

用途およびアプリケーション



機能・利点

- ▶ 様々な AC 電源システムに対応する広範囲三相入力
- ▶ ピーク電流により、容量性負荷への起動をサポート
- ▶ 負荷バランス動作を有効にする並列運転切り替えスイッチ
- ▶ 高速OVP制御により負荷装置を保護
- ▶ 様々な接続ニーズに対応可能なネジまたはプッシュイン端子
- ▶ 高効率と低待機電力による、環境にやさしい電源
- ▶ アプリケーション制御のためのDC-OKおよびリモートON/OFF (インヒビット)
- ▶ 各種安全規格 (IEC EN, UL CSA) 認証
- ▶ 各種EMC規制基準に準拠



テクニカルデータ概要¹

定格出力電圧	nom.	24VDC
出力電圧可変範囲	nom.	22.5 - 29VDC
出力電流	nom.	40A
ピーク電流1	max.	58.8A / 5s
ピーク電流2	max.	58.8A / 7s
過電流保護動作		CC + 間欠モード (ヒックアップ)
出力保持時間	min.	20ms
周波数範囲	max.	47 - 63Hz
AC入力電圧	nom.	三相400 - 500VAC
AC入力電圧範囲	max.	三相350 - 575VAC
突入電流 ^{2,3}	typ.	17 / 20A
突入エネルギー ^{2,3}	typ.	0.02 / 0.02A ² s
出力電力	nom.	960W
ピーク電力1	max.	1411W / 5s
ピーク電力2	max.	1411W / 7s
力率	typ.	0.94
効率 ²	typ.	95.2 / 95.1%
電力損失 ²	typ.	48.4 / 49.5W
無負荷電力 ²	typ.	6.1 / 6.0W
動作周囲温度	max.	-25 - +70°C
	nom.	-25 - +55°C
動作寿命 ²	min.	109,000 / 106,000hrs
耐用年数MTBF	min.	3.82M hrs (負荷率50%), 0.97M hrs (負荷率100%)
幅		100mm
高さ		129mm
奥行		171.9mm (プッシュインタイプ)
質量	typ.	1750g

¹ 特に明記しない限り、すべての値は標準試験条件(STC)を参照します。

² 400 / 500VAC

³ 25°Cコールドスタート時

認証・承認



IEC EN 61010-1
IEC EN 61010-2-201
IEC EN 62368-1



UL CSA 61010-1
UL CSA 61010-2-201
E356563



UL CSA 62368-1
E511889

法令順守および登録



EU Low Voltage
EU EMC
EU RoHS



Safety and EMC
Hazard. Substances



Registration for Russia, Belarus, Armenia,
Kazakhstan and Kyrgyzstan



China RoHS Law

販売に関する情報

注文コード

DRB960-24-3-A0

DRB960-24-3-A1

HSコード

8504408290

メーカー保証

3年

機種一覧

モデル名	出力電力	定格出力電圧	特徴
DRB120-12-3-A0	120W	12VDC	ねじ端子
DRB120-12-3-A1	120W	12VDC	プッシュイン端子
DRB120-24-3-A0	120W	24VDC	ねじ端子
DRB120-24-3-A1	120W	24VDC	プッシュイン端子
DRB240-24-3-A0	240W	24VDC	ねじ端子
DRB240-24-3-A1	240W	24VDC	プッシュイン端子
DRB240-48-3-A0	240W	48VDC	ねじ端子
DRB240-48-3-A1	240W	48VDC	プッシュイン端子
DRB480-24-3-A0	480W	24VDC	ねじ端子
DRB480-24-3-A1	480W	24VDC	プッシュイン端子
DRB480-48-3-A0	480W	48VDC	ねじ端子
DRB480-48-3-A1	480W	48VDC	プッシュイン端子
DRB480-72-3-A0	480W	72VDC	ねじ端子
DRB480-72-3-A1	480W	72VDC	プッシュイン端子
DRB960-24-3-A0	960W	24VDC	ねじ端子
DRB960-24-3-A1	960W	24VDC	プッシュイン端子
DRB960-48-3-A0	960W	48VDC	ねじ端子
DRB960-48-3-A1	960W	48VDC	プッシュイン端子
DRB960-72-3-A0	960W	72VDC	ねじ端子
DRB960-72-3-A1	960W	72VDC	プッシュイン端子

目次

1.	概要.....	5
1.1	製品の適切な取扱い.....	5
1.2	必要な保護筐体.....	5
1.3	湿気の多い環境.....	5
1.4	スイッチまたは遮断器の取付け位置.....	5
1.5	国固有の規制の順守.....	5
1.6	電氣的/機械的改造の禁止.....	5
1.7	メーカー保証.....	5
1.8	サードパーティ製品の使用.....	5
1.9	標準試験条件(STC).....	5
1.10	端子説明.....	5
2.	電気出力.....	6
3.	電気入力.....	7
4.	性能.....	8
5.	周囲条件.....	9
6.	信頼性および動作寿命.....	11
7.	寸法およびメカニカルデータ.....	11
8.	設置間隔.....	13
9.	配線および接続.....	13
10.	信号および制御.....	14
11.	ブロックダイアグラム.....	15
12.	機器の保護.....	15
13.	電氣的安全性.....	16
13.1	過電圧カテゴリ設計.....	16
13.2	耐電圧.....	16
13.3	耐圧試験.....	17
14.	電磁イミュニティ.....	18
15.	EMI、高調波電流、フリッカー.....	18
16.	安全規格認証・承認.....	19
17.	安全規格準拠.....	19
18.	法令順守および登録.....	19
19.	一般的な使用方法.....	20
19.1	並列運転.....	20
19.2	直列運転.....	21

略語リスト

avg.	<i>average</i>	平均値
CC		定電流
CGD		Corner Grounded Delta デルタ結線接地 (AC電源システム)
chap.		章
Dir.		指令
eCap		電解コンデンサ
EMC		電磁両立性
Iac		入力電流
Iout		出力電流
Iout_boost		ピーク負荷電流
Iout_nom		STCでの連続定格DC出力電流
Iout_ol		過負荷状態およびUsetが設定値以下における最大間欠DC出力電流
ITU		国際電気通信連合
max.	<i>maximum</i>	パラメータが超えてはならない最大値。
MCB		小型遮断器
min.	<i>minimum</i>	パラメータが下回ってはならない最小値。
MTBF		平均故障間隔
nom.	<i>nominal</i>	STC で保証されている技術パラメータの理想値または参照値。 このドキュメントの定格値はすべて相互に関連しており、デバイスの一般的な仕様を表しています。
OCP		過電流保護
OVP		過電圧保護
PELV		保護特別低電圧
Pout		Pout_nomを参照した特定の動作条件下での出力電力
Pout_boost		最大ピーク出力電力 (時間制限あり)
Pout_nom		定格出力電力
PSU		電源ユニット
Reg.		レギュレーション
SELV		安全特別低電圧
STC		標準試験条件 (P.5「1. 概要」を参照)
typ.	<i>typical</i>	パラメータの典型的な値は保証されていませんが、STCにおける代表値です。 (保証値ではありません)
Uout		特定の動作条件下でのDC出力電圧
Uout_nom		定格DC出力電圧
Uset		電圧可変抵抗器を介して手動で出力電圧を設定
UVP		低入力電圧保護
Vac		特定の動作条件下でのAC入力電圧
Vac_nom		定格AC入力電圧
/		2つの値の間の区切り記号。
-		値の範囲を指定します。

表のデータ構成

X. テクニカルカテゴリ			
テクニカルパラメータ	特性 (オプション)	値	条件 (オプション)

特に明記しない限り、すべての値は標準取付、定格出力電力、定格AC入力電圧および定格DC出力電圧、周囲温度25°C、5分の慣らし時間で規定されています。

1. 概要

1.1 製品の適切な取扱い

製品を正しく安全に使用するには、適切な輸送、保管、結線、組立て、設置、試運転、操作、「5. 周囲条件」で示す仕様範囲内での使用を遵守する必要があります。

また関連文書の指示に従ってご使用ください。

1.2 必要な保護筐体

有資格者のみがアクセスできる保護筐体または制御盤キャビネット等に製品を設置してご使用ください。

1.3 湿気の多い環境

湿気の多い環境や結露が発生しそうな環境では、製品を使用しないでください。

1.4 スイッチまたは遮断器の取付け位置

装置の近くにスイッチまたは回路遮断器を取り付けてください。

1.5 国固有の規制の順守

製品ドキュメントに加えて、製品の設置に関する国固有の関連規制を遵守する必要があります。

1.6 電氣的/機械的改造の禁止

製品を改造しないでください。改造により致命的な怪我や物的損害につながる可能性があります。

1.7 メーカー保証

修理は弊社にご相談をお願いします。分解・カバーの取り外し・加工は、弊社保証外の製品となります。

1.8 サードパーティ製品の使用

電力または電圧の増加、バッファリング（ACまたはDC側）、EMC フィルタリング、冗長運転、またはDC側の負荷保護のためにサードパーティ製品および部品を使用する場合は、TDK-Lambda製品仕様に従って選定ください。

