



No. CHD40011-009-01

参考資料  
Reference data

# TECHNICAL DATA

MODEL: SWK240P-24

SANKEN ELECTRIC CO.,LTD.

CHD40011-009-01  
July 19, 2019

## 内容 (CONTENTS)

1.入力特性 (Input Characteristics)	.....3
入力電流 (Input Current)	.....3
入力電力 (Input Power)	.....3
力率 (Power Factor)	.....3
効率 (Efficiency)	.....3
突入電流 (Inrush Current)	.....3
漏洩電流 (Leakage Current)	.....3
起動停止電圧 (Start-Up Voltage & Stop Voltage)	.....3
入力瞬断時間 (Hold up time)	.....3
2.出力特性 (Output Characteristics)	.....4
出力偏差 (Output Standard Voltage)	.....4
入出力相互変動 (Input/Output Voltage Change Fluctuation)	.....4
温度ドリフト (Temperature Drift)	.....4
経時ドリフト (Warm-Up Drift)	.....4
リップル電圧 (Ripple Voltage)	.....4
リップルノイズ電圧 (Ripple Noise Voltage)	.....4
出力電圧可変範囲 (Output Voltage Variable Range)	.....4
3.保護特性 (Protection Characteristics)	.....5
過電流検出値 (Over Current Protection)	.....5
過電圧検出値 (Over Voltage Protection)	.....5
リセット時間 (Reset Time)	.....5
4.環境試験 (Environment Test)	.....5
振動試験 (Vibration)	.....5
高温スタート (Power on at high temp)	.....5
低温スタート (Power on at low temp)	.....5
耐衝撃 (Shock)	.....5
5.耐ノイズ特性 (Noise Tolerance Characteristics)	.....5
注入ノイズ耐量 (AC Line Noise)	.....5
雷サージ耐量 (Lightning Surge)	.....5
静電気耐量 (ESD)	.....5
6.その他の特性 (Other Characteristics)	.....6
絶縁耐圧 (Withstand Voltage)	.....6
絶縁抵抗 (Insulation Resistance)	.....6
7.ダイナミック時の負荷特性 (Dynamic Load)	.....6
図1(Fig.1):入力電流特性(負荷電流に対して) Input Current Characteristics (vs. Load Current)	.....7
図2(Fig.2):力率特性(負荷電流に対して) Power Factor Characteristics (vs. Load Current)	.....7
図3(Fig.3):効率特性(負荷電流に対して) Efficiency Characteristics (vs. Load Current)	.....7
図4(Fig.4):突入電流特性(入力電圧に対して) Inrush Current Characteristics (vs. Input Voltage)	.....8
図5(Fig.5):漏洩電流(入力電圧に対して) Leakage Current Characteristics (vs. Load Current)	.....8
図6(Fig.6):出力電圧精度特性(負荷電流に対して) Output Voltage Accuracy Characteristics (vs. Load Current)	.....8
図7(Fig.7):経時ドリフト特性 Warm-Up Drift Characteristics	.....9
図8(Fig.8):リップル電圧特性(負荷電流に対して) Ripple Voltage Characteristics (vs. Load Current)	.....9
図9(Fig.9):過電流特性(負荷電流に対して) Over Current Protection Characteristics (vs. Load Current)	.....9
図10(Fig.10):過電圧特性(温度に対して) Over Voltage Protection Characteristics (vs. Temperature)	.....10
図11(Fig.11):起動時間特性(入力電圧に対して) Start-Up Time Characteristics (vs. Input Voltage)	.....10
図12(Fig.12):入力瞬断時間(負荷電流に対して) Holduptime Characteristics (vs. Load Current)	.....10
図13(Fig.13):ダイナミック時の負荷波形 Dynamic Load Waveform	.....11
図14(Fig.14):出力電圧立上り波形 Output Voltage Rising Waveform	.....11
図15(Fig.15):出力電圧立下り波形 Output Voltage Falling Waveform	.....11
図16(Fig.16):突入電流波形 Inrush Current Waveform	.....12
図17(Fig.17):過電圧波形 Over Voltage Waveform	.....12
図18(Fig.18):雑音端子電圧波形(Vin=100V) Conduction Noise Waveform(Vin=100V)	.....13
図19(Fig.19):雑音端子電圧波形(Vin=230V) Conduction Noise Waveform(Vin=230V)	.....13
試験回路図 : Test Circuit	.....14

入力電圧 Input Voltage	MIN	85V
	NOM	100V
	MAX	240V
	MAX	265V

出力 Output Circuit		24V			
負荷電流 Load Current	MIN	0A			
	NOM	10.0A			
	MAX	-			
	PEAK	21.0A			

1.入力特性 Input Characteristics

Ta=25°C

試験項目 Test Item	条件 Condition		試験結果 Test Results			仕様 SPEC	備考 Remarks
	入力 Vin	負荷 Load	Vin=100V	Vin=240V			
			入力電流 Input Current	NOM	NOM	2.664A	1.144A
入力電力 Input Power	NOM	NOM	262.90W	253.74W		---	
力率 Power Factor	NOM	NOM	0.99	0.93		0.99/0.95 <sub>typ</sub>	図2 Fig.2
効率 Efficiency	NOM	NOM	91.3%	94.6%		91/94% <sub>typ</sub>	図3 Fig.3
突入電流 Inrush Current	NOM	NOM	18.9A	-	31.8A (Vin=200V)	100V:15A <sub>typ</sub> 200V:30A <sub>typ</sub>	図4 Fig.4
漏洩電流 Leakage Current	NOM	NOM	0.091mA	0.229mA		0.150/0.30mA or less 60Hz	図5 Fig.5
起動停止電圧 Start-Up Voltage & Stop Voltage	---	MIN			ON35V・OFF8V	---	---
	---	NOM			ON37V・OFF26V	---	---
入力瞬断時間 Hold up time	100V	NOM	38ms			20ms or more	図12 Fig.12

