

モジュール式プログラマブル直流電子負荷 MDL4Uシリーズ



MDL4Uシリーズはマルチチャンネルのモジュール式プログラマブル直流電子負荷システムです。200 Wから600 Wまでの7種類からお選びいただけるモジュールを組み合わせることで、多出力電源、バッテリー、燃料電池、太陽電池といった様々な直流電源の評価、試験にご使用いただけます。

メインフレームは4の slots を備え、モジュールの組み合わせ次第で最大 2400 W (拡張用メインフレームと接続して最大 4800 W) に設定可能です。MDL4Uシリーズの高性能モジュールは定電流(CC)、定電圧(CV)、定抵抗(CR)、定電力(CP)、定インピーダンス(CZ)モードで動作し、DSP制御で非直線性負荷や、現実的な負荷のシミュレーションを行います。

電圧、電流、スルーレート、時間といった負荷のパラメータはフロントパネルから素早く正確に編集できます。101のメモリ空間に保存したパラメータを素早く呼出すことで、生産性の向上に貢献します。さらにMDL4Uシリーズは16ビットの分解能や充実した保護機能、電源投入時のシステム・セルフテスト機能を備え、高い信頼性を実現します。

MDL4UシリーズはLAN、USBTMC対応のUSB、RS232、GPIBインターフェイスを標準装備し、SCPIコマンドでの遠隔操作にも対応します。

メインフレーム/拡張用メインフレームにモジュールを自由に組合せて設置

モジュール型番	MDL4U200	MDL4U252	MDL4U302	MDL4U305	MDL4U400	MDL4U505	MDL4U600
電力	200 W	*250 W / 50 W	*300 W / 300 W	300 W	400 W	500 W	600 W
動作電圧	80 V	80 V	80 V	500 V	80 V	500 V	80 V
定格電流	40 A	20 A	45 A	20 A	60 A	30 A	120 A
チャンネル数	1	2	2	1	1	1	1

* MDL4U252型およびMDL4U302型は2チャンネルの負荷モジュールです。MDL4U252型は、各チャンネル最大 250 W までの負荷を両チャンネル合計で最大 300 W まで割当てることができ (例: 50 W / 250 W、250 W / 50 W、150 W / 150 W)、同様にMDL4U302型は、各チャンネル最大 300 W までの負荷を両チャンネル合計で最大 600 W まで割当てることができます (例: 300 W / 300 W)。

