

コメントテンプレート

日付:	規格番号: <b>C 61760-3</b>	プロジェクト:
-----	------------------------	---------

委員名*	行番号 (e.g. 17)	箇条/細分箇条* (e.g. 3.1)	段落/図/表/ (e.g. 表 1)	コメント タイプ*	コメント*	修正案	検討結果・対応案
渋谷隆 1	135	3		ed	IDT の場合、ISO/IEC の用語データベースの記載が推奨されている。	ISO/IEC の用語のデータベースの情報を記載する。	ISO/IEC 用語のデータベース情報は、JIS では必要無いと委員会で審議し削除しました。このままをお願いします。
渋谷隆 2	157	3.6		ed	“表面” は不適切。	” 表面の領域” に変更する。	表面には，“領域” の意味も含まれると理解していますので、このままをお願いします。
渋谷隆 3	193 to 202	4.2		ed	193 行から 202 行は、包装に関する記載ではなく、部品規格の要求事項を規定している。	3.1 に移動する。 対応国際規格からの変更を注記で記載する。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。  4.1 で部品規格への要求事項を規定している中に、4.2 も含まれています。
渋谷隆 4	295	4.6.5.1	図 9	ed	図 9 の題名には“突出し量” が用いられているが、記号説明では“突出し長さ” と記載されている。	用語を統一する。	ご教示ありがとうございます。  対応国際規格 (protrusion length) に合わせ、図 9 の題名を“突出し長さ” に変更します。
山田 1	327		図 13—端子のはんだぬれ性		記号説明 5: はんだフィレット (はんだメニスカス) 高さ となっている。はんだフィレットは、はんだメニスカスと同義語なのでしょうか？	はんだフィレットとはんだメニスカスが異なるものでしたら、はんだフィレット—(はんだメニスカス)—高さの方が良いような気がします。また、はんだメニスカスはここにしか記載が無いです。	はんだフィレットは、はんだメニスカスと同義語になります。対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。
山田 2	415		表面の吸収係数 (温度)		表面の吸収係数 (温度) となっていますが、表面の吸収係数 (温度に対する) の様に記述を変更にする必要は無いでしょうか？	表面の吸収係数 (温度に対する) に記述を変更する。	ご提案どおり修正いたします。

コメントタイプ: ge = 一般的 te = 技術的 ed = 編集上

\*欄 (委員名・箇条/細分箇条、コメントタイプ、コメント) : 必須入力。入力されていないと投票システム (National Ballots) が適切に作動しません。

コメントテンプレートはいかなる方法でも変更しないでください (例えば、列の削除・追加、セルのマージなど)。変更した場合、投票システム (National Ballots) が適切に作動しません。

コメントテンプレート

日付:	規格番号: <b>C 61760-3</b>	プロジェクト:
-----	------------------------	---------

委員名*	行番号 (e.g. 17)	箇条/細分箇条* (e.g. 3.1)	段落/図/表/ (e.g. 表 1)	コメント タイプ*	コメント*	修正案	検討結果・対応案
渋谷隆 5	660	JA.3.2.3		ed	“ソルダペースト量 (E)” は、656 行の量記号と一致している。“供給が必要なソルダペースト量 (A)” の量記号 A を規定している箇所がない。	不要であれば量記号を削除する。	次のように、式 (JA.1) を追加します。 「ソルダペースト量 (E) は、式 (JA.1) の供給が必要なソルダペースト量 (A) と等しくなる。」
渋谷隆 6	681 688 695	JA.4.2.2 JA.4.2.3 JA.4.2.4	<input checked="" type="checkbox"/> JA.8 <input checked="" type="checkbox"/> JA.9 <input checked="" type="checkbox"/> JA.10	ed	スルーホール径の量記号は A。	A を斜字体にする。	A は、スルーホール径の位置を表しています。 ただし、記号説明の表記を、“A : スルーホール径位置” に変更します。

以上

コメントタイプ: ge = 一般的 te = 技術的 ed = 編集上

\*欄 (委員名・箇条/細分箇条、コメントタイプ、コメント) : 必須入力。入力されていないと投票システム (National Ballots) が適切に作動しません。

コメントテンプレートはいかなる方法でも変更しないでください (例えば、列の削除・追加、セルのマージなど)。変更した場合、投票システム (National Ballots) が適切に作動しません。

コメントテンプレート

日付:	規格番号: <b>C5381-341</b>	プロジェクト:
-----	------------------------	---------

委員名*	行番号 (e.g. 17)	簡条/細分簡条* (e.g. 3.1)	段落/図/表/ (e.g. 表 1)	コメント タイプ*	コメント*	修正案	検討結果・対応案
渋谷隆 1	106	2		ed	JIS C 60068-2-20 は本文中で簡条、図又は表の引用がないため、年号を指定する必要がなく、最新版を引用するのが良い。対応国際規格が年号を付与しているためと思われる。	年号を削除し、注記で説明を付与する。	対応国際規格どおりのため、このままでお願いします。
渋谷隆 2	111	3		ed	必須ではないが、対応国際規格の用語集の情報を記載する方が良い。	記載する。	ISO/IEC 用語のデータベース情報は、JIS では必要無いと委員会で審議し削除しました。このままでお願いします。
渋谷隆 3	165	3.3.5		ed	丸括弧を用いない方が良い。	<片方向サイリスタに適用>に変更する。	対応国際規格どおりのため、このままでお願いします。 “< >” は、適用領域を示すときに用いるため、用途が異なります (Z8301 の 16.5.5 参照)。
渋谷隆 4	247	3.6.2		ed	「こと」止めは使わない方が良い。	たとえば、「動作させる使用方法」に変更する。	要求の表現ではない、及び使用方法だけではない広い意味をもたせるために「動作させること」としてあります。このままでお願いします。
渋谷隆 5	265	3.6.5		ed	(仮想)がある場合とない場合があるならば、2つの用語を定義する方が良い。	用語及び定義を2つに分ける。	対応国際規格どおりのため、このままでお願いします。
渋谷隆 6	274	3.6.7		ed	両記号の表現に合わせるなら最低温度及び最高温度ではないか	例えば注釈 1 に、最低温度及び最高温度で表すと記載する。	範囲を示す“~”で示しており、対応国際規格どおりのため、このままでお願いします。
渋谷隆 7	278 281	3.7.1 3.7.2		ed	3.7.1 には末尾に最小値があるが、3.7.2 には最小値がない。	表現を合わせる。	対応国際規格どおりのため、このままでお願いします。