2.出力特性 Output Characteristics

\*総合安定度:②+③+④ Output Regulation:②+③+④

Ta=25°C

試験項目 Test Item	条件 Condition		試験結果 Test Results				備考 Remarks
	入力 Vin	負荷 Load	+24V				
1 出力偏差 Output Standard Voltage	NOM	NOM	24.002				
2 入出力相互変動 Voltage Change Fluctuation	MIN	MIN	23.976				図6 Fig.6
	MAX	MAX	24.028				
3 温度ドリフト Temperature Drift	NOM	NOM	-0.084V 0.179V				図6 Fig.6
4 経時ドリフト Warm-Up Drift	NOM	NOM	-0.01V 0.004V				図7 Fig.7
総合安定度 Total Regulation			23.882 ~ 24.211				
仕様 SPEC			23.280V ~ 24.720V				
5 リップル電圧 Ripple Voltage	NOM	NOM	62.0mV				図8 Fig.8
	室温 Room Temperature		Ta=25°C				
仕様 SPEC			320(Ta=-10~0°C) 240(Ta=0~50°C)				
リップルノイズ電圧 Ripple Noise Voltage	NOM	NOM	92.0mV				
	室温 Room Temperature		Ta=25°C				
仕様 SPEC			360(Ta=-10~0°C) 300(Ta=0~50°C)				
6 出力電圧可変範囲 Output Voltage Variable Range	MIN	MIN	19.964V				
	MAX	MAX	28.583V				
仕様 SPEC			21.600V ~ 26.400V				
コメント Comment							
使用プローブ=リップル電圧1:1 リップルノイズ電圧1:1				Used Probe = Ripple Voltage 1:1 Ripple Noise Voltage 1:1			

Model: SWK240P-24

3.保護特性 Protection Characteristics

試験項目 Test Item	条件 Condition		試験結果 Test Results			仕様 SPEC	備考 Remarks
	入力 Vin	負荷 Load					
過電流検出値 Over Current Protection			Ta=-10°C	Ta=25°C	Ta=60°C		
+24V	MIN	MAX	25.38A	27.81A	29.25A	21.21A以上(or more)	図9 Fig.9
過電圧検出値 Over Voltage Protection			Ta=-10°C	Ta=25°C	Ta=60°C		
+24V	MAX	MIN	33.5V	34.3V	35.6V	27.6V以上(or more)	図10 Fig.10
リセット時間 Reset Time	MAX	MIN	26.7s (Ta=25°C)			---	---

4.環境試験 Environment Test

Ta=25°C

試験項目 Test Item	条件 Condition		試験結果 Test Results			仕様 SPEC	備考 Remarks
	入力 Vin	負荷 Load					
振動試験(非動作時) Vibration (Non-Operating)	---	---	周波数10Hz~55Hz,周期3分,加速度2G X・Y・Z方向に各60分,にて試験後外観・特性に問題なし Frequency 10~55Hz, Sweep cycle 3min., Acceleration 19.6m/s <sup>2</sup> , Direction X/Y/Z 60 minutes par each axis. There is no problem in appearance and characteristics			正常に起動 Normal Operation	
高温スタート Power on at high temp	NOM	NOM	POWER OFFにて80°Cに1時間放置後POWER ON Left the power supply at 80°C for one hour and turned on.			正常に起動 Normal Operation	
低温スタート Power on at low temp	NOM	NOM	POWER OFFにて-15°Cに1時間放置後POWER ON Left the power supply at -15°C for one hour and turned on.			正常に起動 Normal Operation	
耐衝撃 Shock	---	---	床面から50mmの高さより各辺3回自然落下後 外観・特性に問題なし Lift one side of surface of the unit 50mm and drop it on the board. Drop 3 times for each side. There is no problem in appearance and characteristics			196m/s <sup>2</sup> 正常に起動 Normal Operation	---

5.耐ノイズ特性 Noise Tolerance Characteristics

Ta=25°C

試験項目 Test Item	条件 Condition		試験結果 Test Results			仕様 SPEC	備考 Remarks
	入力 Vin	負荷 Load					
注入ノイズ耐量 ACLInoise (50ns~1000ns)	MIN ~ MAX	MIN ~ MAX	L-L	±2.0	kV No Err, No Damage	L-L	±2.0kV
			L-FG	±2.0	kV No Err, No Damage	L-FG	±2.0kV
			N-FG	±2.0	kV No Err, No Damage		
雷サージ耐量 LightningSurge (1.2×50μs)	NOM	NOM	L-L	±2.0	kV No Err, No Damage	L-L	±2.0kV
			L-FG	±2.0	kV No Err, No Damage	L-FG	±2.0kV
			N-FG	±2.0	kV No Err, No Damage		(3 times)
静電気耐量ESD	MIN ~ MAX	MIN ~ MAX	Air	±8.0	kV No Err, No Damage	Air	±8.0kV
			Contact	±6.0	kV No Err, No Damage	Contact	±6.0kV
			C: 150pF, R: 330Ω				

