

# 絶縁規格と認証の概要

## TIプレジジョン・ラボ - アイソレーション

Presented by Gina Hann

日本語版講師：宮崎 仁

# 絶縁規格と認証

このセクションは以下の疑問に答える：

- 機能絶縁、基礎絶縁、強化絶縁の定格はどんなものか？

# 絶縁規格と認証

このセクションは以下の疑問に答える：

- 機能絶縁、基礎絶縁、強化絶縁の定格はどんなものか？
- 安全規格を定めているのは誰か？

# 絶縁規格と認証

このセクションは以下の疑問に答える：

- 機能絶縁、基礎絶縁、強化絶縁の定格はどんなものか？
- 安全規格を定めているのは誰か？
- システムレベル規格とコンポーネント規格とは？

# 絶縁規格と認証

このセクションは以下の疑問に答える：

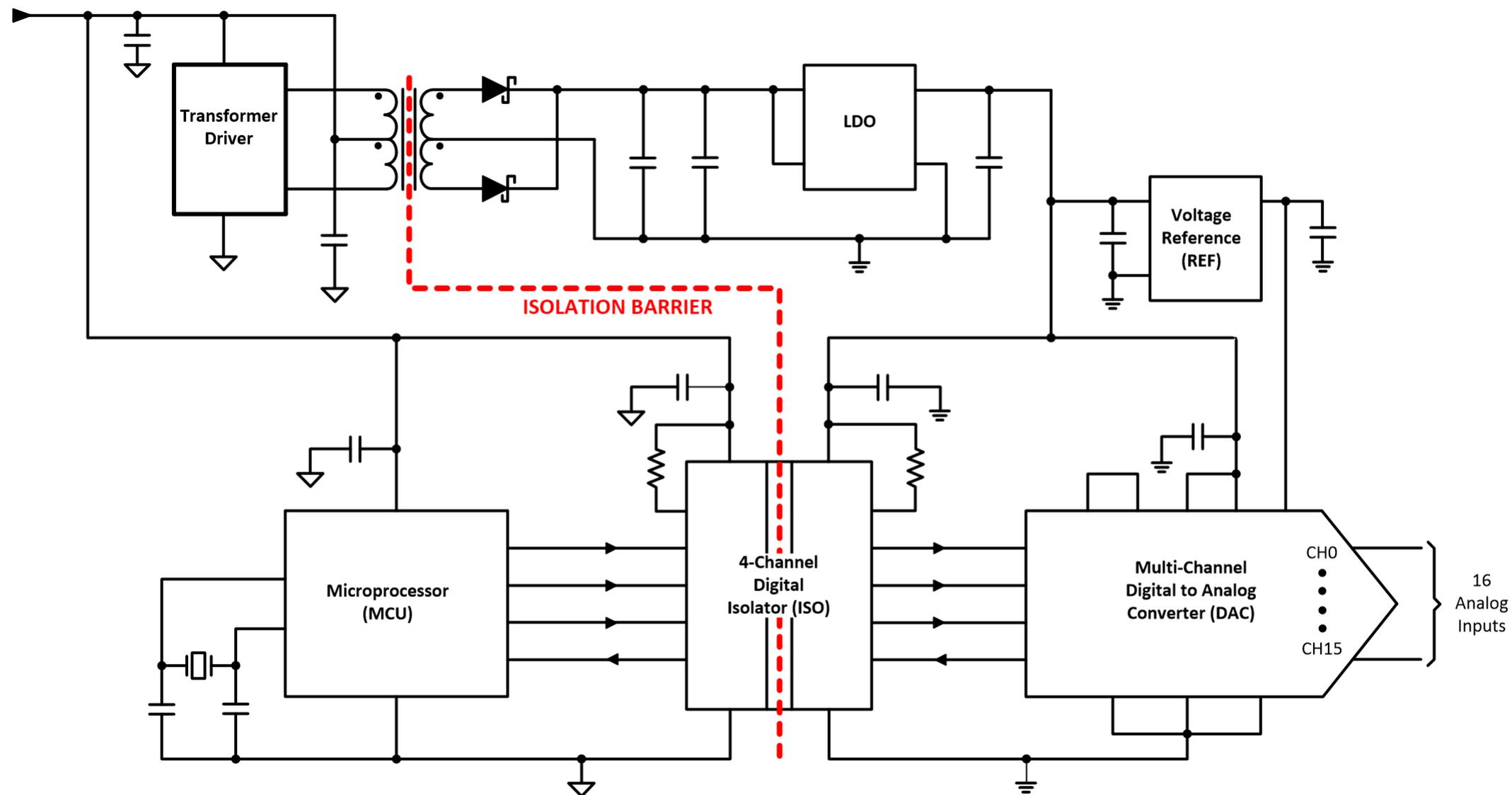
- 機能絶縁、基礎絶縁、強化絶縁の定格はどんなものか？
- 安全規格を定めているのは誰か？
- システムレベル規格とコンポーネント規格とは？
- 高圧安全について、デバイスはどのようにテストされるか？

