



No. CHD40006-009J-01

参考資料
Reference data

TECHNICAL DATA

MODEL: SWG100-24

SANKEN ELECTRIC CO.,LTD.

CHD40006-009J-01
August 25, 2014

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 (Startup 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):リップルノイズ電圧特性(負荷電流に対して) Ripple Noise Voltage Characteristics (vs. Load Current) |9 |
| 図10(Fig.10):過電流特性(負荷電流に対して) Over Current Protection Characteristics (vs. Load Current) |10 |
| 図11(Fig.11):過電圧特性(温度に対して) Over Voltage Protection Characteristics (vs. Temperature) |10 |
| 図12(Fig.12):起動時間特性(入力電圧に対して) Start-Up Time Characteristics (vs. Input Voltage) |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 |

Model: SWG100-24

| | | |
|--------------------------|------|------|
| 入力電圧 Input Voltage | MIN | 85V |
| | NOM | 100V |
| | | 200V |
| MAX | 264V | |

| | | | | | |
|----------------------|-----|------|--|--|--|
| 出力 Output Circuit | | 24V | | | |
| 負荷電流 Load Current | MIN | 0A | | | |
| | NOM | 4.5A | | | |
| | MAX | - | | | |
| | | | | | |

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=200V | | | |
| | | | | | | | |
| 入力電流 Input Current | NOM | NOM | 1.32A | 0.65A | | 1.3A/0.7A | 図1 Fig.1 |
| 入力電力 Input Power | NOM | NOM | 131.05W | 126.01W | | --- | 0 |
| 力率 Power Factor | NOM | NOM | 0.990 | 0.969 | | 0.99typ/0.93typ | 図2 Fig.2 |
| 効率 Efficiency | NOM | NOM | 82.97% | 86.28% | | 84%typ/86%typ | 図3 Fig.3 |
| 突入電流 Inrush Current | NOM | NOM | 17.0A | 29.0A | | 20/40A(typ) | 図4 Fig.4 |
| 漏洩電流 Leakage Current | NOM | NOM | 0.098mA (60Hz) | 0.256mA AC240V(60Hz) | R=1.5kΩ・C=0.15μF | 0.4/0.75mA | 図5 Fig.5 |
| 起動停止電圧 Startup Voltage & Stop Voltage | --- | MIN | | | ON54.2V・OFF9.5V | --- | 0 |
| | --- | NOM | | | ON58.8V・OFF35.1V | --- | 0 |
| 入力瞬断時間 Hold up time | --- | NOM | | | 26ms(Ta=25°C) | 20ms | |

Model: SWG100-24

2.出力特性 Output Characteristics *総合安定度:②+③+④+⑤ Output Regulation:②+③+④+⑤ 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 | 24V | | | | |
| 1 出力偏差 Output Standard Voltage | NOM | NOM | - | | | | 0 |
| 2 入出力相互変動 Voltage Change Fluctuation | MIN ~ MAX | - | 24.054V ~ 24.056V | | | 入力変動: 96mV | 図6 Fig.6 |
| 3 入出力相互変動 Voltage Change Fluctuation | - | MIN ~ MAX | 24.053V ~ 24.062V | | | 負荷変動: 150mV | 図6 Fig.6 |
| 4 温度ドリフト Temperature Drift | NOM | NOM | +57mV | | | 290mV | 図6 Fig.6 |
| 5 経時ドリフト Warm-Up Drift | NOM | NOM | -22mV | | | 96mV | 図7 Fig.7 |
| 総合安定度 Total Regulation | | | 24.031V ~ 24.119V | | | - | 0 |
| 6 リプル電圧 Ripple Voltage | NOM | NOM | 66mV | | | 160mV(-10~0°C) | 図8 Fig.8 |
| | 室温 Room Temperature | | Ta=0°C | | | 120mV(0~50°C) | |
| リップルノイズ電圧 Ripple Noise Voltage | NOM | NOM | 86mV | | | 180mV(-10~0°C) | 図9 Fig.9 |
| | 室温 Room Temperature | | Ta=0°C | | | 150mV(0~50°C) | |
| 7 出力電圧可変範囲 Output Voltage Variable Range | MIN ~ MAX | MAX | 17.41V ~ 28.19V | | | 19.2V ~ 27.0V | 0 |
| 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: SWG100-24

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=71°C | | | |
| | MIN | MAX | 5.44A | 5.46A | | 4.725A以上(or more) | 図10 Fig.10 |
| 過電圧検出値 Over Voltage Protection | | | Ta=-10°C | Ta=71°C | | | |
| | NOM | MIN | 31.6V | 33.8V | | 30V~37V | 図11 Fig.11 |

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 ² , Direction X/Y/Z 60 minutes par each axis | | | 正常に起動 Normal Operation | -- |
| 高温スタート Power on at high temp | NOM | MAX | POWOFFにて71°Cに1時間放置後POWERON Left the power supply at 71°Cfor one hour and turned on. | | | 正常に起動 Normal Operation | -- |
| 低温スタート Power on at low temp | NOM | MAX | POWOFFにて-10°Cに1時間放置後POWERON Left the power supply at -10°Cfor one hour and turned on. | | | 正常に起動 Normal Operation | -- |
| 耐衝撃 Shock | --- | --- | 196.1m/s ² , 11ms, X,Y,Z方向各1回後、外観・ 特性に問題なし 196.1m/s ² . Conduct this test on an oak board with a flat surface and a thickness of 10mm or more. Lift one side of surface of the unit 50mm and drop it on the board. Drop 3 times for each side. | | | 196.1m/s ² 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 ACLineNoise (50ns~1000ns) | MIN ~ MAX | MIN ~ MAX | L-N | ±1 | kV No Err,No Damage | L-N, L-FG, N-FG ±1kV | --- |
| 雷サージ耐量 LightningSurge (1.2×50μs) | NOM | MIN ~ MAX | L-N | ±2 | kV No Err,No Damage | L-N ±2.0kV | --- |
| | | | L-FG | ±4 | kV No Err,No Damage | L-FG, N-FG | |
| | | | N-FG | ±4 | kV No Err,No Damage | ±4.0kV | |
| 静電気耐量ESD | MIN ~ MAX | MIN ~ MAX | Contact discharge | ±6 | kV No Err,No Damage | 接触放電 6KV | |
| | | | Aerial discharge | ±8 | kV No Err,No Damage | Contact discharge | |
| | | | C: 150pF, R: 330Ω | | | 気中放電 8KV | |
| | | | | | | Aerial discharge 8KV | |