6. その他の特性 Other Characteristics

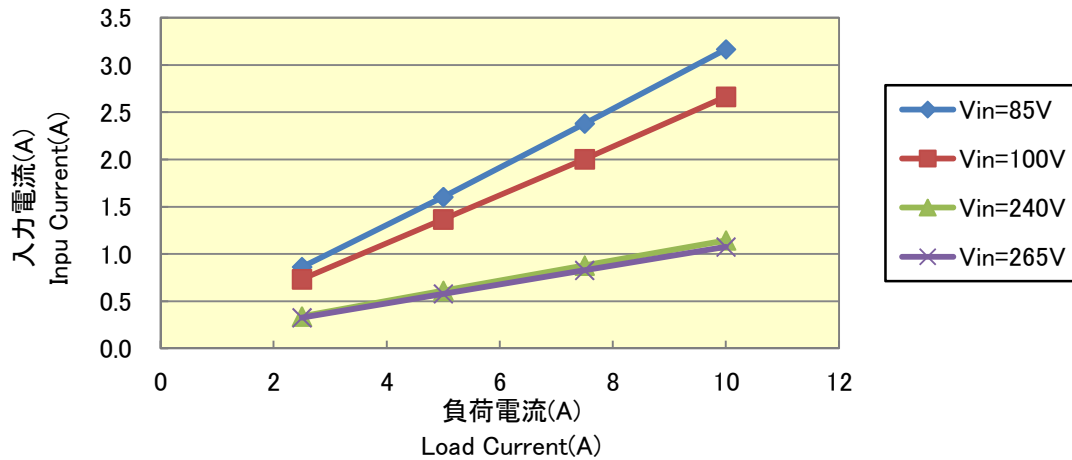
Ta=25°C

試験項目 Test Item	条件 Condition		試験結果 Test Results			仕様 SPEC	備考 Remarks
	入力 Vin	負荷 Load					
絶縁耐圧 Withstand Voltage	---	---	P-S 3.0/3.6kV (漏電流) Leakage Current 1.80/1.91mA	P-E 2.0/2.4kV (漏電流) Leakage Current 1.57/1.67mA	S-E 0.5/0.6kV (漏電流) Leakage Current 1.48/1.59mA	P-S:3.0kV1m,3.6kV 1s P-E:2.0kV1m,2.4kV 1s S-E:0.5kV1m,0.6kV 1s (漏電流10mA以下) Leakage Current 10mA or less	---
絶縁抵抗 Insulation Resistance	---	---	P-S1000MΩ 以上 (or more)	P-E1000MΩ 以上 (or more)	S-E1000MΩ 以上 (or more)	P-S100MΩ以上 (DC500Vカテ-) P-S100MΩ or more (DC500VMegger)	---

7. ダイナミック時の負荷特性 Dynamic Load Characteristics 参考データ Reference data

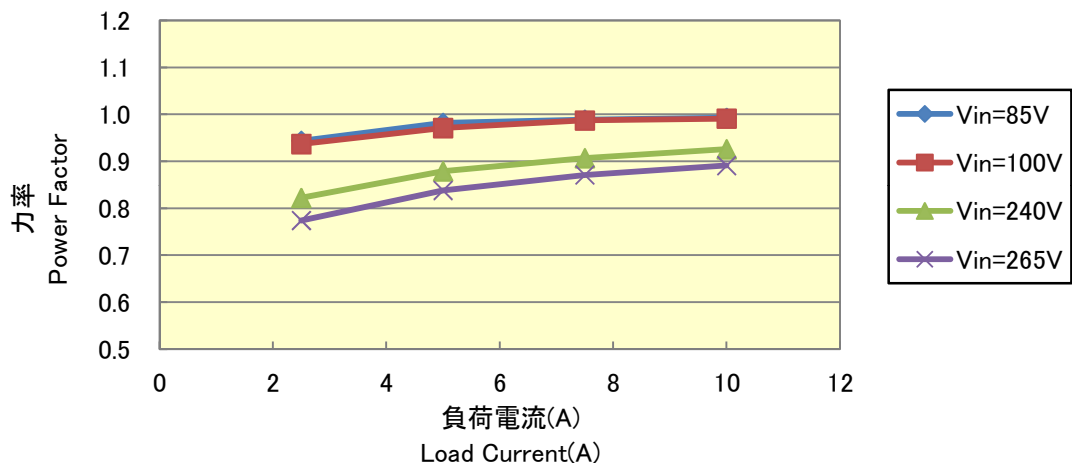
試験条件 Test Condition		試験結果 Test Results					備考 Remarks
		+24V					
出力電圧 Output Voltage	条件 Condition	Ta=25°C		23.6V			図13
				24.2V			
	条件 Condition	入力電圧 Vin	NOM				Fig.13
		出力電流 Output Current	0A (1ms) ~ 10A (1ms)				

図1 入力電流特性(負荷電流に対して)  
Fig.1 Input Current Characteristics (vs Load Current)



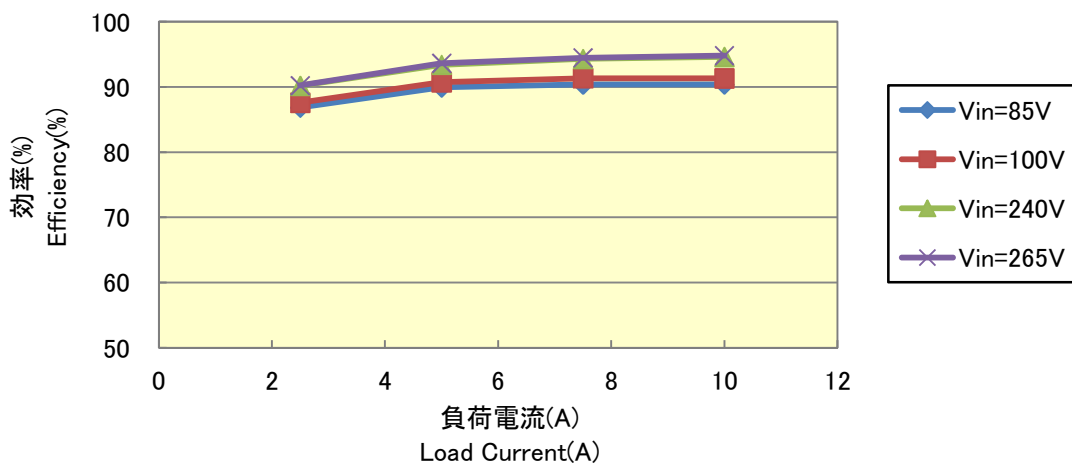
型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	AC85V~265V
出力:Output	24V 25%~100%
温度:Temperature	Ta=25°C
備考:Remarks	

図2 力率特性(負荷電流に対して)  
Fig.2 Power Factor Characteristics (vs Load Current)