# 絶縁規格と認証

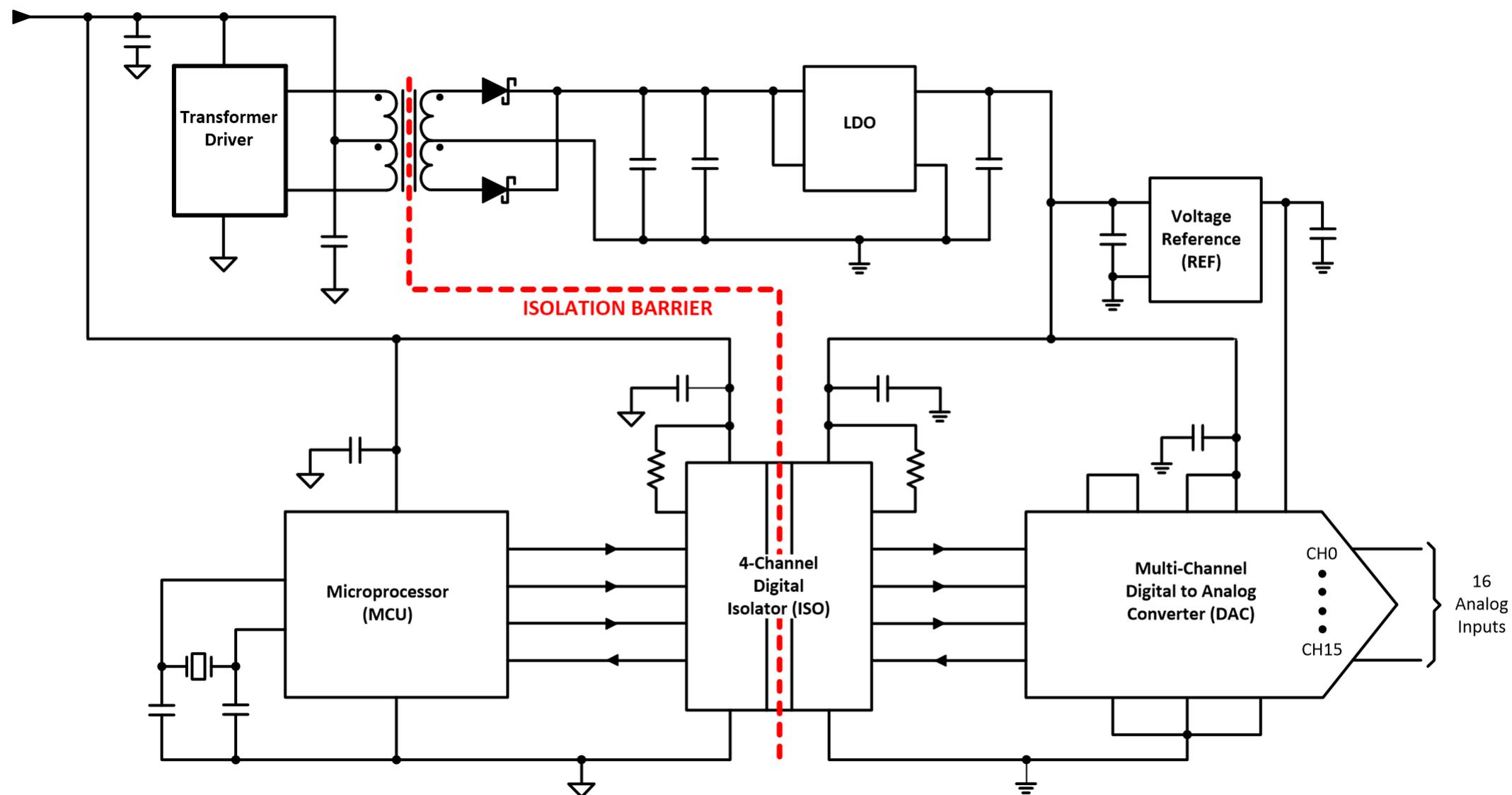
このセクションは以下の疑問に答える：

- 機能絶縁、基礎絶縁、強化絶縁の定格はどんなものか？
- 安全規格を定めているのは誰か？
- システムレベル規格とコンポーネント規格とは？
- 高圧安全について、デバイスはどのようにテストされるか？
- デバイスが産業向け規格を満たしていることをどのように確認するか？

# 絶縁とは何か？



# 絶縁とは何か？



アイソレータは、DC電流と不要なAC電流を防いで、信号と必要な電力だけを伝える

# 機能絶縁、基礎絶縁、強化絶縁

絶縁定格の説明と例	
絶縁の種類	絶縁の説明
機能絶縁	動作するために必要な絶縁であり、感電に対する保護を考慮していない
基礎絶縁	単一レベルの電氣的保護を備えた絶縁 この保護が失われた場合、感電のリスクがある
補助絶縁	基礎絶縁の故障時に保護を行うために基礎絶縁と共に用いられる追加または二次的な保護
二重絶縁	基礎絶縁と補助絶縁を組み合わせて二重化したのと同等の効果をもつ絶縁
強化絶縁	二重絶縁、または二重化した基礎絶縁と同等の効果をもつ単一絶縁

# 機能絶縁、基礎絶縁、強化絶縁

絶縁定格の説明と例	
絶縁の種類	絶縁の説明
機能絶縁	動作するために必要な絶縁であり、感電に対する保護を考慮していない
基礎絶縁	単一レベルの電氣的保護を備えた絶縁 この保護が失われた場合、感電のリスクがある
補助絶縁	基礎絶縁の故障時に保護を行うために基礎絶縁と共に用いられる追加または二次的な保護
二重絶縁	基礎絶縁と補助絶縁を組み合わせて二重化したのと同等の効果をもつ絶縁
強化絶縁	二重絶縁、または二重化した基礎絶縁と同等の効果をもつ単一絶縁



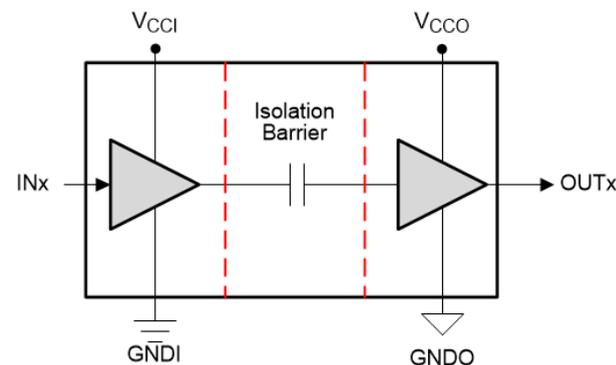
例：プリント基板材料は  
**機能絶縁**を提供

# 機能絶縁、基礎絶縁、強化絶縁

絶縁定格の説明と例	
絶縁の種類	絶縁の説明
機能絶縁	動作するために必要な絶縁であり、感電に対する保護を考慮していない
基礎絶縁	単一レベルの電氣的保護を備えた絶縁 この保護が失われた場合、感電のリスクがある
補助絶縁	基礎絶縁の故障時に保護を行うために基礎絶縁と共に用いられる追加または二次的な保護
二重絶縁	基礎絶縁と補助絶縁を組み合わせて二重化したのと同等の効果をもつ絶縁
強化絶縁	二重絶縁、または二重化した基礎絶縁と同等の効果をもつ単一絶縁



