFF”にします。短絡試験を開始する前に負荷が”ON”の場合は、負荷は”OFF”になります。

短絡試験は、DUTの短絡保護を試験するための機能です。短絡試験は、試験状態に合うまで最大電流（3311Fの場合、60A）を流します。DUTの電圧降下が上限と下限の間であれば下段の5桁LCD表示器は”PASS”を表示します。そうでなければ”FAIL”を表示します。

何かキーを押すと、LCD表示器は通常モードになります。

⑱ [OCP]キーとLED表示

- (1) 過電流保護試験の”有効” / ”無効” 選択キー
過電流保護試験を”有効”にするため[OCP]キーを押し、LED表示を点灯します。
LCD表示には、上段の5桁LCD表示器に”OCP”を表示、中段5桁LCD表示器に”PRESS”を表示、下段の5桁LCD表示器に”START”を表示します。
- (2) 過電流保護試験パラメータ設定キー
過電流保護試験には、4つのパラメータがあります。
”ISTAR” , ” ISTEP” , ” ISTOP” , ” Vth” のようなパラメータです。
過電流保護試験が有効な時、再び[OCP]キーを押して過電流保護試験の” ISTAR” パラメータを設定します。再度[OCP]キーを押すと、” ISTEP” , ” ISTOP” , ” VTH” , ” 設定終了” の順で次のパラメータへ進みます。他のキーを押して設定から抜けて、設定を保存します。過電流保護試験のパラメータの説明を以下にします：
 - (3) ISTAR :
”ISTAR” は開始電流点を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に”OCP”、中段に” ISTAR”、下段に”0.000A” (初期設定) を表示します。設定範囲は、0.000A～定電流モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。
 - (4) ISTEP:
”ISTEP” は増加電流分を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に”OCP”、中段に” ISTEP”、下段に”0.000A” (初期設定) を表示します。設定範囲は、0.000A～定電流モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。
 - (5) ISTOP:
”ISTOP” は終止電流点を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に”OCP”、中段に” ISTOP”、下段に”60.00A” (初期設定：3311Fの場合) を表示します。設定範囲は、0.000A～定電流モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。
 - (6) VTH:
”VTH” は電圧しきい値を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に”OCP”、中段に” VTH”、下段に”0.50V” (初期設定) を表示します。設定範囲は、0.00V～電圧仕様のフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。
- (7) [START/STOP]キー
過電流保護試験が有効な時、[START/STOP]キーを押すと過電流保護試験設定パラメータにより開始と停止が出来ます。
過電流保護試験を開始するため[START/STOP]キーを押した時、負荷を自動的に” ON” にします。過電流保護試験を停止するため[START/STOP]キーを押した時、負荷を自動的に” OFF” にします。過電流保護試験を開始する前に負荷が” ON” の場合、負荷は” OFF” になります。

“OCP”はDUTの過電流保護を試験するための機能です。過電流保護試験は、“ISTAR”から電流を流し始め、“ISTEP”で増加し、DUTの出力電圧が電圧しきい値（VTH設定）以下に電圧が降下するまで電流を流します。過電流保護のトリップ点が”I_{Hi}”と”I_{Lo}”の間であれば、5桁のLCD表示器は”PASS”を表示し、それ以外は、“FAIL”を表示します。

何かキーを押すと、LCD表示は通常モードに戻ります。

①9 [OPP]キーとLED表示

- (1) 過電力保護試験の”有効”/”無効”選択キー
過電力保護試験を“有効”にするため[OCP]キーを押し、LED表示を点灯します。
LCD表示には、上段の5桁LCD表示器に“OPP”を表示、中段5桁LCD表示器に“PRESS”を表示、下段の5桁LCD表示器に“START”を表示します。
- (2) 過電力保護試験パラメータ設定キー
過電力保護試験には、4つのパラメータがあります。
“PSTAR”、“PSTEP”、“PSTOP”、“VTH”のようなパラメータです。
過電力保護試験が有効な時、再び[OPP]キーを押して過電力保護試験の“PSTAR”パラメータを設定します。再度[OPP]キーを押すと、“PSTEP”、“PSTOP”、“VTH”、“設定終了”の順で次のパラメータへ進みます。他のキーを押して設定から抜けて、設定を保存します。過電力保護試験のパラメータの説明を以下にします：
 - (3) PSTAR：
“PSTAR”は開始電力を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に“OPP”、中段に”PSTAR”、下段に“0.00W”（初期設定）を表示します。設定範囲は、0.00W～定電力モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。
 - (4) PSTEP：
“PSTEP”は増加電力分を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に“OPP”、中段に”PSTEP”、下段に“0.00W”（初期設定）を表示します。設定範囲は、0.00W～定電力モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。
 - (5) PSTOP：
“PSTOP”は終止電力を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に“OPP”、中段に”PSTOP”、下段に“300.00W”（初期設定：3311Fの場合）を表示します。設定範囲は、0.00W～定電力モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。
 - (6) VTH：
“VTH”は電圧しきい値を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に“OPP”、中段に”VTH”、下段に“0.50V”（初期設定）を表示します。設定範囲は、0.00V～電圧仕様のフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。
 - (7) [START/STOP]キー
過電力保護試験が有効な時、[START/STOP]キーを押すと過電力保護試験設定パラメータにより開始と停止が出来ます。
過電力保護試験を開始するため[START/STOP]キーを押した時、負荷を自動的に”ON”にします。過電力保護試験を停止するため[START/STOP]キーを押し

た時、負荷を自動的に”OFF”にします。過電力保護試験を開始する前に負荷が”ON”の場合、負荷は”OFF”になります。

“OPP”はDUTの過電力保護を試験するための機能です。過電力保護試験は、”PSTAR”から電流を流し始め、“PSTEP”で増加し、DUTの出力電圧が電圧しきい値（VTH設定）以下に電圧が降下するまで電流を流します。過電力保護のトリップ点が”Limit”の”W_Hi”と”W_Lo”の間であれば、5桁のLCD表示器は”PASS”を表示し、それ以外は、“FAIL”を表示します。

何かキーを押すと、LCD表示は通常モードに戻ります。

⑳ [START/STOP]キー

- (1) 短絡、過電流、過電力保護試験が有効の時、短絡、過電流、過電力保護試験によって[START/STOP]キーを押すと試験を開始または停止することが出来ます。
- (2) 短絡/過電流/過電力保護試験を開始するため[START/STOP]キーを押すと自動的に負荷を”ON”にします。また、短絡/過電流/過電力保護試験を停止するため[START/STOP]キーを押すと自動的に負荷を”OFF”にします。短絡/過電流/過電力保護試験の試験前に負荷が”ON”にされていた場合、負荷は”OFF”になります。
- (3) 短絡/過電流/過電力保護試験は、DUTの短絡/過電流/過電力保護を試験する機能です。短絡/過電流/過電力保護試験は、試験条件に合うまで、負荷の終了電流に達するまで流します。DUTの電圧降下が”V_Hi”と”V_Lo”の間であれば、下段の5桁LCD表示器に”PASS”を表示し、それ以外は”FAIL”を表示します。

㉑ ノブとカーソルキー

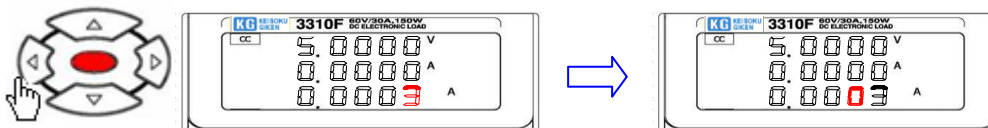
- (1) ノブの右回転：設定する桁が点滅しているので、設定値を増加するためノブを時計まわりに回します。



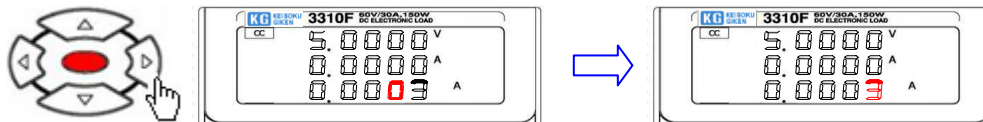
- (2) ノブの左回転：設定する桁が点滅しているので、値を減少するためノブを反時計まわりに回します。



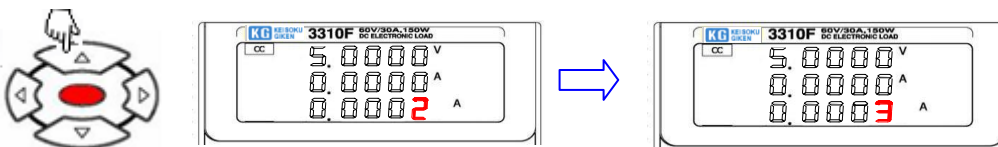
- (3) [カーソル左]キー：設定する桁が点滅しているのに、1桁左へ移動するため[カーソル左]キーを押します。



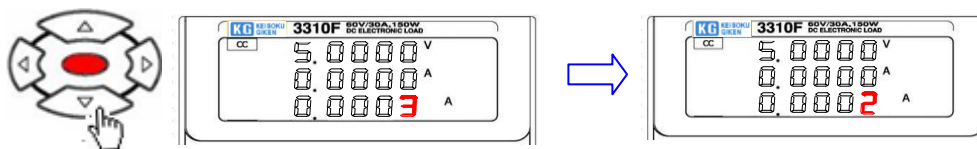
- (4) [カーソル右]キー：設定する桁が点滅しているのに、1桁右へ移動するため[カーソル右]キーを押します。