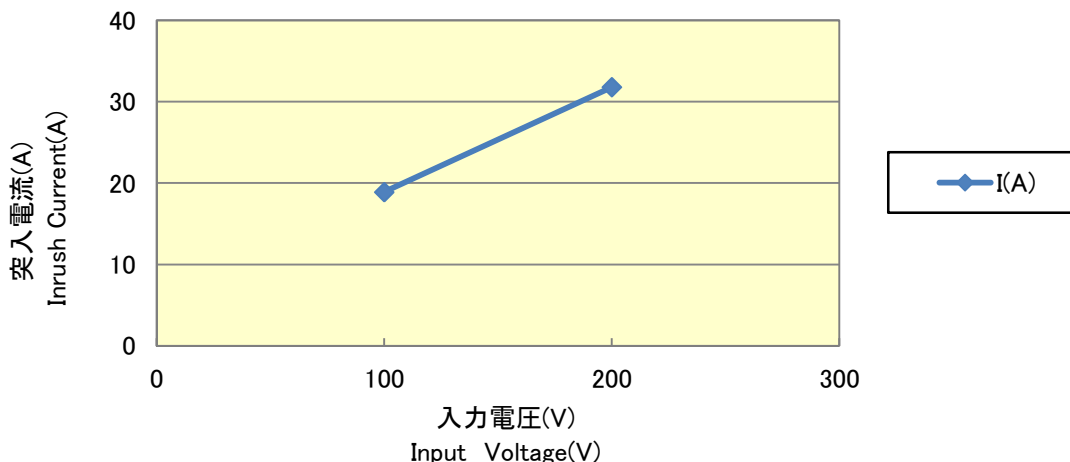
型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	AC85V~265V
出力:Output	24V 25%~100%
温度:Temperature	Ta=25°C
備考:Remarks	

図3 効率特性(負荷電流に対して)  
Fig.3 Efficiency Characteristics (vs Load Current)



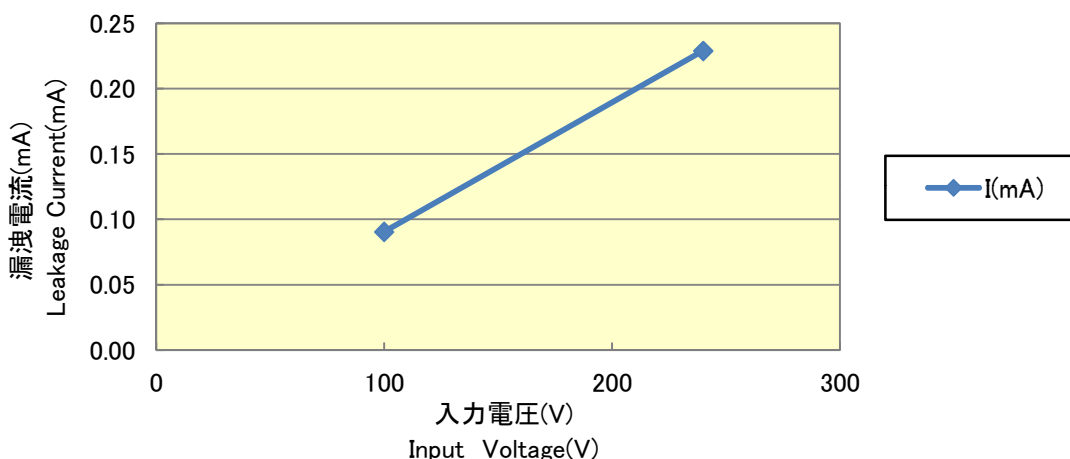
型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	AC85V~265V
出力:Output	24V 25%~100%
温度:Temperature	Ta=25°C
備考:Remarks	

図4 突入電流特性(入力電圧に対して)  
Fig.4 Inrush Current Characteristics (vs Input Voltage)



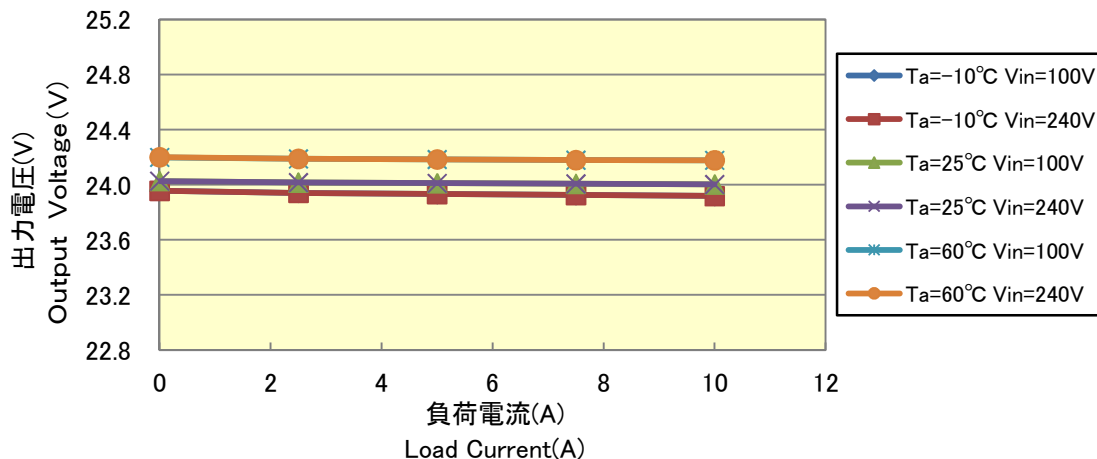
型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	AC100~200V
出力:Output	24V 10A
温度:Temperature	Ta=25°C
備考:Remarks	コールドスタート時 Cold Start

図5 漏洩電流特性(入力電圧に対して)  
Fig.5 Leakage Current Characteristics (vs Load Current)



型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	AC100~240V 60Hz
出力:Output	24V 10A
温度:Temperature	Ta=25°C
備考:Remarks	

