

APPLICATION NOTE

ANS021 | Sicherheit ohne Beeinträchtigung der Datenintegrität: Kritische Eigenschaften digitaler Isolatoren



Artem Beliakov

1. EINFÜHRUNG

In der heutigen, sich rasch entwickelnden Technologielandschaft ist die Nachfrage nach digitalen Isolatoren stark gestiegen, was auf den zunehmenden Bedarf an Sicherheit, Isolierung und hohen Datenraten in modernen elektronischen Systemen zurückzuführen ist. Digitale Isolatoren, die in vielen Anwendungen von entscheidender Bedeutung sind, erfüllen die wesentliche Funktion der elektrischen Isolierung von Schaltkreisen und gewährleisten gleichzeitig die reibungslose Übertragung von Daten zwischen verschiedenen Teilen des Systems. Diese doppelte Funktion wird immer wichtiger, da die Industrie nach mehr Automatisierung, Effizienz und Sicherheit strebt. Ob in der Industrieautomation, in der Automobiltechnik oder in der Unterhaltungselektronik, die Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit digitaler Isolatoren ist von größter Bedeutung.

Am Beispiel der Produkte von Würth Elektronik untersucht dieser Artikel die kritischen Parameter digitaler Isolatoren und gibt einen vollständigen Überblick über die wichtigsten Merkmale, die Hardwareentwickler bei der Auswahl des passenden digitalen Isolators für ihre Anwendungen berücksichtigen sollten.

2. SICHERHEITSSTANDARDS

Die Hauptfunktion von digitalen Isolatoren besteht darin, die Sicherheit von Geräten und Personen zu gewährleisten. Wann immer hohe Spannungen empfindliche Schaltkreise beschädigen oder Personen verletzen können, ist eine Isolierung erforderlich. Aus diesem Grund ist die Sicherheitszertifizierung so wichtig.

Internationale Sicherheitsnormen regeln die Prüfung der Isolationsspannung und vieler anderer Isolationseigenschaften. Alle Normen enthalten Methoden, Parameter und Anforderungen für die Prüfung. Um solche Zertifizierungen zu erhalten, müssen digitale Isolatoren strenge Prüfverfahren durchlaufen.

In Tabelle 1 sind die internationalen Sicherheitsnormen aufgeführt, nach denen die digitalen Isolatoren von Würth Elektronik zertifiziert sind.

International	Deutschland	USA
IEC 60747-17	DIN EN IEC 60747-17 (VDE 0884-17)	UL 1577
Erster internationaler Standard für digitale Isolatoren.	Deutsche Version des internationalen IEC 60747-17 Standards.	Standard für Optokoppler. Digitale Isolatoren dürfen nach dieser Norm zertifiziert werden.

Tabelle 1: Internationale Standards.

UL 1577 wurde als Sicherheitsnorm für Optokoppler entwickelt, wird aber auch für die Zertifizierung von magnetischen und kapazitiven Isolatoren verwendet. Nach dieser Norm muss die Isolationsbarriere eines zertifizierten Geräts 60 Sekunden lang einer bestimmten RMS-Wechselspannung (V_{ISO}) standhalten. Gleichzeitig muss ein digitaler Isolator mindestens einer Isolationsprüfspannung von $1,2 \cdot V_{ISO}$ für 1 Sekunde standhalten.

Die maximale Isolationsspannung ($V_{ISO(max)}$) für die digitalen Isolatoren mit integriertem DC/DC Wandler und nicht integriertem DC/DC Wandler von Würth Elektronik ist in Tabelle 2 angegeben.

Maximale Isolationsspannung ($V_{ISO(max)}$) für 60 Sekunden		
2 Kanäle		4 Kanäle
SOIC-8NB	SOIC-8WB	SOIC-16WB
$3750 V_{RMS}$	$5000 V_{RMS}$	$5000 V_{RMS}$

Tabelle 2: Isolationsspannung nach UL 1577.

IEC 60747-17 ist die erste Norm, die speziell für die Zertifizierung von kapazitiven und magnetischen digitalen Isolatoren entwickelt wurde. Sie ist die modernste anwendbare Norm, die den Einsatz von digitalen Isolatoren in sicherheitskritischen Anwendungen ermöglicht. Die DIN EN IEC 60747-17 (VDE 0884-17) ist die deutsche Version der internationalen IEC-Norm.

Die Norm umfasst vier Arten von Isolationsspannungen: maximale Betriebsspannung, maximale wiederkehrende Spitzenspannung, maximale transiente Spannung und maximale Surge-Spannung (interpretierte Bedeutung aufgrund der Anwendung).