- (5) [カーソル上]キー：設定する桁が点滅しているのに、[カーソル上]キーを押して設定値を増加します。



- (6) [カーソル下]キー：[カーソル下]キー：設定する桁が点滅しているのに、[カーソル下]キーを押して設定値を減少します。



注意：定抵抗モードで、ノブ右と[カーソル上]キーを押すと設定値は減少します。
定抵抗モードで、ノブ左と[カーソル下]キーを押すと設定値は増加します。

②② LOAD+/LOAD-端子

負荷入力コネクタの”+”と”-”端子です。+出力電源は”+”と”グランド”に接続、また、-出力電源は”グランド”と”-”にそれぞれ接続する必要があります。

電圧と電流の定格が 3310F シリーズ電子負荷の各最大定格を超えていないことを確認して下さい。また、試験前に DC 入力コネクタの極性を確認して下さい。

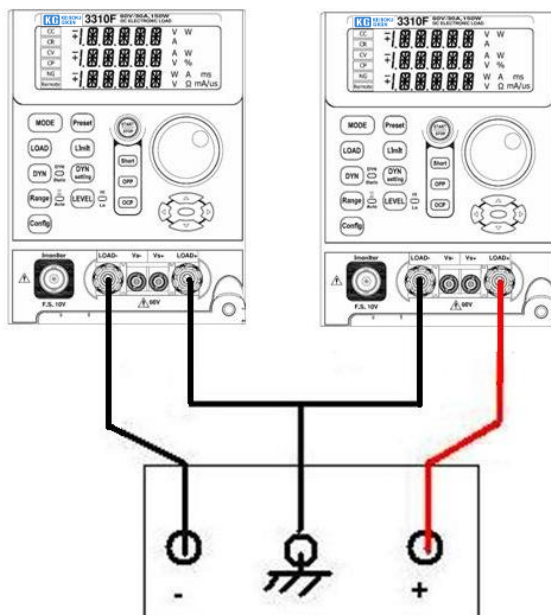


図3-2 3310Fシリーズ電子負荷の接続方法

②③ “V-SENSE” 入力端子

“V-sense” 入力端子を使用して特定の電圧ポイントで測定するためのものです。詳しいアプリケーション情報は、図 3-2 を参照してください。

3312F と 3314F 電子負荷は高電圧の危険を避けるための解決策は、以下の図のとおりです。

- (1) 対策の必要がなければ、高圧負荷 3312F と 3314F で” V-sense” は使用しません。大きい負荷電流の状態では電圧降下を補償するのが” V-sense” を使用する目的だからです。しかしながら、3312F, 3314F を調整するときは” V-sense” 入力端子（リモートセンス）を使用することを推奨します。3312F、3314F 電子負荷と高電圧源を接続する間は高電圧源を供給しないでください。
- (2) 常に 3312F、3314F 電子負荷と高電圧源の間を接続、断線、再接続している間、最初に高電圧源を” OFF” にしておいてください。

- (3) 3312F/3314F の” V-sense” 入力端子へは、高電圧の感電を防止する高電圧による危険を安全保証している配線材を正しく使用してください。

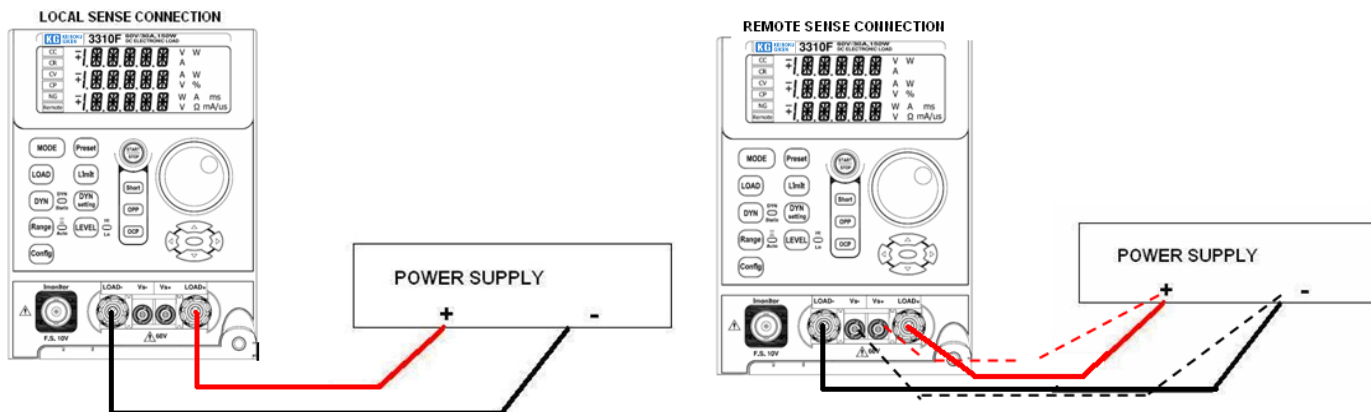


図3-3 3310Fシリーズ電子負荷モジュールの代表的な接続

④ I-monitor

“I-monitor” BNC 端子は、電子負荷の入力電流または短絡電流を観測するための信号です。絶縁された増幅器出力で、0A～各電子負荷モジュールのフルスケールまでを0V～10V フルスケールの信号で表します。

各 3310F シリーズ電子負荷モジュールでの “I-monitor” 電圧出力と負荷電流との関係は「第 1 章 表 1-1」を参照してください。

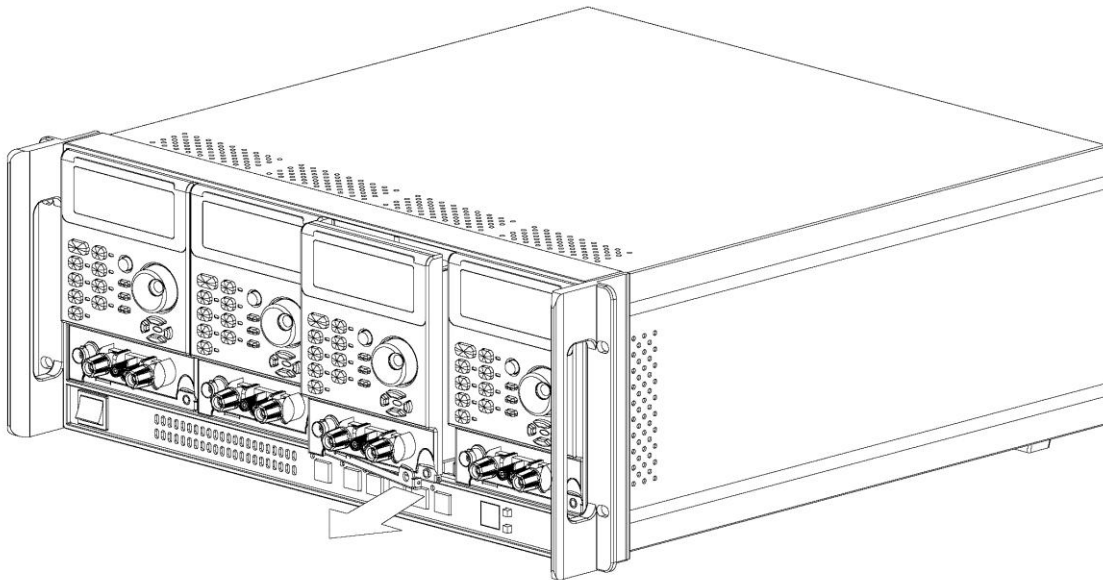
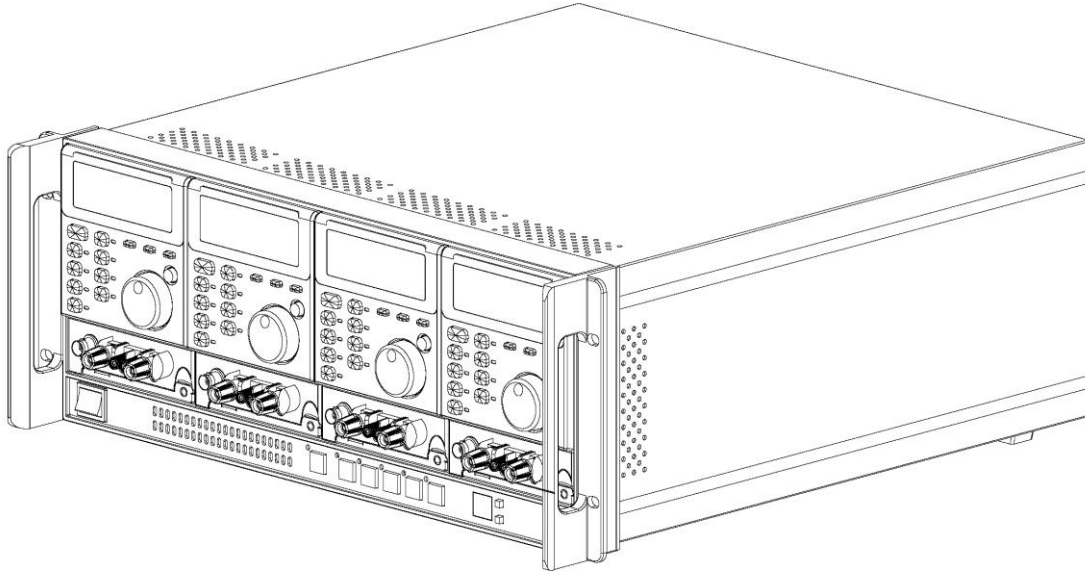
“I-monitor” のアナログ信号は、電子負荷モジュールの負荷電流に比例しています。“I-monitor” は、試験中に電源の電圧と電流波形を評価するために負荷電流波形をオシロスコープへ出力します。