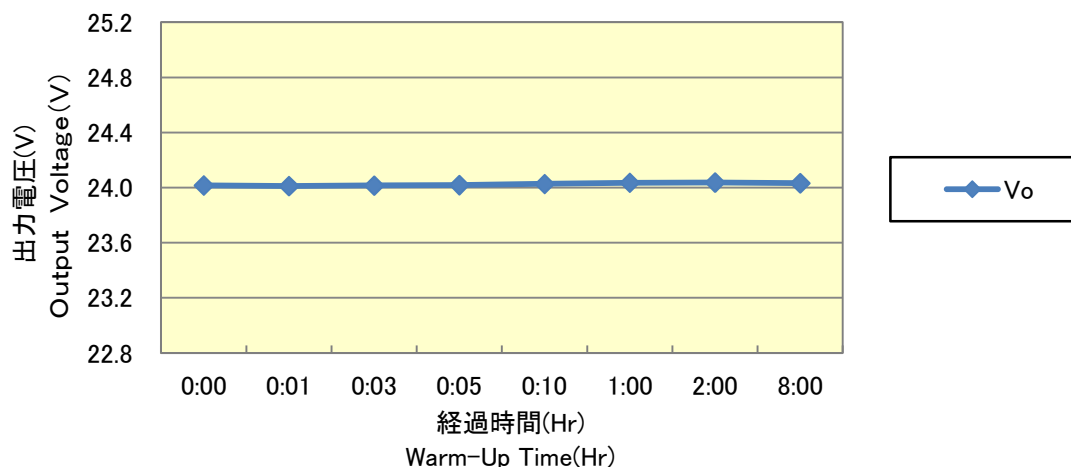
図6 出力電圧精度特性(負荷電流に対して)  
Fig.6 Output Voltage Accuracy Characteristics (vs Load Current)



型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	AC100~240V
出力:Output	24V 0%~100%
温度:Temperature	Ta=-10°C~60°C
備考:Remarks	

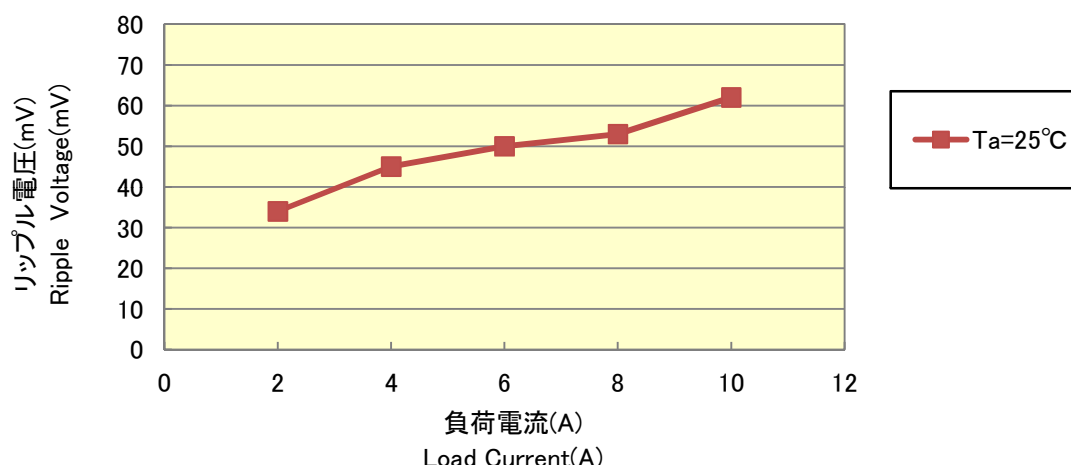


図7 経時ドリフト特性  
Fig.7 Warm-Up Drift Characteristics



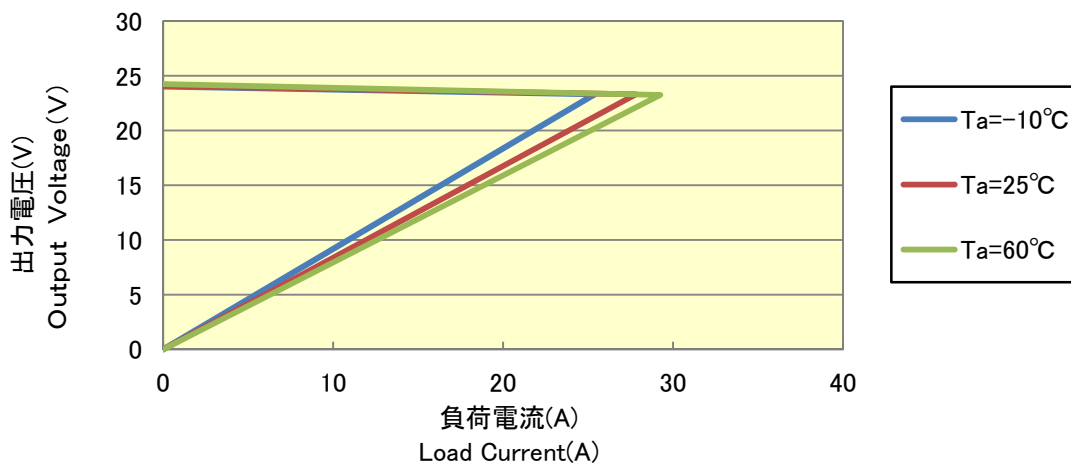
型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	AC100V
出力:Output	24V 10A
温度:Temperature	Ta=25°C
備考:Remarks	

図8 リプル電圧特性(負荷電流に対して)  
Fig.8 Ripple Voltage Characteristics (vs Load Current)



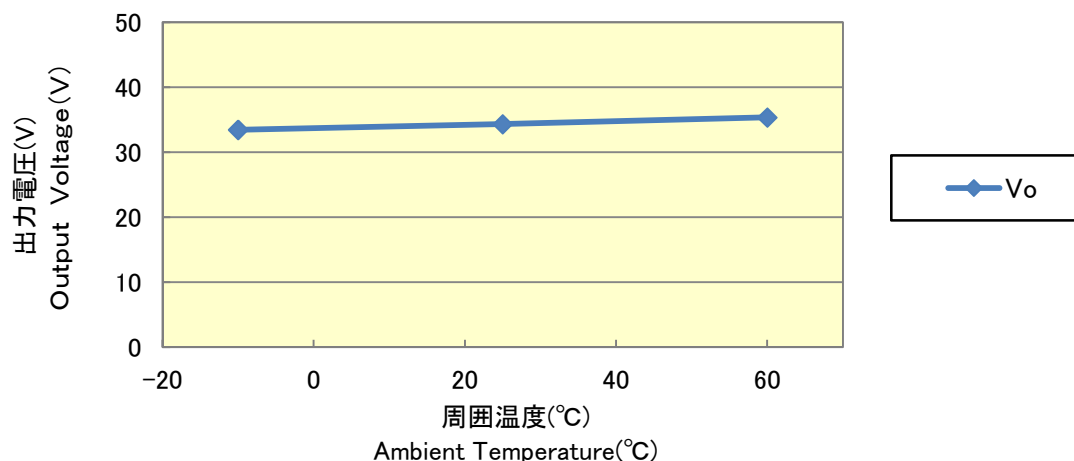
型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	AC100V
出力:Output	24V 40%~100%
温度:Temperature	Ta=-10°C~60°C
備考:Remarks	