6. その他の特性 Other Characteristics

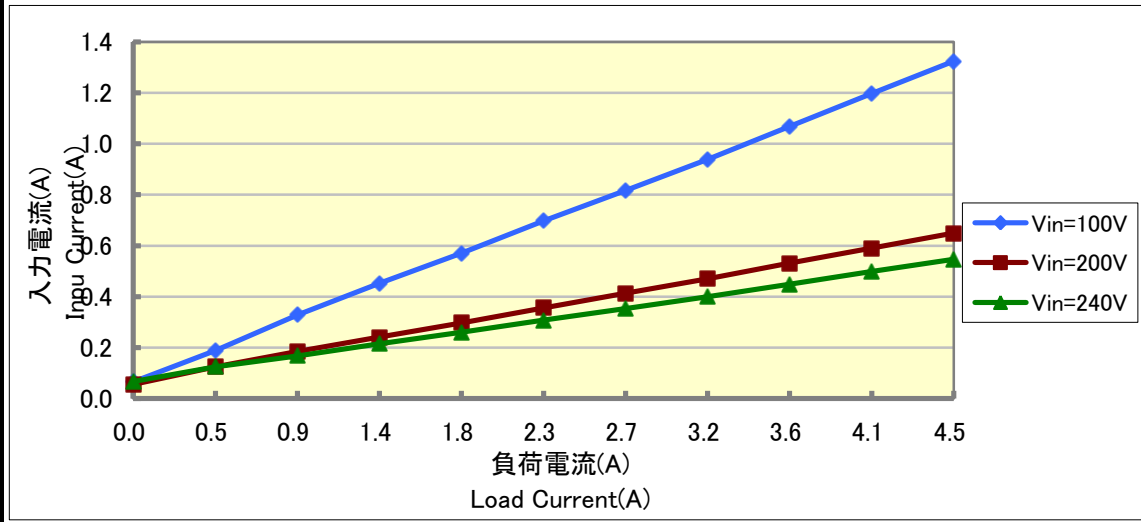
Ta=25°C

| 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 3.0kV (漏電流) Leakage Current 2.816mA | P-E 2.0kV (漏電流) Leakage Current 2.432mA | S-E 0.5kV (漏電流) Leakage Current 10.752mA | P-S:3kV 60s P-E:2.0kV 60s S-E:500V 60s (漏電流10mA/100mA以下) Leakage Current 10mA/100mA 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) | 100MΩ以上(DC500Vカク) 100MΩ 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

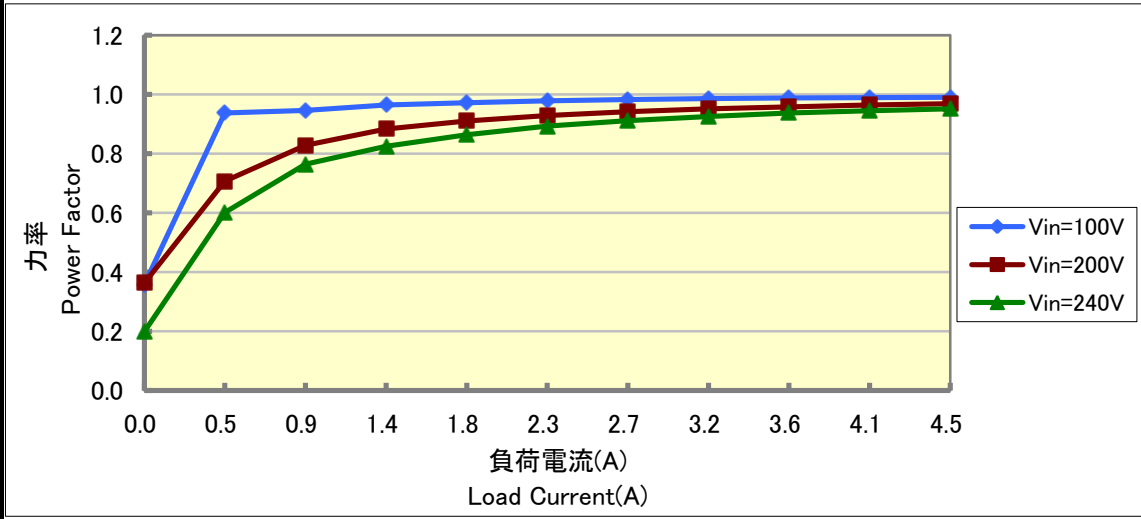
| 試験条件 Test Condition | | 試験結果 Test Results | | | | 備考 Remarks | |
|------------------------|-----------------|------------------------|-------------------------------------|-------|-------|---------------|--------|
| | | 24V | | | | | |
| 出力電圧 Output Voltage | Ta=-10°C | | 23.54V 24.17V | ----- | ----- | 図13 | |
| | Ta=71°C | | 23.46V 24.33V | ----- | ----- | | |
| | 条件 Condition | 入力電圧 Vin | MIN | | | | Fig.13 |
| | | 出力電流 Output Current | 0A (10ms) ~ 4.5A (10ms) | | | | |
| | 仕様 SPEC | | 21.6V ~ 26.4V | | | | |