電源試験の時に非絶縁の “I-monitor” を装備していると、“I-monitor” BNC 端子と測定する電源の電圧出力を同時にオシロスコープへ接続した時にグラウンドの問題があります。オシロスコープの 2 つ以上の入力 BNC 端子は、絶縁されていないからです。

警告！ 3310F シリーズ電子負荷の “I-monitor” は絶縁されていません。グラウンドが共通になる問題を防止するために異なるチャンネルで “I-monitor” を使用しないでください。

⑤ 収納式ハンドル

メインフレームのチャンネル構成を再構成する等の目的で3300F/3302F/3305Fメインフレームから3310Fシリーズ電子負荷モジュールを外したいとき、以下の手順に従ってください。



②⑥ アナログプログラミング入力

電子負荷は 3300F メインフレームのリアパネルにそれぞれ
 “CH1” , ” CH2” , ” CH3” , ” CH4” と印刷されたアナログプログラミング入力端子を
 装備しています。定電流と定電力モードは、アナログプログラミング端子へ接続して
 0V~10V のアナログ信号 (AC、AC+DC) で使用できます。

0V~10V のアナログ信号は、定電流モード (電流設定が、6A 以下の時、0~6A レンジ、
 6A 以上の時、0~60A レンジ) または、定電力モード (0~300W) で 0 からフルスケール
 の入力範囲で使用できます。アナログプログラミング信号は、単独で動作すること
 が出来ます。または、GPIB/RS-232 を介してか、フロントパネルからの設定値を加算
 して使用することが可能です。図 3-4 は、アナログプログラミング信号 (4 VAC、500Hz)
 に 3311F 負荷モジュールの定電流モードで 24A の設定して加算したときを表していま
 す。

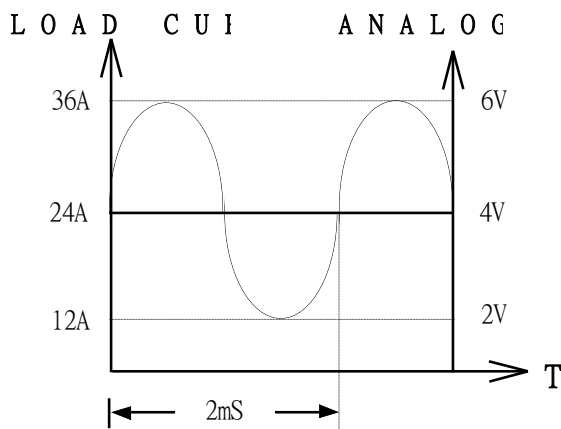


図3-4 CCモード動作でのアナログプログラミングの負荷電流

3.2 3310Fシリーズ負荷モジュールの初期設定

3310F シリーズ電子負荷モジュールが手元に届いたとき、電源“ON”時の3310F、3311F、3312F、3314F、3315Fのそれぞれの負荷の初期設定値は、表3-1から表3-5に示します。工場出荷時の値です。

項目		初期値	項目	初期値	
CC L+PRESET		0.0000A	LIMIT	V HI	60.000V
CC H+PRESET		0.0000A		V LO	0.000V
CR H+PRESET		120000Ω		I HI	30.000A
CR L+PRESET		120000Ω		I LO	0.000A
CV H+PRESET		60.000V		W HI	150.00W
CV L+PRESET		60.000V		W LO	0.000W
CP L+PRESET		0.000W	CONFIG	SENSE	AUTO
CP H+PRESET		0.000W		LD-ON	1.0V
DYN	T HI	0.050ms		LD-OFF	0.500V
	T LO	0.050ms	POLAR+LOAD		
	RISE	125.0mA/μS	SHORT	DISABLE	
	FALL	125.0mA/μS	OPP	DISABLE	
			OCP	DISABLE	

表3-1 3310Fの初期設定値

項目		初期値	項目	初期値	
CC L+PRESET		0.0000A	LIMIT	V HI	60.000V
CC H+PRESET		0.0000A		V LO	0.000V
CR H+PRESET		60000Ω		I HI	60.000A
CR L+PRESET		60000Ω		I LO	0.000A
CV H+PRESET		60.000V		W HI	300.00W
CV L+PRESET		60.000V		W LO	0.000W
CP L+PRESET		0.000W	CONFIG	SENSE	AUTO
CP H+PRESET		0.000W		LD-ON	1.0V
DYN	T HI	0.050ms		LD-OFF	0.500V
	T LO	0.050ms	POLAR+LOAD		
	RISE	250mA/μS	SHORT	DISABLE	
	FALL	250mA/μS	OPP	DISABLE	
			OCP	DISABLE	

表3-2 3311Fの初期設定値

項目		初期値	項目	初期値	
CC L+PRESET		0.0000A	LIMIT	V HI	250.00V
CC H+PRESET		0.0000A		V LO	0.00V
CR H+PRESET		1500KΩ		I HI	12.0000A
CR L+PRESET		1500KΩ		I LO	0.0000A
CV H+PRESET		250.00V		W HI	300.00W
CV L+PRESET		250.00V		W LO	0.00W
CP L+PRESET		0.000W	CONFIG	SENSE	AUTO
CP H+PRESET		0.000W		LD-ON	2.0V
				LD-OFF	0.50V
DYN	T HI	0.050ms	POLAR+LOAD		
	T LO	0.050ms			
	RISE	50.0mA/μS	SHORT	DISABLE	
	FALL	50.0mA/μS	OPP	DISABLE	
			OCP	DISABLE	

表3-3 3312Fの初期設定値

項目		初期値	項目	初期値	
CC L+PRESET		0.0000A	LIMIT	V HI	500.00V
CC H+PRESET		0.0000A		V LO	0.00V
CR H+PRESET		3000KΩ		I HI	12.0000A
CR L+PRESET		3000KΩ		I LO	0.0000A
CV H+PRESET		500.00V		W HI	300.00W
CV L+PRESET		500.00V		W LO	0.00W
CP L+PRESET		0.000W	CONFIG	SENSE	AUTO
CP H+PRESET		0.000W		LD-ON	4.0V
				LD-OFF	0.50V
DYN	T HI	0.050ms	POLAR+LOAD		
	T LO	0.050ms			
	RISE	50.0mA/μS	SHORT	DISABLE	
	FALL	50.0mA/μS	OPP	DISABLE	
			OCP	DISABLE	

表3-4 3314Fの初期設定値

項目		初期値	項目	初期値	
CC L+PRESET		0.0000A	LIMIT	V HI	60.000V
CC H+PRESET		0.0000A		V LO	0.00V
CR H+PRESET		240KΩ		I HI	15.0000A
CR L+PRESET		240KΩ		I LO	0.0000A
CV H+PRESET		60.000V		W HI	75.000W
CV L+PRESET		60.000V		W LO	0.00W
CP L+PRESET		0.0000W	CONFIG	SENSE	AUTO
CP H+PRESET		0.0000W		LD-ON	1.0V
				LD-OFF	0.500V
DYN	T HI	0.050ms	POLAR+LOAD		
	T LO	0.050ms			
	RISE	62.5mA/μS	SHORT	DISABLE	
	FALL	62.5mA/μS	OPP	DISABLE	
			OCP	DISABLE	

表3-5 3315Fの初期設定値

3.3 入力端子と配線の考慮

電子負荷の入力へ配線する5通りの接続方法は、次の通りです。:

- (1) プラグコネクタ :
DUT を電子負荷の入力端子へ接続する最も一般的な方法です。プラグの定格電流が 20A のこの接続では負荷電流が 20A 以下を推奨します。この方法で適合する最大配線サイズは AWG14(2.0mm²) です。
- (2) Y 字圧着端子 :
Y 字圧着端子は負荷端子への接触が良好です。どんな使用でも推奨します。この方法で適合する最大配線サイズは AWG10(5.5mm²) です。
- (3) 入力端子への配線挿入 :
入力端子と DUT を接続するための最も便利な方法です。この方法で適合する最大配線サイズは AWG14(2.0mm²) です。
- (4) プラグコネクタと Y 字圧着端子の両方 :
入力電流が 20A 以上かリード配線が長い場合に推奨します。
- (5) プラグコネクタと入力端子への配線挿入 :
入力電流が 20A 以上かリード配線が長い場合に推奨します。
入力に接続するとき主に考慮することはケーブルサイズです。最小ケーブルサイズには、加熱を防ぐことと良い状態を維持することが要求されます。配線は、リード当たり 0.5V 以下の電圧降下に制限するため十分大きくする必要があります。

3.4 負荷モジュール毎の操作の流れ

3300F メインフレームに実装した負荷モジュール毎の代表的な負荷電流レベルと状態の設定手順の流れは次の通りです。負荷の CH1~CH4 は、3300F メインフレームのそれぞれ左から右の仕切りになります。3302F シングルフレームを使用する場合は、チャンネル設定は飛ばしてください。

流れ図の” xxxx” のダブルクォーテンションで囲まれた文字は、” RS-232C” または” GPIB” のプログラミングコマンドです。負荷設定が正しく有効にするため流れ図の順序に従ってください。