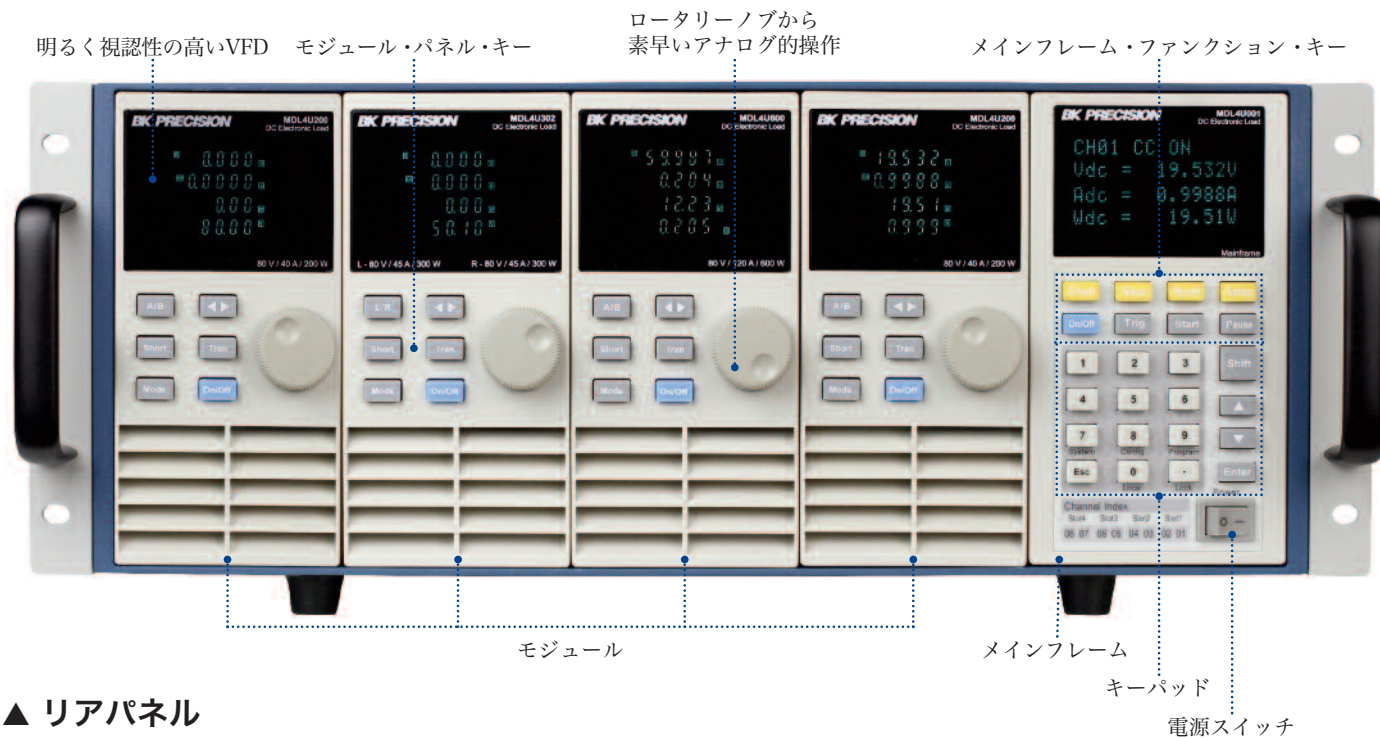
特長

- 最大 2400 W の電力レンジ
- 最大 500 V の電圧レンジ
- 最大 120 A の電流レンジ
- 定電流(CC)、定電圧(CV)、定抵抗(CR)、定電力(CP)、定インピーダンス(CZ)の動作モード
- 脱着簡単なモジュールを組合わせて柔軟で簡単なシステム構成
- 最大16チャンネルをサポート(拡張用メインフレーム使用時)
- 同一モジュールの並列接続で高電流用途に対応
- 負荷の同期オン/オフ機能
- LAN、GPIB、USBTMC対応のUSB、RS232インターフェイスを標準装備、USBTMC/SCPI準拠
- アナログ電流制御および監視
- 25 kHzまでのトランジェントモード
- リストモード(コマンドシーケンスを記憶)は最短 20 μ sステップ幅で84ステップまで設定可能
- 可変スルーレート(CCモード)
- 16ビットで高分解能 (0.1 mV / 0.01 mA) な電圧、電流測定
- 自動テスト機能
- 101の設定パラメータを記憶、呼出し
- リモートセンシング機能で負荷配線の電圧低下分を自動補償
- 過電流、過電圧、過電力、過熱、逆電圧保護機能
- ラック搭載用ブラケット付のハンドルが付属