例：プリント基板材料は  
**機能絶縁**を提供



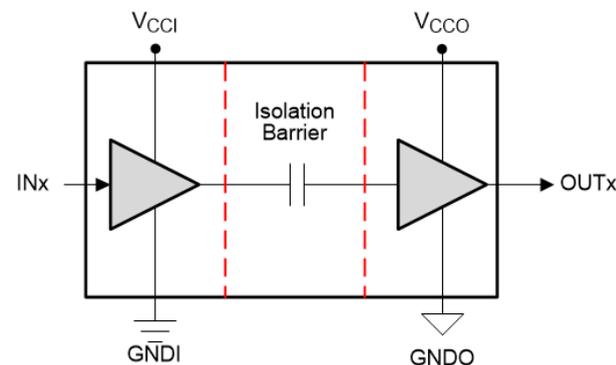
例：**基礎絶縁**は  
単一レベルの保護を実現

# 機能絶縁、基礎絶縁、強化絶縁

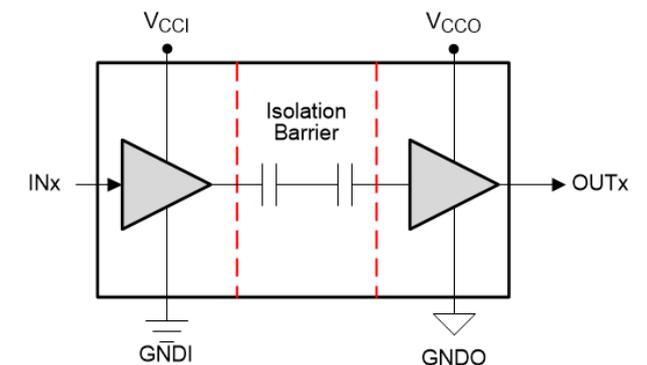
絶縁定格の説明と例	
絶縁の種類	絶縁の説明
機能絶縁	動作するために必要な絶縁であり、感電に対する保護を考慮していない
基礎絶縁	単一レベルの電氣的保護を備えた絶縁 この保護が失われた場合、感電のリスクがある
補助絶縁	基礎絶縁の故障時に保護を行うために基礎絶縁と共に用いられる追加または二次的な保護
二重絶縁	基礎絶縁と補助絶縁を組み合わせて二重化したのと同等の効果をもつ絶縁
強化絶縁	二重絶縁、または二重化した基礎絶縁と同等の効果をもつ単一絶縁



例：プリント基板材料は  
**機能絶縁**を提供



例：**基礎絶縁**は  
単一レベルの保護を実現



例：**強化絶縁**は  
単一の絶縁で二重レベルの保護を実現

# 産業向け規格：コンポーネントとシステム

半導体部品の安全規格						
絶縁方式 組織	国際規格	欧州	米国	カナダ	ドイツ	中国
	IEC	CENELEC (EN)	UL	CSA	DIN/VDE	CQC
容量方式/電磁方式アイソレータ規格	60747-17				VDE-0884-11	
光方式アイソレータ規格	60747-5-5	60747-5-5	1577	Component Acceptance Notice 5A	DIN-EN- 60747-5-5	

最終製品機器の安全規格						
アプリケーション 組織	国際規格	欧州	米国	カナダ	ドイツ	中国
	IEC	CENELEC (EN)	UL	CSA	DIN/VDE	CQC
低圧機器類の参照規格	60664-1	-	-	-	-	
産業用	60204	50178	508	14-M91	-	
医療用	60601	60601	2601-1	601	750	
通信用	6095	0 60950/41003	1459	225	804	
IT機器	60950	60950	60950	60950	60950	GB 4943.1-2011
家電機器	60065	60065	8730-1	-	860	
モータ制御	61800-5-1	-	-	-	-	
太陽光発電	62109-1	-	-	-	-	
計測制御	61010-1	61010-1	1262	1010	0410/0411	
電磁イミュニティ	61000-4-x					
電磁エミッション	CISPR22B					

# 高圧安全のためのデバイス試験

必要なテストの範囲は、テクノロジーで決まる：

# 高圧安全のためのデバイス試験

必要なテストの範囲は、テクノロジーで決まる：

テスト	VDE 0884-11 容量方式/電磁方式デジタルアイソレータ		IEC 60747-5-5 オプトカップラ
	基礎絶縁	強化絶縁	強化絶縁のみ
最大サージ絶縁電圧 - $V_{IOSM}$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.3$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.6$ with 10kV minimum	10kV minimum
部分放電試験電圧 - $V_{PD(M)}$	$1.5 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$
動作電圧 - $V_{IORM}$	Based on TDDB analysis	Based on TDDB analysis	Based on partial discharge test
最小定格寿命	20 years x 1.3	20 years x 1.875	Not defined
全期間での故障率	1000 ppm	1ppm	Not defined
使用可能な絶縁材料	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	Not defined

# 高圧安全のためのデバイス試験

必要なテストの範囲は、テクノロジーで決まる：

テスト	VDE 0884-11 容量方式/電磁方式デジタルアイソレータ		IEC 60747-5-5 オプトカプラ
	基礎絶縁	強化絶縁	強化絶縁のみ
最大サージ絶縁電圧 - $V_{IOSM}$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.3$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.6$ with 10kV minimum	10kV minimum
部分放電試験電圧 - $V_{PD(M)}$	$1.5 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$
動作電圧 - $V_{IORM}$	Based on TDDb analysis	Based on TDDb analysis	Based on partial discharge test
最小定格寿命	20 years x 1.3	20 years x 1.875	Not defined
全期間での故障率	1000 ppm	1ppm	Not defined
使用可能な絶縁材料	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	Not defined