負荷動作モード(“CC”, “CR”, “CV”, “CP”) は、最初に設定する必要があります。“CR” と “CV” モードではスタティックモードのみで使用できます。“CC” と “CP” モードではスタティックとダイナミックモードの両方で使用できます。その時に、“High” と “Low” の負荷レベルとスタティックモードの負荷設定か、ダイナミックモードの6つのパラメータ設定が選択できます。

[Limit]キーは、「GO」/「NG」のチェック、「DVM の上限/下限」、「DAM の上限/下限」、「DWM の上限/下限」をそれぞれ設定します。「V-sense」の切替制御、「負荷動作電圧」、「負荷動作停止電圧」のシステム構成設定は[Config]キーで行います。

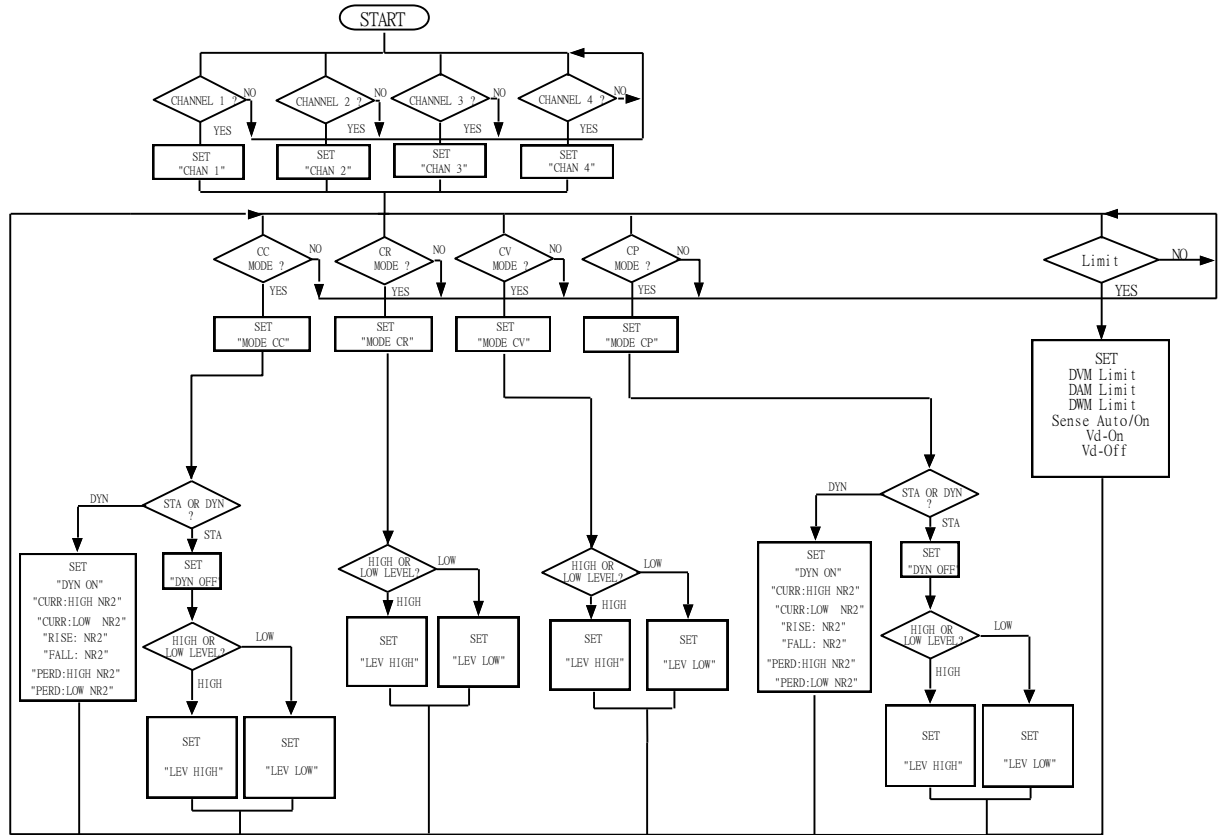


図3-5 3310Fシリーズ電子負荷モジュールの負荷状態設定流れ図

3.5 保護機能

3310Fシリーズ電子負荷モジュールは、次の保護機能があります

- 3.5.1 過電圧保護
- 3.5.2 過電流保護
- 3.5.3 過電力保護
- 3.5.4 加熱保護
- 3.5.5 逆接続保護

過電圧保護回路は、予め決められた電圧値(3310F/3311F/3315F=63V、3312F=263V、3314F=515V)に設定されていて、変更はできません。過電圧保護回路が動作したら、異常状態を保護するため、直ぐに電子負荷の入力を“OFF”にしてください。

過電圧保護が動作した時は、LCD表示器の電流メータに”oVP”が表示されます。

警告：ACライン電圧または、60Vを超える入力電圧を接続しないでください。電子負荷モジュールの故障原因になる恐れがあります。

3310Fシリーズ電子負荷モジュールは負荷モジュールで消費する電力をモニタできます。消費する電力が定格入力電力の105%以上の場合、LCD表示器の電流メータに”oPP”と表示します。

3310Fシリーズ電子負荷モジュールのヒートシンクの温度が85℃以上になると、加熱保護が動作し、同時にLCD表示器の電流メータに”otP”と表示します。3310Fシリーズ電子負荷モジュールは、内部の状態を“OFF”に負荷を切り替えます。

周囲温度および、メインフレームのリアパネルと壁の間の距離が15cm以上離れている環境状態になっていることを確認してください。

3310Fシリーズ電子負荷モジュールは、保護状態を解除して[LOAD]キーを押して“ON”したい場合は、“過電圧保護”、“過電流保護”、“過電力保護”、“加熱保護”をリセットできます。

直流電源を間違えて接続した時、3310Fシリーズ電子負荷モジュールは、逆電流が流れます。最大逆電流は、3310F=30A、3311F=60A、3312F/3314F=10Aです。逆電流が最大逆電流を超えた場合、3310Fシリーズ電子負荷モジュールの故障の原因となります。

逆接続の場合、逆電流は、LCD表示器の電流メータに負の電流の値を表示します。逆電流が電流メータに表示されるときには、直流電源を“OFF”にして正しく接続してください。

第4章 アプリケーション

この章では、3310F シリーズ電子負荷モジュールのアプリケーション情報について説明します。

4.1 ローカルセンス接続

図 4-1 は、直流電源へ電子負荷を接続する代表的な接続方法です。

ローカルセンスは、負荷リード線が比較的短いか、負荷レギュレーションが厳しくない時に使用します。

3310F シリーズ電子負荷の 5 桁の電圧メータは、自動的に“DC INPU” 端子の電圧を測定します。負荷リードは、インダクタンスを最小にするため、一緒の束か束ねる必要があります。

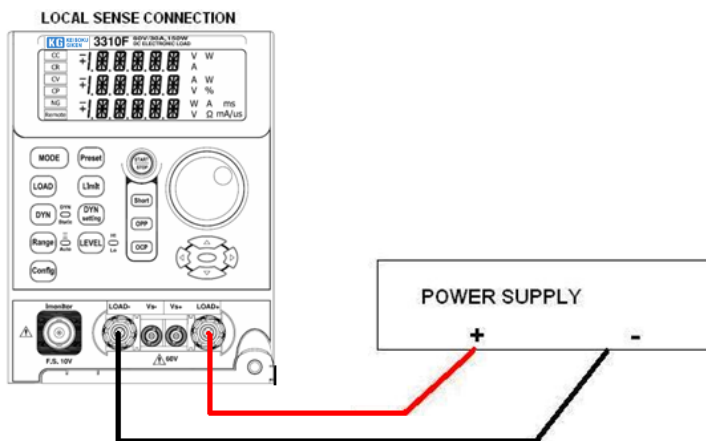


図4-1 ローカル電圧センス接続

4.2 リモートセンス接続

図 4-2 は、直流電源へ電子負荷を接続するリモートセンスの代表的な接続方法です。電子負荷の“V-sens” 端子は電源の出力端子へ接続します。リモートセンスは、リードを長くする必要のある時に電圧降下を補償します。

3310F シリーズ電子負荷の 5 桁の電圧メータは、自動的に“V-sens” 入力端子の電圧を測定します。高精度の 5 桁の電圧メータは、電源の出力電圧を特定のポイントで電圧を測定できます。

負荷リードは、インダクタンスを最小にするため、一緒の束か束ねる必要があります。

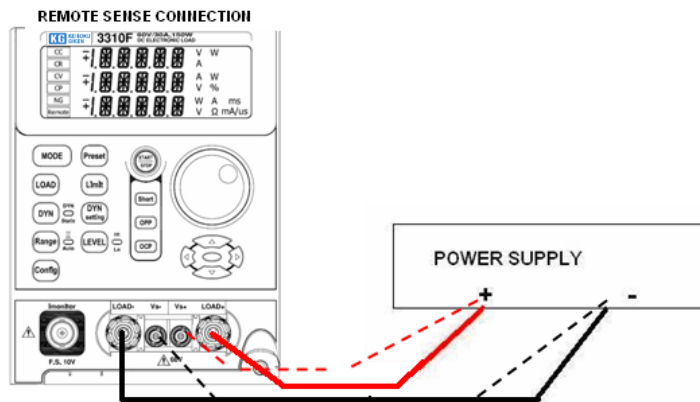


図4-2 リモート電圧センス接続

4.3 定電流モードのアプリケーション

定電流モードは、電源試験の負荷レギュレーション、クロスレギュレーション、出力電圧、ダイナミックレギュレーションを試験とバッテリーの充放電試験、寿命試験をするのにも便利です。

4.3.1 スタティックモード (図4-3)