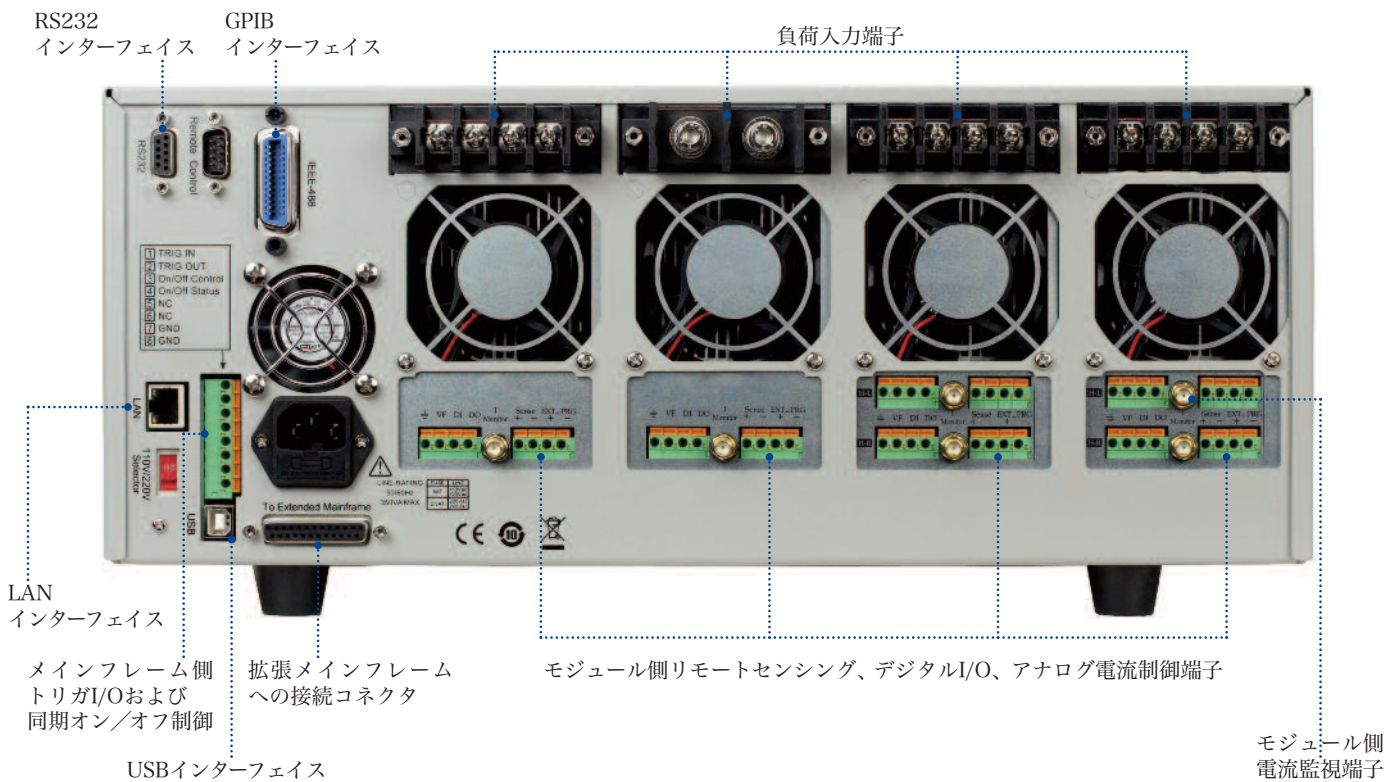


モジュール式プログラマブル直流電子負荷
MDL4Uシリーズ

▲ フロントパネル操作



▲ リアパネル



拡張メインフレーム

MDL4U002型拡張メインフレームは、MDL4U001型メインフレームに接続することでさらに4台のモジュールを追加でき、最大8台のモジュールでシステムを構築できます。



使える機能

高性能アーキテクチャ

MDL4Uシリーズは高速測定を可能にする並列アーキテクチャを採用し、メインフレームとモジュールのすべてに高性能マイクロプロセッサを使用しています。負荷の同期オン/オフ動作はフロントパネル、アナログ・コントロール端子、遠隔SCPIコマンドで制御できます。この設定はシステムがモジュールを同期動作させることで測定の生産性を向上させます。

パワフルなインターフェイス

MDL4Uシリーズのメインフレームには最新の遠隔通信をお選びいただけます。GPIB、LAN、USB、RS232経由でSCPIおよびUSBTCMプロトコルでの通信で、すべての負荷モジュールの操作がPCから可能です。

モジュール設計

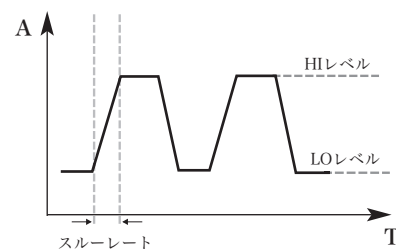
脱着式モジュール設計で、用途に合った負荷モジュールをお選びいただき、要求を満たすシステムを組上げることができます。この設計はマルチチャンネル動作を可能にし、特に多出力の電源のような、複数ユニットのテストに最適です。さらにすべての負荷モジュールは独立して動作するように設定することもできます。高電力の500 W および 600 W を含むすべてのモジュールが一つのスロットに収まります。高電力モジュールの場合二つのモジュールを要する一部の他社機種と異なり、MDL4Uシリーズではすべてのモジュールが一つのスロットに収まります。

可変スルーレート

定電流(CC)モードでは過渡応答テストでの電流変化率をユーザーが制御することができます。モジュールの機種と電流レンジによってスルーレートは0.0001 A/μs の低速から2.5 A/μs の高速まで設定することができます。

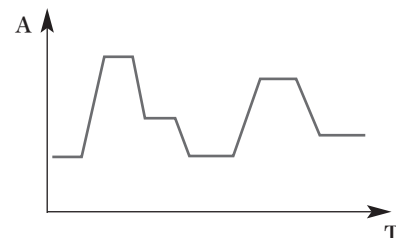
トランジェント動作

トランジェント動作ではモジュールが2つの負荷レベルを周期的に切替えます。電源の変動やトランジェント特性を負荷レベル、デューティ比、スルーレートの様々な組合せでの電源の出力電圧を監視することで評価できます。MDL4Uシリーズは25 kHzまでの周波数でこのような条件をシミュレートできます。