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



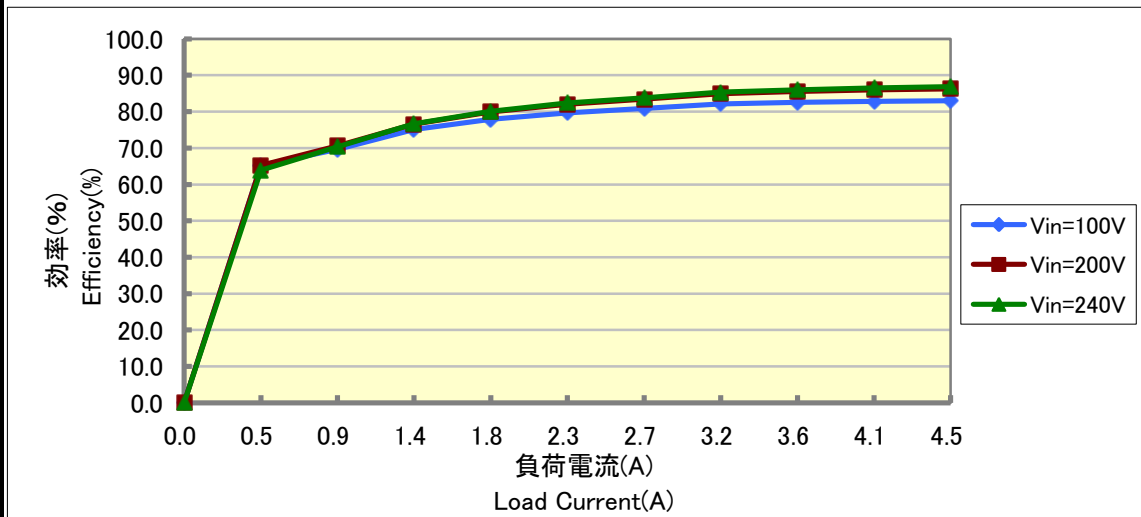
| | |
|----------------|--------------|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | AC100~240V |
| 出力:Output | 24V, 0%~100% |
| 温度:Temperature | Ta=25°C |
| 備考:Remarks | |

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



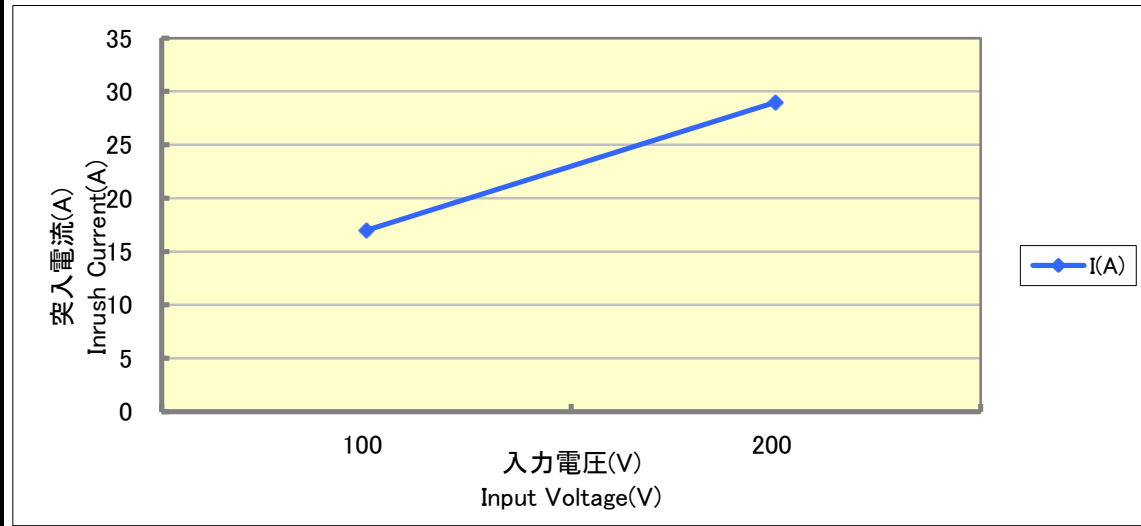
| | |
|----------------|--------------|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | AC100~240V |
| 出力:Output | 24V, 0%~100% |
| 温度:Temperature | Ta=25°C |
| 備考:Remarks | |

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



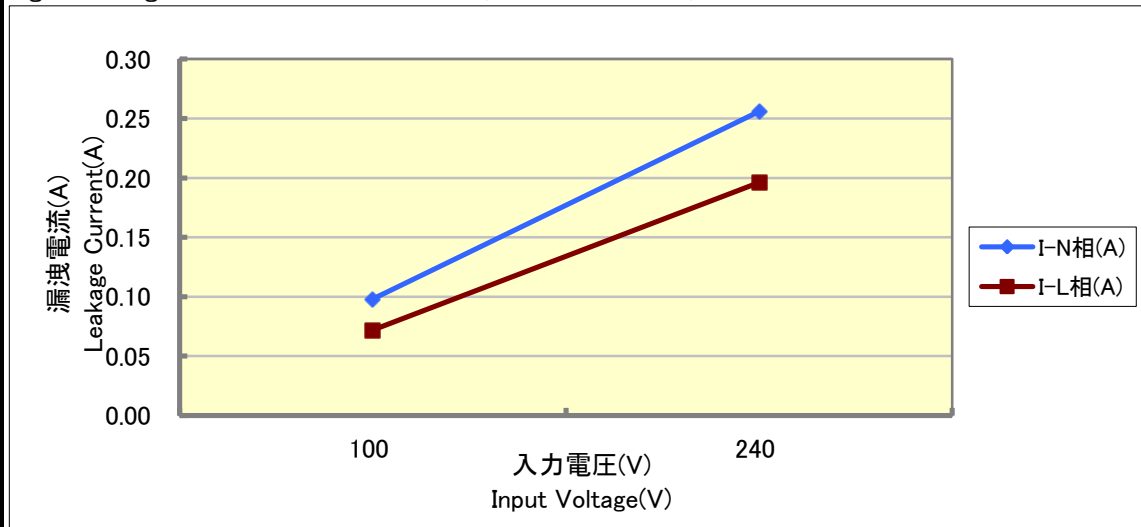
| | |
|----------------|--------------|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | AC100~240V |
| 出力:Output | 24V, 0%~100% |
| 温度:Temperature | Ta=25°C |
| 備考:Remarks | |

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 | SWG100-24 |
| 入力:Input | AC100~200V |
| 出力:Output | 24V4.5A |
| 温度:Temperature | 25°C |
| 備考:Remarks | コールドスタート時 Cold Start |