コメントタイプ: ge = 一般的 te = 技術的 ed = 編集上

\*欄 (委員名・簡条/細分簡条、コメントタイプ、コメント) : 必須入力。入力されていないと投票システム (National Ballots) が適切に作動しません。

コメントテンプレートはいかなる方法でも変更しないでください (例えば、列の削除・追加、セルのマージなど)。変更した場合、投票システム (National Ballots) が適切に作動しません。

委員名*	行番号 (e.g. 17)	箇条/細分箇条* (e.g. 3.1)	段落/図/表/ (e.g. 表 1)	コメント タイプ*	コメント*	修正案	検討結果・対応案
							す。
渋谷隆 8	328	3.8		ed	略語の様式が不適切。	対応国際規格に合わせてリスト形式とする。	略語の説明は、日本語も含め 1 行に 3 項目の記載が必要で、表形式で記載した方が利用者に分かりやすいため、このままをお願いします。
渋谷隆 9	328	3.8		ed	アルファベット順になっていない。	アルファベット順にする。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。
諏訪 1	351	箇条 4_TSS の種類		te	現行規格に記載されている箇条 4 の規定内容が、今回の改正では削除されているが、問題ないか？	一例として、附属書 JA を設け、現行規格に記載されている箇条 4 の規定内容を追加する。	対応国際規格 IEC 61643-341 と IEC 61643-342 との 2 部構成化に伴い、4.2 (基本デバイス構造)、4.3 (デバイス等価回路)、4.4 (スイッチング象限特性)、4.5 (TSS の性能基準) 及び 4.6 (追加の TSS 構造) は、IEC 61643-342 で規定するため、対応国際規格 IEC 61643-341 では、削除されました。  ただし、旧規格の箇条 4 の記載内容は、この規格でも利用者に必要な情報のため、附属書 JA (規定) として追加します。これに伴い、IDT→MOD に変更します。  ※修正箇所は、別紙のとおり。
渋谷隆	365	5.1		ed	b)に拡張条件が規定されている。	5.1 の題名の“通常の”を削除する。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。

コメントタイプ: ge = 一般的 te = 技術的 ed = 編集上

\*欄 (委員名・箇条/細分箇条、コメントタイプ、コメント) : 必須入力。入力されていないと投票システム (National Ballots) が適切に作動しません。

コメントテンプレートはいかなる方法でも変更しないでください (例えば、列の削除・追加、セルのマージなど)。変更した場合、投票システム (National Ballots) が適切に作動しません。

コメントテンプレート

日付:	規格番号: <b>C5381-341</b>	プロジェクト:
-----	------------------------	---------

委員名*	行番号 (e.g. 17)	箇条/細分箇条* (e.g. 3.1)	段落/図/表/ (e.g. 表 1)	コメント タイプ*	コメント*	修正案	検討結果・対応案
10							す。
渋谷 隆 11	379	5.2		ed	“適用している”は説明の表現になっており、推奨の表現になっていない。	“適用することが望ましい。”に変更する。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。
渋谷 隆 12	441	7.2.4		ed	精度より不確かさの方が好ましい。	不確かさに変更する。必要に応じ、ISO/IEC Guide 98-3 (Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement) を参照する。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。
渋谷 隆 13	596	7.4.3		ed	題名に“(繰返し)”があるが、括弧の有無の2通りを示すのであれば、2つの箇条に分ける。	題名に“(繰返し)”があるが、括弧の有無の2通りを示すのであれば、2つの箇条に分ける	ご指摘ありがとうございます。題名の“(繰返し)”の括弧を削除し、「繰返しピークオフ電流」とします。
渋谷 隆 14	627 646	7.4.5 7.4.6		ed	“必要としてもよい。”の表現が不適切。	“規定してもよい。”に変更する。	上昇率は、製造業者が指定します。  “指定してもよい。”に変更します。
渋谷 隆 15	709	7.4.11		ed	“電圧上昇は、指数関数形又は線形が可能である。”	“電圧上昇曲線は、指数関数形又は線形で表すことが可能である。”に変更する。	承知しました。
渋谷 隆 16	757	A.1		ed	“記載されている。 JIS では一般的に能動態を用いる。	“記載している。”に変更する。	Z8301 のルールの内だと思いますので、このままをお願いします。
渋谷 隆 17	770 912 965 1027	A.3.1 B.2 B.3 B.4		ed	JIS Z 8301, 16.5.1 に用語及び定義は1か所だけとする規定がある。	A.3.1 を箇条 3 に移動する。  箇条を変更すると MOD となるので、適用範囲の注記を変更し、附属書 JA に対応国際規格との対比表をつける。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。

コメントタイプ: ge = 一般的 te = 技術的 ed = 編集上

\*欄 (委員名・箇条/細分箇条、コメントタイプ、コメント) : 必須入力。入力されていないと投票システム (National Ballots) が適切に作動しません。

コメントテンプレートはいかなる方法でも変更しないでください (例えば、列の削除・追加、セルのマージなど)。変更した場合、投票システム (National Ballots) が適切に作動しません。