主なアプリケーション：

- 4.3.1.1 電圧源試験
- 4.3.1.2 電源の負荷レギュレーション試験
- 4.3.1.3 バッテリー放電試験

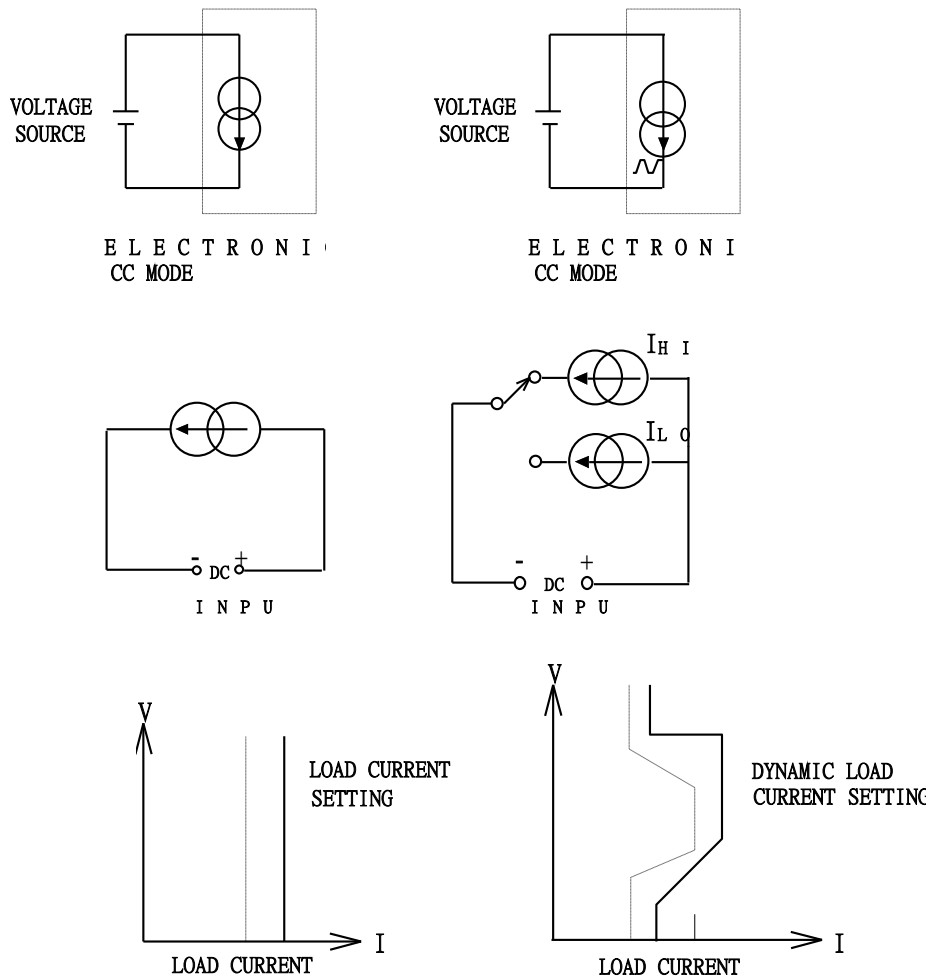


図4-3 定電流モードのアプリケーション

4.3.2 ダイナミックモード：

4.3.2.1 パルス発生器を搭載（図 4-4）

主なアプリケーション：

4.3.2.1.1 電源の過渡応答試験

4.3.2.1.2 電源復帰時間試験

4.3.2.1.3 パルス負荷シミュレーション

4.3.2.1.4 電力コンポーネント試験

説明：

最大の立上り/立下り電流スルーレートまたは、最小の立上り/立下り時間は、” High” レベルから” Low” レベルへの 10%から 90%か 90%から 10%へ変化する負荷入力に必要な時間です。

立上りスルーレート = $| I_{Low} - I_{High} | / T_a (A/\mu s)$

立下りスルーレート = $(I_{High} - I_{Low}) / T_b (A/\mu s)$

立上り時間 = $T_a = | I_{Low} - I_{High} | / \text{立上りスルーレート}$

立下り時間 = $T_b = (I_{High} - I_{Low}) / \text{立下りスルーレート}$

4.3.2.2 アナログプログラミング入力（図 4-4）

主なアプリケーション：

4.3.2.2.1 実際の負荷状態をシミュレーション

4.3.2.2.2 バッテリー放電試験

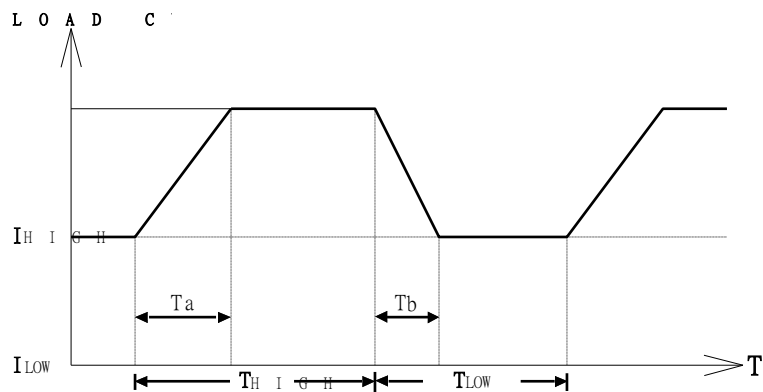


図4-4 立上り/立下りスルーレートによるダイナミック負荷電流

4.4 定電圧モードのアプリケーション

主なアプリケーション：

4.4.1 電流源の試験

バッテリー充電器は、再充電が可能な充電電流のための電流源を持っています。電子負荷の定電圧モードは充電式バッテリーの端子電圧をシミュレートするために使用できます。バッテリー充電器からの充電電流を試験するように設計されています。

ノートPCと携帯電話のバッテリー充電器は、世界の電流源で最も一般的な製品です。例えば、6Vの設定電圧で定電圧モードを使用します。その時、負荷の電流メータから充電電流を読み取ります。次に5Vに定電圧を設定します。その時の充電電流を読み取ります。この方法は、電流源の負荷レギュレーションを試験するために使用します。

4.4.2 電源の電流制限試験

電流制限は、電源に必要な機能です。電流制限のフォールドバック曲線はスイッチング電源では非常に一般的です。定電流制限曲線は、実験用電源では非常に一般的です。

定電流モード、定抵抗モードで以下の電流制限曲線を見つけ出すことはとても難しく、不可能です。定電圧モードなら簡単に見つけられます。定電圧の電圧を設定します。出力電流を記録します。その時、電源の出力電流制限の曲線（図4-5）のように電圧と電流の結果をつなげます。

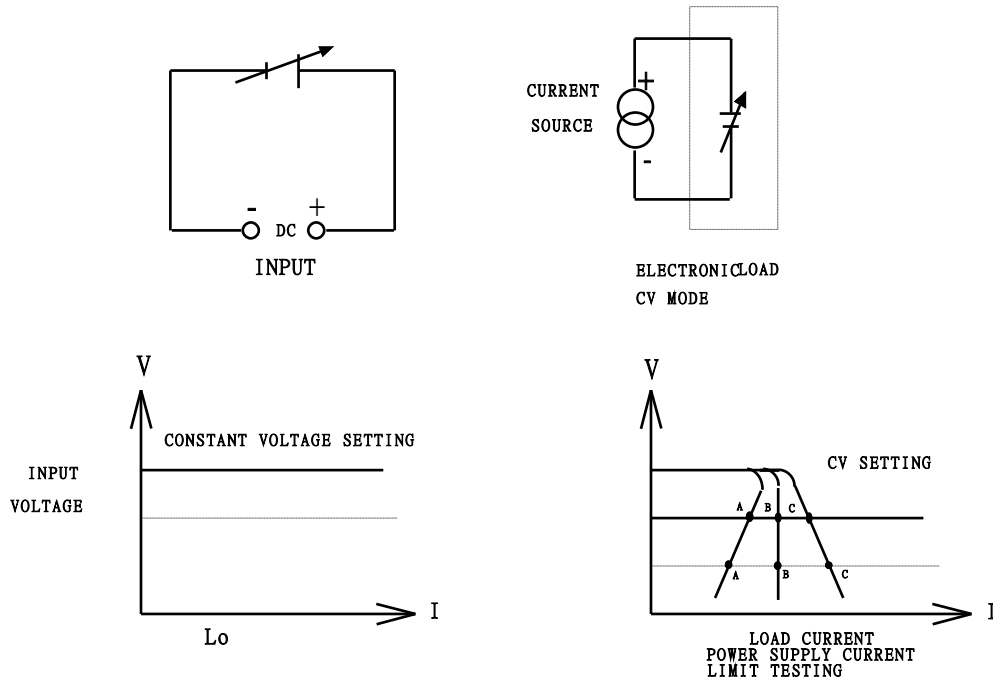


図4-5 定電圧モードのアプリケーション

4.5 定抵抗モードのアプリケーション

主なアプリケーション：

4.5.1 電圧源又は電流源の試験

4.5.2 電源の起動シーケンス

定電流と定抵抗モードは、スイッチング電源の試験で連結して使用します。

試験の設定で定電流モードを使用した場合、試しに動作させてみてください。例：5V/50A を出力する電源は、始動範囲の0～5V で50A に達することはできません。電源の短絡か過電流保護等の場合、電源が出力断になります。何か起こった場合、試験器が定電流モードで動作中なので、電源は2V で50A を出力することを試みます。電源は、これを実行するように設計されていません。