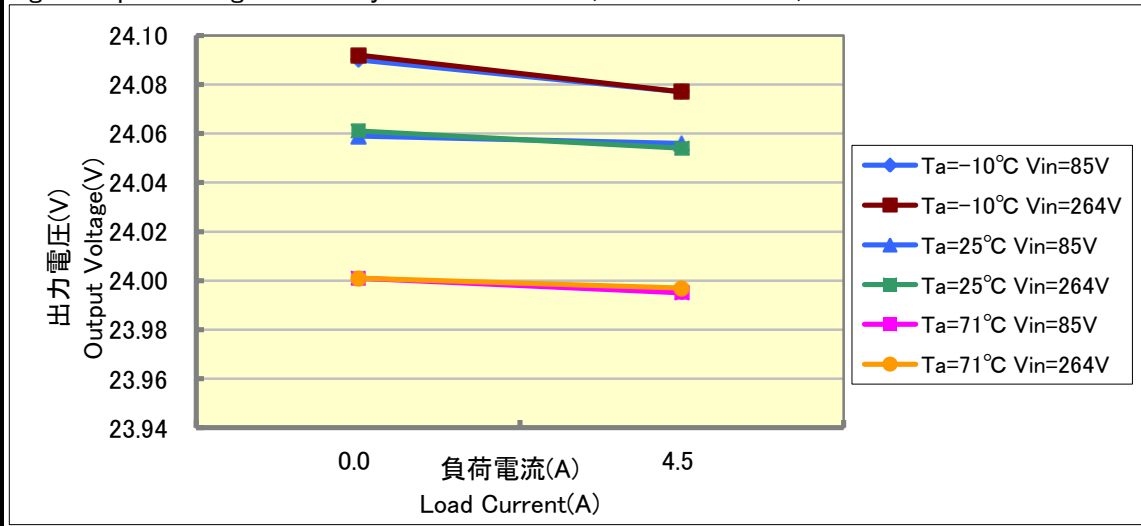
図5 漏洩電流特性(入力電圧に対して)
Fig.5 Leakage Current Characteristics (vs Load Current)



| | |
|----------------|------------|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | AC100~240V |
| 出力:Output | Io=4.5A |
| 温度:Temperature | Ta=25°C |
| 備考:Remarks | |

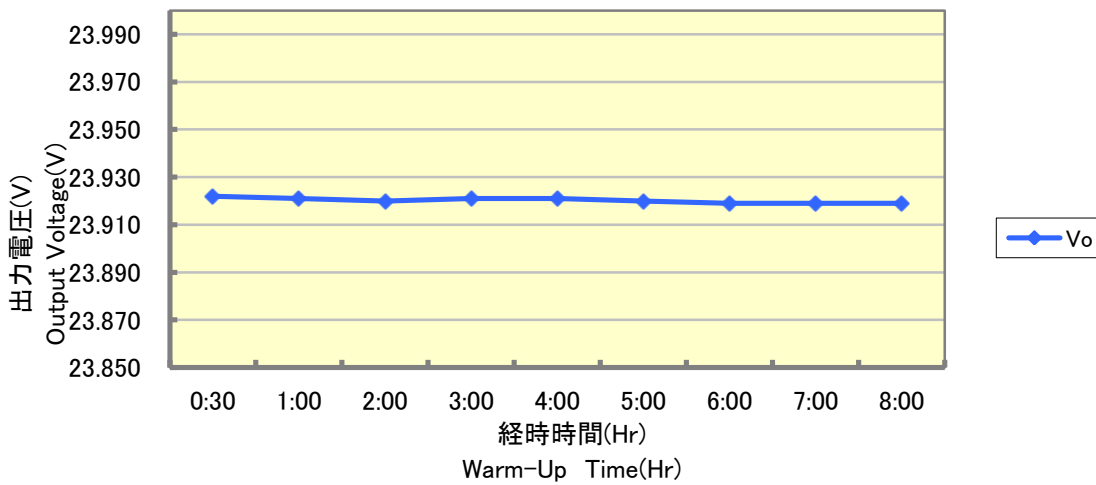
R=1.5k Ω C=0.15 μ F

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)



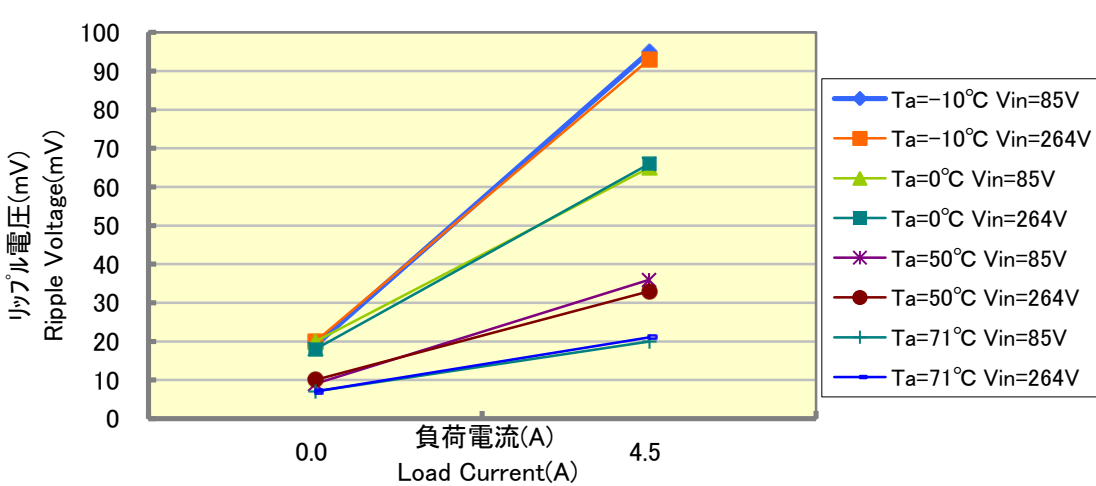
| | |
|----------------|------------------|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | AC85~264V |
| 出力:Output | 24V, 0%~100% |
| 温度:Temperature | Ta=-10°C~Ta=71°C |
| 備考:Remarks | |