コメントテンプレート

日付:	規格番号: <b>C5381-341</b>	プロジェクト:
-----	------------------------	---------

委員名*	行番号 (e.g. 17)	簡条/細分簡条* (e.g. 3.1)	段落/図/表/ (e.g. 表 1)	コメント タイプ*	コメント*	修正案	検討結果・対応案
	1060 1087 1130 1227 1295	B.5 B.6 B.7 B.8 B.9					
渋谷隆 18	823	A.3.2			“この細分簡条では、規約（計算した）インパルス波形パラメータ及びその適用を規定する。” 附属書 A は参考である。“規定する”は要求表現である。	附属書 A を（規定）に変更する、または“記載する”に変更する。	“記載する”に変更します。
渋谷隆 19	825	A.3.2		ed	Telcordia 規格は複数ある。	規格番号を記載する。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。
渋谷隆 20	833 842	A.3.2	図 A.1 図 A.2	ed	記号説明がない。	記号説明を追加する。	図 A.1 に次を追加します。 記号説明 T 波頭の 10 %波高点から 90 %波高点までの時間  図 A.2 に次を追加します。 記号説明 T 波頭の 30 %波高点から 90 %波高点までの時間
山田 1	842		図 A.2		$T1 = \text{波頭長} = T / 0.6$ と記載されていますが、この記述で良いのでしょうか？ピーク値の 90%の時間と 30%の時間の時間差を表していると思いますが。		図 A.2 のように、波頭長 ( $T_1$ ) は、ピーク値の 90%の時間と 30%の時間の時間差 ( $T$ ) を測定し、 $T / 0.6$ の計算で求めます。このままをお願いします。

コメントタイプ: ge = 一般的 te = 技術的 ed = 編集上

\*欄（委員名・簡条/細分簡条、コメントタイプ、コメント）：必須入力。入力されていないと投票システム（National Ballots）が適切に作動しません。

コメントテンプレートはいかなる方法でも変更しないでください（例えば、列の削除・追加、セルのマージなど）。変更した場合、投票システム（National Ballots）が適切に作動しません。

コメントテンプレート

日付:	規格番号: <b>C5381-341</b>	プロジェクト:
-----	------------------------	---------

委員名*	行番号 (e.g. 17)	簡条/細分簡条* (e.g. 3.1)	段落/図/表/ (e.g. 表 1)	コメント タイプ*	コメント*	修正案	検討結果・対応案
渋谷隆 21	862 867	A.4.3		ed	LCR、MOV が略語に記載されていない。	略語に追加する。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。  LCR は初歩的な記号と判断しています。MOV は「金属酸化物パリスタ MOV」と記載されています。
渋谷隆 22	884	A.4.4		ed	ITU-T は多数の Recommendation がある。	文書番号を記載する。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。
渋谷隆 23	889	A.4.4		ed	TIA は多数の規格がある。	規格番号を記載する。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。
渋谷隆 24	1411	C.4		ed	“適切な試験間隔をとらなければならない。”は規定の表現である。	附属書 C を（規定）に変更する又は推奨表現（望まれるなど）に変更する。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。  附属書 C が規定表現でも、この規格では、附属書 C を参考扱いとしているので問題ないと考えます。
渋谷隆 25	1431 1432 1433 1435 1444 他	C.5    C.6 C.7 C.8		ed	“スイッチングする。” “測定する。” “等しくする。” “決定する。” 規定表現が用いられている。	附属書 C を（規定）に変更する又は推奨表現（望まれるなど）に変更する。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。  附属書 C が規定表現でも、この規格では、附属書 C を参考扱いとしているので問題ないと考えます。

以上

コメントタイプ: ge = 一般的 te = 技術的 ed = 編集上

\*欄（委員名・簡条/細分簡条、コメントタイプ、コメント）：必須入力。入力されていないと投票システム（National Ballots）が適切に作動しません。

コメントテンプレートはいかなる方法でも変更しないでください（例えば、列の削除・追加、セルのマージなど）。変更した場合、投票システム（National Ballots）が適切に作動しません。

コメントテンプレート

日付:	規格番号: <b>C62024-1</b>	プロジェクト:
-----	-----------------------	---------

委員名*	行番号 (e.g. 17)	箇条/細分箇条* (e.g. 3.1)	段落/図/表/ (e.g. 表 1)	コメント タイプ*	コメント*	修正案	検討結果・対応案
渋谷隆 1	80	3		ed	IDT の場合、ISO/IEC の用語データベースの記載が推奨されている。	ISO/IEC 用語データベースを記載する。	ISO/IEC 用語のデータベース情報は、JIS では必要無いと委員会で審議し削除しました。このままをお願いします。
渋谷隆 2	89 189 214	4.1.2 5.2.2 5.3.2	図 1 図 5 図 7	ed	記号説明がアルファベット順になっていない。	アルファベット順に並び替える。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。
渋谷隆 3	160	4.2.4	式(6)	ed	Re の e が斜字になっている。	立字に変更する。	ご指摘ありがとうございます。立体に変更します。
山田 1	194		図 6		図中の 5 0 Ω の 5 0 と Ω 間の半角スペースの確認		修正します。
渋谷隆 4	194 219	5.2.3 5.3.3	図 6 図 8	ed	記号説明に“基板材質”など、記号以外が含まれている。	記号でないものは注記とする。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。
渋谷隆 5	214	5.3.2	図 7	ed	(GND) は記号説明ではない。	注記とする。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。

以上

コメントタイプ: ge = 一般的 te = 技術的 ed = 編集上

\*欄 (委員名・箇条/細分箇条、コメントタイプ、コメント) : 必須入力。入力されていないと投票システム (National Ballots) が適切に作動しません。

コメントテンプレートはいかなる方法でも変更しないでください (例えば、列の削除・追加、セルのマージなど)。変更した場合、投票システム (National Ballots) が適切に作動しません。

コメントテンプレート

日付: 2022-05-30	規格番号: <b>C62024-2</b>	プロジェクト:
----------------	-----------------------	---------

委員名*	行番号 (e.g. 17)	箇条/細分箇条* (e.g. 3.1)	段落/図/表/ (e.g. 表 1)	コメント タイプ*	コメント*	修正案	検討結果・対応案
渋谷隆 1	88	3		ed	IDT の場合、ISO/IEC の用語データベースを記載することが推奨されている。	ISO/IEC の用語データベースの情報を記載する。	ISO/IEC 用語のデータベース情報は、JIS では必要無いと委員会で審議し削除しました。このままをお願いします。
渋谷隆 2	124	5.2		ed	“関係をみるために” は不適當である。	“関係を明確にするために” に変更する。	修正案通り変更します。
渋谷隆 3	131	5.3.1	図 1	ed	記号説明がアルファベット順になっていない。	アルファベット順にする。	対応国際規格どおりのため、このままをお願いします。
渋谷隆 4	139			ed	空白ページである。	ページレイアウトを最適化する。	修正いたします。