結果として、電源を試験しているとき、定抵抗モードは電源の電圧と電流を一緒に立ち上げることを可能にするため使用します。この後、試験終了のために定電流モードを使用します。

3310F シリーズ電子負荷は、定抵抗モードから定電流モードに手動で切り替える手間がかかりません。それらは、定電流モードで特定の出力状態に電源が達するまで定電流モードで適切な電流とスルーレートを設定することが可能です。

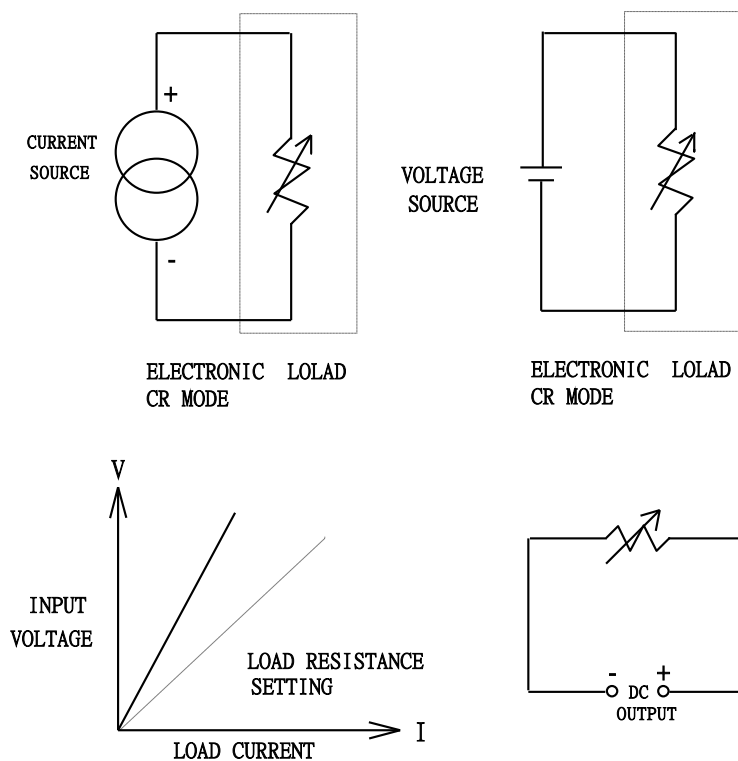


図4-6 定抵抗モードのアプリケーション

4.6 定電力モードのアプリケーション

定電力モードは、バッテリーのエネルギー容量の評価と試験をするように設計されています。

一次または二次バッテリーは、ノート PC やビデオカメラ等のあらゆるポータブル電子製品の電源となっています。バッテリーの出力電圧は、出力電流と持続時間の使用法 (図 4-7b) に従って降下 (図 4-7a) を始めます。しかしながら、それは出力電圧に関わらず (図 4-7c) に安定した電力出力を供給する必要があります。したがって、エネルギー容量は (出力電力 × 時間) は、バッテリーを評価するための重要な要素の 1 つです。

3310F シリーズ電子負荷の定電力モードは、バッテリーの以上の特徴を試験するために設計されています。バッテリーの定電力負荷を流すことが出来ます。負荷電流は、バッテリーの出力電圧降下に従って、自動的に増加します。負荷電力は、定電力モード (図 4-7d) の負荷電力設定と同じです。3310F シリーズ電子負荷の定電力モードと時間の記録は、バッテリーのエネルギー容量または、充電寿命時間の評価のために使用できます。

さらに、実際の電力はダイナミック負荷状態である可能性があります。3310F シリーズ電子負荷の定電力モードは、フロントパネルかリモートプログラムで [DYN/STA] キーを "DYN" に設定することでダイナミックの負荷電力でも動作します。3310F シリーズ電子負荷は、バッテリーのダイナミック特性 (図 4-7e) を試験するため、ダイナミック電力波形を流すことが出来ます。

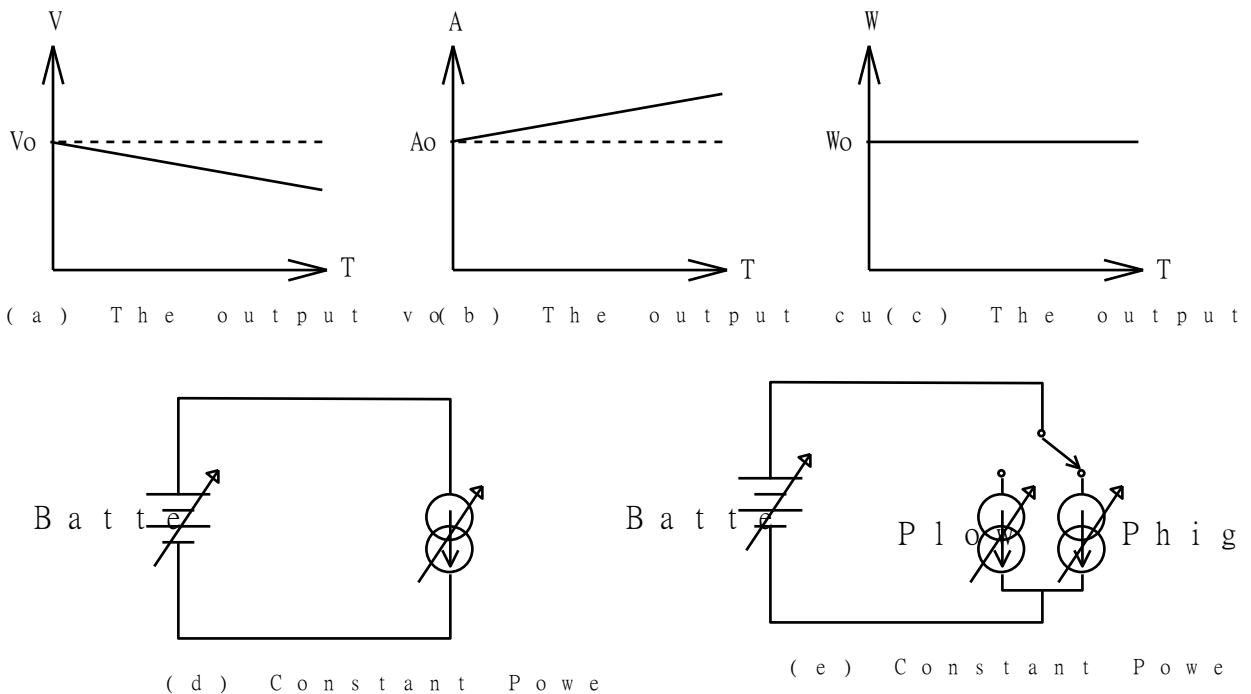


図4-7 定電力モードのアプリケーション

4.7 多出力電源の接続

3310F シリーズ電子負荷へ多出力電源を接続するには、次のルールに従ってください。

ルール：3310F シリーズ電子負荷の+入力（赤い端子）の電位は、-入力（黒い端子）の電位より高くなければいけません。

例では、+5V、-5V、+12V、-12V の4出力の電源を3310F シリーズ電子負荷へ接続します。

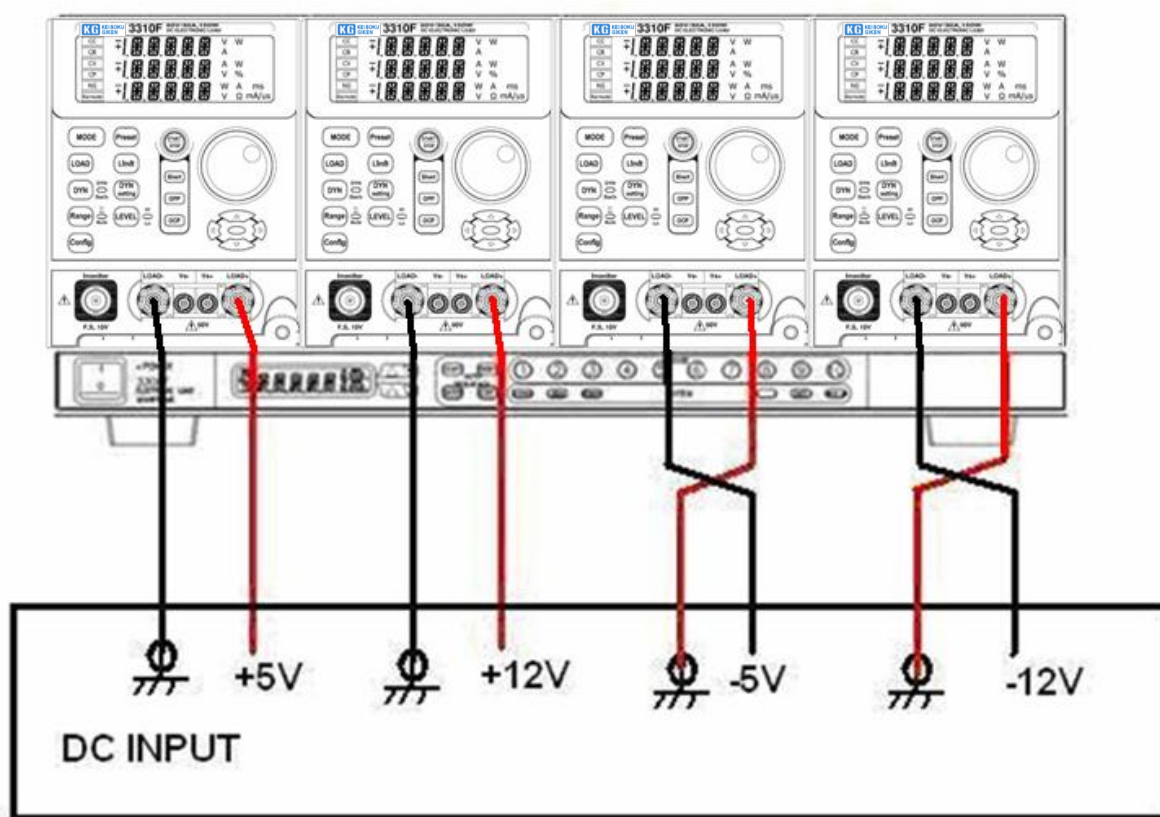


図4-8 3310Fシリーズ電子負荷と多出力電源間の接続

4.8 並列運転

電子負荷モジュールの電力または電流の定格が不足する場合、2台以上の電子負荷モジュールを並列にして1台の装置のように結合することができます。この時に、負荷電流と電力の合計は、2台以上の電子負荷モジュールを加算したものになります。この接続により、より高い定格電力と電流へ電子負荷モジュールを拡張することができます。