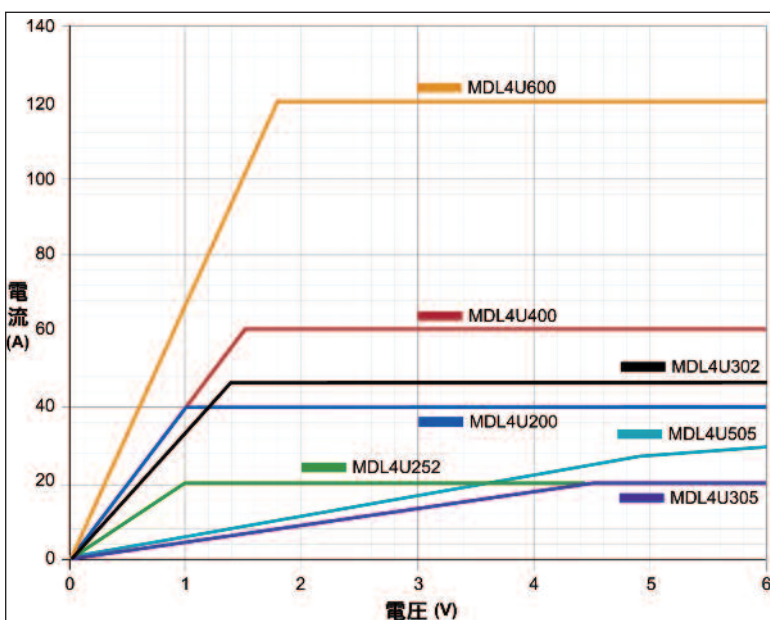
リストモード

リストモードでは2つのレベル間の切換えだけでなく、複数のレベルのより複雑な入力の変化のシーケンスを生成できます。最大7グループのリストファイルをメインフレームに保存できます。それぞれのリストは最短20 μs のステップ幅で84ステップまで設定可能です。



低電圧動作

MDL4Uシリーズは燃料電池や太陽電池の評価に重要な低電圧でも動作します。



最大電流での最小電圧値 (代表値)

MDL4U200	MDL4U252	MDL4U302	MDL4U305	MDL4U400	MDL4U505	MDL4U600
1 V	1 V	1.4 V	4.5 V	1.5 V	5.4 V	1.8 V

自動テストモード

MDL4Uシリーズは複数のテスト・シーケンスを全チャンネルにわたって実行させることができます。シーケンスはカスケードさせることもでき、各ステップのHI/LO制限値をプログラムできます。製造ラインでの自動テストでは検査対象デバイスのテスト・パラメータが仕様の範囲内かを簡単に判断でき、GO/NO GO判定によってプロセスを調整することができます。