APPLICATION NOTE

ANS021 | Kritische Eigenschaften digitaler Isolatoren

2.1 Maximale Betriebsspannung (V_{IOWM})

Dieser Parameter legt die maximale Dauerbetriebsspannung fest, die während der Lebensdauer eines digitalen Isolators kontinuierlich an die Isolationsbarriere angelegt werden kann, ohne dass seine Funktionsfähigkeit beeinträchtigt wird. Diese Eigenschaft wird als RMS- oder DC-Spannung definiert.

2.2 Maximale wiederkehrende Spitzenspannung (V_{IORM})

Dies ist die maximale wiederkehrende Spitzenspannung, die während der Lebensdauer eines digitalen Isolators kontinuierlich an die Isolationsbarriere angelegt werden kann, ohne seine Funktionsfähigkeit zu beeinträchtigen. Die maximale wiederholte Spitzenspannung ist als Spitzenwert definiert.

2.3 Maximale transiente Spannung (V_{IOTM})

Dies ist die maximale Spitzenspannung, die 60 Sekunden lang an die Isolationsbarriere angelegt werden kann. Das Merkmal ist als Spannungsspitzenwert definiert.

2.4 Maximale Surge-Spannung (V_{IOSM})

Ein maximaler Momentanwert eines Spannungsimpulses (Wellenform 1,2/50 μ s), den ein Isolator tolerieren kann. Die Eigenschaft ist als Spannungsspitzenwert definiert.

Die Isolationsspannungstypen für alle digitalen Isolatoren von Würth Elektronik sind in Tabelle 3 angegeben.

Es gibt generell verschiedene Typen der Isolation. Die wichtigsten sind funktionale, Basis und verstärkte Isolation (interpretierte Bedeutung aufgrund der Anwendung).

- Die funktionale Isolation bietet nur die für den ordnungsgemäßen Betrieb des Systems erforderliche Isolation und schützt nicht vor Stromschlägen.
- Die Basisisolation bietet zusätzlich zur funktionalen Isolation Schutz gegen Stromschläge.
- Im Vergleich zu einem Isolator, der eine Basisisolation bietet, hat ein Isolator, der eine verstärkte Isolation (entspricht doppelter Isolierung) bietet, höhere Prüfspannungsanforderungen.

Gemäß den Normen IEC 60747-17 und VDE 0884-17 muss ein Isolator den Surgetest mit einer Spitzenspannung des 1,3-fachen V_{ISOM} für die Basisisolation und des 1,6-fachen V_{ISOM} für die verstärkte Isolation bestehen. Die minimale Surge-Spannung für verstärkte Isolation sollte größer als 10 kV sein. Die Ausfallrate über die Lebensdauer beträgt weniger als 1000 ppm für die Basisisolation und weniger als 1 ppm für die verstärkte Isolation.

Die digitalen Isolatoren von Würth Elektronik im SOIC-8NB-Gehäuse bieten eine Basisisolation und eine verstärkte Isolation in den Gehäusen SOIC-8WB und SOIC-16WB. Der Unterschied zwischen Basisisolation und verstärkter Isolation ist in Tabelle 4 am Beispiel von Würth Elektronik Produkten dargestellt.

	IEC 60747-17 (VDE 0884-17)	
	Basisisolation	verstärkte Isolation
Gehäuse	SOIC-8NB	SOIC-8WB/ SOIC-16WB
Max. Surge-Spannung (V_{IOSM})	5300 V_{PK}	7070 V_{PK}
Test	$V_{TEST} = 1,3 \cdot V_{IOSM}$ $V_{TEST} = 6,5 \text{ kV}$	$V_{TEST} = 1,6 \cdot V_{IOSM}$ $V_{TEST} = 11,3 \text{ kV}$

Tabelle 4: Basisisolation vs. verstärkte Isolation.

Symbol	Isolationsspannung	Testbedingung	Wert	
			SOIC-8NB	SOIC-8WB/ SOIC-16WB
V_{IORM}	Max. wiederkehrende Spitzenspannung	AC Spannung (bipolar)	566 V_{PK}	1414 V_{PK}
V_{IOWM}	Max. Betriebsspannung	AC Spannung; zeitabhängig Dielektrische Durchschlagprüfung (TDDB)	400 V_{RMS}	1000 V_{RMS}
		DC Spannung	566 V_{DC}	1414 V_{DC}
V_{IOTM}	Max. transiente Spannung	$V_{TEST} = V_{IOTM}$, $t = 60 \text{ s}$ (Qualifikation); $V_{TEST} = 1,2 \cdot V_{IOTM}$, $t = 1 \text{ s}$ (100% Produktion)	5300 V_{PK}	7070 V_{PK}
V_{IOSM}	Max. Surge-Spannung	Prüfmethode durch IEC 60065, 1,2/50 μ s waveform, $V_{TEST} = 1,3 \cdot V_{IOSM}$ (Qualifikation)	5000 V_{PK}	-
		Prüfmethode durch IEC 60065, 1,2/50 μ s waveform, $V_{TEST} = 1,6 \cdot V_{IOSM}$ (Qualifikation)	-	7070 V_{PK}