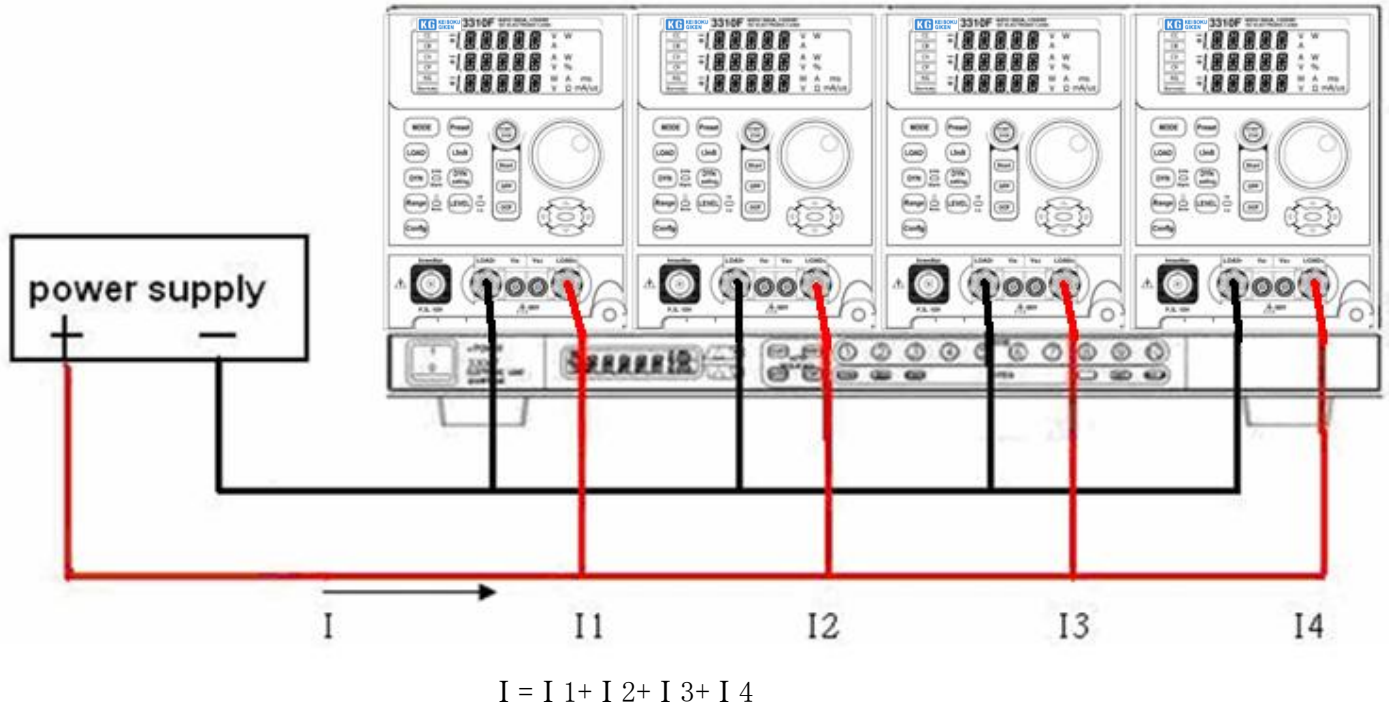


図4-9 3310Fシリーズ電子負荷モジュールの並列動作

4.9 ゼロボルト負荷のアプリケーション

図 4-10 に示すように、電子負荷は、2V (3310F/3311F) 又は、3V (3312F) 以上の直流電源を直列に接続できます。これは、DUT が電子負荷がゼロボルト状態に下げて動作出来るように接続するものです。直流電圧源は、電子負荷ごとに必要な最小動作電圧 2V (3310F/3311F) 又は、3V (3312F) を供給します。このアプリケーションは、高い充電電流の試験をする低電圧バッテリーセルに適切です。

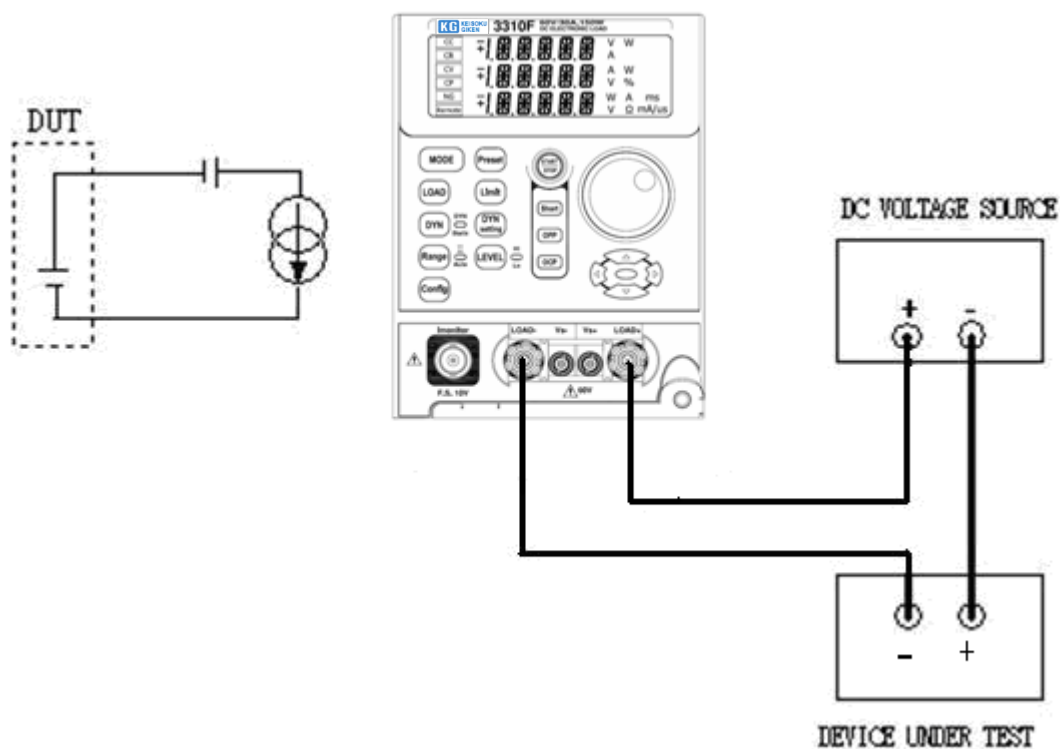


図4-10 ゼロボルト負荷の接続

4.10 電源の過電流保護試験（OCP）

4.10.1 電源の過電流保護試験（OCP）の方法：

定電流モードの方法（メモリの呼出し操作のみの実行）による電源の過電流保護試験を行います。

4.10.2 [OCP]キーの有効/無効選択

“OCP”試験機能は、[OCP]キーを押して有効にし、LEDを点灯させます。

LCD表示器は、上段の5桁LCD表示器に“OCP”、中段の5桁LCD表示器に“PRESS”、下段の5桁LCD表示器に“START”を表示します。

4.10.3 “OCP”試験機能には4つのパラメータがあります。パラメータは” ISTAR” ,” ISTEP” ,” ISTOP” ,” VTH” があります。

“OCP”試験機能が有効の時、再度[OCP]キーを押して” OCP”試験機能のパラメータ“ ISTAR”（電流開始点）を設定します。[OCP]キーを押していくと” ISTEP”、“ ISTOP”、“ VTH”、“ 設定終了”の順でパラメータが進んでいきます。他のキーを押すと設定モードから抜けて設定パラメータを保存します。” OCP”試験パラメータは次の説明に従ってください。

4.10.3.1 ISTAR：

開始電流点を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に“OCP”、中段に” ISTAR”、下段に“0.000A”（初期設定）を表示します。設定範囲は、0.000A～定電流モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。

4.10.3.2 ISTEP：

増加電流分を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に“OCP”、中段に” ISTEP”、下段に“0.000A”（初期設定）を表示します。設定範囲は、0.000A～定電流モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。

4.10.3.3 ISTOP：

終止電流点を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に“OCP”、中段に” ISTOP”、下段に“60.00A”（初期設定：3311Fの場合）を表示します。設定範囲は、0.000A～定電流モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。

4.10.3.4 VTH：

電圧しきい値を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に“OCP”、中段に” VTH”、下段に“0.50V”（初期設定）を表示します。設定範囲は、0.00V～電圧仕様のフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。