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



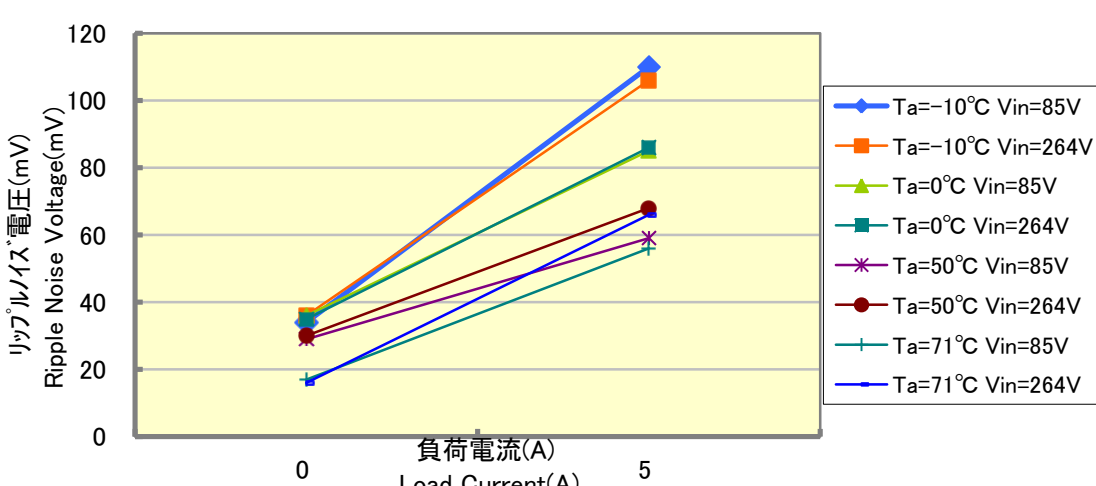
| | |
|----------------|-----------|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | AC100V |
| 出力:Output | 24V,4.5A |
| 温度:Temperature | Ta=25°C |
| 備考:Remarks | |

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)



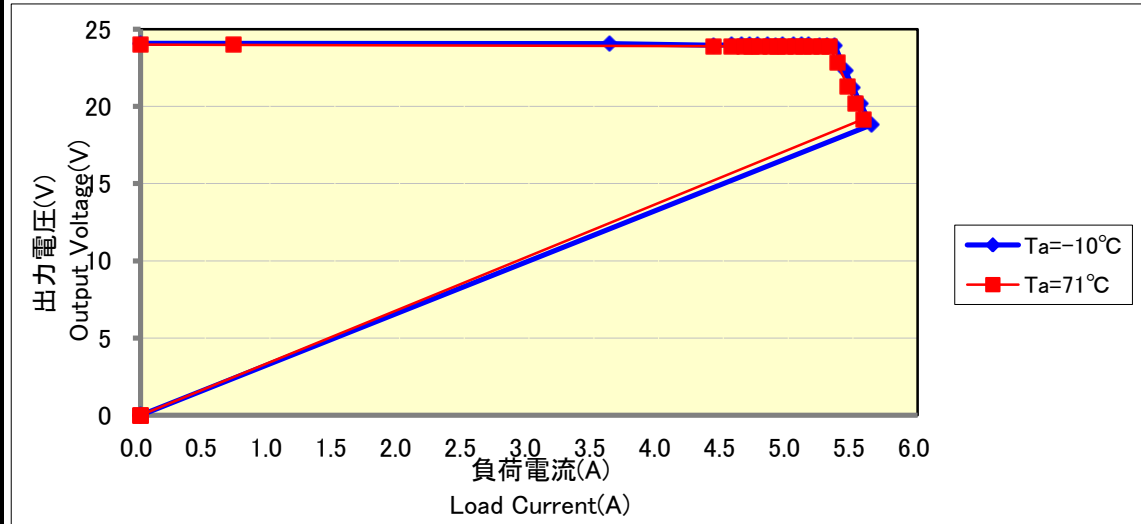
| | |
|----------------|------------------|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | AC85~264V |
| 出力:Output | 24V,0%~100% |
| 温度:Temperature | Ta=-10°C~Ta=71°C |
| 備考:Remarks | |

図9 リプルノイズ電圧特性(負荷電流に対して)
Fig.9 Ripple Noise Voltage Characteristics (vs Load Current)



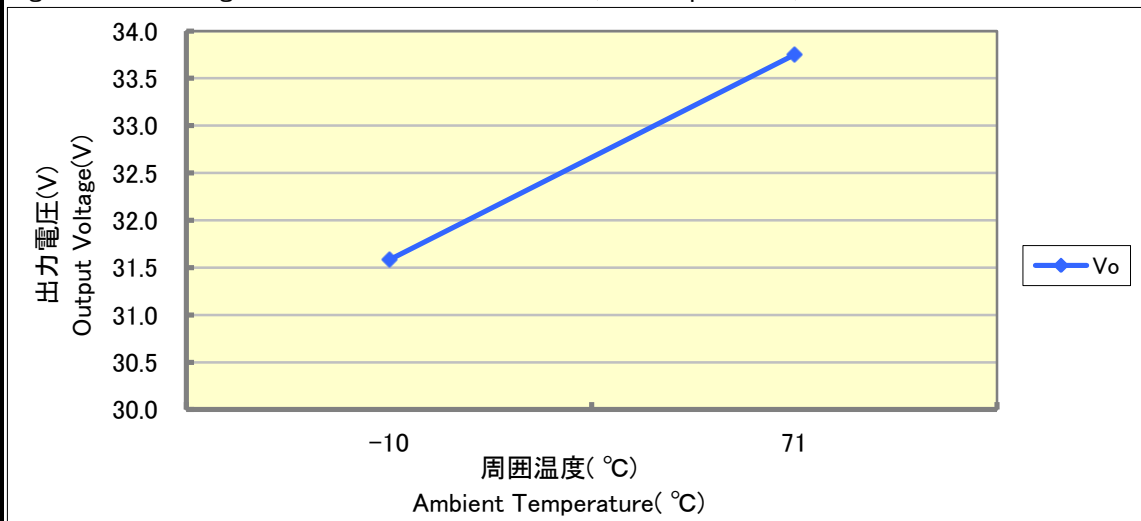
| | |
|----------------|------------------|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | AC85~264V |
| 出力:Output | 24V,0%~100% |
| 温度:Temperature | Ta=-10°C~Ta=71°C |
| 備考:Remarks | |

図10 過電流特性(負荷電流に対して)
Fig.10 Over Current Protection Characteristics (vs Load Current)