図9 過電流特性(負荷電流に対して)  
Fig.9 Over Current Protection Characteristics (vs Load Current)



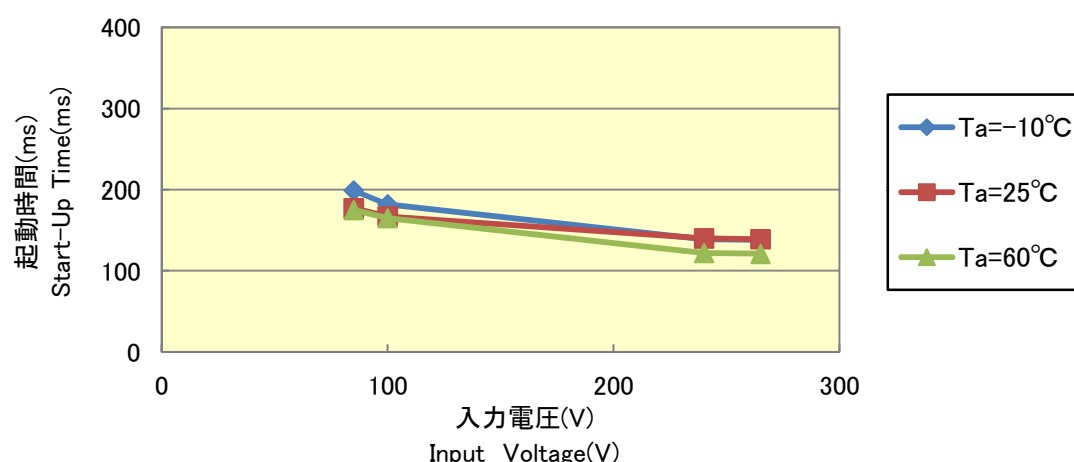
型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	AC85V
出力:Output	24V
温度:Temperature	Ta=-10°C~60°C
備考:Remarks	

図10 過電圧特性(温度に対して)  
Fig.10 Over Voltage Protection Characteristics (vs Temperature)



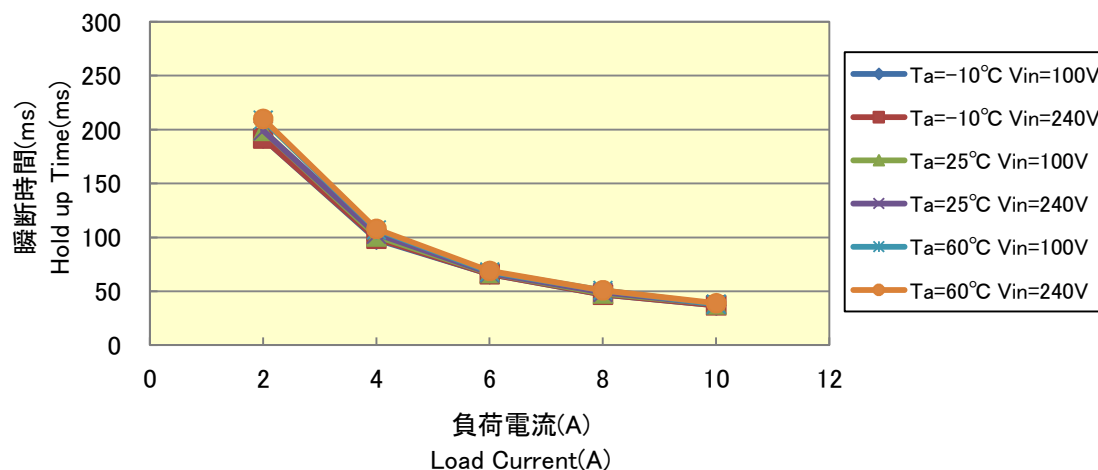
型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	AC265V
出力:Output	Io=0A
温度:Temperature	Ta=-10°C~60°C
備考:Remarks	

図11 起動時間特性(入力電圧に対して)  
Fig.11 Start-Up Time Characteristics (vs Input Voltage)



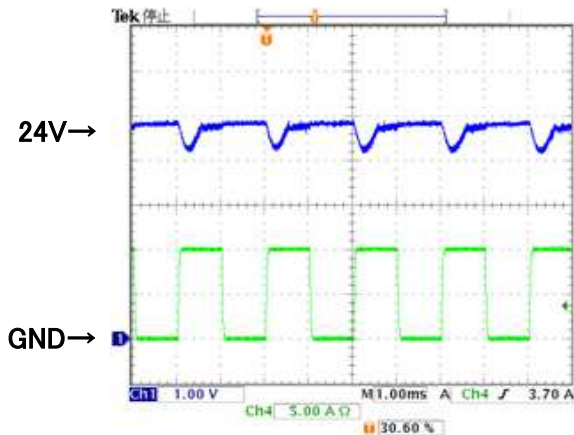
型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	AC85V~265V
出力:Output	Io=10A
温度:Temperature	Ta=-10°C~60°C
備考:Remarks	

図12 入力瞬断時間(負荷電流に対して)  
Fig.12 Hold up time Characteristics (vs Load Current)



型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	AC100V~240V
出力:Output	24V 20%~100%
温度:Temperature	Ta=-10°C~60°C
備考:Remarks	

