

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ...

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	7
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen	11
3 Optokoppler	12
3.1 Halbleitermaterial.....	12
3.2 Einzelheiten zu Umriss und Umhüllung.....	12
3.3 Bauarten von Optokopplern	12
3.3.1 Optokoppler mit Gleichstromeingang.....	12
3.3.2 Optokoppler mit Wechselstromeingang	12
3.3.3 Fototransistor-Optokoppler.....	12
3.3.4 Darlington-Fototransistor-Optokoppler.....	12
3.3.5 Fotothyristor-Optokoppler.....	12
3.3.6 Fototriac-Optokoppler.....	13
3.3.7 Foto-IS-Optokoppler	13
3.3.8 Foto-Feldeffekttransistor-Optokoppler (Foto-FET-Optokoppler).....	13
3.3.9 Fotodiode-Optokoppler.....	13
3.3.10 Optokoppler mit IS-Eingang	13
3.3.11 Halbleiter-Optorelais.....	13
4 Begriffe im Zusammenhang mit Bemessungswerten und Kennwerten von Optokopplern.....	13
4.1 Koppelfaktor	13
4.1.1 Gleichstrom-Koppelfaktor $h_{F(ctr)}$	13
4.1.2 Kleinsignal-Koppelfaktor $h_{f(ctr)}$	13
4.2 Grenzfrequenz f_{co}	13
4.3 Koppelkapazität C_{IO}	14
4.4 Isolationswiderstand R_{IO}	14
4.5 Isolationsspannung.....	14
4.5.1 Isolationsgleichspannung U_{IO}	14
4.5.2 Periodische Spitzenisolationsspannung U_{IORM}	14
4.5.3 Isulationsstoßspannung U_{IOSM}	14
4.6 Begriffe im Zusammenhang mit Optokopplern mit Fototriacausgang und/oder Halbleiter-Optorelais mit Triacausgang	14
4.6.1 Periodische Spitzenspannung.....	14
4.6.2 Periodische Vorwärts-Spitzensperrspannung U_{DRM}	14

	Seite	
4.6.3	Periodische Rückwärts-Spitzenperrspannung U_{RRM}	14
4.6.4	Effektivwert des Durchlassstromes $I_{T(RMS)}$	14
4.6.5	Spitzenperrstrom I_{DRM}	15
4.6.6	Spitzendurchlassspannung U_{TM}	15
4.6.7	Gleichperrstrom I_{BD}	15
4.6.8	Gleichdurchlassspannung U_T	15
4.6.9	Haltestrom I_H	15
4.6.10	Kritische Spannungssteilheit dU/dt	15
4.6.11	Zündeingangsstrom I_{FT}	15
4.7	Störfestigkeit gegen Gleichtakttransienten CMTI.....	15
5	Begriffe im Zusammenhang mit Optokopplern für den Schutz gegen elektrischen Schlag.....	15
5.1	Sicherheitsbemessungswerte eines Optokopplers für die verstärkte Isolierung.....	16
5.2	Elektrische Sicherheitsanforderungen an einen Optokoppler für die verstärkte Isolierung.....	16
5.2.1	Teilentladung p_d	16
5.2.2	Scheinbare Ladung q_{pd}, q	16
5.2.3	Schwellenwert der scheinbaren Ladung $q_{pd(TH)}, q_{TH}$	16
5.2.4	Prüfspannungen für die Teilentladungsprüfung eines Optokopplers.....	16
5.2.5	Prüfspannung $U_{pd(t)}, U_t$	16
5.2.6	Teilentladungs-Prüfspannung $U_{pd(t)}$	16
5.2.7	Anfangsprüfspannung $U_{pd(ini)}, U_{ini}$	17
5.2.8	Messspannung der Scheinbaren Ladung $U_{pd(m)}, U_m$	17
5.2.9	Einsetzspannung der Teilentladung $U_{pd(i)}, U_i$	17
5.2.10	Aussetzspannung der Teilentladung $U_{pd(e)}, U_e$	17
5.2.11	Zeitintervalle der Prüfspannung.....	18
5.3	Isolationsspannungen und Isolationsprüfspannungen für Optokoppler für den Schutz gegen elektrischen Schlag.....	20
5.3.1	Bemessungsisolationsspannung.....	20
5.4	Grenzwerte (absolute maximale Systemwerte) für den Betriebstemperaturbereich, sofern nicht anders angegeben.....	20
5.4.1	Niedrigste und höchste Lagerungstemperaturen T_{stg}	20
5.4.2	Niedrigste und höchste Umgebungs- oder Bezugspunkt-Betriebstemperaturen T_{amb} oder T_{ref}	20
5.4.3	Maximale Löttemperatur T_{sld}	20
5.4.4	Maximale Rückwärts-(Gleich-)Spannung U_R	20
5.4.5	Maximale Kollektor-Emitter-Spannung bei offener Basis U_{CEO}	20
5.4.6	Maximale Kollektor-Basis-Spannung mit äußerer Basisbeschaltung und offenem Emitter U_{CBO}	20