モジュール仕様

型番	MDL4U200	MDL4U252	MDL4U302	MDL4U305	MDL4U400	MDL4U505	MDL4U600	
入力定格								
入力電圧	0 - 80 V	0 - 80 V	0 - 80 V	0 - 500 V	0 - 80 V	0 - 500 V	0 - 80 V	
入力電流	ロー	0 - 4 A	0 - 3 A	0 - 4.5 A	0 - 3 A	0 - 6 A	0 - 3 A	0 - 12 A
	ハイ	0 - 40 A	0 - 20 A	0 - 45 A	0 - 20 A	0 - 60 A	0 - 30 A	0 - 120 A
入力電力	200 W	250 W ⁽¹⁾	300 W / 300 W ⁽¹⁾	300 W	400 W	500 W	600 W	
チャンネル数	1	2	2	1	1	1	1	
最小動作電圧	ロー	0.10 V @ 4 A	0.15 V @ 3 A	0.14 V @ 4.5 A	0.7 V @ 3 A	0.15 V @ 6 A	0.54 V @ 3 A	0.18 V @ 12 A
	ハイ	1 V @ 40 A	1 V @ 20 A	1.4 V @ 45 A	4.5 V @ 20 A	1.5 V @ 60 A	5.4 V @ 30 A	1.8 V @ 120 A
CVモード								
レンジ	ロー	0 - 18 V						
	ハイ	0 - 80 V	0 - 80 V	0 - 80 V	0 - 500 V	0 - 80 V	0 - 500 V	0 - 80 V
分解能	ロー	1 mV						
	ハイ	10 mV						
確度	ロー	± (0.05% + 0.02% FS)		± (0.05% + 0.025% FS)		± (0.05% + 0.02% FS)		
	ハイ	± (0.05% + 0.025% FS)						
CCモード								
レンジ	ロー	0 - 4 A	0 - 3 A	0 - 4.5 A	0 - 3 A	0 - 6 A	0 - 3 A	0 - 12 A
	ハイ	0 - 40 A	0 - 20 A	0 - 45 A	0 - 20 A	0 - 60 A	0 - 30 A	0 - 120 A
分解能	ロー	0.1 mA				1 mA		0.1 mA
	ハイ	1 mA				10 mA		1 mA
確度	ロー	± (0.05% + 0.05% FS)						± (0.05% + 0.1% FS)
	ハイ	± (0.05% + 0.05% FS)						± (0.1% + 0.1% FS)
CRモード								
レンジ	ロー	0.05 Ω - 10 Ω			0.25 Ω - 10 Ω	0.05 Ω - 10 Ω	0.2 Ω - 10 Ω	
	ハイ	10 Ω - 7.5 kΩ						
分解能	16ビット							
確度	ロー	± (0.01% + 0.08% FS)						
	ハイ	± (0.01% + 0.0008% FS)						
CPモード								
レンジ	200 W	250 W	300 W	300 W	400 W	500 W	600 W	
分解能	10 mW							
確度	± (0.2% + 0.2% FS)							
トランジェントモード (CCモード)								
設定時間 (T1 & T2) ⁽²⁾	20 μs - 3600 s、分解能：5 μs - 10 ms							
確度	5 μs + 100 ppm							
スルーレート ⁽³⁾	ロー	0.0001 - 0.25 A/μs	0.0001 - 0.2 A/μs	0.0001 - 0.25 A/μs	0.0001 - 0.1 A/μs	0.0001 - 0.25 A/μs	0.0001 - 0.1 A/μs	0.0001 - 0.25 A/μs
	ハイ	0.001 - 2.5 A/μs	0.001 - 2 A/μs	0.001 - 2.5 A/μs	0.001 - 1 A/μs	0.001 - 2.5 A/μs	0.001 - 1 A/μs	0.001 - 2.5 A / μs

(1) MDL4U252型：各チャンネル最大 250 W までの負荷を両チャンネル合計で最大 300 W まで割当てることができます (例：50 W / 250 W、250 W / 50 W、150 W / 150 W)
MDL4U302型：各チャンネル最大 300 W までの負荷を両チャンネル合計で最大 600 W まで割当てることができます (例：300 W / 300 W)

(2) 負荷の変化を伴う高速パルス・トレインには適用されません。

(3) スルーレートは仕様化されておらず、代表値を表しています。実際の過渡時間はプログラムされた電流値の入力が10%から90%または90%から10%へ変化するのに要する時間と定義されます。無負荷からフル負荷といった極めて大きい負荷の変化の場合、実際の過渡時間は所期よりも長くなります。プログラムされた値に最も近いレンジ (ハイまたはロー) に納まるように負荷は自動的にスルーレートを調節します。

