



## 試験結果

---

- 試験結果のまとめ
- TMOVとSIDACtor® + MOVの比較
- IEC 62368に基づく追加試験の詳細

# 試験結果のまとめ一覧

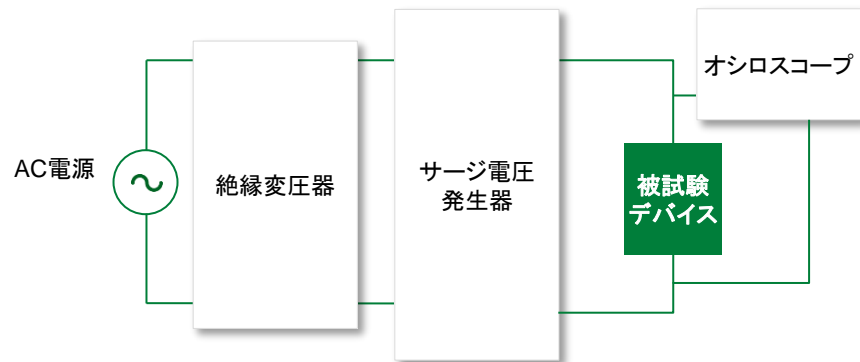
サージ保護技術	部品名称	バリスタ過負荷試験 <sup>[1]</sup>	コンビネーションサージ試験 <sup>[2]</sup>	消費者設備の過電圧試験 <sup>[3]</sup>		ニュートラル喪失試験 <sup>[3]</sup>		サージ寿命 2.5 kV/1.25 kA コンビネーション波 Vbrが10%シフトするまでの落雷数	備考
		480Vac @ 0.124~8A (各パス後に電流は2倍になる) 持続時間: 保護が有効になるまで	6KV/3KA (10ヒット) 持続時間: 1.2/50μs (電圧) 8/20μs (電流)	第1ステップ 442Vac @ 1A 持続時間: 5秒	第2ステップ 255 Vac @ 125A 持続時間: 15分	第1ステップ 442 Vac @ 10 A 試験時間: 2時間	第2ステップ 255 Vac @ 125 A 試験時間: 15分		
SIDACtor & MOV	P2300MEL + V14E230P	不合格	V <sub>CLAMP</sub> : 0.912 kV	試験の未実施				非該当	230V MOVはIEC62368-1に準拠していません。
SIDACtor & MOV	P2300MEL + V10E300P	合格	V <sub>CLAMP</sub> : 1.3 kV	合格 - ただし、ディファレンシャルモード保護には不要				50	合格
MOV	V10E420P	合格	V <sub>CLAMP</sub> : 1.5 kV	合格 - ただし、ディファレンシャルモード保護には不要				15	合格。コスト重視のアプリケーションについては検討
TVSダイオード	AK3-380C-Y	非該当 <sup>[4]</sup>	V <sub>CLAMP</sub> : 0.38 kV	ディファレンシャルモード保護には不要なため、試験は実施していない				∞ <sup>[5]</sup>	合格。多くのサージ発生を処理する必要がある場合に検討。敏感な設計には最速のクランプが必要
TMOV	TMOV14RP300E	合格	V <sub>CLAMP</sub> : 1.18 kV	ディファレンシャルモード保護には不要なため、試験は実施していない				100	合格:ディファレンシャルモードに推奨
TMOV	TMOV14RP385E	合格	V <sub>CLAMP</sub> : 1.4 kV	合格				非該当	合格:ただし、信頼性のないグランドの場合はGDT + MOVが必要なため、コモンモードには推奨しません。
GDT & MOV	CG3 3.3 + V10E300P	非該当 <sup>[6]</sup>	V <sub>CLAMP</sub> : 1.15 kV V <sub>Peak</sub> : 3.6 kV	合格				∞ <sup>[7]</sup>	合格:コモンモードに推奨

## 表に関する注記:

- IEC 62368-1 (付属書G.8.2.2) で定義されています。
- IEC 61051-2の2.3.6項またはIEC 61643-331の8.1.1項で定義されています。
- IEC 62368-1 (付属書G.8.2.3) で定義されています。
- TVSダイオードはバリスタ過負荷試験に合格する必要はありません。
- データシートによる
- GDT電圧のため、試験は無期限に続行されます。これによってトリップが発生することはありません。このため、試験は実施されませんでした。
- GDTの定格により、試験値はトリップ事象を引き起こすほど高くないため、試験は無期限に続けられます。