1.9 標準試験条件 (STC)

特に明記しない限り、すべての値は標準取付方向(図.14を参照)、全負荷、定格入力および出力電圧、周囲温度 25°C、通電開始後5分で規定されています。

1.10 端子説明

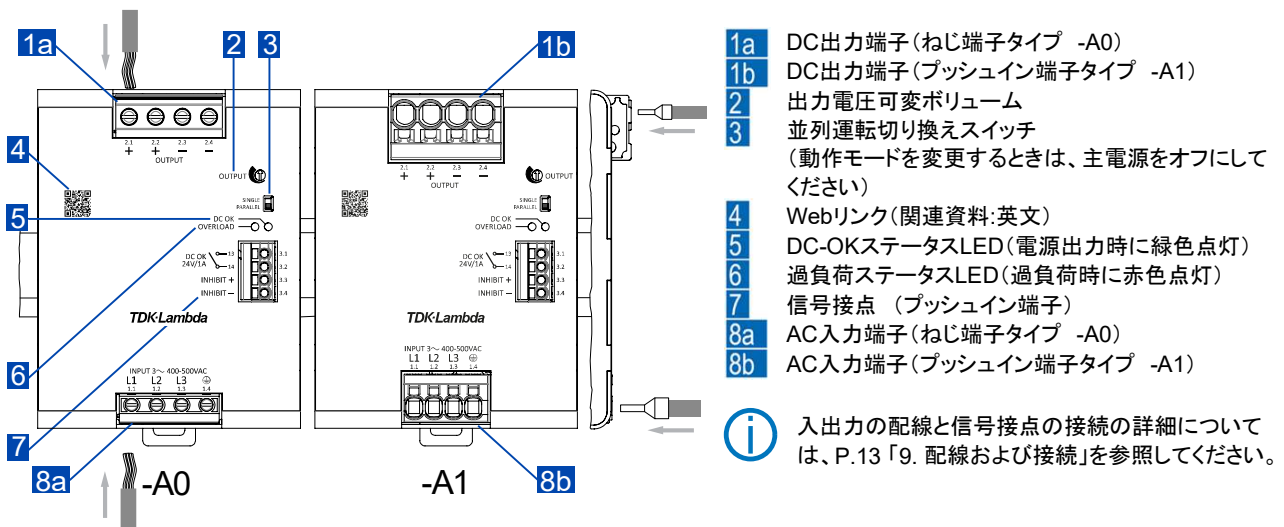


図.1: 端子説明

特に明記しない限り、すべての値は標準取付、定格出力電力、定格AC入力電圧および定格DC出力電圧、周囲温度25°C、5分の慣らし時間で規定されています。

2. 電気出力

定格出力電圧

[Uout_nom] *nom.* 24VDC

出力電圧可変範囲 *nom.* 22.5 – 29VDC

[Uset]

定格出力電流

[Iout_nom] *nom.* 40A

ピーク電流1 *max.* 58.8A / 5s <55°C_{amb}

[Iout_boost1]

ピーク電流2 *max.* 58.8A / 7s <55°C_{amb}

[Iout_boost2]

過電流保護動作 定電流電圧垂下 + 図3参照
間欠動作です。

出力短絡時の *max.* 60A at 5s

ヒックアップ電流 [Iout_hc] *avg.* 0A at 9.5s

短絡保護 機能あり。過電流状態が解除されると自動復帰します。

起動時間 *typ.* 0.38s

立ち上がり時間 *typ.* 93ms 0% P_{out,nom}

typ. 93ms 100% P_{out,nom} 抵抗負荷

出力電圧オーバーシュート *typ.* 0VDC

出力保持時間 *min.* 20ms

容量性負荷 *max.* 20,000 μF 24VDC

最大入力変動 *max.* 0.01% 350 – 550VAC

最大負荷変動 *max.* 0.65% 350 – 550VAC

max. 3.05% 350 – 550VAC, 並行モード

出力電圧動的応答 *typ.* ±515mVpp 350 – 550VAC, 10–100% P_{out,nom} 過渡周波数 10Hz

最大出力リップルノイズ※ *max.* 50mVpp 350 – 550VAC, +25 – +70°C_{amb}

max. 65mVpp 350 – 550VAC, –25 – +25°C_{amb}

※測定条件:

- ・出力に並列に接続された120 μFの電解コンデンサ+0.1 μFのセラミックコンデンサの両端を短いツイストペアケーブルで測定
- ・20MHzの帯域幅制限

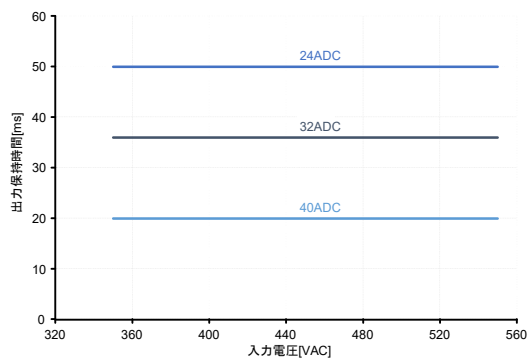


図.2: 入力電圧 vs 出力保持時間（出力電流別）

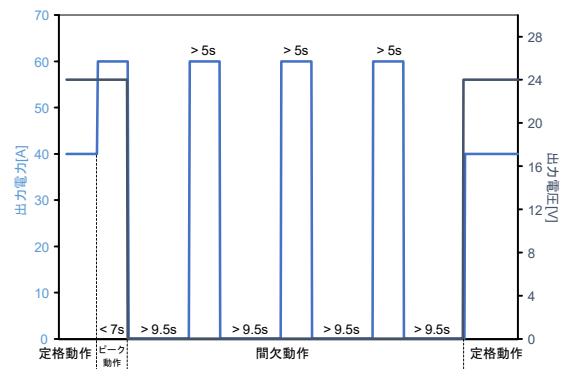


図.3: 出力電流条件における各動作モード

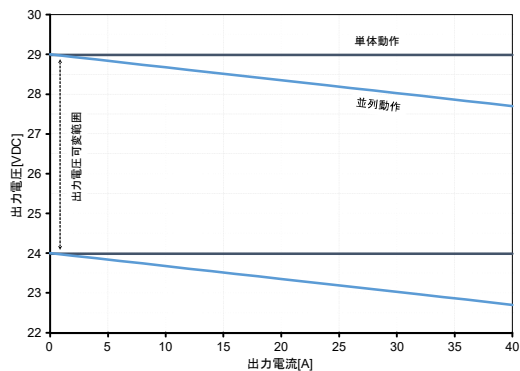


図.4: 並列動作時における出力電圧低下特性

特に明記しない限り、すべての値は標準取付、定格出力電力、定格AC入力電圧および定格DC出力電圧、周囲温度25°C、5分の慣らし時間で規定されています。

3. 電気入力

AC電源システム		TN, TT, IT (IEC 61010-1), CGD	
AC入力周波数	nom.	50 / 60Hz	
AC入力周波数範囲	max.	47 – 63Hz	3AC, PE
AC入力電圧	nom.	三相400 – 500VAC	
[U _{in_nom}]			
入力電圧範囲	max.	三相350 – 575VAC	
起動電圧	typ.	315VAC	
停止電圧	typ.	305VAC	
AC入力電流	max.	三相2.0A	安全規格認証レポートに従う
AC入力電流RMS	typ.	三相1.6 / 三相1.3A	400 / 500VAC
波高率	typ.	1.6 / 1.7	400 / 500VAC
突入電流	typ.	17 / 20A	400 / 500VAC, 25°C _{amb} コールドスタート
突入電流エネルギー	typ.	0.02 / 0.02A²s	400 / 500VAC, 25°C _{amb} コールドスタート
入力容量	max.	60 μF	