	Seite
5.4.7 Maximale Emitter-Basis-Spannung mit äußerer Basisbeschaltung und offenem Kollektor U_{EBO}	20
5.4.8 Maximale Emitter-Kollektor-Spannung ohne äußere Basisbeschaltung U_{ECO}	21
5.4.9 Maximale Isolationsgleichspannung oder periodische Spitzenisolationsspannung U_{IO} oder U_{IORM}	21
5.4.10 Wenn erforderlich, maximale Isolationsstoßspannung U_{IOSM}	21
5.4.11 Maximaler Kollektor-Dauerstrom I_C	21
5.4.12 Maximaler Eingangsdurchlassstrom I_F bei einer Umgebungs- oder Bezugspunkttemperatur von 25 °C und gemäß Lastminderungskurve oder Lastminderungsfaktor	21
5.4.13 Maximaler Eingangsspitzenstrom I_{FM} bei einer Umgebungs- oder Bezugspunkttemperatur von 25 °C und unter festgelegten Impulsbedingungen	21
5.4.14 Maximale Verlustleistung P_{trn} des Ausgangstransistors bei einer Umgebungs- oder Bezugspunkttemperatur von 25 °C und gemäß Lastminderungskurve oder Lastminderungsfaktor	21
5.4.15 Maximale Gesamtverlustleistung des Gehäuses P_{tot} bei einer Umgebungs- oder Bezugspunkttemperatur von 25 °C und gemäß Lastminderungskurve oder Lastminderungsfaktor	21
6 Elektrische Kennwerte	22
6.1 Optokoppler mit Fototransistorausgang	22
6.2 Optokoppler mit Triacausgang oder mit Halbleiter-Relaisausgang	23
7 Optokoppler für den Schutz gegen elektrischen Schlag	23
7.1 Typ	23
7.2 Bemessungswerte (sind in einem besonderen Abschnitt des vom Hersteller bereitgestellten Datenblattes aufzuführen)	23
7.2.1 Sicherheits-Bemessungswerte	23
7.2.2 Funktions-Bemessungswerte	23
7.2.3 Bemessungsisolationsspannungen	23
7.3 Anforderungen an die elektrische Sicherheit	24
7.4 Angaben zu elektrischen, umweltbezogenen und/oder Dauerprüfungen (ergänzende Angaben)	24
8 Messverfahren für Optokoppler	31
8.1 Gleichstrom-Koppelfaktor $h_{F(ctr)}$	31
8.2 Koppelkapazität C_{IO}	32
8.3 Isolationswiderstand zwischen Eingang und Ausgang R_{IO}	33
8.4 Isolationsprüfung	34
8.5 Teilentladungen an Optokopplern	35
8.6 Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung $U_{CE(sat)}$ eines Optokopplers	38
8.6.1 Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (Gleichstromverfahren)	38
8.6.2 Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung (Impulsverfahren)	39
8.7 Schaltzeiten t_{on} , t_{off} eines Optokopplers	40

	Seite
8.8 Spitzensperrstrom I_{DRM}	41
8.9 Spitzendurchlassspannung U_{TM}	43
8.10 Gleichsperrstrom I_{BD}	45
8.11 Gleichdurchlassspannung U_{T}	46
8.12 Haltestrom I_{H}	47
8.13 Kritische Spannungssteilheit dU/dt	47
8.14 Zündeingangsstrom I_{FT}	50
8.15 Verfahren zur Messung der Störfestigkeit gegen Gleichtakttransienten (CMTI) für Optokoppler	51
9 Prüfverfahren für die elektrischen Bemessungswerte für Fototriac-Optokoppler	53
9.1 Periodische Spitzensperrspannung U_{DRM}	53
9.2 Gleichsperrspannung U_{BD}	54
Anhang A (normativ) Sicherheitsprüfung von Eingang und Ausgang	55
Literaturhinweise	56
Bilder	
Bild 1 – Zeitintervalle der Prüfspannung	19
Bild 2 – Prüfspannung	21
Bild 3 – Messschaltung	31
Bild 4 – Schaltung zur Messung der Koppelkapazität	33
Bild 5 – Schaltung zur Messung des Isolationswiderstands	33
Bild 6 – Schaltung zur Überprüfung der Isolationsspannungsfestigkeit	34
Bild 7 – Schaltung zur Messung der Teilentladung	35
Bild 8 – Verbindungen der vollständigen Prüfanordnung für die Kalibrierung	36
Bild 9 – Gleichstrom-Messschaltung	38
Bild 10 – Impuls-Messschaltung	39
Bild 11 – Schaltung zur Messung der Schaltzeiten	40
Bild 12 – Schaltzeiten	41
Bild 13 – Schaltung zur Messung des Spitzensperrstroms	42
Bild 14 – Wellenformen von Spitzensperrspannung und -strom	43
Bild 15 – Schaltung zur Messung der Spitzendurchlassspannung	44
Bild 17 – Schaltung zur Messung des Gleichsperrstroms	45
Bild 18 – Schaltung zur Messung der Gleichdurchlassspannung	46
Bild 19 – Schaltung zur Messung des Haltestroms	47
Bild 20 – Schaltung zur Messung der kritischen Spannungssteilheit	48
Bild 21 – Exponentielle Wellenform der Sperrspannung (U_{D})	49
Bild 22 – Lineare Impulsform der Sperrspannung (U_{D})	49
Bild 23 – Schaltung zur Messung des Zündeingangsstroms	50
Bild 24 – Spannung am Ausgangsanschluss in Abhängigkeit vom Vorwärts-Eingangsstrom	50

	Seite
Bild 25 – Schaltung zur Messung der Störfestigkeit gegen Gleichtakttransienten (CMTI) von Optokopplern	51
Bild 26 – Typische Wellenformen des Gleichtaktimpulses (U_{CM}) und des Ausgangs des Optokopplers (U_O)	53
Bild A.1 – Schaltung	55
Tabellen	
Tabelle 1 – Im Datenblatt anzugebende Kennwerte	24
Tabelle 2 – Prüfungen und Reihenfolge der Prüfungen für Optokoppler für den Schutz gegen elektrischen Schlag	30
Tabelle 3 – Prüfbedingungen	31