Tabelle 3: Isolationsspannungen nach DIN EN IEC 60747-17 (VDE 0884-17):2021-10.

APPLICATION NOTE

3. LUFT- UND KRIECHSTRECKE

Luft- und Kriechstrecken stehen in engem Zusammenhang mit dem Isolationsgrad und spielen eine wichtige Rolle bei der Vermeidung von Spannungsüberschlägen und der Gewährleistung der Sicherheit des Isolators.

- Luftstrecke ist der kürzeste Abstand durch Luft zwischen den Eingangs- und Ausgangsklemmen eines Isolators.
- Kriechstrecke ist der kürzeste Abstand über die Gehäuseoberfläche zwischen zwei leitenden Teilen eines Isolators.

Abbildung 1 zeigt die Definition der Luft- und Kriechstrecken bei einem digitalen Isolator.

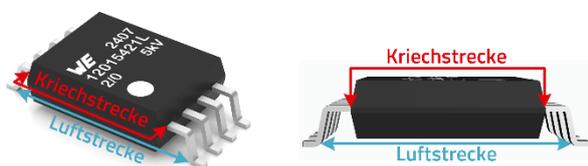


Abbildung 1: Luft- und Kriechstrecke

Die Kriech- und Luftstrecke beträgt 8 mm für digitale Isolatoren in SOIC-16WB- und SOIC-8WB-Gehäusen und 4 mm für Isolatoren in SOIC-8NB-Gehäusen.

4. KRIECHSTROMFESTIGKEIT (CTI)

Neben der Luft- und Kriechstrecke beeinflussen auch die Technologie eines Gehäuses und die Qualität der Formmasse die Isolationseigenschaften. Die Kriechstromfestigkeit bzw. der Comparative Tracking Index (CTI) gibt an, inwieweit die Formmasse des Gehäuses in der Lage ist, einer konstanten Hochspannungsbelastung standzuhalten, ohne dass die Oberfläche beschädigt wird. Ein höherer CTI bedeutet ein kleineres Gehäuse (kleinere Kriechstrecke) bei gleicher Betriebsspannung. Tabelle 5 zeigt die Materialklassifizierung nach dem CTI.

Materialgruppe	CTI (V_{RMS})
Gruppe I	>600
Gruppe II	400 to 600
Gruppe IIIa	175 to 400
Gruppe IIIb	100 to 175

Tabelle 5: Comparative Tracking Index.

Digitale Isolatoren von WE liefern einen CTI von mehr als 600 V_{RMS} und entsprechen der Materialgruppe I.

5. TIMING-EIGENSCHAFTEN

5.1 Datenrate (DR)

Wir leben in einer Welt, in der elektronische Geräte über digitale Signale miteinander kommunizieren und die Geschwindigkeit der Datenübertragung dieser Signale nimmt von Jahr zu Jahr zu. Daher ist es nicht nur wichtig, das erforderliche Maß an galvanischer Trennung zu gewährleisten, sondern auch die zuverlässige Übertragung von Hochgeschwindigkeitsdaten sicherzustellen. Deshalb sind die Timing-Eigenschaften von digitalen Isolatoren, wie z. B. die Datenrate oder der Laufzeitversatz, ebenso wichtig wie ihre Isolationseigenschaften. Digitale Isolatoren erfüllen diese Anforderungen, indem sie Isolationseigenschaften bieten, ohne die Datenintegrität oder Geschwindigkeit zu beeinträchtigen.

Die Datenrate ist die Anzahl der pro Sekunde übertragenen Bits oder die höchste Geschwindigkeit, mit der Daten das Gerät passieren können. Die gängigsten Schnittstellen auf dem Markt, die die Kommunikation zwischen elektronischen Geräten in verschiedenen Anwendungen ermöglichen, sind in Abbildung 2 dargestellt. Die ungefähren Datenraten für jede Schnittstelle sind ebenfalls angegeben.