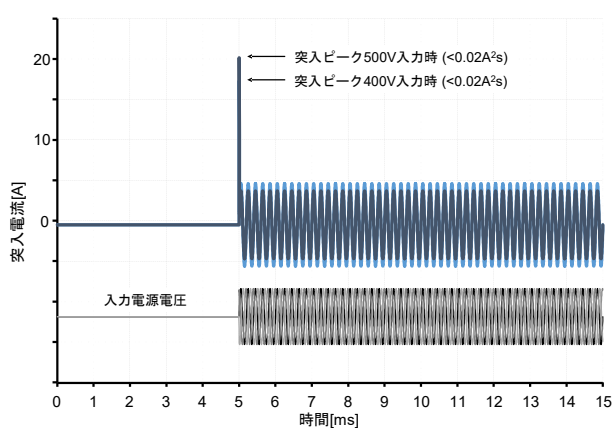


図.5: AC入力投入時の突入電流とエネルギー

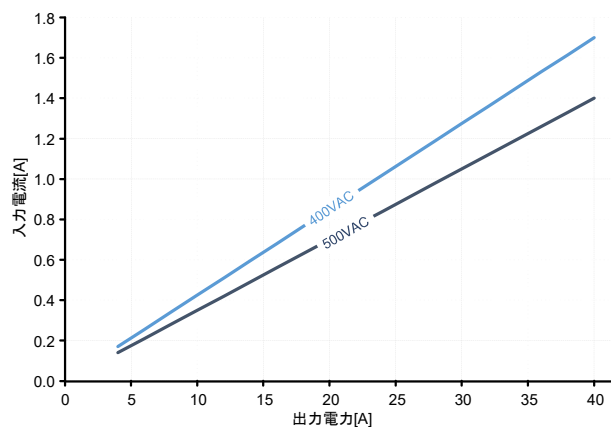


図.6: 出力電流 vs 入力電流(線電流)

特に明記しない限り、すべての値は標準取付、定格出力電力、定格AC入力電圧および定格DC出力電圧、周囲温度25°C、5分の慣らし時間で規定されています。

4. 性能

最大出力電力

[P _{out_nom}]	nom.	960W	
ピーク電力1	max.	1411W / 5s	<55°C _{amb} (図10参照)
[P _{out_boost1}]			
ピーク電力2	max.	1411W / 7s	<55°C _{amb} (図11参照)
[P _{out_boost2}]			
力率	typ.	0.94	400 – 500VAC
効率	typ.	95.2 / 95.1%	400 / 500VAC, 100% P _{out_nom}
	avg.*	94.7 / 94.3%	400 / 500VAC, 25 – 100% P _{out_nom}
電力損失	typ.	48.4 / 49.5W	400 / 500VAC, 100% P _{out_nom}
	avg.*	53.7 / 58.0W	400 / 500VAC, 25 – 100% P _{out_nom}
無負荷電力	typ	6.1 / 6.0W	400 / 500VAC, 0% P _{out_nom}

※EU 委員会規則 2019/1782 のエコデザイン要件に基づく、25%、50%、75%、および 100% の負荷条件での平均効率。

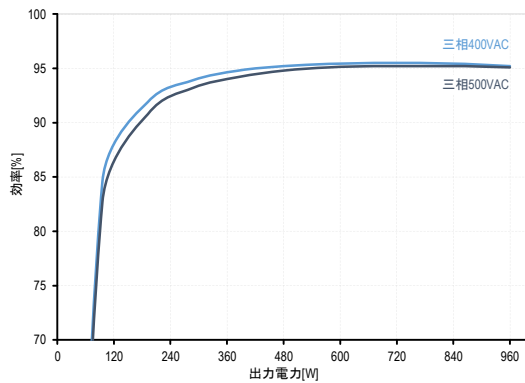


図.7: 出力電力 vs 効率

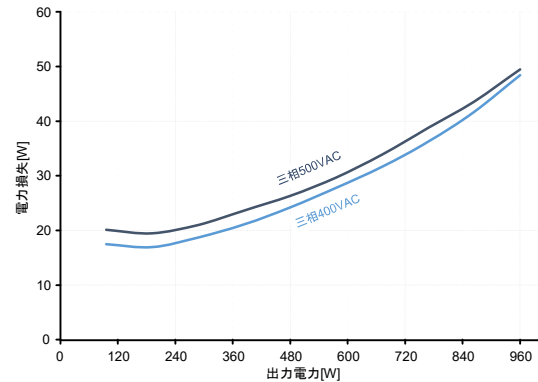


図.8: 出力電力 vs 電力損失

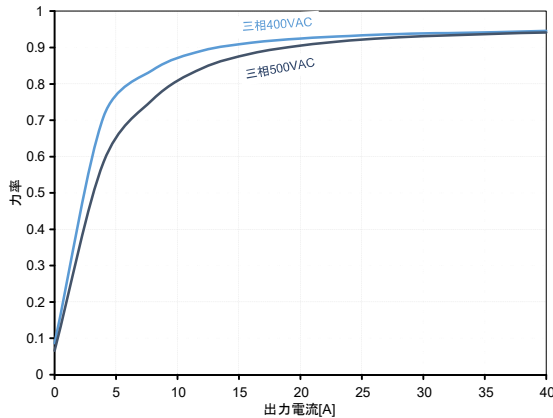


図.9: 出力電流 vs 力率

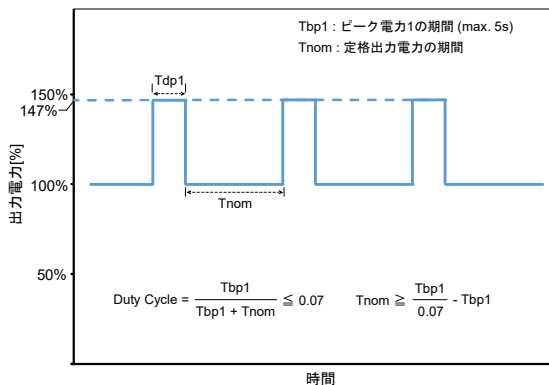


図.10: 標準取付位置でのピーク電力1のサイクル図

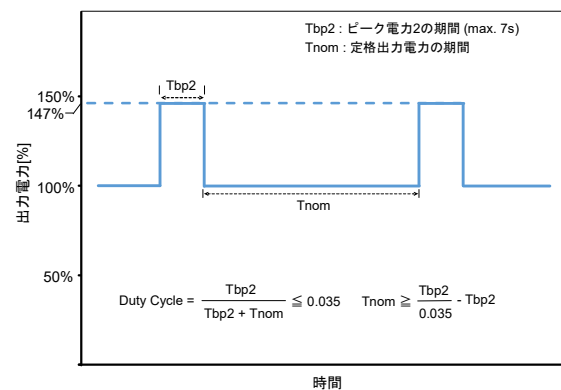


図.11: 標準取付位置でのピーク電力2のサイクル図

特に明記しない限り、すべての値は標準取付、定格出力電力、定格AC入力電圧および定格DC出力電圧、周囲温度25°C、5分の慣らし時間で規定されています。

5. 周囲条件

保存周囲温度	<i>max.</i>	-40 - +85°C _{amb}	
動作周囲温度	<i>max.</i>	-25 - +70°C _{amb}	
	<i>nom.</i>	-25 - +55°C _{amb}	標準取付位置 (図14参照)
	<i>nom.</i>	-25 - +39°C _{amb}	図15～図19参照
出力電力ディレーティング※	<i>min.</i>	16W/°C _{amb}	標準取付位置 (図14参照)、>55°C _{amb}
	<i>min.</i>	24.8W/°C _{amb}	図15～図19参照、>39°C _{amb}
冷却方式		自然空冷	
相対保存湿度	<i>max.</i>	95%	結露無き事
IEC 60068-2-30			
相対動作湿度	<i>max.</i>	95%	結露無き事
IEC 60068-2-30			
汚染度		2	
IEC 60664-1, IEC 62477-1			
耐振動		2G / 10 - 500Hz, 1時間/方向 X,Y,Z	非稼働、DIN レール取付け
IEC 60068-2-6			
耐衝撃		30G / 11ms ±5ms, 3回/方向 X,Y,Z	非稼働、DIN レール取付け
IEC 60068-2-27			
可聴ノイズ		無負荷時、過負荷時、短絡時、負荷急変時に若干の可聴ノイズが発生する場合があります。	