## サージ電圧：

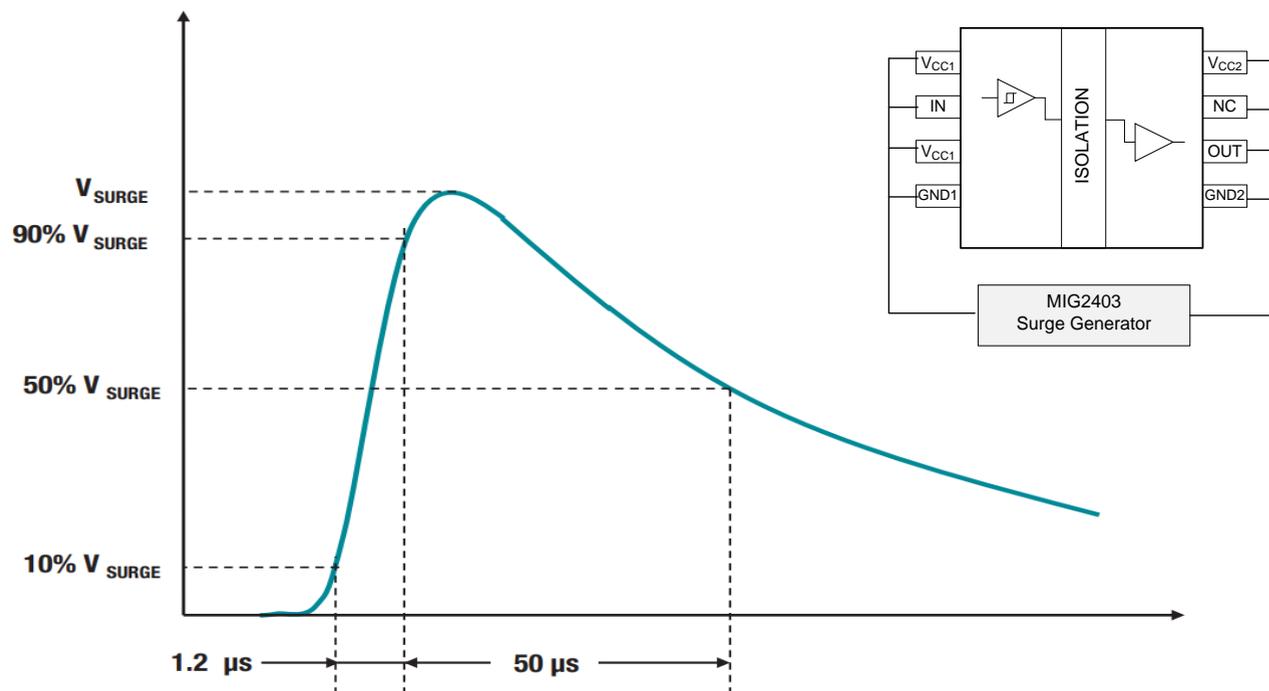
雷撃など、短時間で非常に高い電圧に対する耐性

- 外部規格で要求される (IEC 61000-4-5 & VDE 0884-11)
- 産業向けの標準的な試験

# 高圧安全のためのデバイス試験

必要なテストの範囲は、テクノロジーで決まる：

テスト	VDE 0884-11 容量方式/電磁方式デジタルアイソレータ		IEC 60747-5-5 オプトカップラ
	基礎絶縁	強化絶縁	強化絶縁のみ
最大サージ絶縁電圧 - $V_{IOSM}$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.3$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.6$ with 10kV minimum	10kV minimum
部分放電試験電圧 - $V_{PD(M)}$	$1.5 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$
動作電圧 - $V_{IORM}$	Based on TDDB analysis	Based on TDDB analysis	Based on partial discharge test
最小定格寿命	20 years x 1.3	20 years x 1.875	Not defined
全期間での故障率	1000 ppm	1ppm	Not defined
使用可能な絶縁材料	$SiO_2$ and thin-film polymer	$SiO_2$ and thin-film polymer	Not defined



## サージ電圧：

雷撃など、短時間で非常に高い電圧に対する耐性

- 外部規格で要求される (IEC 61000-4-5 & VDE 0884-11)
- 産業向けの標準的な試験

# 高圧安全のためのデバイス試験

必要なテストの範囲は、テクノロジーで決まる：

テスト	VDE 0884-11 容量方式/電磁方式デジタルアイソレータ		IEC 60747-5-5 オプトカップラ
	基礎絶縁	強化絶縁	強化絶縁のみ
最大サージ絶縁電圧 - $V_{IOSM}$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.3$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.6$ with 10kV minimum	10kV minimum
部分放電試験電圧 - $V_{PD(M)}$	$1.5 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$
動作電圧 - $V_{IORM}$	Based on TDDb analysis	Based on TDDb analysis	Based on partial discharge test
最小定格寿命	20 years x 1.3	20 years x 1.875	Not defined
全期間での故障率	1000 ppm	1ppm	Not defined
使用可能な絶縁材料	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	Not defined

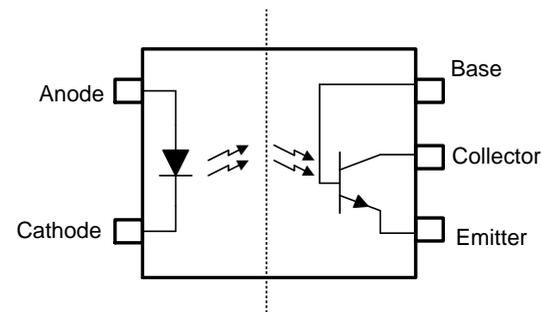
**絶縁貫通距離 (DTI) :**

絶縁バリアで隔てられる両側の導体間の直線距離

# 高圧安全のためのデバイス試験

必要なテストの範囲は、テクノロジーで決まる：

テスト	VDE 0884-11 容量方式/電磁方式デジタルアイソレータ		IEC 60747-5-5 オプトカップラ
	基礎絶縁	強化絶縁	強化絶縁のみ
最大サージ絶縁電圧 - $V_{IOSM}$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.3$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.6$ with 10kV minimum	10kV minimum
部分放電試験電圧 - $V_{PD(M)}$	$1.5 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$
動作電圧 - $V_{IORM}$	Based on TDDB analysis	Based on TDDB analysis	Based on partial discharge test
最小定格寿命	20 years x 1.3	20 years x 1.875	Not defined
全期間での故障率	1000 ppm	1ppm	Not defined
使用可能な絶縁材料	$SiO_2$ and thin-film polymer	$SiO_2$ and thin-film polymer	Not defined



## 絶縁貫通距離 (DTI) :

### 絶縁バリアで隔てられる両側の導体間の直線距離

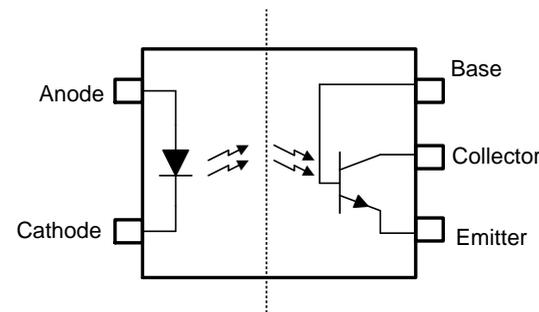
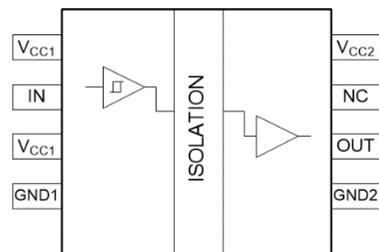
- オプトカップラは、ボイドや欠陥の多い低品質のモールドコンパウンドを用いるため、DTIが大幅に高く、パッケージが大きくなる