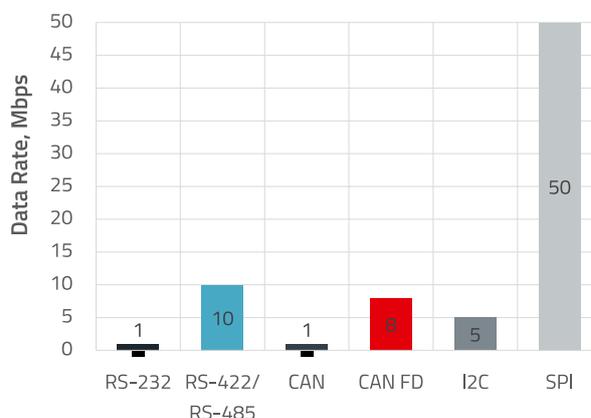


Abbildung 2: Übersicht von Datenraten von etablierten Schnittstellen

Anwendungen für Schnittstellen:

- **RS-232** wird in Modems, Druckern und SPS-Maschinen verwendet. Die maximale Datenrate beträgt bis zu 1 Mbit/s, in der Regel jedoch weniger als 500 kbit/s.
- **RS-422 und RS-485** werden in der industriellen Automatisierung, in intelligenten Zählern, HVAC-Systemen (Heizung, Lüftung und Klimaanlage), Motorantrieben und Werkzeugen verwendet. Die Datenrate beträgt bis zu 10 Mbit/s.

APPLICATION NOTE

ANS021 | Kritische Eigenschaften digitaler Isolatoren

- **CAN und CAN FD** (Controller Area Network Flexible Data-Rate) werden in der Industrieautomatisierung, in der Automobil- und Transportelektronik, in industriellen Steuerungssystemen, in der Gebäudeautomatisierung und in HLK-Systemen eingesetzt. Die CAN-Datenrate beträgt bis zu 1 Mbit/s, während die Datenrate für CAN FD im Bereich von 5 bis 8 Mbit/s liegt.
- **I²C** - ist für Anwendungen geeignet, bei denen Einfachheit und niedrige Herstellungskosten wichtiger sind als Geschwindigkeit. Die Hauptanwendungen sind DAC/ADC mit niedriger Geschwindigkeit, LCD- oder OLED-Anzeigen, verschiedene Arten von Sensoren (z. B. Temperatur, Licht, Feuchtigkeit, Druck usw.). Die Datenrate beträgt bis zu 5 Mbit/s.
- **SPI** ist die schnelle Schnittstelle für die Kommunikation zwischen Controllern, Sensoren und Speichermodulen. Die Datenrate beträgt bis zu 50 Mbit/s.

Der Frequenzgang des Optokopplers begrenzt den Einsatz für Hochgeschwindigkeitsanwendungen. Digitale Isolatoren sind die beste Lösung für diese Aufgabe. Die digitalen Isolatoren von Würth Elektronik bieten Datenraten von bis zu 150 Mbit/s und decken die gängigsten Anwendungen auf dem Markt ab.

5.2 Laufzeitversatz

Digitale Isolatoren übertragen Signale über eine Isolationsbarriere hinweg. Dies wird durch einen Modulator erreicht, der Hochfrequenzsignale durch die Barriere überträgt. Der Empfänger demoduliert das Hochfrequenzsignal in ein Ausgangssignal. Der interne Aufbau der kapazitiven digitalen Isolatoren von Würth Elektronik ist in Abbildung 3 dargestellt.

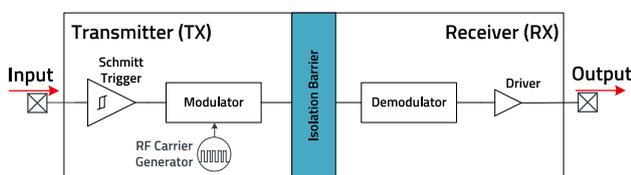


Abbildung 3: Interne Struktur der kapazitiven digitalen Isolatoren von Würth Elektronik.

Der Laufzeitversatz ist die Zeit, die ein digitales Signal benötigt, um die internen Schaltkreise und Strukturen eines digitalen Isolators vom Eingang bis zum Ausgang zu durchlaufen (Abbildung 4). Dies ist der entscheidende Parameter für Hochgeschwindigkeitsschnittstellen (z. B. für den SPI-Bus) und für Anwendungen, bei denen ein digitaler Isolator Teil einer zeitkritischen Anwendung ist.