図13 タイミング時の負荷波形  
Fig.13 Dynamic Load Waveform

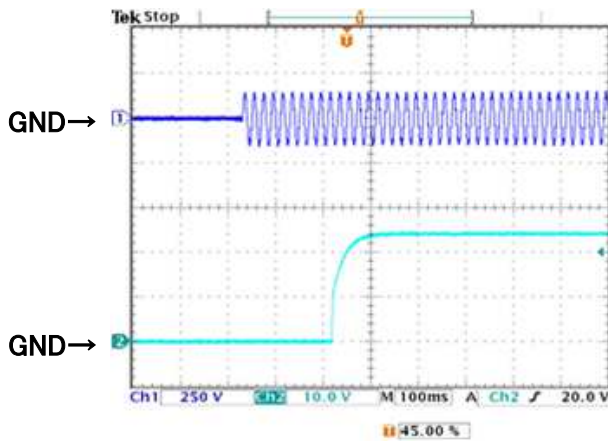


出力電圧  
Output Voltage

出力電流  
Output Current

型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	AC100V
出力:Output	$I_o=0A \leftrightarrow 10A$
温度:Temperature	$T_a=25^\circ C$
備考:Remarks	出力電圧 OutputVoltage Vertical: 1V/div 出力電流 OutputCurrent Vertical: 5A/div 時間 TimeHorizontal: 1ms/div

図14 出力電圧立上り波形  
Fig.14 Output Voltage Rising Waveform

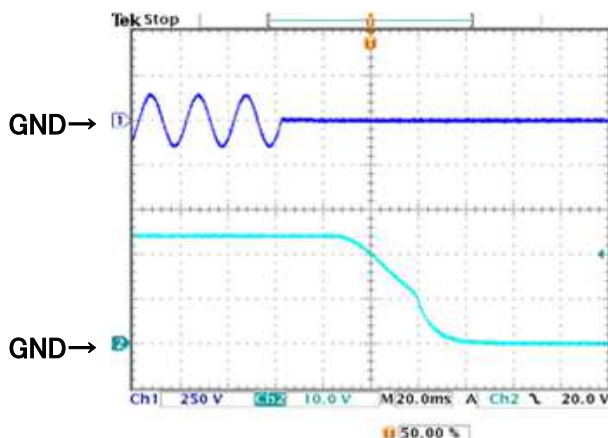


入力電圧  
Input Voltage

出力電圧  
Output Voltage

型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	$V_{in}=100V$
出力:Output	$I_o=10A$
温度:Temperature	$T_a=25^\circ C$
備考:Remarks	入力電圧 InputVoltageVertical: 250V/div 出力電圧 OutputVoltageVertical: 10V/div 時間 TimeHorizontal: 100ms/div

図15 出力電圧立下り波形  
Fig.15 Output Voltage Falling Waveform

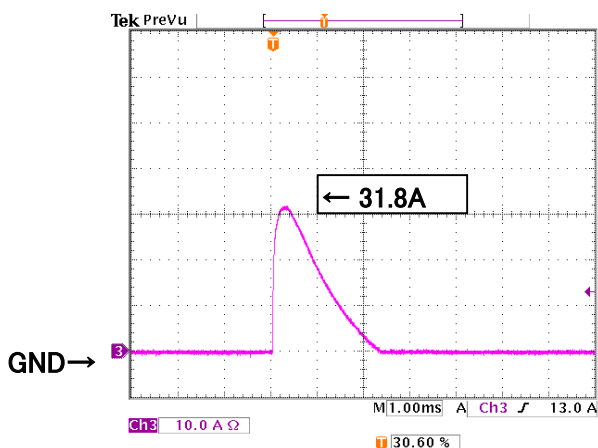


入力電圧  
Input Voltage

出力電圧  
Output Voltage

型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	$V_{in}=100V$
出力:Output	$I_o=10A$
温度:Temperature	$T_a=25^\circ C$
備考:Remarks	入力電圧 InputVoltageVertical: 250V/div 出力電圧 OutputVoltageVertical: 10V/div 時間 TimeHorizontal: 20ms/div

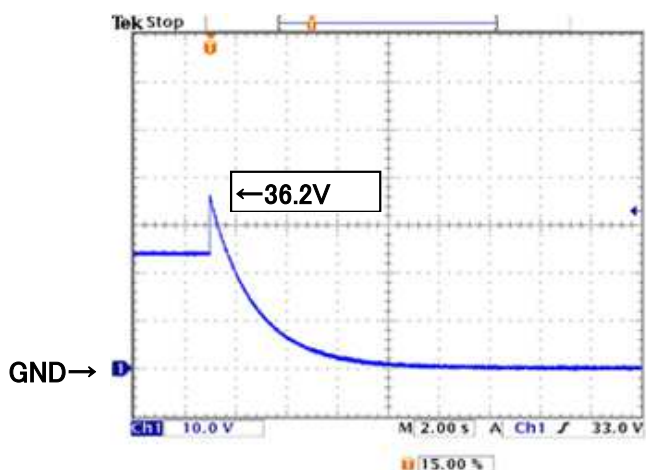
図16 突入電流波形  
Fig.16 Inrush Current Waveform



突入電流  
Inrush Current

型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	Vin=200V
出力:Output	Io=10A
温度:Temperature	Ta=25°C
備考:Remarks	入力電流 InrushCurrentVertical: 10A/div 時間 TimeHorizontal: 0.4ms/div ノイズフィルタへの 突入電流は除く Excluding inrush current to noise