以上

コメントタイプ: ge = 一般的 te = 技術的 ed = 編集上

\*欄 (委員名・箇条/細分箇条、コメントタイプ、コメント) : 必須入力。入力されていないと投票システム (National Ballots) が適切に作動しません。

コメントテンプレートはいかなる方法でも変更しないでください (例えば、列の削除・追加、セルのマージなど)。変更した場合、投票システム (National Ballots) が適切に作動しません。

附属書 JA  
(規定)  
TSS の基本性能及びデバイスの説明

JA.1 基本機能及びデバイスの説明

この附属書は、基本デバイス構造、等価回路、特性値、使用パラメータ及び付加機能の構造を扱っている (箇条 4 参照)。

JA.2 基本デバイス構造

TSS は、シリコンチップに N 形層及び P 形層を繰返し形成することで製造可能である。基本的なサイリスタは、三つの PN 接合をもつ 4 層構造である [図 JA.1 a) 参照]。1 層はシリコン基板自体 (P 形又は N 形シリコン) に作り、更に 3 層を PNPN 構造として形成する。P 形及び N 形層への電気的接続は、金属電極によって形成する (図 JA.1 の上下斜線部に示す)。簡略化した 3 種類の片方向サイリスタ構造を図 JA.1 に示す。一旦スイッチオンすると、基本的なサイリスタは微小電流値まで導通を維持する。一方、TSS は十分に大きい電流値でスイッチオフしなければならない。PN 接合を電極と抵抗短絡することで、大きいスイッチオフ電流値を得ることが可能である。図 JA.1 b) は P 形部のカソード電極への抵抗短絡を示し、図 JA.1 c) は N 形部のアノード電極への抵抗短絡を示す。スイッチング象限は、上のアノード電極が下のカソード接続に対して正電位の場合に起こる。

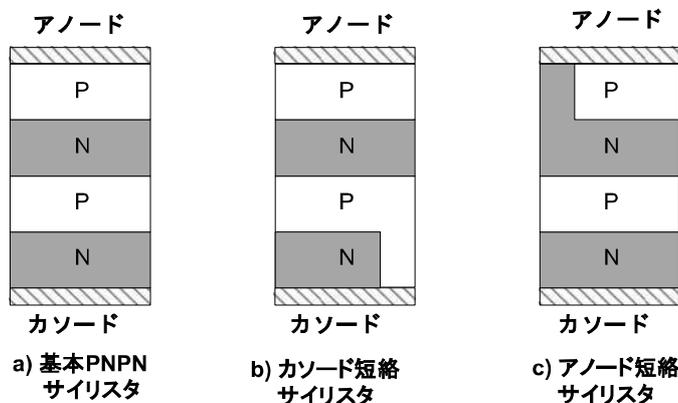


図 JA.1-サイリスタの簡略化構造

JA.3 デバイス等価回路

図 JA.1 に示す構造に基づき、図 JA.2 にカソード短絡 (P 形短絡) TSS 及びアノード短絡 (N 形短絡) TSS の等価回路の導き方を示す。次に図 JA.2 a) を用いてカソード短絡 TSS の導き方を示すが、図 JA.2 b) のアノード短絡 TSS についても同様である。構造構成図において、簡略化構造は四つのシリコンブロックに分割可能である。カソード電極に接続した第一の NPN 部は、NPN トランジスタ TR1 を形成する。第二

の NP 部は、アバランシブレークダウンダイオード D1 を形成する。アノード電極に接続した第三の PNP 要素は、NPN トランジスタ TR2 を形成する。カソード電極に接続した最後の P 部は、短絡抵抗 R1 を形成する。各部の相互接続を太い水平線で示す。