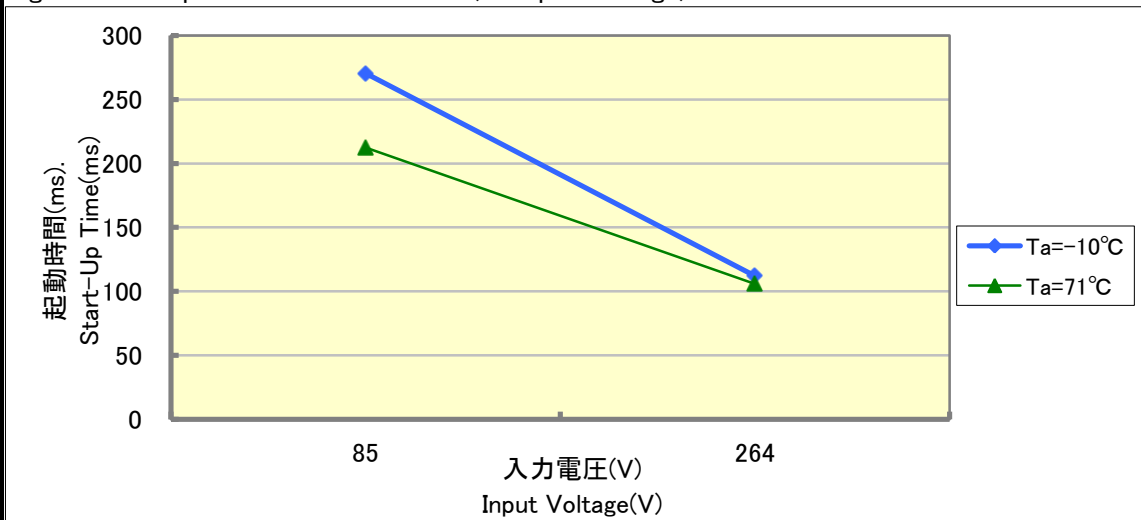
| | |
|----------------|------------------|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | AC100V |
| 出力:Output | 24V |
| 温度:Temperature | Ta=-10°C~Ta=71°C |
| 備考:Remarks | |

図11 過電圧特性(温度に対して)
Fig.11 Over Voltage Protection Characteristics (vs Temperature)



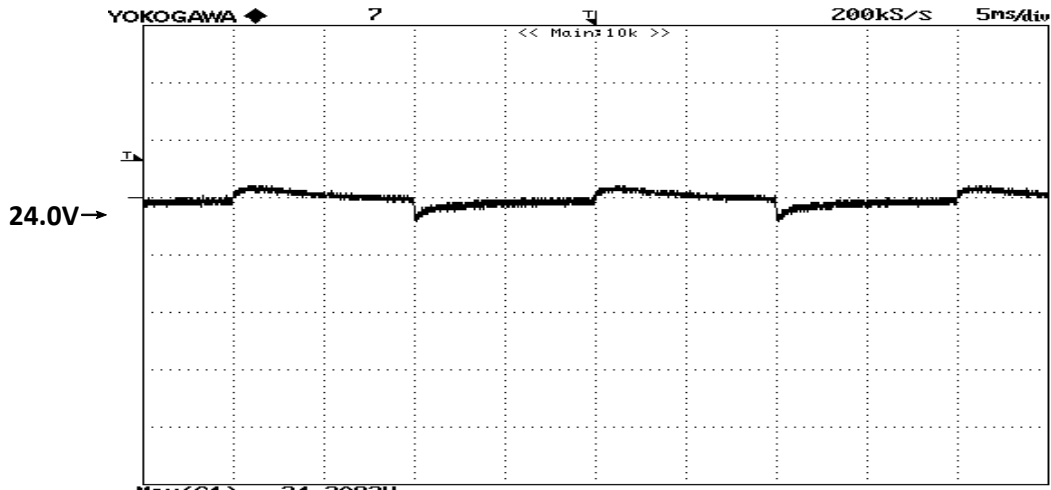
| | |
|----------------|------------------|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | AC100V |
| 出力:Output | Io=0A |
| 温度:Temperature | Ta=-10°C~Ta=71°C |
| 備考:Remarks | |

図12 起動時間特性(入力電圧に対して)
Fig.12 Start-Up Time Characteristics (vs Input Voltage)



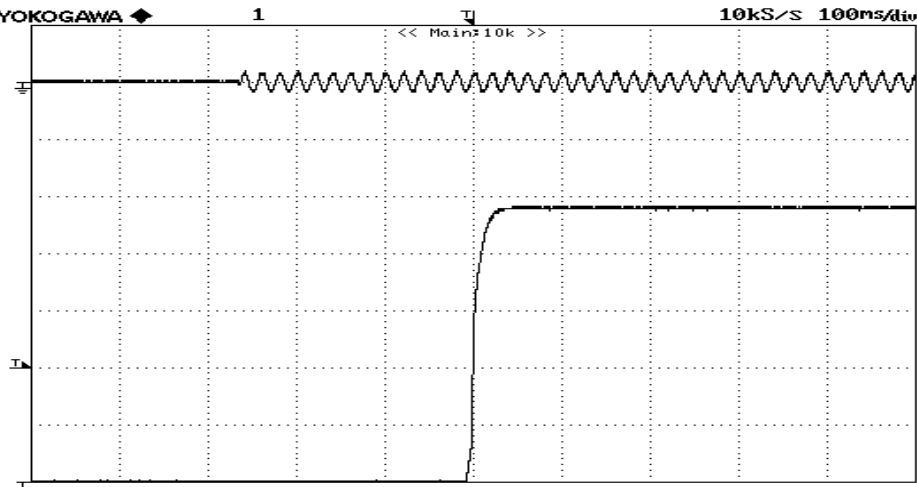
| | |
|----------------|------------------|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | AC85~264V |
| 出力:Output | Io=4.5A |
| 温度:Temperature | Ta=-10°C~Ta=71°C |
| 備考:Remarks | |