Insulator Materials	Dielectric Strength
Air	~1 Vrms/ $\mu\text{m}$
Epoxies	~20 Vrms/ $\mu\text{m}$
Silica filled Mold Compounds	~100 Vrms/ $\mu\text{m}$
Polyimide	~300 Vrms/ $\mu\text{m}$
$SiO_2$	~500 Vrms/ $\mu\text{m}$

# 高圧安全のためのデバイス試験

必要なテストの範囲は、テクノロジーで決まる：

テスト	VDE 0884-11 容量方式/電磁方式デジタルアイソレータ		IEC 60747-5-5 オプトカプラ
	基礎絶縁	強化絶縁	強化絶縁のみ
最大サージ絶縁電圧 - $V_{IOSM}$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.3$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.6$ with 10kV minimum	10kV minimum
部分放電試験電圧 - $V_{PD(M)}$	$1.5 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$
動作電圧 - $V_{IORM}$	Based on TDDB analysis	Based on TDDB analysis	Based on partial discharge test
最小定格寿命	20 years x 1.3	20 years x 1.875	Not defined
全期間での故障率	1000 ppm	1ppm	Not defined
使用可能な絶縁材料	$SiO_2$ and thin-film polymer	$SiO_2$ and thin-film polymer	Not defined



## 絶縁貫通距離 (DTI) :

### 絶縁バリアで隔てられる両側の導体間の直線距離

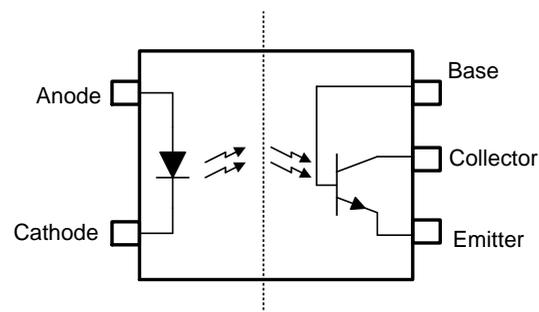
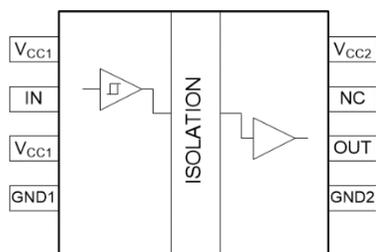
- オプトカプラは、ボイドや欠陥の多い低品質のモールドコンパウンドを用いるため、DTIが大幅に高く、パッケージが大きくなる
- デジタルアイソレータは、非常に欠陥率が低く、高い絶縁耐力をもつ絶縁材料を使用する

Insulator Materials	Dielectric Strength
Air	~1 Vrms/ $\mu\text{m}$
Epoxies	~20 Vrms/ $\mu\text{m}$
Silica filled Mold Compounds	~100 Vrms/ $\mu\text{m}$
Polyimide	~300 Vrms/ $\mu\text{m}$
$SiO_2$	~500 Vrms/ $\mu\text{m}$

# 高圧安全のためのデバイス試験

必要なテストの範囲は、テクノロジーで決まる：

テスト	VDE 0884-11 容量方式/電磁方式デジタルアイソレータ		IEC 60747-5-5 オプトカプラ
	基礎絶縁	強化絶縁	強化絶縁のみ
最大サージ絶縁電圧 - $V_{IOSM}$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.3$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.6$ with 10kV minimum	10kV minimum
部分放電試験電圧 - $V_{PD(M)}$	$1.5 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$
動作電圧 - $V_{IORM}$	Based on TDDB analysis	Based on TDDB analysis	Based on partial discharge test
最小定格寿命	20 years x 1.3	20 years x 1.875	Not defined
全期間での故障率	1000 ppm	1ppm	Not defined
使用可能な絶縁材料	$SiO_2$ and thin-film polymer	$SiO_2$ and thin-film polymer	Not defined



## 絶縁貫通距離 (DTI) :

### 絶縁バリアで隔てられる両側の導体間の直線距離

- オプトカプラは、ボイドや欠陥の多い低品質のモールドコンパウンドを用いるため、DTIが大幅に高く、パッケージが大きくなる
- デジタルアイソレータは、非常に欠陥率が低く、高い絶縁耐力をもつ絶縁材料を使用する
  - より短い距離でサージ電圧から保護できるので、パッケージの小型化が可能

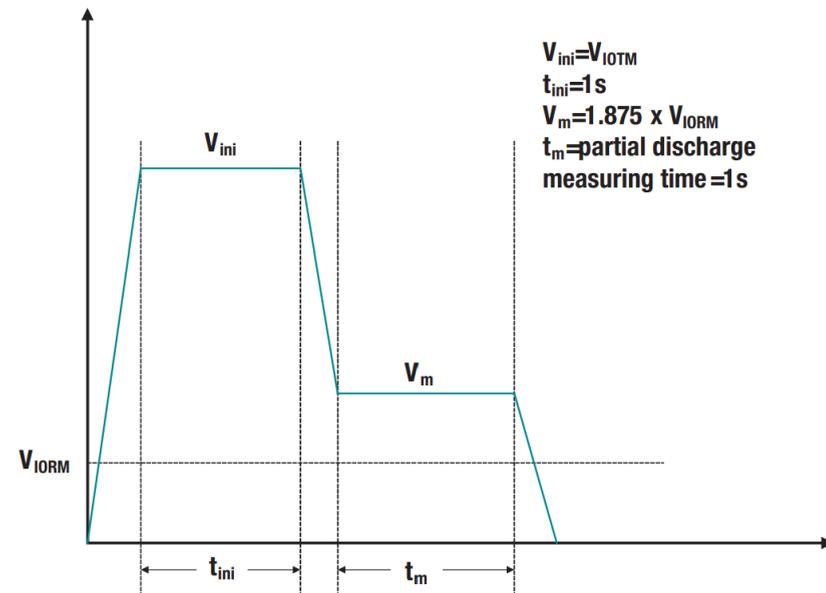
Insulator Materials	Dielectric Strength
Air	~1 Vrms/ $\mu\text{m}$
Epoxies	~20 Vrms/ $\mu\text{m}$
Silica filled Mold Compounds	~100 Vrms/ $\mu\text{m}$
Polyimide	~300 Vrms/ $\mu\text{m}$
$SiO_2$	~500 Vrms/ $\mu\text{m}$