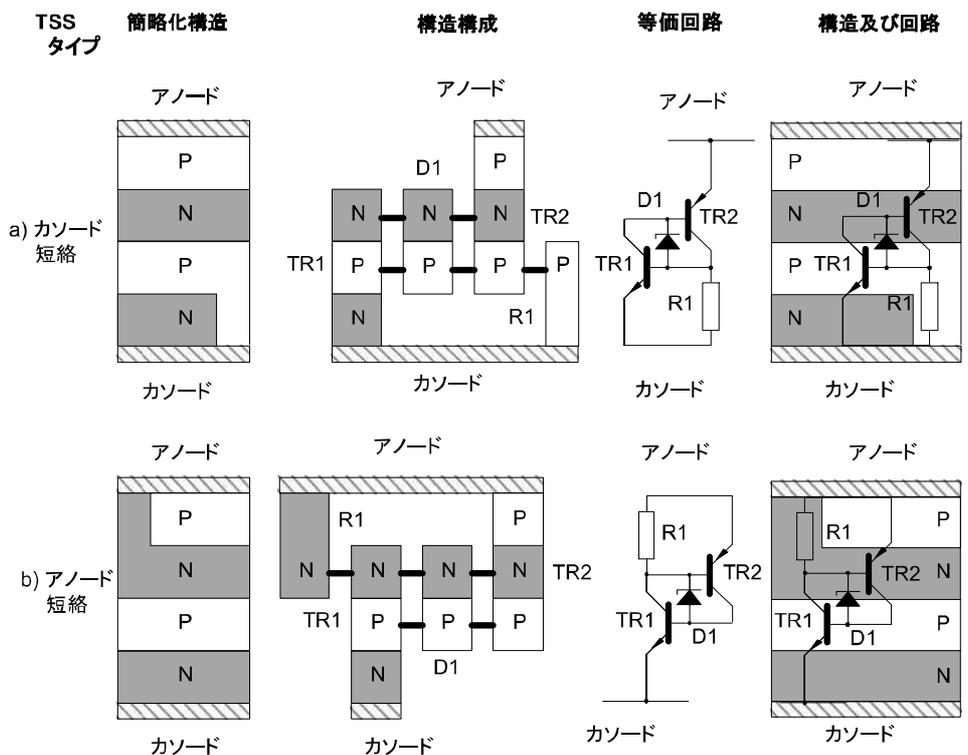


図 JA.2—TSS 構造の等価回路

等価回路図は、構造構成図で定義した回路要素から導いた回路図である。トランジスタ TR1 及びトランジスタ TR2 は再生動作的ペア(regenerative pair)として接続する。不動作条件では、これらのトランジスタはオフ状態にあり、高い回路インピーダンスを示す。十分な正の電圧を印加すると、ダイオード D1 はブレークダウンして電流をトランジスタのベース領域に供給する。初期状態ではトランジスタ TR2 が導通し、トランジスタ TR1 のベース-エミッタ間の短絡抵抗 R1 が電流をバイパスする。この条件においてデバイスの電圧電流特性は、トランジスタ TR2 の  $BV_{CE0}$  特性で決まる。十分な電流が短絡抵抗 R1 に流れると、トランジスタ TR1 の導通が開始するために、トランジスタのペアは再生し、低電圧のオン状態にスイッチ(クローバ動作)する。トランジスタのペアは、導通電流が少なくなり、動作トランジスタ TR1 の短絡抵抗における電圧の維持が不可能となるまでこの状態を維持する。トランジスタのペアがスイッチオフ(非ラッチング)動作を始めるときの電流を保持電流と呼ぶ。構造及び回路図では、回路要素が構造に対して適切な位置となるように、簡略化構造上に等価回路を重ねている。

#### JA.4 スイッチング象限特性

**注記** TSS のスイッチング特性は、次に示す四つの領域からなっている(図 JA.3 参照)。

- a) オフ状態

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

- b) ブレークダウン
- c) 負性抵抗
- d) オン状態

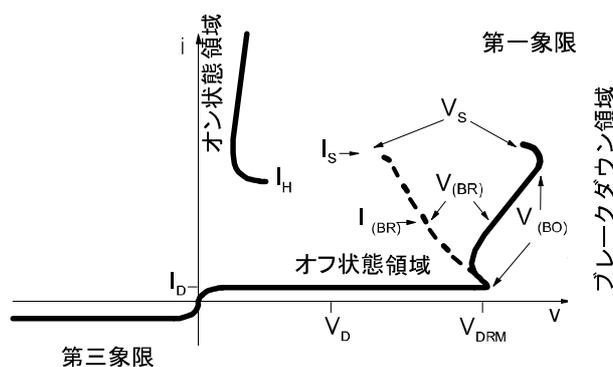


図 JA.3—TSS のスイッチング特性

#### JA.4.1 オフ状態領域

オフ状態領域は、電圧電流特性の高抵抗・小電流部である。この領域は、原点からブレークダウンの手前までである。オフ電流は、逆接合電流及び表面漏れ電流の合計である。この領域では、次に示すような二つの測定がある。

- 直流のオフ電圧 ( $V_D$ ) 印加において測定するオフ電流 ( $I_D$ )
- 定格繰返しピークオフ電圧 ( $V_{DRM}$ ) 印加において測定する繰返しピークオフ電流 ( $I_{DRM}$ )

#### JA.4.2 ブレークダウン領域

ブレークダウン領域は、電圧電流特性の低抵抗・高電圧部である。この領域は、電圧電流特性の小電流部分の変化が、電流の増加によって高い動的抵抗部から十分に低い動的抵抗に移行するところで始まる。最終的にこの領域は、十分なサイリスタ回生電流によってスイッチング起動を生じるときに終了する。ブレークダウン領域の終わりは、サイリスタの設計及び温度に依存し、開始電圧よりも高くなっても又は低くなってもよい。この領域の低抵抗特性は、接合のアバランシブブレークダウンにトランジスタ動作を含んだ結果である。ブレークダウン領域で生じる最大電圧は、ブレークオーバー電圧 [ $V_{(BO)}$ ] と定義する。付加的に、指定するブレークダウン電流 [ $I_{(BR)}$ ] (正性ブレークダウンスローブ TSS デバイスの場合) のブレークダウン電圧 [ $V_{(BR)}$ ] 並びにスイッチングポイントの電圧 ( $V_S$ ) 及び電流 ( $I_S$ ) を測定してもよい。

#### JA.4.3 負性抵抗領域

負性 (負の傾きをもった) 抵抗領域は、ブレークダウン領域のスイッチングポイントからオン状態に移行する軌跡を表す。この領域は動的状態であり、オン状態の条件に到達するまでサイリスタ間の電圧を引き下げるような増加電流要求に起因するサイリスタの回生電流が時間とともに増加する。

#### JA.4.4 オン状態領域

オン状態領域は、電圧電流特性の低抵抗・大電流部である。オン状態条件でサイリスタは十分に回生し、この電流によって最小の電圧降下を生じる。オン状態条件を維持する最小電流を、保持電流 ( $I_H$ ) として

定義する。この値未満の電流では、サイリスタはスイッチオフとなる。

#### JA.5 TSS の性能基準

**注記** TSS の特性は、三つに分類することが可能である。

- a) システム負荷：電流特性図、保持電流及び静電容量によっている。
- b) 機器防護：侵入するピーク電圧及び故障モードとして定義している。
- c) 耐久性：サージ寿命及び環境寿命として評価している。

##### JA.5.1 システム負荷

通常のシステム動作において、TSS は無影響であることが望ましい。TSS は、スタンバイ状態若しくは最大信号状態での過大な電流通過、サージ後の通常動作への未復帰又は静電容量の差異によるライン不平衡によって、システム負荷とならないほうがよい。

スタンバイ状態での負荷は、パラメータのオフ電流  $I_D$  の範ちゅう（疇）である。多くの電話回線への適用に対して、 $-50\text{ V}$  の試験バイアス電圧  $V_D$  は適切である。オフ電流は、温度に従って増加するため、このパラメータは、想定されるシステムの最高周囲温度における最大値として規定する必要がある。

主な電圧クリッピングなしの最大システム電圧は、二つのパラメータの一つとして定義することが可能である。TSS が最高信号振幅においてオフ状態を維持することを保証するために、繰返しピークオフ電圧  $V_{DRM}$  は、このレベルよりも低くしてはならない。多くのシステムでは、数ミリアンペアのクリッピング電流は、システム動作の妨げとはならない。このような場合、正性ブレイクダウンスロープをもつ TSS デバイスに対して、小電流 [ $I_{(BR)}=1\text{ mA}$ ] のブレイクダウン電圧  $V_{(BR)}$  は、最高信号振幅に等しいと規定することが可能となる。これらの両パラメータの電圧値は、低温で低下するため、要求値は、想定されるシステムの最低周囲温度で規定することが望ましい。