※電源による電力制限はありませんので、ディレーティング範囲内でご使用ください。

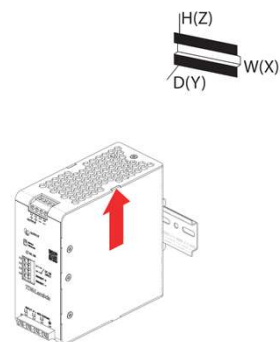
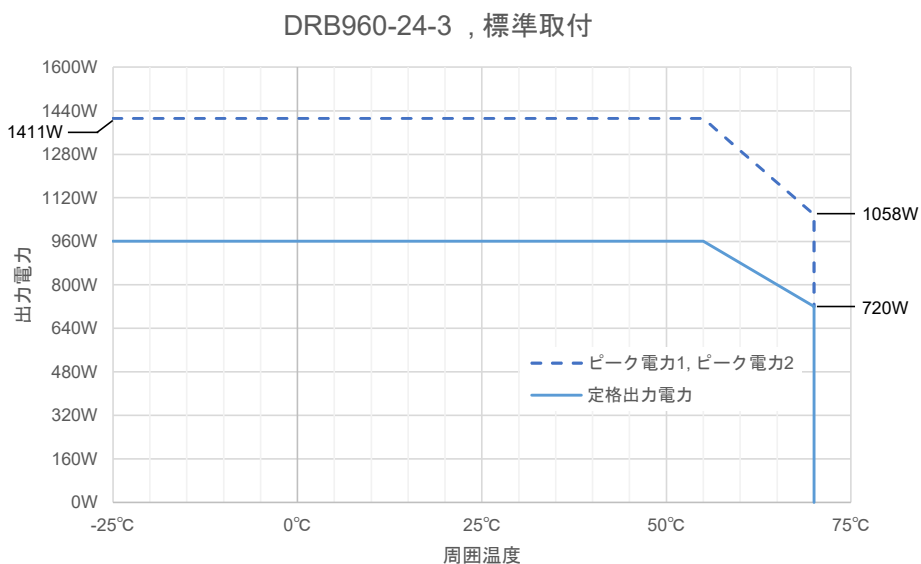


図.14: 標準取付

図.12: 標準取付位置 (図.14) での電力ディレーティング

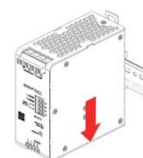
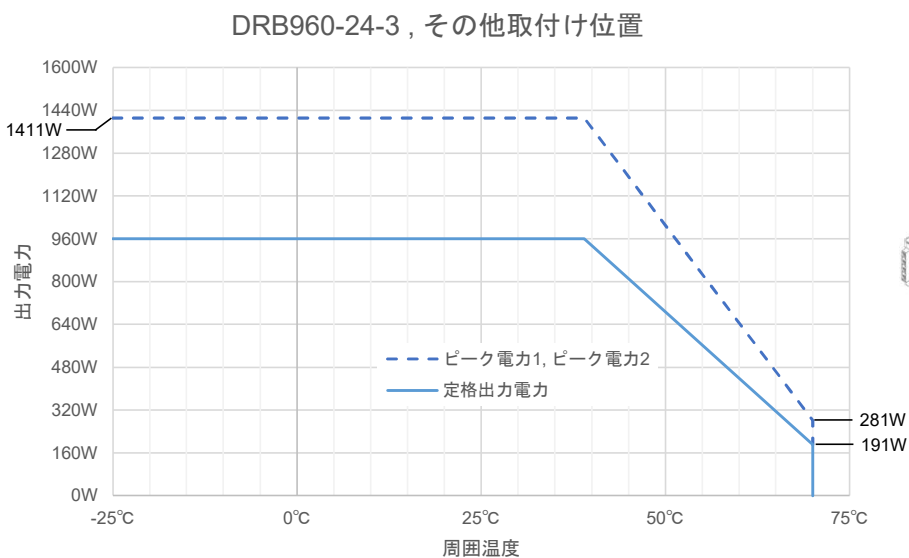


図.15: 上面を下

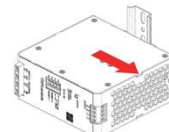


図.16: 左側面を下

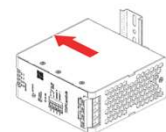


図.17: 右側面を下

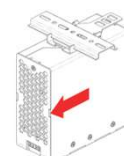


図.18: 正面を下

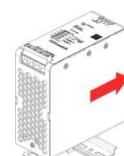


図.19: 背面を下

図.13: 取付け位置 (図.15 - 図.19) での電力ディレーティング

特に明記しない限り、すべての値は標準取付、定格出力電力、定格AC入力電圧および定格DC出力電圧、周囲温度25°C、5分の慣らし時間で規定されています。

6. 信頼性および動作寿命

電解コンデンサ期待寿命	min.	39,000 / 38,000hrs	400 / 500VAC, 100% $P_{out, nom}$, 40°C _{amb} , 24/7
	min.	117,000 / 113,000hrs	400 / 500VAC, 75% $P_{out, nom}$, 40°C _{amb} , 24/7
	min.	109,000 / 106,000hrs	400 / 500VAC, 100% $P_{out, nom}$, 25°C _{amb} , 24/7
初期MTBF	min.	0.76M / 0.70M / 0.60M hrs	25 / 40 / 55°C _{amb} , 50% $P_{out, nom}$
Telcordia SR-332 Issue 4	min.	0.39M / 0.33M / 0.25M hrs	25 / 40 / 55°C _{amb} , 100% $P_{out, nom}$
耐用年数MTBF	min.	3.82M / 2.81M / 1.70M hrs	25 / 40 / 55°C _{amb} , 50% $P_{out, nom}$
Telcordia SR-332 Issue 4	min.	0.97M / 0.51M / 0.34M hrs	25 / 40 / 55°C _{amb} , 100% $P_{out, nom}$



電解コンデンサメーカーが保証する最長動作寿命は131,400hrs (15 年) です。
上記のすべての値は、理論的に計算されたものです。

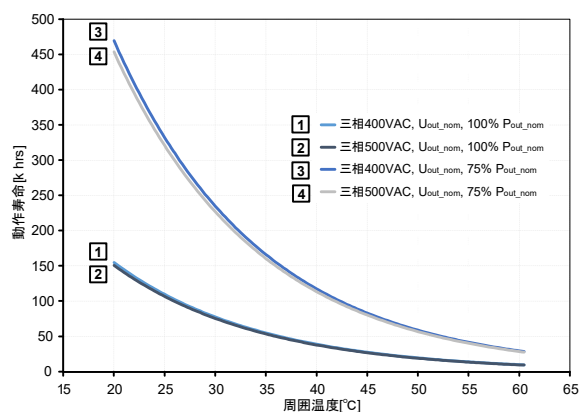


図.20: 電解コンデンサ期待寿命

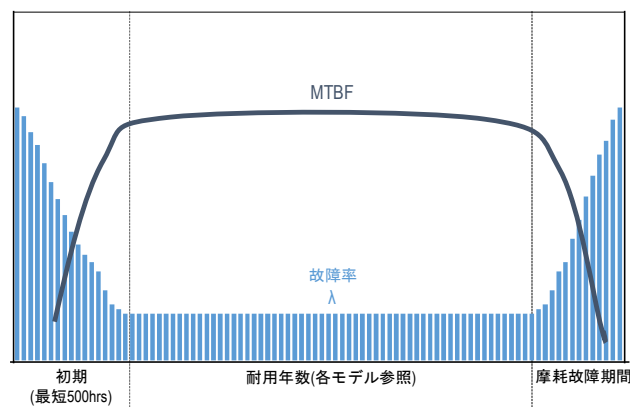


図.21: 製品ライフサイクル中の故障率とMTBF値を視覚化した一般的な図

7. 寸法およびメカニカルデータ

筐体材質	アルミニウム		
カバー材質	アルミニウム		
引火性等級	V-0	筐体、カバーおよび端子	
UL 94			
幅	100.0mm		
高さ	129.0mm		
奥行	w/o DINレール		
ねじ端子モデル (-A0)	169.1mm		
プッシュイン端子モデル (-A1)	171.9mm		
質量	typ.	1750g	
レバーアーム	max.	85mm	Z軸方向
DINレールのねじりモーメント	max.	1.46Nm	Y軸方向
筐体開口部	max.	7mm	
DINレールタイプ	TH 35-7.5, TH 35-15		
IEC 60715			