# 高圧安全のためのデバイス試験

必要なテストの範囲は、テクノロジーで決まる：

テスト	VDE 0884-11 容量方式/電磁方式デジタルアイソレータ		IEC 60747-5-5 オプトカップラ
	基礎絶縁	強化絶縁	強化絶縁のみ
最大サージ絶縁電圧 - $V_{IOSM}$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.3$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.6$ with 10kV minimum	10kV minimum
部分放電試験電圧 - $V_{PD(M)}$	$1.5 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$
動作電圧 - $V_{IORM}$	Based on TDDB analysis	Based on TDDB analysis	Based on partial discharge test
最小定格寿命	20 years x 1.3	20 years x 1.875	Not defined
全期間での故障率	1000 ppm	1ppm	Not defined
使用可能な絶縁材料	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	Not defined

Method B1



## 部分放電テスト：

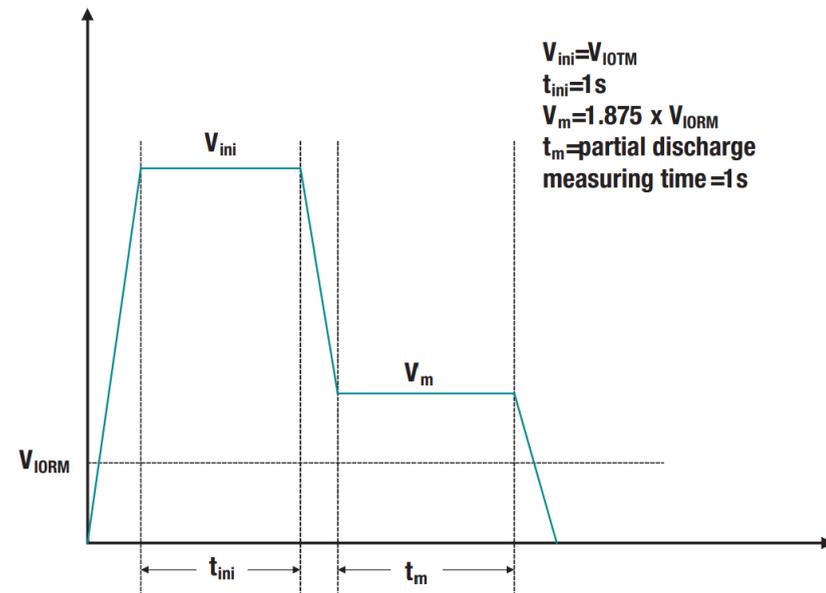
電荷分布の測定により、絶縁バリアの欠陥を特定する

# 高圧安全のためのデバイス試験

必要なテストの範囲は、テクノロジーで決まる：

テスト	VDE 0884-11 容量方式/電磁方式デジタルアイソレータ		IEC 60747-5-5 オプトカプラ
	基礎絶縁	強化絶縁	強化絶縁のみ
最大サージ絶縁電圧 - $V_{IOSM}$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.3$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.6$ with 10kV minimum	10kV minimum
部分放電試験電圧 - $V_{PD(M)}$	$1.5 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$
動作電圧 - $V_{IORM}$	Based on TDDB analysis	Based on TDDB analysis	Based on partial discharge test
最小定格寿命	20 years x 1.3	20 years x 1.875	Not defined
全期間での故障率	1000 ppm	1ppm	Not defined
使用可能な絶縁材料	$SiO_2$ and thin-film polymer	$SiO_2$ and thin-film polymer	Not defined

## Method B1



## 部分放電テスト：

電荷分布の測定により、絶縁バリアの欠陥を特定する

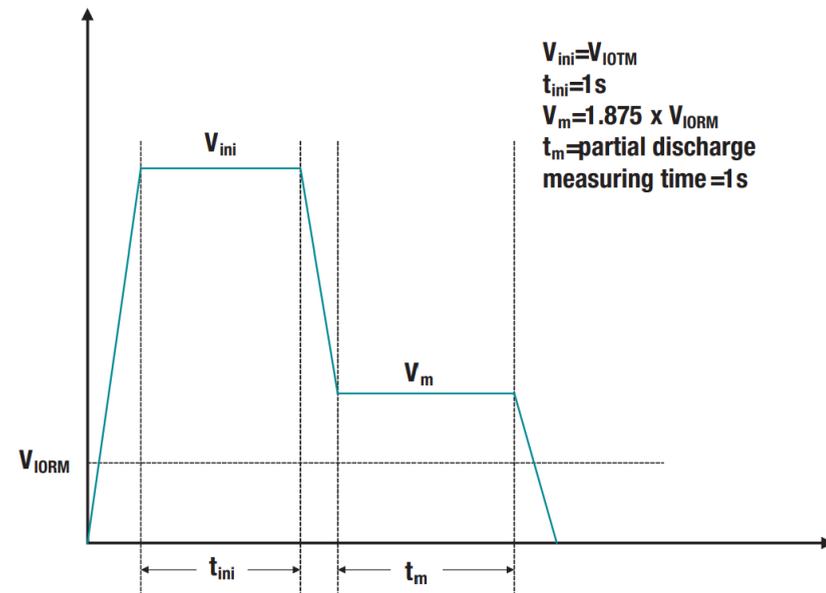
- デジタルアイソレータ、オプトカプラの認証では、IECとVDEの両方でB1テストを必要とする

# 高圧安全のためのデバイス試験

必要なテストの範囲は、テクノロジーで決まる：

テスト	VDE 0884-11 容量方式/電磁方式デジタルアイソレータ		IEC 60747-5-5 オプトカプラ
	基礎絶縁	強化絶縁	強化絶縁のみ
最大サージ絶縁電圧 - $V_{IOSM}$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.3$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.6$ with 10kV minimum	10kV minimum
部分放電試験電圧 - $V_{PD(M)}$	$1.5 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$
動作電圧 - $V_{IORM}$	Based on TDDB analysis	Based on TDDB analysis	Based on partial discharge test
最小定格寿命	20 years x 1.3	20 years x 1.875	Not defined
全期間での故障率	1000 ppm	1ppm	Not defined
使用可能な絶縁材料	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	Not defined

## Method B1



## 部分放電テスト：

### 電荷分布の測定により、絶縁バリアの欠陥を特定する

- デジタルアイソレータ、オプトカプラの認証では、IECとVDEの両方でB1テストを必要とする
- 最新のデジタルアイソレータの寿命を完全に決定できない
  - 正確な推定には追加のテストが必要