TSS によって信号線を大地に対して防護している場合、ラインの不平衡は、防護器の静電容量の差異によって生じる。TSS のオフ状態静電容量は、接合温度  $T_J$  の上昇によって増加し、直流電圧  $V_D$  及び交流信号電圧  $V_d$  からなるバイアス電圧の増加に従い減少する。 $V_D \gg V_d$  の場合、静電容量は、 $V_d$  の値に対して無関係となる。通常の電気通信周波数の範囲では、静電容量は一定であることが必須である。一对の TSS の静電容量差異を正確に評価するには、通常動作を反映した試験条件でなければならない。

TSS が、サージ電流を分流するためにオン状態に移行し、サージ後に通常動作へ復帰するためにスイッチオフしなければならない。TSS の保持電流  $I_H$  は、スイッチオフ電流を決定する。接合温度及び回路インピーダンスの増加は、保持電流値を低下させる。保持電流は、最悪条件（例えば、電源回路インピーダンス及びデバイス接合温度が最大となる場合）で、最大直流ライン電流よりも大きいことが望ましい。一般に、最大接合温度は、想定される最高周囲温度での交流電力サージ後に発生する。

##### JA.5.2 機器防護

防護の目的のため、TSS の端子ピーク電圧は、全ての過電圧条件下で機器の定格電圧を超えてはならない。幾つかの適用では最大サージレベルが不明であり、過大なサージレベルによって起こる故障が望ましい故障モードとなるように設定しなければならない。

過電圧は、インパルス又は比較的長い交流ストレスに依存する。交流サージ条件では、加熱及び結果として生じる接合温度上昇がブレイクオーバー電圧を上昇させる。小電流では、加熱はブレイクダウン領域の

損失に依存する。大電流は、オン状態領域における主損失の原因となる。ピークインパルス電圧は、上昇増加のインパルスの上昇率に従い増加する。

サージが TSS の能力を大きく超える場合には、TSS は破壊する。電気通信分野での適用では、二つの防護のクラス（一次及び二次）がある。一次防護は、ストレスのあるエネルギーの大部分が指定したインタフェースを超えて波及することを防止するシステム位置に適用する。二次防護は、一次防護の後に適用し、より小さく、より限定的なストレスレベルに対応する。過大なサージ条件下では、一次防護器が短絡によって破壊することで、更なるサージの波及を防止することが望ましい。一次防護器は、故障モードが安全で効果的であることを保証するために、一般に破壊試験を実施する。

### JA.5.3 耐久性

TSS は、適切な耐用年数及び設計寿命をもっていなければならない（一般的には 20 年程度）。この期間の大部分は標準動作条件下での値であり、製品は期待寿命を検証するための一連の環境加速試験に合格しなければならない。サージ条件は小さいが、耐久寿命の重要な部分を占めている。サージに対する耐久性は、各種の電流レベルで防護器に繰返しサージを印加することによって評価する。

## JA.6 追加の TSS 構造

### JA.6.1 ゲート付き TSS

これらのデバイスは、スイッチング領域特性を制御するゲート（G, g）端子及び防護機能を備えた二つの主端子をもっている。追加端子を TSS の中間の P 形又は N 形層若しくは複合形 NP 領域に接続する 3 ゲートタイプも可能である。ゲート制御なしの動作も許容するように設計しているゲート付き TSS もある。ゲート制御なしの場合、デバイスの動作及び特性は、定電圧 TSS と同じである。

全てのゲート付き TSS は、回生動作のペアとして接続される PNP トランジスタ及び NPN トランジスタと等価である（図 JA.2 参照）。不動作状態において、このトランジスタ対はオフ状態にあり、高回路インピーダンスを示す。ゲート端子層及びその隣接した主端子層は、PN 接合を形成する。電流がこの PN 接合によって導通すると、電荷キャリアはトランジスタ対に注入される。十分なゲート電流が流れるとトランジスタ対は回生動作し、低電圧オン状態にスイッチ（クローバ動作）する。トランジスタ対は、主電流が非常に少なくなりトランジスタ対の導通を維持できなくなるまでこの状態を保持する。

ゲート電流には、二つの電流ループが起り得る。一つは、ゲート電流を生成する回路がゲート端子及び隣接した主端子に接続する場合であり、もう一つは、ゲート電流を供給する回路が主端子間に接続する場合である。TSS がオフ状態にある場合、実質的には主端子間に流れる電流は存在しない。この状態で電流のループは、ゲートとその非隣接主端子との間に接続する回路によって完了する。隣接主端子及びゲート端子が電流経路を構成し、ゲート網を通して非隣接主端子に至る（図 C.5 参照）。

これらのデバイスを用いる通常の回路は、共通ゲート構成である。防護した IC 供給電圧のような外部基準電圧でゲートをバイアスすることで、防護電圧は基準電圧値になる。

アノードに対して負にゲートバイアスした P ゲートデバイスは、アノードに対して負の過渡電圧防護を行う。同様にカソードに対して正にゲートバイアスした N ゲートデバイスは、カソードに対して正の過渡電圧防護を行う。これらのデバイスは、従来の方法で電流トリガすることも可能となる。これは、ゲートと隣接電極とを被保護回線の抵抗で直列接続することによって達成できる場合もある。

### JA.6.2 片方向阻止 TSS

この構造（図 JA.4）のスイッチング象限動作についての内容は、JA.4 に含む。固有の（一定の）ブレークダウン電圧は、ゲート制御（片方又は両方のゲートを用いること）によって下げることが可能となる。P 形短絡 TSS の場合は、非スイッチング象限において逆バイアスした NP アノード接合が電流を阻止する。N 形短絡 TSS の場合は、同様に PN カソード接合が電流を阻止する。