モジュール式プログラマブル直流電子負荷
MDL4Uシリーズ

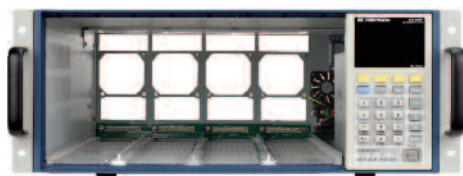
型番	MDL4U200	MDL4U252	MDL4U302	MDL4U305	MDL4U400	MDL4U505	MDL4U600	
リードバック電圧								
レンジ	ロー	0 – 18 V						
	ハイ	0 – 80 V	0 – 80 V	0 – 80 V	0 – 500 V	0 – 80 V	0 – 500 V	0 – 80 V
分解能	ロー	0.1 mV	0.1 mV	0.1 mV	1 mV	0.1 mV	1 mV	0.1 mV
	ハイ	1 mV	1 mV	1 mV	10 mV	1 mV	10 mV	1 mV
確度	± (0.025% + 0.025% FS)							
リードバック電流								
レンジ	ロー	0 – 4 A	0 – 3 A	0 – 4.5 A	0 – 3 A	0 – 6 A	0 – 3 A	0 – 12 A
	ハイ	0 – 40 A	0 – 20 A	0 – 45 A	0 – 20 A	0 – 60 A	0 – 30 A	0 – 120 A
分解能	ロー	0.01 mA	0.01 mA	0.01 mA	0.01 mA	0.1 mA	0.01 mA	0.1 mA
	ハイ	0.1 mA	0.1 mA	0.1 mA	0.1 mA	1 mA	0.1 mA	1 mA
確度	ロー	± (0.05% + 0.05% FS)						± (0.05% + 0.1% FS)
	ハイ	± (0.05% + 0.05% FS)						± (0.1% + 0.1% FS)
リードバック電力								
レンジ	200 W	250 W	300 W	300 W	400 W	500 W	600 W	
分解能	10 mW							
確度	± (0.2% + 0.2% FS)							
保護レンジ								
過電力保護 (OPP)	200 W	250 W	310 W	300 W	400 W	500 W	600 W	
過電流保護 (OCP)	ロー	4.4 A	3.3 A	5 A	3.3 A	6.6 A	3.3 A	13.2 A
	ハイ	44 A	22 A	50 A	22 A	66 A	33 A	132 A
過電圧保護 (OVP)	82 V	82 V	82 V	510 V	82 V	510 V	82 V	
過熱保護 (OTP)	85 °C							
一般仕様								
短絡回路								
電流 (CC)	ロー	4 A	3 A	5 A	3 A	6 A	3 A	12 A
	ハイ	40 A	30 A	50 A	20 A	60 A	30 A	120 A
電圧 (CV)	0 V							
抵抗 (CR)	25 mΩ	50 mΩ	30 mΩ	220 mΩ	25 mΩ	180 mΩ	15 mΩ	
入力端子インピーダンス	300 kΩ	300 kΩ	300 kΩ	1 MΩ	300 kΩ	1 MΩ	300 kΩ	
EMC	EMC Directive 2014/30/EU、EN 61326-1:2013							
安全基準	EU Low Voltage Directive 2014/35/EU、EN61010-1:2010							
外形寸法 (W x H x D)	82 x 170.5 x 573 mm							
質量	5 kg							
							3年保証	
付属アクセサリ：校正証明書								

メインフレーム仕様

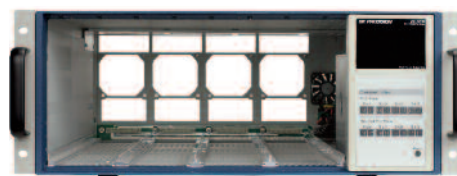
型番	MDL4U001、MDL4U002
スロット数	4
外形寸法 (W x H x D)	440 x 177.3 x 549 mm
質量	15.4 kg
定格入力電圧 / Hz	99 - 121 VAC、198 - 242 VAC / 50/60 Hz
動作温度範囲	0 °C - 40 °C
保管温度範囲	-10 °C - +60 °C
動作湿度範囲	≤ 95% (結露なきこと、屋内用)
EMC	EMC Directive 2014/30/EU、EN 61326-1:2013
安全基準	EU Low Voltage Directive 2014/35/EU、EN61010-1:2010
3年保証	
付属アクセサリ：電源コード (MDL4U001型のみ、3Pプラグ付)、拡張用メインフレーム接続ケーブル (MDL4U002型のみ)	

ご注文方法

- ① **MDL4U001型**メインフレームは最大4台のモジュールの制御に必要です。
MDL4U002型拡張用メインフレームもご使用いただくと最大8台のモジュールを制御できます。



MDL4U001型メインフレーム



MDL4U002型拡張用メインフレーム

ご注文方法

- ② 上記のメインフレームおよび拡張用メインフレームに設置するモジュールは、アプリケーションによって自由に組合せることができます。

型番	概要
MDL4U200	1チャンネル直流電子負荷 80 V / 40 A/ 200 W
MDL4U252	2チャンネル直流電子負荷 80 V / 20 A/ 合計300 W
MDL4U302	2チャンネル直流電子負荷 80 V / 45 A/ 合計600 W
MDL4U305	1チャンネル直流電子負荷 500 V / 20 A/ 300 W
MDL4U400	1チャンネル直流電子負荷 80 V / 60 A/ 400 W
MDL4U505	1チャンネル直流電子負荷 500 V / 30 A/ 500 W
MDL4U600	1チャンネル直流電子負荷 80 V / 120 A/ 600 W