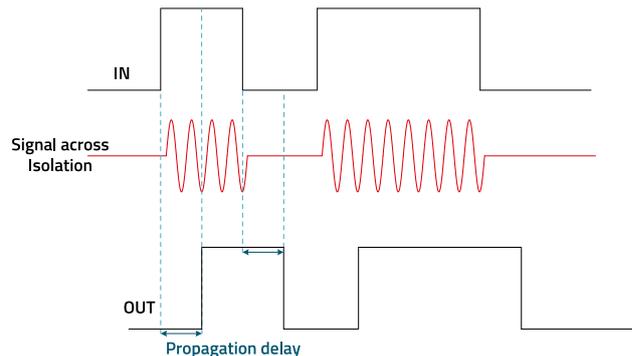


Abbildung 4: Laufzeitversatz zwischen IN und OUT in einem digitalen Isolator.

Der Laufzeitversatz ist eine Verzögerungsabweichung zwischen verschiedenen Kanälen desselben digitalen Isolators (Kanal-zu-Kanal-Ausgangsversatzzeit) oder zwischen digitalen Isolatoren desselben Typs (Teil-zu-Teil-Ausgangsversatzzeit). Dieser Parameter ist besonders kritisch für Datenbusse.

Die Timing-Eigenschaften der digitalen Isolatoren von Würth Elektronik sind in Tabelle 6 aufgeführt.

Laufzeitversatz ns	Kanal-zu-Kanal- Ausgangsversatzzeit, ns	Teil-zu-Teil- Ausgangsversatzzeit, ns
15 - 20	2.5	4.5

Tabelle 6: Timing-Eigenschaften.

6. STANDARD AUSGANGSZUSTAND

Der Standardausgangszustand ist ein vordefinierter Zustand des Ausgangssignal-Pins, wenn die Eingangsseite des Isolators nicht mit Strom versorgt wird oder der Eingangssignal-Pin offen (nicht angeschlossen) ist. Digitale Isolatoren können den Standardausgangszustand "high" oder den Standardausgangszustand "low" liefern. Die Auswahl des richtigen digitalen Isolators hängt von der jeweiligen Anwendung ab. Bevor die verschiedenen Anwendungen beschrieben werden, ist es notwendig, den Unterschied in der Funktionsweise von digitalen Isolatoren mit verschiedenen Standardausgangszuständen zu verstehen.

APPLICATION NOTE

ANS021 | Kritische Eigenschaften digitaler Isolatoren

Der Modulator (Abbildung 3) des digitalen Isolators mit niedrigem Ausgangspegel im Ruhezustand überträgt Hochfrequenzsignale nur dann über die Isolationsbarriere, wenn der Eingang einen hohen Pegel aufweist (Abbildung 5).

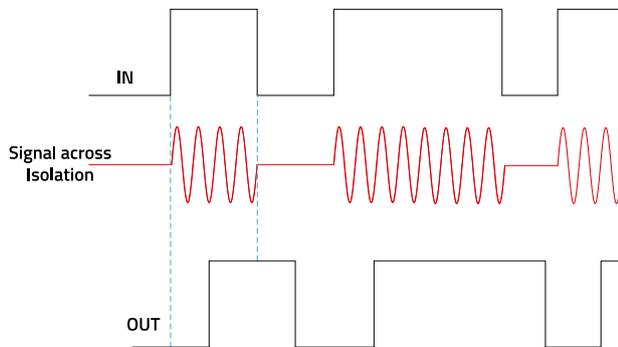


Abbildung 5: Modulator-Betriebsmodus für digitale Isolatoren mit standardmäßig niedrigem Output.

Umgekehrt überträgt der Modulator des digitalen Isolators mit hohem Standardausgangspegel hochfrequente Signale nur dann durch die Isolationsbarriere, wenn der Eingang einen niedrigen Signalpegel hat (Abbildung 6).

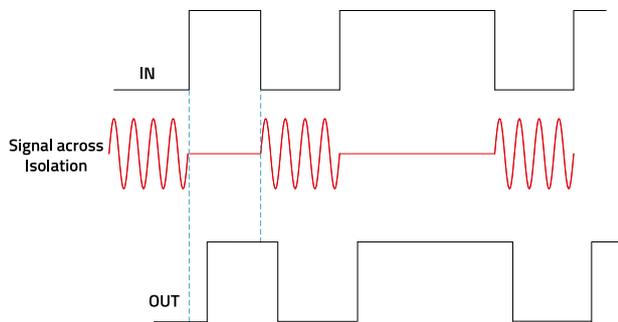


Abbildung 6: Modulator-Betriebsmodus für digitale Isolatoren mit standardmäßig hohem Output.