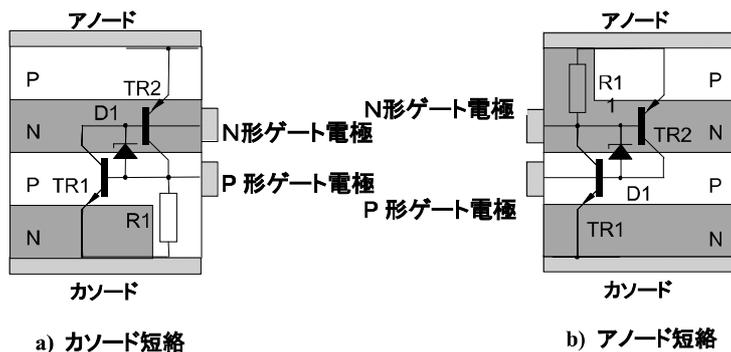


図 JA.4—片方向阻止 TSS

### JA.6.3 片方向導通 TSS

この構造（図 JA.5）のスイッチング象限動作についての内容は、JA.4 に含む。固有の（一定の）ブレークダウン電圧は、ゲート制御（片方又は両方のゲートを用いること）によって下げることが可能となる。非スイッチング象限で、電流は順バイアス PN ダイオードを流れる。

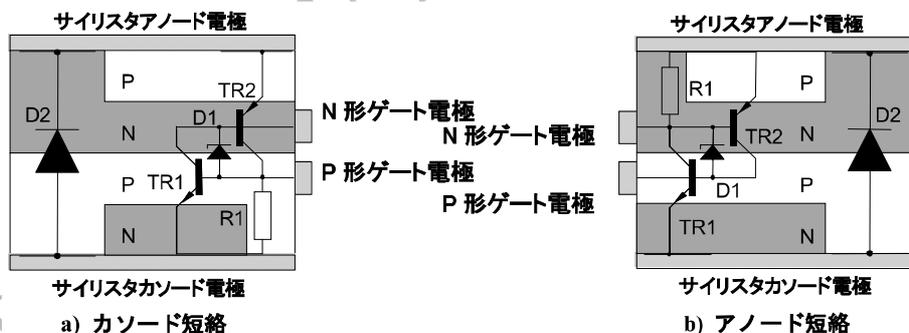


図 JA.5—片方向導通 TSS

### JA.6.4 双方向 TSS

この TSS は、第一及び第三象限でスイッチングするように逆並列に接続した二つの片方向阻止領域をもつ（図 JA.6 参照）。それぞれの象限での固有の（一定の）ブレークダウン電圧は、適切な一つ又は複数のゲートを制御することによって下げることが可能となる。

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

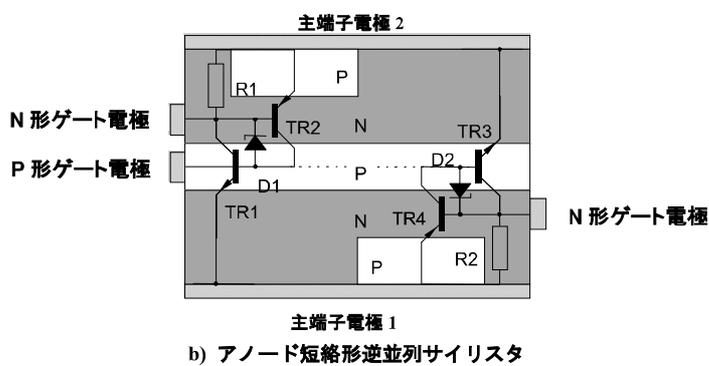
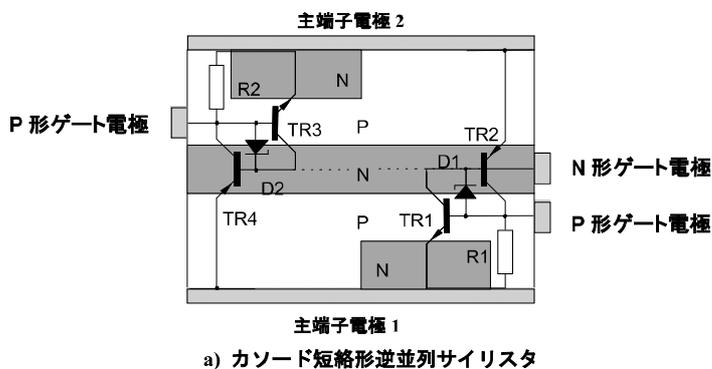
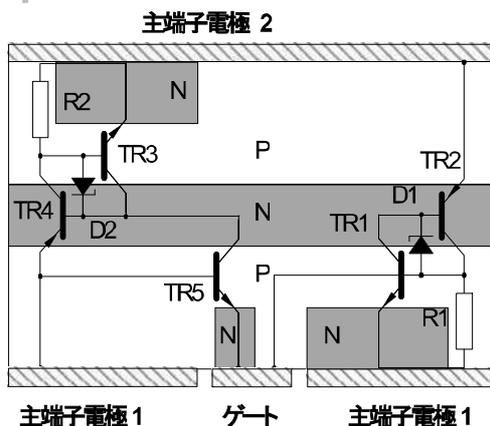


図 JA.6—双方向 TSS

## JA.6.5 双方向トライアック TSS

この双方向 TSS は、一つのゲート端子で両象限での制御を可能にする 特殊なゲート構造をもつ (図 JA.7 参照)。これは、標準的トライアック (交流制御用 3 端子) 構造である。この図は等価回路としては不完全であり、単にゲートトリガが主端子 2 (MT2) と同じ極性のゲートトリガに対応した回路要素を示している。



著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

附属書 JB  
(参考)  
JIS と対応国際規格との対比表

JIS C 5381-341		IEC 61643-341:2020, (MOD)		
a) JIS の箇条番号	b) 対応国際規格の対応する箇条番号	c) 箇条ごとの評価	d) JIS と対応国際規格との技術的差異の内容及び理由	e) JIS と対応国際規格との技術的差異に対する今後の対策
箇条 4	箇条 4	追加	附属書 JA の引用箇所を追加している。	この附属書 JA の内容を含めて IEC 61643-342 の審議が開始されている。
附属書 JA	なし	追加	対応国際規格の旧版で記載されていたものが削除されたため、TSS の基本性能及びデバイスの説明を追加している。	この附属書 JA の内容を含めて IEC 61643-342 の審議が開始されている。
<p><b>注記 1</b> 箇条ごとの評価欄の用語の意味を、次に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 追加：対応国際規格にない規定項目又は規定内容を追加している。</li> </ul> <p><b>注記 2</b> JIS と対応国際規格との対応の程度の全体評価の記号の意味を、次に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— MOD：対応国際規格を修正している。</li> </ul>				