特に明記しない限り、すべての値は標準取付、定格出力電力、定格AC入力電圧および定格DC出力電圧、周囲温度25°C、5分の慣らし時間で規定されています。

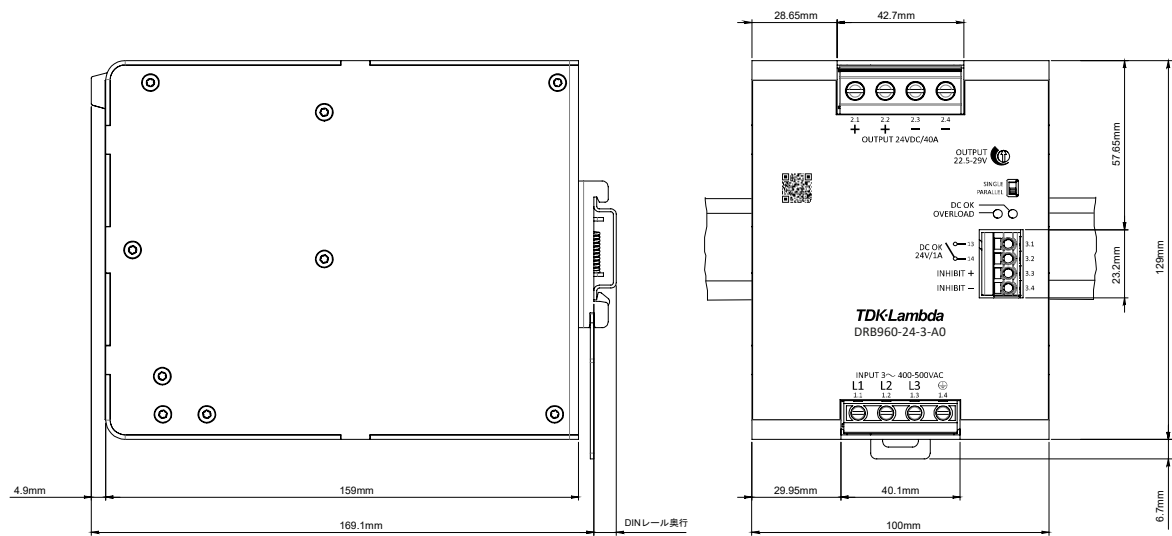


図.22: DRB960-24-3-A0の寸法図

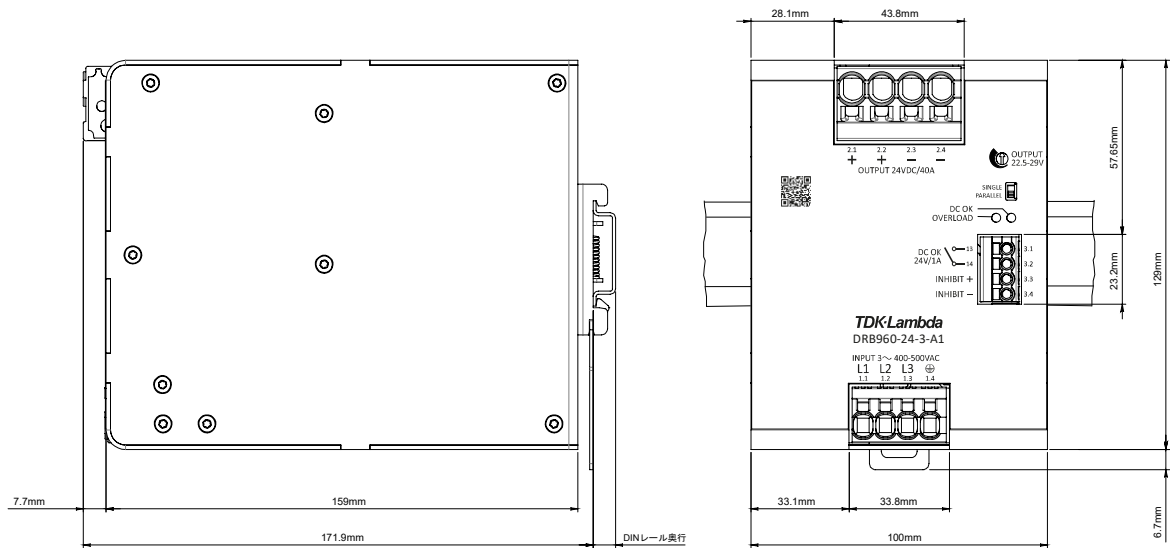


図.23: DRB960-24-3-A1の寸法図

特に明記しない限り、すべての値は標準取付、定格出力電力、定格AC入力電圧および定格DC出力電圧、周囲温度25℃、5分の慣らし時間で規定されています。

8. 設置間隔

垂直方向 (Z 軸)

上面	1	min.	40mm	熱源上に設置しないでください
底面	2	min.	20mm	

水平方向 (X 軸)

左側面/右側面	3a 4a	min.	5mm	対熱源 (同じ電力定格) 対受動部品
左側面/右側面	3b 4b	min.	2mm	

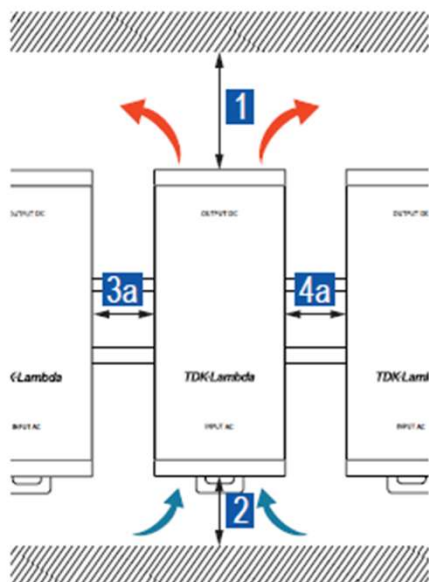


図.24: 熱源との設置間隔

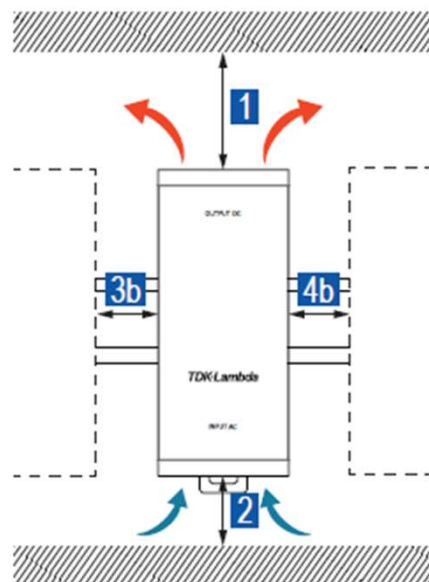


図.25: 受動部品との設置間隔

9. 配線および接続

DRB960-24-3-A0			
端子タイプ	マイナスねじ	マイナスねじ	プッシュイン
推奨ドライバー	SL 0.8x4.0mm	SL 0.8x4.0mm	SL 0.5x3.0mm
単線	0.5-4.0mm ² (26-10AWG)	0.5-10.0mm ² (22-6AWG)	0.2-2.5mm ² (26-12AWG)
より線	0.5-4.0mm ² (26-10AWG)	0.5-10.0mm ² (22-6AWG)	0.2-2.5mm ² (26-12AWG)
標準フェルール	0.25-2.5mm ²	0.25-10.0mm ²	0.2-1.5mm ²
非絶縁フェルール	0.25-2.5mm ²	0.25-10.0mm ²	0.2-2.5mm ²
剥きしろ長さ	6-7mm	11-12mm	9-10mm
締め付けトルク	0.5-0.8Nm	1.8-2.0Nm	-
DRB960-24-3-A1			
端子タイプ	プッシュイン	プッシュイン	プッシュイン
推奨ドライバー	SL 0.6x3.5mm	SL 1.0x5.5mm	SL 0.5x3.0mm
単線	0.2-10.0mm ² (24-8AWG)	0.75-16.0mm ² (20-4AWG)	0.2-2.5mm ² (26-12AWG)
より線	0.2-6.0mm ² (24-8AWG)	0.75-16.0mm ² (20-4AWG)	0.2-2.5mm ² (26-12AWG)
標準フェルール	0.25-4.0mm ²	0.75-10.0mm ²	0.2-1.5mm ²
非絶縁フェルール	0.25-6.0mm ²	0.75-16.0mm ²	0.2-2.5mm ²
剥きしろ長さ	15mm	18-20mm	9-10mm



より線を使用する場合は、IEC/EN/UL 62368-1に準拠したフェルール端子が必要です。IEC/EN/UL61010-1、61010-2-2011に準拠して、40°Cを超えない周囲環境で少なくとも75°Cの動作温度および周囲温度が40°Cを超える環境では90°Cの動作温度に耐える適切な銅線を使用する必要があります。

特に明記しない限り、すべての値は標準取付、定格出力電力、定格AC入力電圧および定格DC出力電圧、周囲温度25°C、5分の慣らし時間で規定されています。

10. 信号および制御

DC OK信号

種類		リレー接点	
特性		N/O	
クローズ		$U_{out} > 95\% U_{set}$	最小100ms間隔
オープン		$U_{out} < 85\% U_{set}$	最小100ms間隔
抵抗負荷	<i>nom.</i>	1A	24VDC
	<i>max.</i>	0.5A	60VDC
トリガーヒステリシス	<i>typ.</i>	0.6V	

リモートON/OFF

種類		電圧印可方式	
特性		インヒビット	
オン閾値(出力OFF)		>4.5V	
オフ閾値(出力ON)		<3V	
再起動遅延時間	<i>max.</i>	6s	
入力電圧	<i>max.</i>	30VDC	
入力電流	<i>max.</i>	10mA	
基準電位		絶縁型	
並列接続		可	
アクティブ放電		不可	