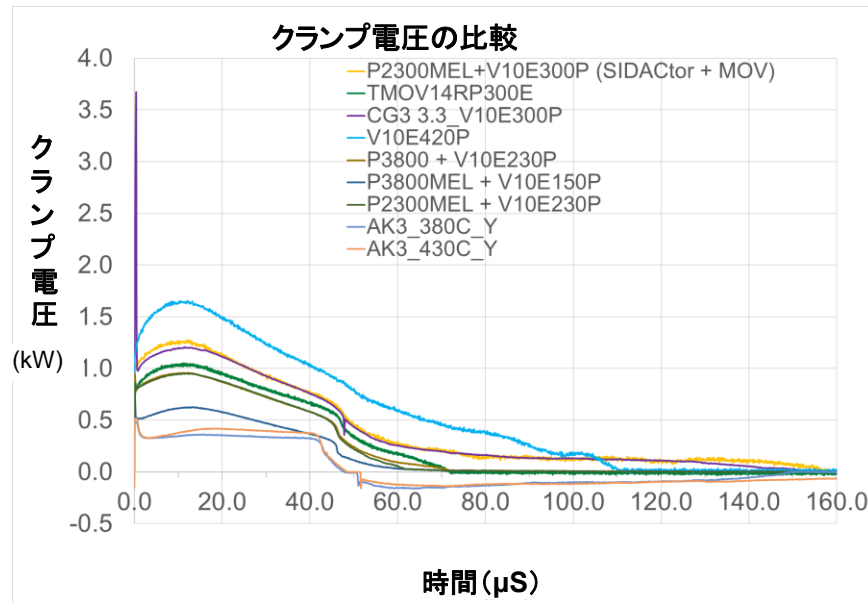
# 6kV/3kAのコンビネーション波を使用した場合の クランプ性能の比較

## 試験のセットアップ



- AC入力電源は、試験中の保護のために絶縁変圧器によって絶縁されています。
- 雷サージ発生器:
  - メーカー: Keytek
  - 試験波形: 6 kV/3kAコンビネーション波
- 被試験デバイス(リテルヒューズのソリューション)には、サージ発生器からサージ波が加えられます。
- デバイス両端のクランプ電圧がオシロスコープによって取り込まれます。

## 比較試験の結果



# SIDACtor® + MOV繰り返しサージ試験(2.5kV/1.25kA)

## MOV + SIDACtorの複数の組み合わせの試験

新品部品



50サイクル後



新品部品



80サイクル後



新品部品



110サイクル後



- P2300MEL + V10E300P繰り返しサージ試験の結果:

- Vbr @ 1mA: 490V(新品部品)
- Vbr @ 1mA: 450 V(50サイクル後)

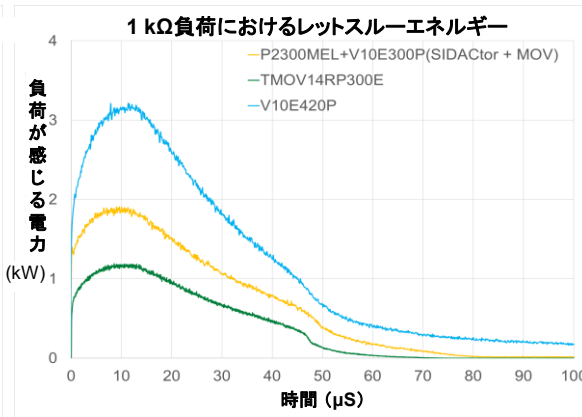
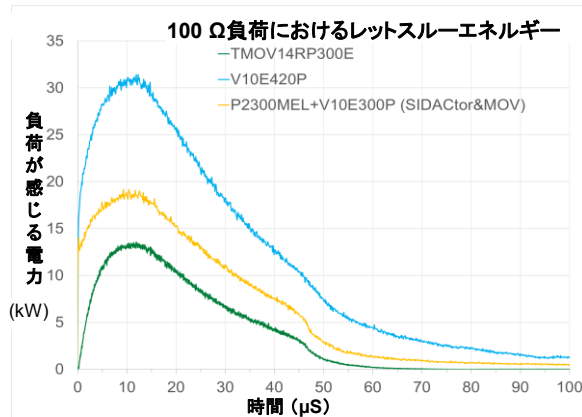
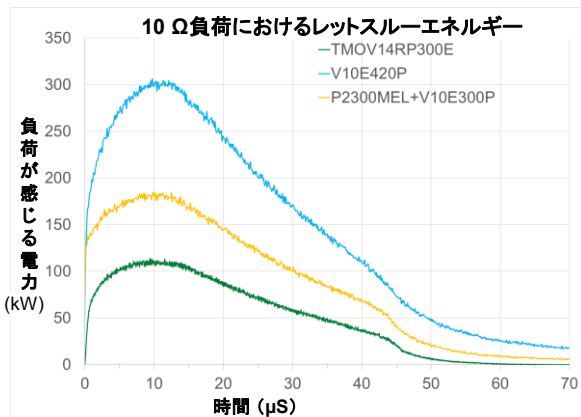
- P3800MEL + V10E230P繰り返しサージ試験の結果:

- Vbr @ 1mA: 374 V(新品部品)
- Vbr @ 1mA: 332 V(80サイクル後)

- P3800MEL + V10E150P繰り返しサージ試験の結果:

- Vbr @ 1mA: 258 V(新品部品)
- Vbr @ 1mA: 226 V(110サイクル後)

# コンビネーションサージ(6 kV/3kA)中にさまざまな負荷を使用してレットスルーエネルギーを測定



- サージ発生時に負荷へのレットスルーエネルギーを低減することで、より良好な保護が得られます。
- TMOVにより、上述のように、さまざまな負荷条件でのサージ発生時に負荷へのレットスルーエネルギーが最小になります。

# IEC 62368に準拠するための追加試験

カテゴリ	試験手順	旧規格 UL/EN 60950-1 & UL/EN 60065-1	新規格 EN/UL/CSA 62368-1
優先気候カテゴリ	<ul style="list-style-type: none"> <li>カテゴリ下限温度: <math>-10^{\circ}\text{C}</math></li> <li>Upper category temperature: <math>+85^{\circ}\text{C}</math></li> <li>耐湿、定常状態試験の期間: 21日間</li> </ul>	✓	✓
最大連続動作電圧 (MCOV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>機器の定格電圧の1.25倍以上または</li> <li>定格電圧範囲の上限電圧の1.25倍以上</li> </ul>	✓	✓
サージ能力	コンビネーション波発生器: <ul style="list-style-type: none"> <li>正パルス10回または負パルス10回: <math>1.2/50\mu\text{s}</math> (電圧) および <math>8/20\mu\text{s}</math> (電流)</li> <li>AC300 Vの主電源に接続された機器には、6 kV/3 kAの組み合わせパルス</li> <li>AC600 Vの主電源に接続された機器には、8 kV/4 kAの組み合わせパルス</li> </ul>	✓	✓
針炎試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>VDRの側面に針炎を当てる</li> <li>持続時間: 10秒</li> <li>適用後の時間: 消火のための5秒</li> <li>VDRの本体がV-1材料に準拠している場合、針炎試験は必要ありません。</li> </ul>	✓	✓
バリスタ過負荷試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>付属書G.8に準拠したバリスタストレス試験により、電圧定格、サイズ、およびタイプ (TMOVと通常のMOV) に基づいて、より堅牢なバリスタを選択することができます。</li> <li>DUT全体に2 x VRを印加、0.25 Aの電流から開始して試験の合格ごとに電流を2倍にします。</li> </ul>	✗	✓
一時的な過電圧試験 (サージ保護デバイス)	<ul style="list-style-type: none"> <li>低電圧システム試験: <math>1.32 \times V_{\text{ref}}</math>の一時的な過電圧を5秒間印加</li> <li><math>1.74 \times V_{\text{ref}}</math>の一時的な過電圧を120分間印加</li> <li>DUTは、120分の試験に合格するが、危険でない障害が発生する場合があります。</li> </ul>	✗	✓
GDT (基本的な絶縁要件に準拠)	<ul style="list-style-type: none"> <li>固体絶縁 (5.4.9.1項による)</li> </ul>	✗	✓