4.10.4 [START/STOP]キー

過電流保護試験が有効な時、[START/STOP]キーを押すと過電流保護試験設定パラメータにより開始と停止が出来ます。

過電流保護試験を開始するため[START/STOP]キーを押した時、負荷を自動的に”ON”にします。過電流保護試験を停止するため[START/STOP]キーを押した時、負荷を自動的に”OFF”にします。過電流保護試験を開始する前に負荷が”ON”の場合、負荷は”OFF”になります。

“OCP”はDUTの過電流保護を試験するための機能です。過電流保護試験は、”ISTAR”から電流を流し始め、“ISTEP”で増加し、DUTの出力電圧が電圧しきい値（VTH設定）以下に電圧が降下するまで電流を流します。過電流保護のトリップ点が”I_{Hi}”と”I_{Lo}”の間であれば、中段の5桁LCD表示器は”PASS”を表示し、それ以外は、“FAIL”を表示します。

試験中、中段の5桁LCD表示器には“RUN”が表示され、下段の5桁LCD表示器には、試験電流がモニタされています。試験終了時、中段の5桁LCD表示器には、トリップ点の電流が表示されます。

何かキーを押すと、LCD表示は通常モードに戻ります。

4.11 電源の過電力保護試験 (OPP)

4-11.1 電源の過電力保護試験 (OPP) の方法 :

定電流モードの方法 (メモリの呼出し操作のみの実行) による電源の過電力保護試験を行います。

4.11.2 [OPP]キーの有効/無効選択

“OPP” 試験機能は、[OPP]キーを押して有効にし、LEDを点灯させます。

LCD表示器は、上段の5桁LCD表示器に“OPP”、中段の5桁LCD表示器に“PRESS”、下段の5桁LCD表示器に“START”を表示します。

4.11.3 “OPP” 試験機能のパラメータ設定キー :

“OPP” 試験機能には4つのパラメータがあります。パラメータは”PSTAR”、”PSTEP”、”PSTOP”、”VTH”があります。

“OPP” 試験機能が有効の時、再度[OPP]キーを押して”OPP” 試験機能のパラメータ“PSTAR” (電力開始点) を設定します。[OPP]キーを押していくと”PSTEP”、”PSTOP”、”VTH”、”設定終了”の順でパラメータが進んでいきます。他のキーを押すと設定モードから抜けて設定パラメータを保存します。”OPP” 試験パラメータは次の説明に従ってください。

4.11.3.1 PSTAR :

開始電力点を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に“OPP”、中段に”PSTAR”、下段に“0.00W” (初期設定) を表示します。設定範囲は、0.00W～定電力モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。

4.11.3.2 Pstep:

増加電力分を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に“OPP”、中段に”PSTEP”、下段に“0.00W (初期設定) を表示します。設定範囲は、0.00W～定電力モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。

4.11.3.3 ISTEP:

終止電力点を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に“OPP”、中段に”PSTOP”、下段に“300.0W” (初期設定: 3311Fの場合) を表示します。設定範囲は、0.00W～定電力モードのフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。

4.11.3.4 VTH:

電圧しきい値を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に“OPP”、中段に”Vth”、下段に“0.50V” (初期設定) を表示します。設定範囲は、0.00V～電圧仕様のフルスケールまでです。設定ノブを回して設定します。

4.11.4 [START/STOP]キー

過電力保護試験が有効な時、[START/STOP]キーを押すと過電力保護試験設定パラメータにより開始と停止が出来ます。

過電力保護試験を開始するため[START/STOP]キーを押した時、負荷を自動的に”ON”にします。過電力保護試験を停止するため[START/STOP]キーを押した時、負荷を自動的に”OFF”にします。過電力保護試験を開始する前に負荷が”ON”の場合、負荷は”OFF”になります。

“OPP”はDUTの過電力保護を試験するための機能です。過電力保護試験は、”PSTAR”から電流を流し始め、“PSTEP”で増加し、DUTの出力電圧が電圧しきい値（VTH設定）以下に電圧が降下するまで電流を流します。過電力保護のトリップ点が”W_Hi”と”W_Lo”の間であれば、中段の5桁LCD表示器は”PASS”を表示し、それ以外は、“FAIL”を表示します。

試験中、中段の5桁LCD表示器には“RUN”が表示され、下段の5桁LCD表示器には、試験電力がモニタされています。試験終了時、中段の5桁LCD表示器には、トリップ点の電力が表示されます。

何かキーを押すと、LCD表示は通常モードに戻ります。

4.12 電源の短絡試験

- 4.12.1 短絡モードが”ON”で”LOAD ON”の時、最大定格電流になるようにパワーMOSFETをドライブして低い短絡抵抗にします。
- 4.12.2 短絡試験機能の有効/無効選択
[Short]キーを押して短絡試験機能を有効にし、LED表示を点灯させます。
LCD表示器は、上段の5桁LCD表示器に”SHORT”、中段の5桁LCD表示器に”PRESS”、下段の5桁LCD表示器に”START”を表示します。
- 4.12.3 短絡試験機能パラメータ設定
短絡試験機能には3つのパラメータがあります。パラメータは”TIME”、”V_Hi”、”V_Lo”があります。

短絡試験には、3つのパラメータがあります。”TIME”、”V_Hi”、”V_Lo”のパラメータです。短絡試験が”有効”の時に、再び[Short]キーを押すと、短絡試験時間の設定が出来ます。

”TIME”、”V_Hi”、”V_Lo”、“設定終了”の順で次のパラメータへ進むために再び[Short]キーを押します。他のキーを押して設定から抜けて、設定を保存します。短絡試験のパラメータの説明を以下にします：

- 4.12.3.1 TIME:
短絡試験の時間設定です。3つの5桁のLCD表示器には、上段に”SHORT”、中段に”TIME”、下段に”CONTI”（初期設定）を表示します。設定範囲は”CONTI”（連続）、100ms～10000msの100msステップです。設定ノブを時計方向に回して設定します。
短絡試験は、”CONTI”（短絡試験を中止するため[START/STOP]キーが押されるまで試験を継続）を設定すると時間制限が無くなります。
- 4.12.3.2 V_Hi :
短絡試験で電圧の上限値を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に”SHORT”、中段に”V_Hi”、下段に”0.00V”（初期設定）を表示します。設定範囲は0.00V～定格電圧のフルスケールの0.001Vステップです。設定ノブを回して設定します。
- 4.12.3.3 V_Lo :
短絡試験で電圧の下限値を設定します。3つの5桁のLCD表示器には、上段に”SHORT”、中段に”V_Lo”、下段に”0.00V”（初期設定）を表示します。設定範囲は0.00V～定格電圧のフルスケールの0.01Vステップです。設定ノブを回して設定します。

注意) ”V_i”と”V_Lo”のパラメータは、”LIMIT”機能の”V_Hi”と”V_Lo”とは異なります。

4.12.4 [START/STOP]キー：

短絡試験のパラメータを設定することで短絡試験を有効にした時、[START/STOP]キーを押して試験の開始と中止をします。

短絡試験を開始して、試験を中止するため[START/STOP]キーを押すと自動的に負荷を“OFF”にします。短絡試験を開始する前に負荷が”ON”の場合は、負荷は”OFF”になります。

短絡試験は、DUTの短絡保護を試験するための機能です。短絡試験は、試験状態に合うまで最大電流（3311Fの場合、60A）を流します。DUTの電圧降下が上限と下限の間であれば中段の5桁LCD表示器は“PASS”を表示します。そうでなければ”FAIL”を表示します。

試験中、下段の5桁LCD表示器には“RUN”が表示され、試験終了時で”END”が表示されます。

何かキーを押すと、LCD表示器は通常モードになります。

保証規定

本製品に関して当社の厳密な製品検査に合格したものです。

納入後1年以内に故障等に初期の目的、仕様を満たさなくなった場合で、その原因が弊社の製造上の責任による場合は無償にて修理いたします。

お買い上げの商社または当社にお申し出ください。当社工場内にて修理いたします。

なお、本製品は「シリアル番号」にて出荷管理しております。ご依頼の際は「製品名」および「シリアル番号」をお知らせください。

但し、測定精度に関しては、納入後6ヶ月間保証します。

保証期間内におきましても以下の場合には有償修理となります。

- ・本製品の説明書に記載された使用方法および注意事項に反するお取扱いによって生じた故障・損傷の場合。
- ・当社の承諾なく改造・修理を実施した場合。
- ・お客様による輸送、移動時の落下、衝撃等、お客様のお取り扱いが適正でない為に生じた故障・損害の場合。
- ・火災・地震・水害等の天災地変による故障・損傷の場合。
- ・異常入力電圧により生じた故障・損害の場合。
- ・技術者を派遣した場合。

※ 有償/無償を問わず損傷が非常に大きく修復が困難と判断されるものにつきましては修理サービスを辞退させていただく場合がございます。

※ この保証は本製品が日本国内で使用される場合に限り有効です。

This warranty is valid only in Japan

本書は、3310F シリーズの出荷時の機能に対応して書かれています。
従って、バージョンアップ等による仕様変更等に伴い予告なく変更される事があります。
また、本書の内容を弊社に無断で一部または全てを複製（コピーおよび電子入力）・転載
する事は法律で禁止されています。

3310F シリーズ プラグイン直流電子負荷装置モジュール

Rev 1.05

制作日

2013年9月10日(M-2214)

株式会社 **計測技術研究所**

〒224-0037 横浜市都筑区茅ヶ崎南 2-12-2

TEL : 045-948-0214 FAX : 045-948-0224

URL <http://www.keisoku.co.jp>