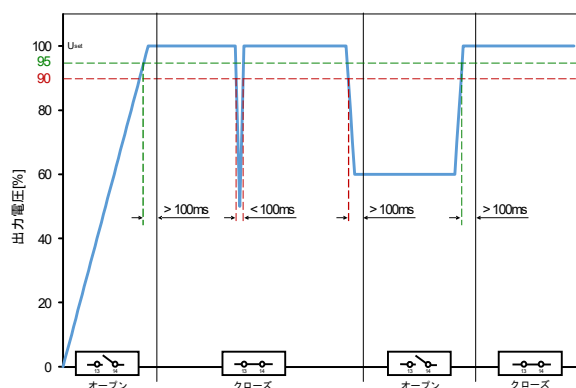


図.26: 出力電圧変動に対するDC-OKリレー特性

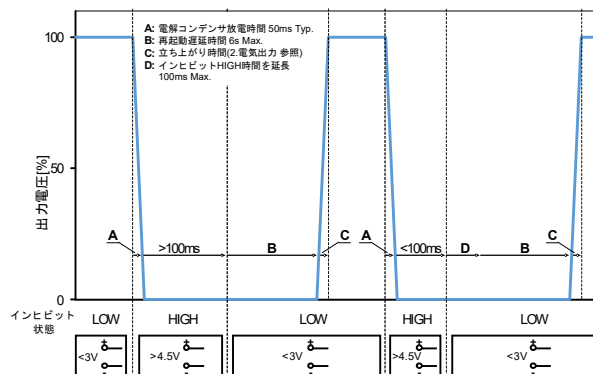


図.27: インヒビット状態に対する出力電圧制御

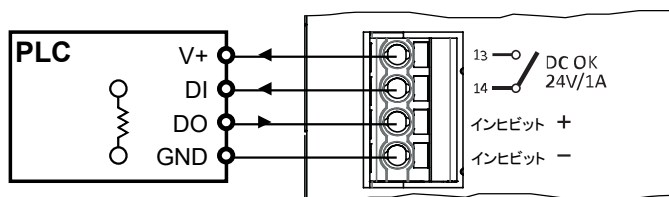
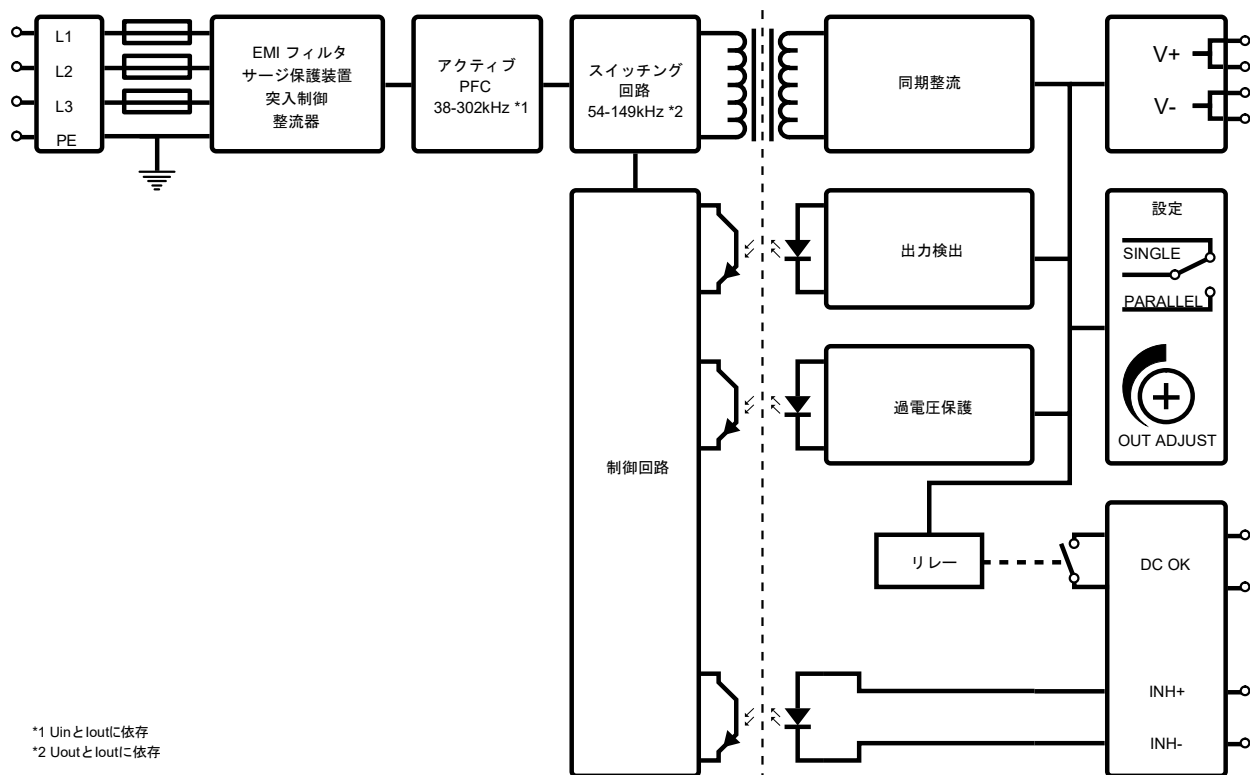


図.28: DC OKおよびインヒビット接点の一般的な接続図

11. ブロックダイアグラム



12. 機器の保護

侵入保護等級	IP 20	
IEC 60529		
NEMA分類	NEMA 1	
NEMA 250-2018		
過熱保護(OTP)	自動復帰	
出力過電圧保護(OVP)	max. 32.9VDC 自動復帰	
低電圧保護閾値(UVP)	max. 300VAC	
出力過電流保護(OCP)	min. 147%、自動復帰	
内蔵入力ヒューズ	3x T5A (L1~L3)	DC入力非対応、 ユーザー交換不可
適切なMCBタイプ	BまたはC特性、6/8/10A	
IEC 60898-1, UL 1077		
一時的な保護		
第1レベル	MOV (金属酸化物バリスタ)	
第2レベル	GDT (ガス放電管)	

特に明記しない限り、すべての値は標準取付、定格出力電力、定格AC入力電圧および定格DC出力電圧、周囲温度25℃、5分の慣らし時間で規定されています。

13. 電氣的安全性		
感電保護等級 IEC 61140	Class I	PE接続が必要です
電気エネルギー源区分 IEC 62368-1	ES1	
安全特別低電圧 IEC 61010-2-201, IEC 60950-1	SELV	
保護特別低電圧 IEC 60204-1	PELV	最終用途で出力を接地する必要があります
保護接地抵抗	max. 100mΩ	
接地漏れ電流 IEC 60990	max. 0.9mA max. 1.0mA	TN/TT系統、三相575VAC, 50Hz TN/TT系統、三相575VAC, 60Hz
接触電流 IEC 60990	max. 40 μA max. 50 μA	TN/TT系統、三相575VAC, 50Hz TN/TT系統、三相575VAC, 60Hz
過電圧カテゴリ IEC 61010-1, IEC 62368-1	OVC II	<3000mASL

13.1 過電圧カテゴリ設計

基礎となるIEC規格	61010-1	62368-1 ¹⁾	60950-1	61558-2-16 ²⁾	62477-1	61204-7	60664-1
主電源過渡電圧	II	II	II	III	III	III	III
沿面距離および空間距離	III	II	III	II	III	III	III

¹⁾ Edition 2
²⁾ IEC61204-7とともに適用されません。

13.2 耐電圧

	型式試験 (60秒) IEC 61010-1	ルーチン試験 (3秒) IEC 61010-1	実地試験 (3秒)
入力 / 出力	3510VAC	3510VAC	3510VAC
入力 / PE	2210VAC	2210VAC	2210VAC
入力 / DC OK	3510VAC		3510VAC
入力 / インヒビット	3510VAC		3510VAC
出力 / PE	1390VAC	1390VAC	1390VAC
出力 / DC OK	1390VAC		1390VAC
出力 / インヒビット	1390VAC		1390VAC
DC OK / インヒビット	1390VAC		1390VAC