Viele Kommunikationsschnittstellen wie I²C und UART haben im Standby-Modus (Leerlauf) einen "high" Logikpegel. Das bedeutet, dass digitale Isolatoren mit einem standardmäßig "high" Ausgangszustand in diesem Modus weniger Strom verbrauchen als digitale Isolatoren mit einem standardmäßig "low" Ausgangszustand, da der interne Modulator für Hochfrequenzsignale in dieser Zeit nicht in Betrieb ist (Standby-Modus). Dies ist ein wichtiger Aspekt, insbesondere bei Systemen mit Batteriespeisung.

Ein weiteres Beispiel: Digitale Isolatoren mit standardmäßig "low" Ausgangszustand werden bevorzugt in Schaltnetzteilen (SMPS) eingesetzt, um Gate-Treiber aus Sicherheitsgründen zu isolieren, oder für Schnittstellentopologien wie SPI und CAN, falls diese im Standby-Modus wenig Strom benötigen.

7. STROMVERBRAUCH

Wie man sieht, hängt der Stromverbrauch des digitalen Isolators mit dem Standardausgangszustand zusammen. Normalerweise wird in einem Datenblatt der Stromverbrauch des digitalen Isolators im Standardausgangszustand (interner Modulator der Hochfrequenzsignale arbeitet nicht) und im Nicht-Standardausgangszustand (interner Modulator der Hochfrequenzsignale arbeitet ständig) angegeben. Wir können diese Modi als statischen Verbrauch oder DC-Modus bezeichnen. Natürlich ist der Stromverbrauch im Standardausgangszustand geringer als im Nicht-Standardausgangszustand.

In den technischen Daten sind auch dynamische Stromverbrauchswerte angegeben, die von der Datenübertragungsrate abhängen. Je höher die Datenübertragungsrate, desto höher der Stromverbrauch. Die dynamische Stromaufnahme für digitale Isolatoren von Würth Elektronik ist für Datenraten von 1 Mbit/s, 10 Mbit/s und 100 Mbit/s angegeben. Ein Beispiel für den Stromverbrauch des 2-Kanal-Digital-Isolators [18012115411H](#) ist in Tabelle 7 dargestellt.

	DC Betrieb Versorgungsspannung 5 V		Dynamic-Modus Versorgungsspannung 5 V		
	Standardmodus	Nicht-Standardmodus	DR = 1 Mbit/s	DR = 10 Mbit/s	DR = 100 Mbit/s
Stromverbrauch auf Primärseite, mA	1.4	2.8	2.2	3.1	11.1
Stromverbrauch auf Sekundärseite, mA	1.3	2.9	2.3	3.1	11.6

Tabelle 7: Typischer Stromverbrauch für [18012115411H](#).

APPLICATION NOTE

ANS021 | Kritische Eigenschaften digitaler Isolatoren

8. COMMON MODE TRANSIENT IMMUNITY (CMTI)

CMTI ist ein wichtiger Parameter, da Transienten mit hoher Anstiegsgeschwindigkeit, die dann auch Hochfrequenzkomponenten aufweisen, die Datenübertragung über die Isolationsbarriere beeinträchtigen können. Die parasitäre Kapazität zwischen der Barriere (d.h. zwischen den isolierten Masseebenen) bietet den Weg für diese schnellen Transienten, um die Isolationsbarriere zu durchqueren und das Ausgangssignal zu verzerren. Während der CMTI-Prüfung wird eine gepulste Transiente über die isolierten Masseebenen GND1 und GND2 angelegt. Ein digitales Signal wird in die Eingänge eingespeist und die Ausgänge des Isolators werden auf Datenverzerrungen überwacht. Dies ist besonders wichtig für Hochgeschwindigkeitsdatenübertragungen.

Die digitalen Isolatoren von Würth Elektronik bieten eine hohe Immunität gegenüber Systemstörungen mit einem typischen CMTI-Pegel von $\pm 150 \text{ kV}/\mu\text{s}$, so dass sie in rauen Umgebungen mit starken Magnetfeldern, Überspannungen, Transienten und starken elektromagnetischen Störungen eingesetzt werden können. Abbildung 7 veranschaulicht ein CMTI-Prüfschema.

9. ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG (ESD)

Elektrostatische Entladung (ESD) ist ein plötzlicher Stromfluss zwischen zwei geladenen Objekten, der auftritt, wenn diese in Kontakt oder in unmittelbarer Nähe zueinander kommen, was zu einer Entladung statischer Elektrizität führt.

Der ESD-Schutz ist in der Elektronikindustrie von entscheidender Bedeutung, da ESD unmittelbare und latente Schäden an Bauteilen verursachen kann, die zu Leistungseinbußen, geringerer Zuverlässigkeit, niedrigeren Produktionserträgen und höheren Reparatur- oder Ersatzkosten führen.