図17 過電圧波形  
Fig.17 Over Voltage Waveform

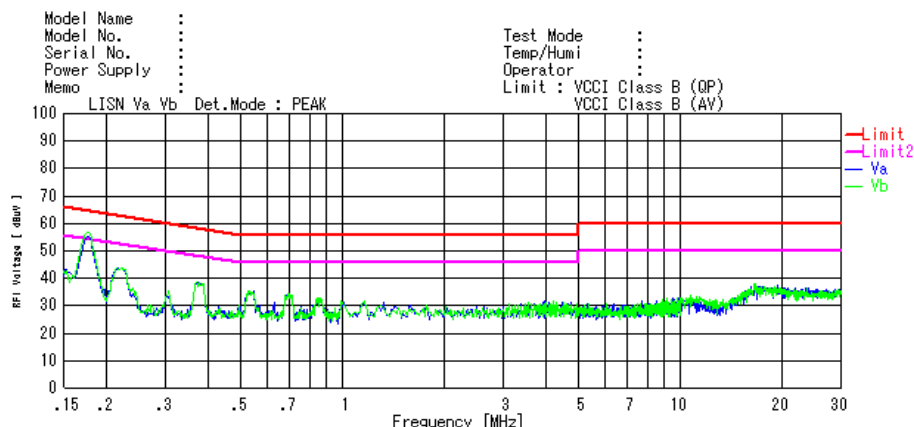


出力電圧  
Output Voltage

型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	Vin=100V
出力:Output	Io=0A
温度:Temperature	Ta=25°C
備考:Remarks	出力電圧 OutputVoltageVertical: 5V/div 時間 TimeHorizontal: 2s/div

Model: SWK240P-24

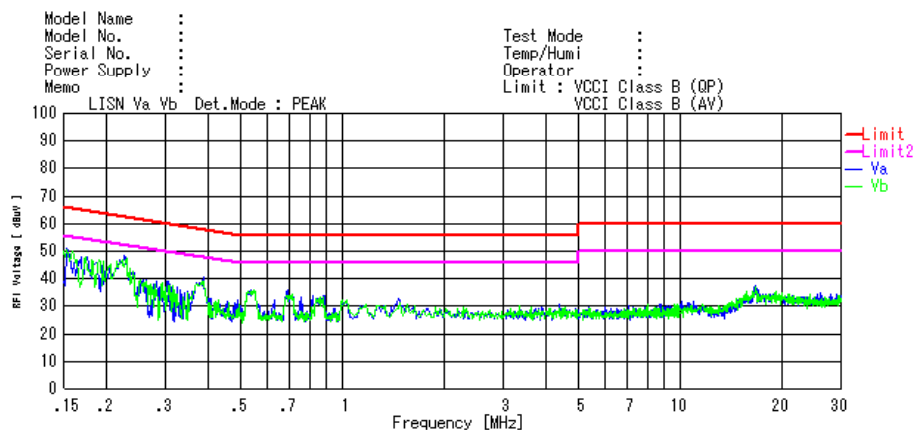
図18 雑音端子電圧波形 参考データ  
Fig.18 Conduction Noise Waveform Reference data



LinePhase	Frequency [MHz]	Results		Limit		Margin	
		QP[dBuV]	AVE[dBuV]	QP[dBuV]	AVE[dBuV]	QP[dBuV]	AVE[dBuV]
A	0.192	53.1	48.9	63.9	53.9	10.8	5.0
B	0.192	53.1	48.8	63.9	53.9	10.8	5.1

型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	Vin=100V
出力:Output	Io=10A
温度:Temperature	Ta=25°C
備考:Remarks	

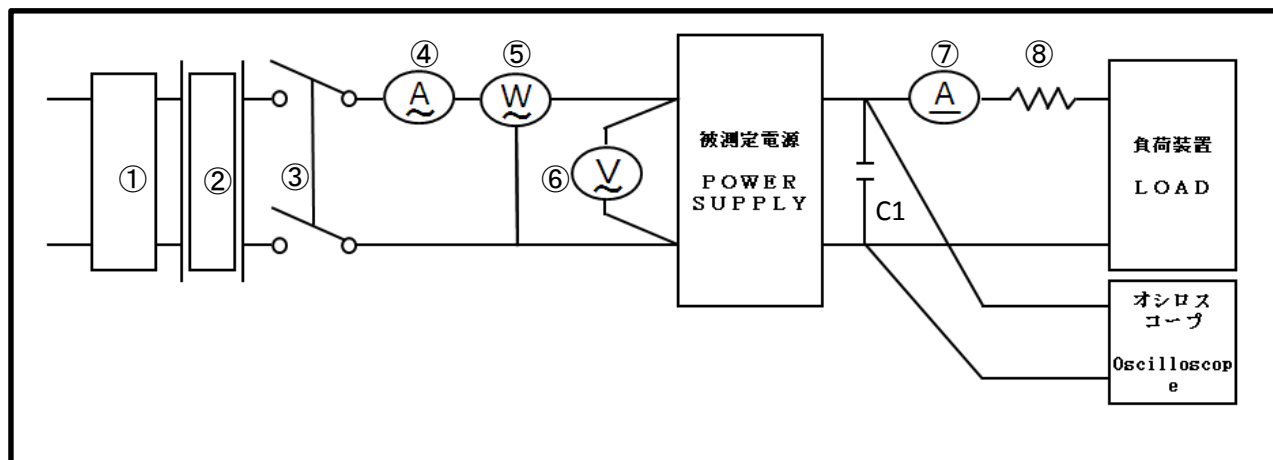
図19 雑音端子電圧波形 参考データ  
Fig.19 Conduction Noise Waveform Reference data



LinePhase	Frequency [MHz]	Results		Limit		Margin	
		QP[dBuV]	AVE[dBuV]	QP[dBuV]	AVE[dBuV]	QP[dBuV]	AVE[dBuV]
A	0.156	51.3	26.5	65.7	55.7	14.4	29.2
B	0.156	51.2	26.7	65.7	55.7	14.5	29.0

型名:Model	SWK240P-24
入力:Input	Vin=230V
出力:Output	Io=10A
温度:Temperature	Ta=25°C
備考:Remarks	

試験回路図 Test Circuit



使用計測機器

- ①スライダック
- ②絶縁トランス
- ③ブレーカー
- ④電流計
- ⑤電力計
- ⑥電圧計
- ⑦電流計
- ⑧シャント抵抗

- Measuring instruments
- Variable autotransformer
  - Isolation transformer
  - A circuit breaker
  - Ammeter
  - Wattmeter
  - Voltmeter
  - Ammeter
  - Shunt resistor

2次側出力電圧はDMMで測定  
Output voltage is measured with DMM

負荷コンデンサ Load capacitor  
C1: Electrolytic Capacitor 100  $\mu$ F  
Film Capacitor 0.1  $\mu$ F