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



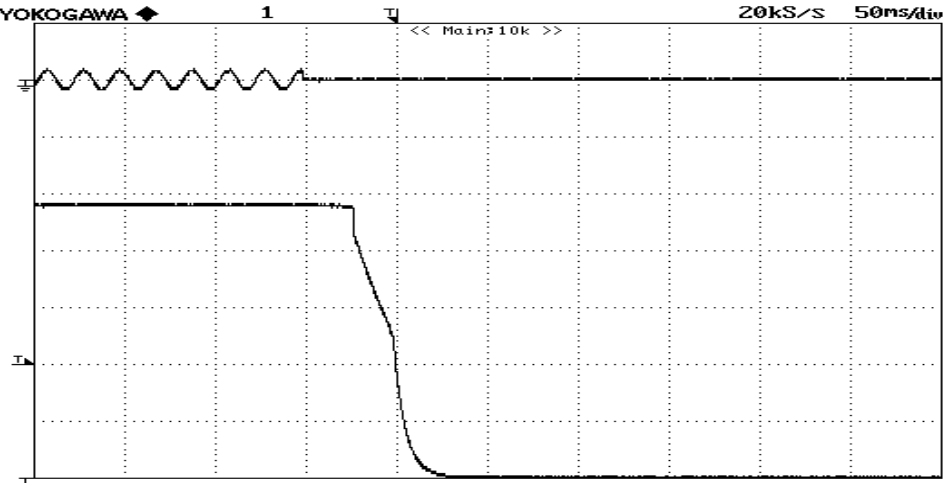
| | |
|----------------|--|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | Vin=85V |
| 出力:Output | Io=0A⇔4.5A |
| 温度:Temperature | Ta=-10°C |
| 備考:Remarks | 出力電圧 OutputVoltageVer tical: 1V/div 負荷電流 LoadCurrentVertic al: 5A/div 時間 TimeHorizontal: 5mS/div |

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



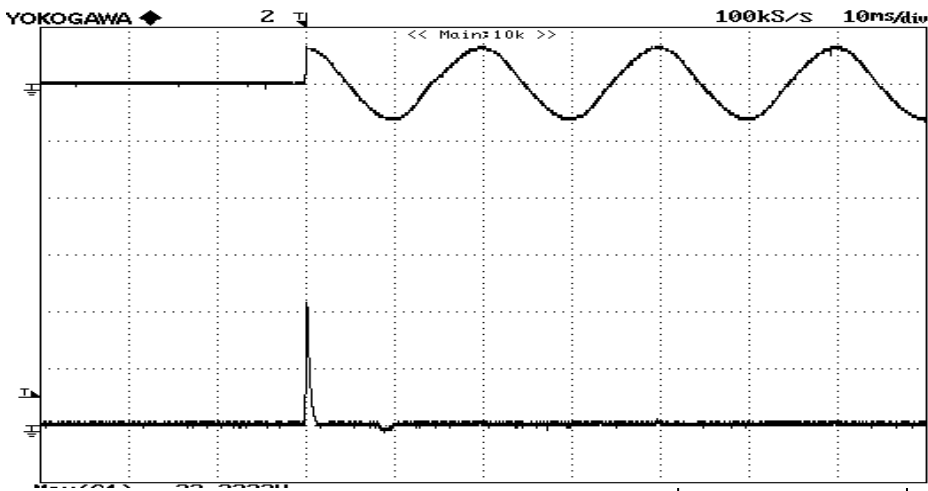
| | |
|----------------|---|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | Vin=100V |
| 出力:Output | Io=4.5A |
| 温度:Temperature | Ta=25°C |
| 備考:Remarks | 出力電圧 OutputVoltageVer tical: 5V/div 時間 TimeHorizontal: 100mS/div |

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



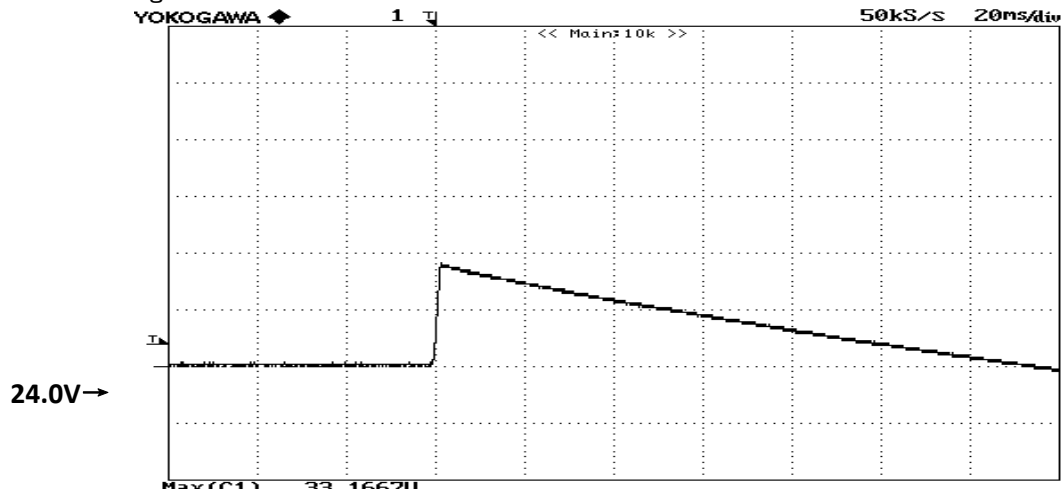
| | |
|----------------|--|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | Vin=85V |
| 出力:Output | Io=4.5A |
| 温度:Temperature | Ta=25°C |
| 備考:Remarks | 出力電圧 OutputVoltageVer tical: 5V/div 時間 TimeHorizontal: 50mS/div |