# 高圧安全のためのデバイス試験

必要なテストの範囲は、テクノロジーで決まる：

テスト	VDE 0884-11 容量方式/電磁方式デジタルアイソレータ		IEC 60747-5-5 オプトカプラ
	基礎絶縁	強化絶縁	強化絶縁のみ
最大サージ絶縁電圧 - $V_{IOSM}$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.3$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.6$ with 10kV minimum	10kV minimum
部分放電試験電圧 - $V_{PD(M)}$	$1.5 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$
動作電圧 - $V_{IORM}$	Based on TDDB analysis	Based on TDDB analysis	Based on partial discharge test
最小定格寿命	20 years x 1.3	20 years x 1.875	Not defined
全期間での故障率	1000 ppm	1ppm	Not defined
使用可能な絶縁材料	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	Not defined

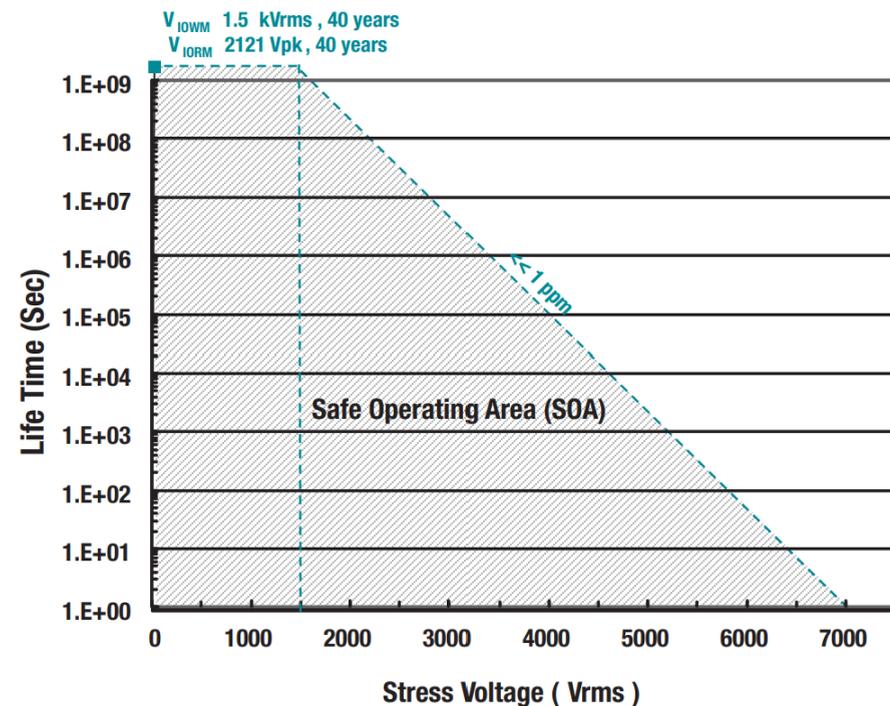
## 動作電圧：

寿命の全期間にわたってアイソレータが継続的に許容可能な、バリアに印加される高電圧 (Vrms)

# 高圧安全のためのデバイス試験

必要なテストの範囲は、テクノロジーで決まる：

テスト	VDE 0884-11 容量方式/電磁方式デジタルアイソレータ		IEC 60747-5-5 オプトカップラ
	基礎絶縁	強化絶縁	強化絶縁のみ
最大サージ絶縁電圧 - $V_{IOSM}$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.3$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.6$ with 10kV minimum	10kV minimum
部分放電試験電圧 - $V_{PD(M)}$	$1.5 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$
動作電圧 - $V_{IORM}$	Based on TDDB analysis	Based on TDDB analysis	Based on partial discharge test
最小定格寿命	20 years x 1.3	20 years x 1.875	Not defined
全期間での故障率	1000 ppm	1ppm	Not defined
使用可能な絶縁材料	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	Not defined



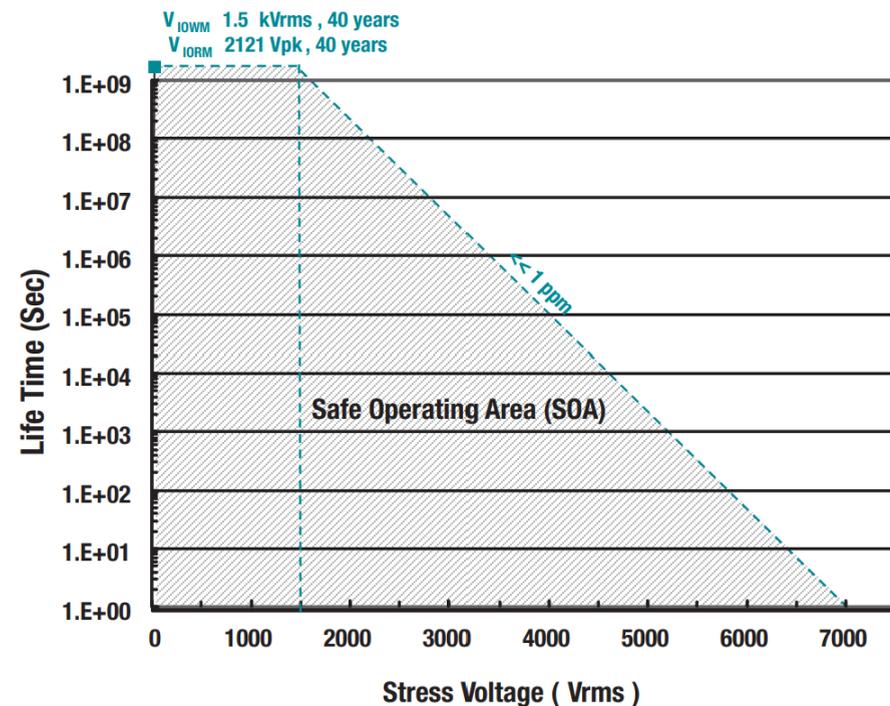
## 絶縁膜経時破壊(TDDB)：

経時的な絶縁破壊を測定する標準的手法

# 高圧安全のためのデバイス試験

必要なテストの範囲は、テクノロジーで決まる：

テスト	VDE 0884-11 容量方式/電磁方式デジタルアイソレータ		IEC 60747-5-5 オプトカップラ
	基礎絶縁	強化絶縁	強化絶縁のみ
最大サージ絶縁電圧 - $V_{IOSM}$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.3$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.6$ with 10kV minimum	10kV minimum
部分放電試験電圧 - $V_{PD(M)}$	$1.5 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$
動作電圧 - $V_{IORM}$	Based on TDDB analysis	Based on TDDB analysis	Based on partial discharge test
最小定格寿命	20 years x 1.3	20 years x 1.875	Not defined
全期間での故障率	1000 ppm	1ppm	Not defined
使用可能な絶縁材料	$SiO_2$ and thin-film polymer	$SiO_2$ and thin-film polymer	Not defined