著作権法により無断での複製、転載等は禁止されております。

**産業標準案作成経過報告書（制定・改正）**

**1. 制定・改正の別**

改正

**2. 産業標準の番号及び名称**

**規格番号 C5381-341**

規格名称 低圧サージ防護用部品—第341部：サージ防護サイリスタ（TSS）の要求性能及び試験方法

（改正の場合、現行規格名称） 低圧サージ防護用部品—第341部：サージ防護サイリスタ（TSS）の要求性能及び試験方法

〔団体規格を基礎とした場合は団体規格番号及び名称〕 該当なし

**3. 主務大臣**

経済産業大臣

**4. 産業標準化法上の適用条文**

第2条第1号 鉱工業品（サージ防護サイリスタ）の品質

第2条第4号 鉱工業品（サージ防護サイリスタ）に関する試験方法

**5. 制定・改正の内容等に関する事項**

(1) 制定・改正の必要性及び期待効果

**【必要性】**

この規格は、クリッピング及びクローバ動作によって過電圧を抑制し、サージ電流を分流するように設計した低圧サージ防護デバイス用サージ防護サイリスタ（TSS）の試験方法について規定しておりIEC 61643-341を基としている。サージ防護サイリスタ（TSS）は、情報通信装置等の通信ポート部に、雷サージ防護用として多く用いている。また、情報通信装置の通信ポートの雷サージ防護のために用いる通信・信号用SPD（Surge Protective Device）にも用いている。特に今後さらに重要となる情報通信システムには、高速動作と及び高サージ耐量を両立した本部品は重要な位置付けの部品となる。

サージ防護サイリスタは、海外製を使用している国内の使用者も多く存在しているため、対応国際規格との整合は必須であるが、今回、適用条件の追加、使用条件の変更などを目的として2020年に対応国際規格が改訂されたことから、国際標準に整合した最新の技術レベルの規定とすべくこの規格も改正する必要がある。

**【期待効果】**

対応国際規格との整合した規格とすることによって、製品の使用者にとって海外製を含めた部品の選定及び調達が可能となる。

(2) 規定項目又は改正点

主な改正点は、次のとおり。

a) TSSの構造、等価回路、特性（旧規格箇条4の4.2～4.6）及び特殊な使用条件（旧規格の附属書A）

対応国際規格IEC 61643-341とIEC 61643-342との2部構成化に伴い、4.2（基本デバイス構造）、4.3（デバイス等価回路）、4.4（スイッチング象限特性）、4.5（TSSの性能基準）、4.6（追加のTSS構造）及び附属書A（規定、特殊な使用条件）は、IEC 61643-342で規定するため、対応国際規格IEC 61643-341では、削除された。ただし、旧規格の箇条4の記載内容は、この規格でも利用者に必要な情報のため、附属書JAとして追加する。

b) 追加パラメータの試験（附属書C）

旧規格の5.5.15（温度軽減）、5.5.16（熱抵抗）、5.5.17（過渡熱インピーダンス）、5.5.21

(オン状態のゲート逆電流)、5.5.22(順導通状態のゲート逆電流)、5.5.23(ゲートスイッチング電荷)、5.5.24(ピークゲートスイッチング電流)及び5.5.25(ゲート隣接端子間ブレイクオーバー電圧)に規定する性能試験は、この規格では、“参考”とし、追加パラメータの試験として附属書C(参考)に記載する。

c) 情報の追加(附属書A、附属書B及び附属書D)

一般的なインパルス波形の情報を附属書A(参考)に、IEC 60747-6で規定するサイリスタ用語の情報を附属書B(参考)に記載する。また、推奨値の情報を附属書Dに規定する。

(3) 制定・改正の主旨

①産業標準化することの利点

ア、イ、ウ、オ、カ、キ、ク、ケ

②産業標準化することの欠点

特になし

③国が主体的に取り組む分野、又はそれ以外の分野(市場適合性を有する分野)の別市場性を有する分野(国際規格をJIS化するもの)

## 6. 産業標準案作成に関する事項

(1) 産業標準案作成状況

認定産業標準作成機関

一般財団法人日本規格協会(JSA)

JIS素案作成委員会(WG)

一般社団法人電子情報技術産業協会のWG

(2) 産業標準作成委員会名

電子分野産業標準作成委員会

(3) 産業標準作成委員会構成

a. 生産者側委員 2名

b. 使用消費者側委員 4名

c. 販売側委員 0名

d. 中立者側委員 4名

備考) 産業標準作成委員会の構成表及び開催状況(WGがある場合は、WGを含む。)並びに作成審議経過(別紙に記載のとおり)

(4) 審議中問題となった点(少数意見を含む。)

a) サージ防護デバイス, SPD(3.2.4)

用語“サージ防護デバイス, SPD”は、出典元(JIS C 5381-21:2014の3.8)の定義を用いた場合、誤解を生じる可能性があった。審議の結果、読者が理解しやすい表現に意識した。

b) 推奨値[附属書D(規定)]

この附属書は、“規定”であるが、共通の値を定めることに製造業者が同意していない問題があった。審議の結果、D.11に“技術的能力だけを示すことが可能である”と対応国際規格どおりに記載し、共通の値を定めないことを明確にした。

c) TSSの種類(箇条4)

対応国際規格IEC 61643-341では、旧規格のシステム負荷(4.5.1)、機器防護(4.5.2)、耐久性(4.5.3)などが削除されたが、利用者に必要な情報であるため、旧規格の箇条4を附属書JAに追加した。

(5) 審議中に行った調査、試験等の概要

特になし

## 7. 国際流通への影響に関する事項

(1) 対応する国際規格及びそれらの規格との整合性

MOD IEC 61643-341:2020, Components for low-voltage surge protection - Part 341: Performance requirements and test circuits for thyristor surge suppressors (TSS)

(2) 海外規格の状況と本規格との関係

特になし