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



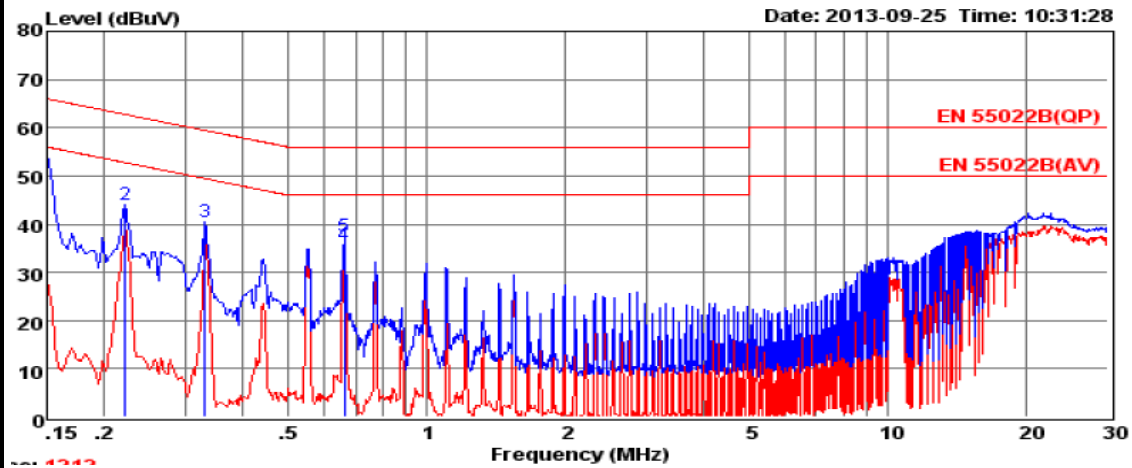
| |
|---|
| 型名:Model SWG100-24 |
| 入力:Input Vin=200 V |
| 出力:Output Io=4.5A |
| 温度:Temperature Ta=25°C |
| 備考:Remarks |
| 入力電圧 InputVoltageVertical: 10A/div 出力電圧 時間 TimeHorizontal: 10mS/div |

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



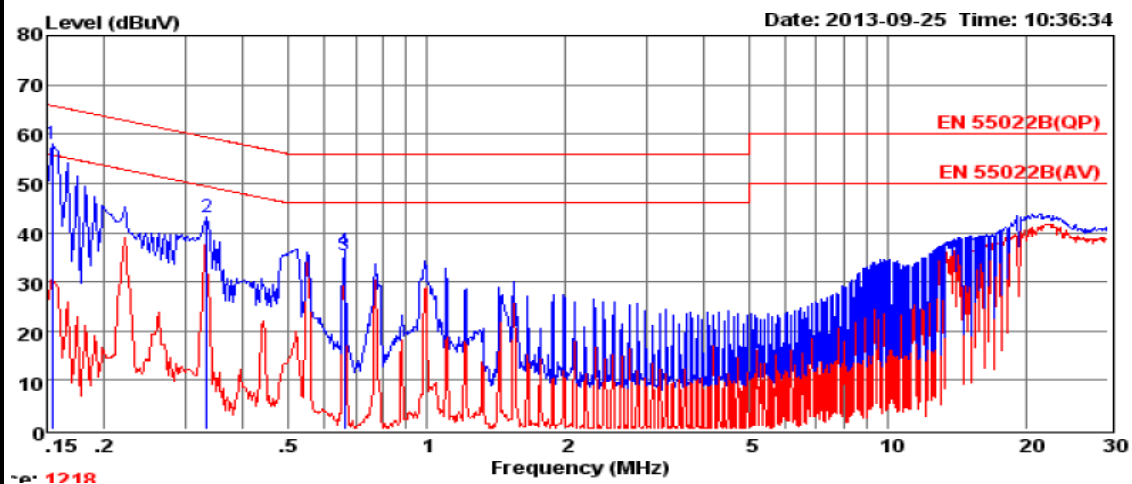
| |
|---|
| 型名:Model SWG100-24 |
| 入力:Input Vin=100 V |
| 出力:Output Io=0A |
| 温度:Temperature Ta=25°C |
| 備考:Remarks |
| 出力電圧 OutputVoltageVertical: 5V/div 時間 TimeHorizontal: 20mS/div |

図18 雑音端子電圧波形
Fig.18 Conduction Noise Waveform



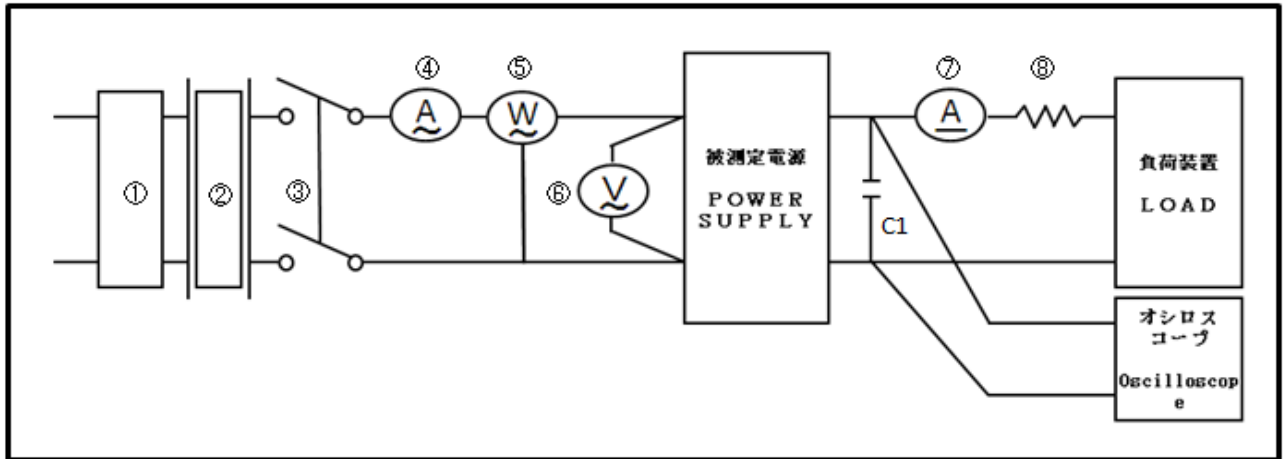
| | |
|----------------|-----------|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | Vin=100V |
| 出力:Output | Io=4.5A |
| 温度:Temperature | Ta=25°C |
| 備考:Remarks | |

図19 雑音端子電圧
Fig.19 Conduction Noise Waveform



| | |
|----------------|-----------|
| 型名:Model | SWG100-24 |
| 入力:Input | Vin=230V |
| 出力:Output | Io=4.5A |
| 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
24V Circuit C1: Electrolytic Capacitor 47 μ F
Film Capacitor 0.1 μ F