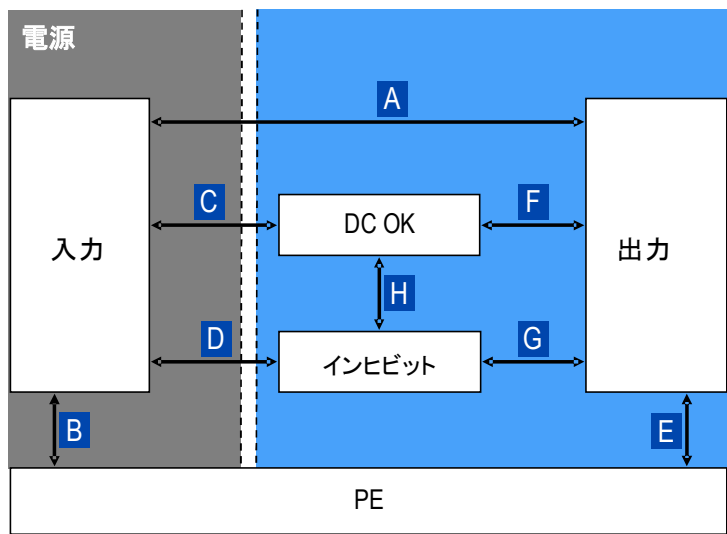


図.29: 絶縁経路の概略図

特に明記しない限り、すべての値は標準取付、定格出力電力、定格AC入力電圧および定格DC出力電圧、周囲温度25℃、5分の慣らし時間で規定されています。

13.3 耐圧試験

型式試験やルーチン試験とは別に、ユーザーは最終機器の電気的安全性を保障する為、最終試験・検査において絶縁強度を確認する必要がある場合があります。

その為、耐圧試験の実地試験をすることが可能です。以下の条件を守って実施してください。

- ▶ 耐圧試験は電源の安全な絶縁にストレスを与える為、頻繁な耐圧試験や過度の耐圧試験は避けてください。
- ▶ 耐圧試験はP.16「13.2耐電圧」に示される試験電圧と時間を超えないでください。
- ▶ 試験電圧の上昇・下降時間は2～4秒で行ってください。
- ▶ 入力とPE間(絶縁経路 B)の耐圧試験では、ガス放電管(GDT)の接続を外してから行ってください。

ガス放電管(GDT)の接続取り外し方法

- 1) トルクスX10(Torx X10)でネジを取り外します。(図.30参照)
- 2) ネジは紛失しないよう安全な場所に保管してください。
- 3) 感電・破損の恐れがある為、耐圧試験終了後はネジを元に戻してください。
(M3ネジ推奨締め付けトルク : 0.8N・m (8.1kgf・cm))

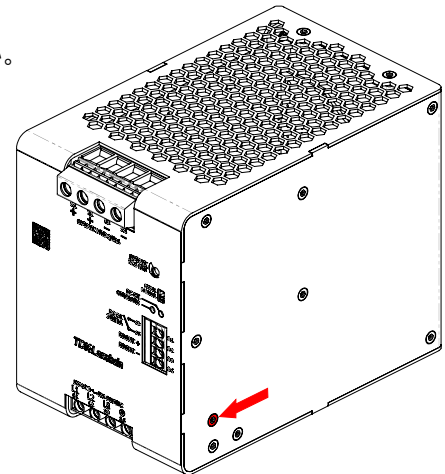


図.30: GDTの接続ねじの位置

 EN 60204-1 (Safety of machinery - Electrical equipment of machines) によると、電源個別の耐圧試験は必要ありません。最終機器の耐圧試験中は電源を機器から取り外し、試験が完了してから取り付ける事ができます。

14. 電磁イミュニティ

汎用規格IEC/EN 61000-6-2 (2019) – 産業環境に対するイミュニティに基づいた調査

静電気放電イミュニティ(接触) IEC/EN 61000-4-2	4kV	Criteria A	330 Ω / 150pF
静電気放電イミュニティ(気中) IEC/EN 61000-4-2	8kV	Criteria A	330 Ω / 150pF
放射性無線周波数磁界イミュニティ ¹⁾ IEC/EN 61000-4-3	10V/m	Criteria A	80MHz – 1GHz
	3V/m	Criteria A	1.4GHz – 2GHz
	1V/m	Criteria A	2GHz – 2.7GHz
電氣的ファーストランジェントバーストイミュニティ IEC/EN 61000-4-4			
Input ²⁾	4kV	Criteria A	5kHz
出力	2kV	Criteria A	5kHz
信号接点 ²⁾	2kV	Criteria A	5kHz
サージイミュニティ IEC/EN 61000-4-5			
入力対称 (L-L) ²⁾	2kV	Criteria A	2 Ω+18 μF, for Φ = 0°,90°,180°,270°
入力非対称 (L-PE) ²⁾	4kV	Criteria A	12 Ω+9 μF, for Φ = 0°,90°,180°,270°
出力対称 (L-L)	0.5kV	Criteria A	2 Ω+18 μF
出力非対称 (L-PE)	1kV	Criteria A	12 Ω+9 μF
信号ライン非対称 (Signal-PE)	1kV	Criteria A	42 Ω+0.5 μF
伝導性無線周波数磁界イミュニティ ³⁾ IEC/EN 61000-4-6	10V	Criteria A	150kHz – 80MHz
電力周波数磁界イミュニティ IEC/EN 61000-4-8	30A/m	Criteria A	50Hz、各軸 (x、y、z) 60 秒
電圧ディップ、瞬停イミュニティ IEC/EN 61000-4-11, 61000-4-34	500ms	Criteria A	400VAC 70%、50Hz時
	200ms	Criteria B	400VAC 40%、50Hz時
	20ms	Criteria A	400VAC 0%、50Hz時
	5000ms	Criteria C	400VAC 0%、50Hz時

¹⁾ レベルが3V/mであるITU放送周波数帯域 87 – 107MHz、174 – 230MHz および 470 – 790MHz を除く。

²⁾ 欧州低電圧指令2014/35/EUの要件を上回っています。

³⁾ レベルが3VであるITU放送周波数帯域 47 – 68MHz を除く。



性能レベルの定義:

Criteria A:

試験中及び試験後も仕様範囲内で動作し続けます。公称出力電圧と電流の±10%の変動は許容します。電源内の部品の損傷による回復不能な機能喪失、機能低下はありません。

Criteria B:

正常性能を回復する試験中の一時的な機能喪失、機能低下は許容します。

入力再投入を必要とする機能低下(ラッチモード等)は除きます。

試験後は仕様範囲内で動作し続けます。公称出力電圧と電流の±10%の変動は許容します。電源内の部品の損傷による回復不能な機能喪失、機能低下はありません。

Criteria C:

正常性能を回復する試験中の一時的な機能喪失、機能低下は許容します。

入力再投入を必要とする機能低下(ラッチモード等)も許容します。

試験後は仕様範囲内で動作し続けます。公称出力電圧と電流の±10%の変動は許容します。電源内の部品の損傷による回復不能な機能喪失、機能低下はありません。

15. EMI、高調波電流、フリッカー

汎用規格IEC/EN 61000-6-3 (2007)+A1 (2011) / AC (2012) – 住宅、商業、軽工業環境のエミッション規格に基づいた調査

雑音端子電圧 EN 55011, CISPR 11	Class B	150kHz – 30MHz
雑音電界強度 EN 55011, CISPR 11	Class B	30MHz – 1GHz
高調波電流 IEC/EN 61000-3-2	Class A	0kHz – 2kHz
電圧変動およびフリッカー IEC/EN 61000-3-3	PASS	50Hz

特に明記しない限り、すべての値は標準取付、定格出力電力、定格AC入力電圧および定格DC出力電圧、周囲温度25°C、5分の慣らし時間で規定されています。

16. 安全規格認証・承認



UL 61010-1
CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements

UL 61010-2-201
CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-201

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-201: Particular requirements for control equipment
UL file: E356563

IEC EN 61010-1

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements



IEC EN 61010-2-201

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-201: Particular requirements for control equipment

IEC EN 62368-1

Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements



UL 62368-1

Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements
UL file: E511889

17. 安全規格準拠

製品の安全設計は、さらに次の整合規格に準拠しています。

IEC 60950-1	Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements
IEC/EN 62477-1	Safety requirements for power electronic converter systems and equipment – Part 1: General
IEC/EN 61204-7	Low-voltage switch mode power supplies – Part 7: Safety requirements
IEC/EN 61558-2-16	Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1100 V – Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units
EN 60204-1	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

18. 法令順守および登録



Conformity with health, safety, and environmental protection standards for products sold within the European Economic Area (EEA).



UKCA (UK Conformity Assessed) is the product marking that is used for certain goods being placed on the United Kingdom market.



Registration mark to indicate products conformity to the technical regulations of the Eurasian Customs Union (Russia, Belarus, Armenia, Kazakhstan and Kyrgyzstan).



The Waste Electrical and Electronic Equipment Directive (WEEE Directive) is the European Community Directive 2012/19/EU on collection, recycling and recovery targets for all types of electrical goods.



The Restriction of Hazardous Substances Directive 2011/65/EU (RoHS 2) regulates the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.



Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH) is a European Union regulation that addresses the production and use of chemical substances, and their potential impacts on both human health and the environment.

特に明記しない限り、すべての値は標準取付、定格出力電力、定格AC入力電圧および定格DC出力電圧、周囲温度25℃、5分の慣らし時間で規定されています。

19. 一般的な使用方法

19.1 並列運転

並列接続が可能です。図.31～34をご参照願います。

ご使用の際には以下の注意が必要です。

- ▶ 同じシリーズおよび電力定格の電源のみを並列接続する必要があります。
 - ▶ 電源の前面にある並列運転切り替えスイッチをPARALLELに切り替える必要があります。
 - ▶ 負荷配線は、長さと断面積を同一にする必要があります。
 - ▶ 電源の出力電圧は、同じ値 ($\pm 100\text{mV}$) に調整する必要があります。
 - ▶ 並列接続されたすべての電源は、同じ周囲条件下で動作する必要があります。
 - ▶ 電源は、出力電力デレーティング範囲内でご使用ください(例. 55°C ambを超える温度、標準取付以外の取付方向など)。
 - ▶ 3台以上の電源を並列接続する場合、各出力をMCB、ダイオード、またはヒューズで保護する必要があります。
 - ▶ 設置間隔の増加を考慮する必要があります (P.13「8. 設置間隔」参照)。
- 並列運転時の出力電流が大きい場合、単体動作時よりも出力電圧変動が大きくなります。(図.4参照)

 並列運転では、出力負荷変動、突入電流、EMI、高調波、漏れ電流の値が増加します。

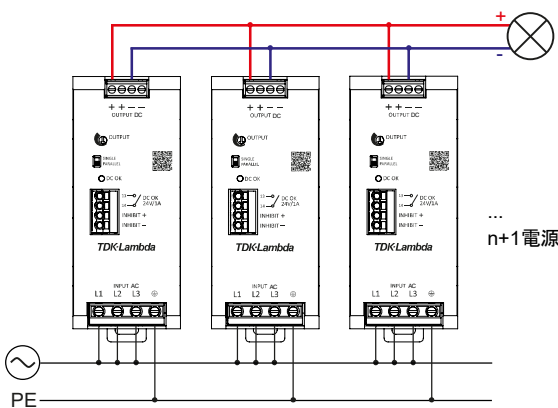


図.31: n+1電源を並列接続するための接続方式

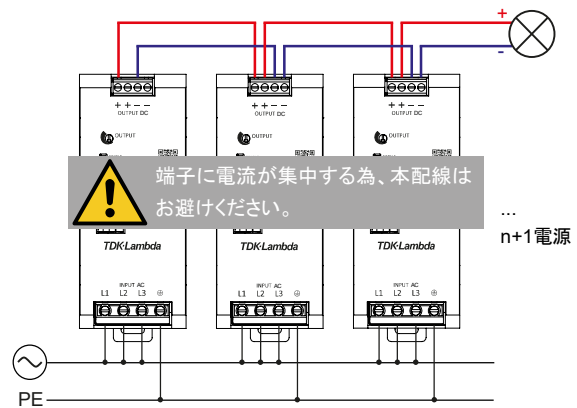


図.32: 誤った並列配線の例

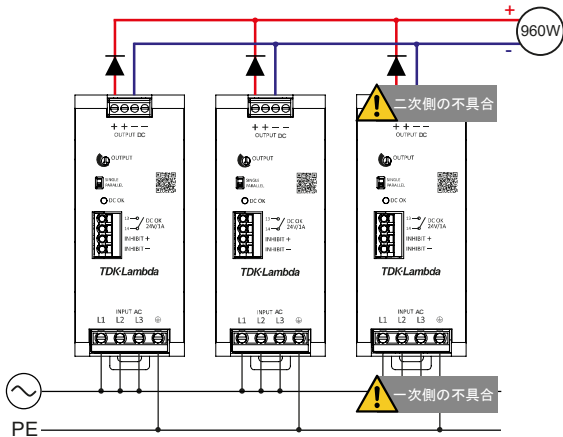


図.33: 冗長性が制限された960Wアプリケーションの例

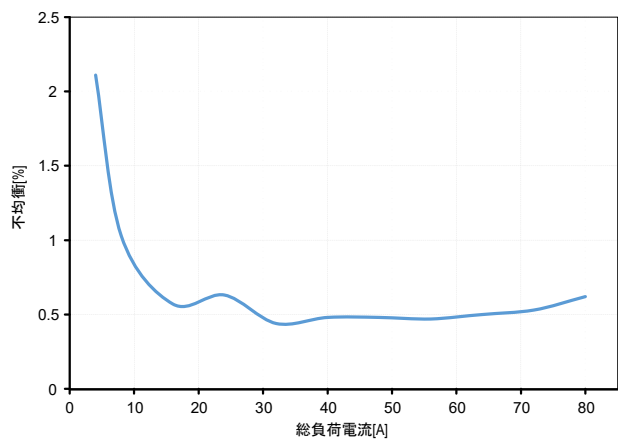


図.34: 並列動作における2台の電源装置の負荷分散動作例

特に明記しない限り、すべての値は標準取付、定格出力電力、定格AC入力電圧および定格DC出力電圧、周囲温度 25°C 、5分の慣らし時間で規定されています。

19.2 直列運転

図.35~37の直列接続が可能です。ご使用の際は以下の注意が必要です。

- ▶ 出力電圧の合計は250VDC以下でご使用ください。
- ▶ 出力電圧の合計が60VDCを超える場合、意図しない接触に対する保護を考慮する必要があります。
- ▶ 同じシリーズおよび電力定格の電源のみを直列に接続する必要があります。
- ▶ 電源の前面にあるディップスイッチをSINGLEに切り替える必要があります。
- ▶ 直列のすべての電源は、同じ周囲条件下で動作する必要があります。
- ▶ 電源は、出力電力デレーティング範囲内でご使用ください(例.55°Cambを超える温度、標準取付以外の取付方向など)。
- ▶ 設置間隔を考慮する必要があります (P.13「8. 設置間隔」を参照)。



直列動作では、出力負荷変動、突入電流、EMI、高調波、漏れ電流の値が増加します。

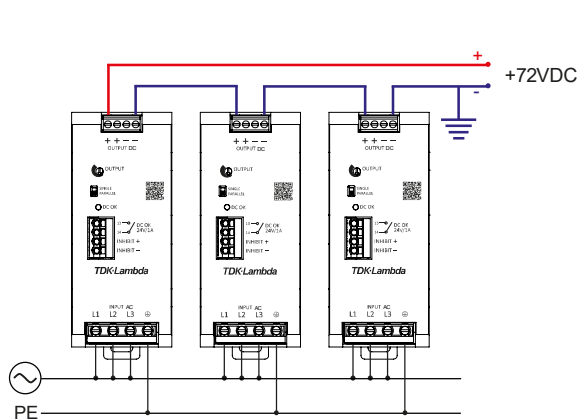


図.35: 正電圧レベルでの直列動作の接続方式

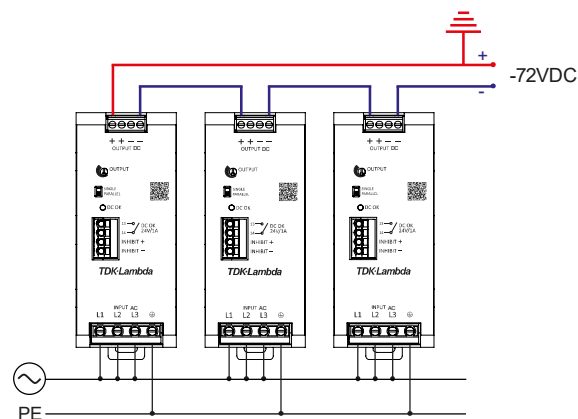


図.36: 負電圧レベルでの直列動作の接続方式

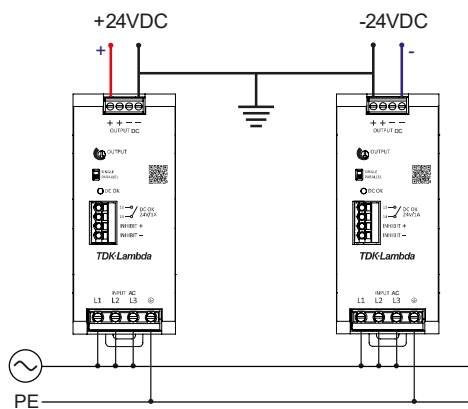


図.37: センタータップによる直列運転の接続方式

特に明記しない限り、すべての値は標準取付、定格出力電力、定格AC入力電圧および定格DC出力電圧、周囲温度25°C、5分の慣らし時間で規定されています。