Industriestandards definieren Prüfmodelle, um typische ESD-Ereignisse zu simulieren und elektronische Komponenten vor Schäden zu schützen. Sie werden in der Elektronikfertigung verwendet, um die Robustheit von Bauteilen gegenüber ESD zu testen. Die beiden gängigsten Modelle sind:

- **Human Body Model (HBM):** Dieses Modell simuliert die Entladung von einem menschlichen Körper auf ein Gerät. Es ist durch ein hochohmiges Entladungsereignis gekennzeichnet.
- **Charged Device Model (CDM):** Das CDM simuliert das Szenario, bei dem sich ein geladenes Gerät auf eine geerdete Oberfläche entlädt. Bei diesem Modell treten typischerweise höhere Stromspitzen auf.

Die digitalen Isolatoren von Würth Elektronik bieten eine HBM-Spannungsfestigkeit von bis zu 6 kV und eine CDM-Spannungsfestigkeit von bis zu 2 kV.

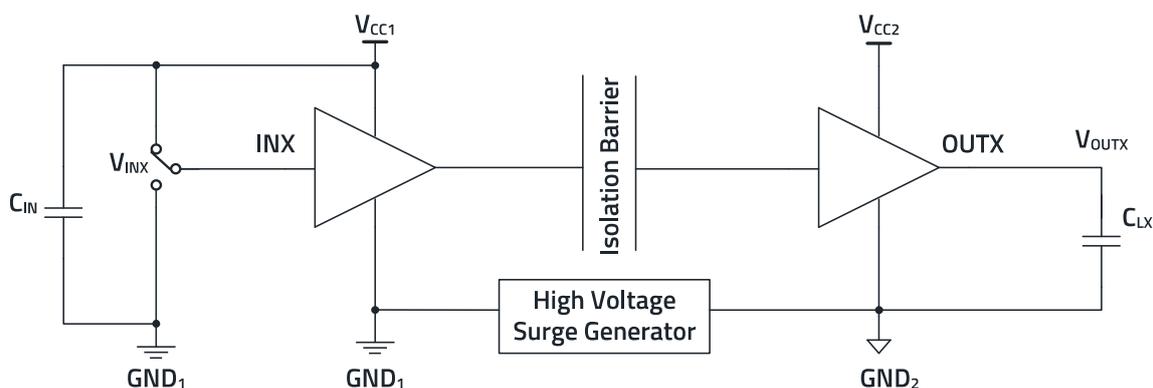


Abbildung 7: CMTI Test Schaltplan.

APPLICATION NOTE

ANS021 | Kritische Eigenschaften digitaler Isolatoren

FAZIT

Digitale Isolatoren sind in modernen elektronischen Systemen unverzichtbar geworden, um die doppelten Anforderungen an Sicherheit und Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung zu erfüllen. Da der technologische Fortschritt immer schneller voranschreitet, kann die Bedeutung der Auswahl des richtigen digitalen Isolators mit den entsprechenden Spezifikationen nicht hoch genug eingeschätzt werden. Dazu gehört das Verständnis von Sicherheitsstandards, Isolationsspannungen,

Timing-Charakteristiken und anderen kritischen Parametern, um optimale Leistung und Zuverlässigkeit zu gewährleisten.

Die digitalen Isolatoren von Würth Elektronik sind ein gutes Beispiel dafür, da sie alle heutigen Sicherheitsstandards und -anforderungen erfüllen und somit eine zuverlässige Wahl für verschiedene Anwendungen darstellen. Durch ein umfassendes Verständnis der Schlüsselparameter können Ingenieure fundierte Entscheidungen treffen, die die Systemleistung und Sicherheit verbessern.

APPLICATION NOTE

ANS021 | Kritische Eigenschaften digitaler Isolatoren

WICHTIGER HINWEIS

Der Anwendungshinweis basiert auf unserem aktuellen Wissens- und Erfahrungsstand, dient als allgemeine Information und ist keine Zusicherung der Würth Elektronik eiSos GmbH & Co. KG zur Eignung des Produktes für Kundenanwendungen. Der Anwendungshinweis kann ohne Bekanntgabe verändert werden. Dieses Dokument und Teile hiervon dürfen nicht ohne schriftliche Genehmigung vervielfältigt oder kopiert werden. Würth Elektronik eiSos GmbH & Co. KG und seine Partner- und Tochtergesellschaften (nachfolgend gemeinsam als „WE“ genannt) sind für eine anwendungsbezogene Unterstützung jeglicher Art nicht haftbar. Kunden sind berechtigt, die Unterstützung und Produktempfehlungen von WE für eigene Anwendungen und Entwürfe zu nutzen. Die Verantwortung für die Anwendbarkeit und die Verwendung von WE-Produkten in einem bestimmten Entwurf trägt in jedem Fall ausschließlich der Kunde. Aufgrund dieser Tatsache ist es Aufgabe des Kunden, erforderlichenfalls Untersuchungen anzustellen und zu entscheiden, ob das Gerät mit den in der Produktspezifikation beschriebenen spezifischen Produktmerkmalen für die jeweilige Kundenanwendung zulässig und geeignet ist oder nicht.