## 絶縁膜経時破壊(TDDB)：

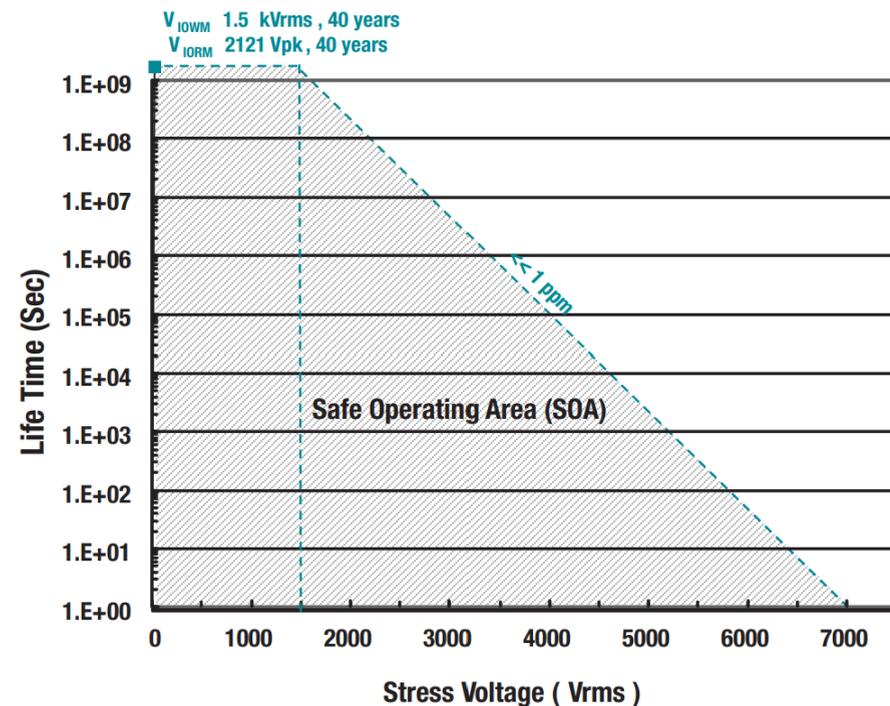
経時的な絶縁破壊を測定する標準的手法

- 電圧ストレス下の材料寿命の正確な予測を可能にする

# 高圧安全のためのデバイス試験

必要なテストの範囲は、テクノロジーで決まる：

テスト	VDE 0884-11 容量方式/電磁方式デジタルアイソレータ		IEC 60747-5-5 オプトカプラ
	基礎絶縁	強化絶縁	強化絶縁のみ
最大サージ絶縁電圧 - $V_{IOSM}$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.3$	Test voltage = $V_{IOSM} \times 1.6$ with 10kV minimum	10kV minimum
部分放電試験電圧 - $V_{PD(M)}$	$1.5 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$	$1.875 \times V_{IORM}$
動作電圧 - $V_{IORM}$	Based on TDDB analysis	Based on TDDB analysis	Based on partial discharge test
最小定格寿命	20 years x 1.3	20 years x 1.875	Not defined
全期間での故障率	1000 ppm	1ppm	Not defined
使用可能な絶縁材料	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	SiO <sub>2</sub> and thin-film polymer	Not defined



## 絶縁膜経時破壊(TDDB)：

### 経時的な絶縁破壊を測定する標準的手法

- 電圧ストレス下の材料寿命の正確な予測を可能にする
- 動作電圧を安全動作領域の範囲に保つことで、デバイス寿命の全期間で故障率を1ppm未満にできる

# 絶縁規格と認証

# 絶縁規格と認証

- 機能絶縁、基礎絶縁、強化絶縁の定格は、絶縁電圧のレベルを示す

# 絶縁規格と認証

- 機能絶縁、基礎絶縁、強化絶縁の定格は、絶縁電圧のレベルを示す
- さまざまな業界組織や標準化団体が、国際的または地域の、コンポーネント及びシステムに対するテスト条件と性能要件を決定する

# 絶縁規格と認証

- 機能絶縁、基礎絶縁、強化絶縁の定格は、絶縁電圧のレベルを示す
- さまざまな業界組織や標準化団体が、国際的または地域の、コンポーネント及びシステムに対するテスト条件と性能要件を決定する
- 認証には、承認されたテスト施設において性能の証明が必要

# 絶縁規格と認証

- 機能絶縁、基礎絶縁、強化絶縁の定格は、絶縁電圧のレベルを示す
- さまざまな業界組織や標準化団体が、国際的または地域の、コンポーネント及びシステムに対するテスト条件と性能要件を決定する
- 認証には、承認されたテスト施設において性能の証明が必要
- 高圧性能の認証には、サージ、動作電圧、その他の特定のテスト要件が含まれる場合がある

TIのアイソレーションに関する技術資料の閲覧、  
製品の検索は  
[ti.com/isolation](https://ti.com/isolation)をご覧ください。

# 設計ツールとオンライン購入



PSpice® for TI

## PSpice® for TI 設計シミュレーション・ツール

- 業界標準の PSpice シミュレータ
- 5,700以上のモデルの同期ライブラリ
- システムレベルでのシミュレーションが可能
- 設計のサイズは無制限
- モンテカルロ解析やワーストケース解析を含む最先端の機能
- プリント基板レイアウトと試作への移行が容易
- データシート、関連リファレンス・デザイン等の設計リソースに簡単にアクセス、選択したデバイスはそのままオンラインでの購入も可能

[ti.com/tool/jp/PSPICE-FOR-TI](https://ti.com/tool/jp/PSPICE-FOR-TI)

## TI オンラインでの購入

- 日本語で注文、日本円で支払いが可能
- 55,000 以上の幅広い正規 TI 製品から選べて、試作から量産まで対応
- 実装機で使用できるカスタムリールをご用意、前後にリーダーとトレーラ付きで量産を簡素化
- 最小注文数の設定がなく、1 個から購入可能
- 量産開始前の TI デバイスを購入できる唯一のサイト
- BOMをアップロードして、まとめてカートに追加可能

[ti.com/store/ti/ja-jp/](https://ti.com/store/ti/ja-jp/)