Die technischen Daten sind im aktuellen Datenblatt zum Produkt angegeben. Aus diesem Grund muss der Kunde die Datenblätter verwenden und wird ausdrücklich auf die Tatsache hingewiesen, dass er dafür Sorge zu tragen hat, die Datenblätter auf Aktualität zu prüfen. Die aktuellen Datenblätter können von www.we-online.com heruntergeladen werden. Der Kunde muss produktspezifische Anmerkungen und Warnhinweise strikt beachten. WE behält sich das Recht vor, an seinen Produkten und Dienstleistungen Korrekturen, Modifikationen, Erweiterungen, Verbesserungen und sonstige Änderungen vorzunehmen. Lizenzen oder sonstige Rechte, gleich welcher Art, insbesondere an Patenten, Gebrauchsmustern, Marken, Urheber- oder sonstigen gewerblichen Schutzrechten werden

hierdurch weder eingeräumt noch ergibt sich hieraus eine entsprechende Pflicht, derartige Rechte einzuräumen. Durch Veröffentlichung von Informationen zu Produkten oder Dienstleistungen Dritter gewährt WE weder eine Lizenz zur Verwendung solcher Produkte oder Dienstleistungen noch eine Garantie oder Billigung derselben.

Die Verwendung von WE-Produkten in sicherheitskritischen oder solchen Anwendungen, bei denen aufgrund eines Produktausfalls sich schwere Personenschäden oder Todesfälle ergeben können, sind unzulässig. Des Weiteren sind WE-Produkte für den Einsatz in Bereichen wie Militärtechnik, Luft- und Raumfahrt, Nuklearsteuerung, Marine, Verkehrswesen (Steuerung von Kfz, Zügen oder Schiffen), Verkehrssignalanlagen, Katastrophenschutz, Medizintechnik, öffentlichen Informationsnetzwerken usw. weder ausgelegt noch vorgesehen. Der Kunde muss WE über die Absicht eines solchen Einsatzes vor Beginn der Planungsphase (Design-In-Phase) informieren. Bei Kundenanwendungen, die ein Höchstmaß an Sicherheit erfordern und die bei Fehlfunktionen oder Ausfall eines elektronischen Bauteils Leib und Leben gefährden können, muss der Kunde sicherstellen, dass er über das erforderliche Fachwissen zu sicherheitstechnischen und rechtlichen Auswirkungen seiner Anwendungen verfügt. Der Kunde bestätigt und erklärt sich damit einverstanden, dass er ungeachtet aller anwendungsbezogenen Informationen und Unterstützung, die ihm durch WE gewährt wird, die Gesamtverantwortung für alle rechtlichen, gesetzlichen und sicherheitsbezogenen Anforderungen im Zusammenhang mit seinen Produkten und der Verwendung von WE-Produkten in solchen sicherheitskritischen Anwendungen trägt.

Der Kunde hält WE schad- und klaglos bei allen Schadensansprüchen, die durch derartige sicherheitskritische Kundenanwendungen entstanden sind.

NÜTZLICHE LINKS



Application Notes
www.we-online.com/appnotes



REDEXPERT Design Plattform
www.we-online.com/redexpert



Toolbox
www.we-online.com/toolbox



Produkt Katalog
www.we-online.com/products

KONTAKT INFORMATION



appnotes@we-online.com
Tel. +49 7942 945 - 0



Würth Elektronik eiSos GmbH & Co. KG
Max-Eyth-Str. 1 74638 Waldenburg Germany
www.we-online.com

APPLICATION NOTE

ANS021 | Kritische Eigenschaften digitaler Isolatoren

REVISIONSHISTORIE

Dokument Version	Veröffentlichungsdatum	Änderungen
ANS021a	2024/10/22	Ursprüngliche Version der Application Note

Hinweis: Die aktuelle Version des Dokuments und das Veröffentlichungsdatum sind in der Fußzeile jeder Seite dieses Dokuments angegeben.