

Technische Spezifikation *Technical Specification*

TS – M0053

Tastenmodul / *Keymodule*

MX3A – 11..

MX3A – L1..



00	21.07.2015	K. Schuster	T. Dietz	183260	O. Schmidt	A. Engelhart
Revision	Date	Editor	Approved	ECM - No.	ESCQ	ESCM
		Name				

Inhaltsverzeichnis / *Table of Contents*

1.	Allgemeines / <i>General</i>	4
1.1	Wichtige Hinweise / <i>Important notices</i>	4
2.	Dokumente / <i>Documents</i>	5
2.1	Zeichnungen / <i>Drawings</i>	5
2.2	Nummern – System / <i>Numbering system</i>	5
3.	Tasten – Aufbau / <i>Key modul design</i>	6
3.1	Bauhöhe / <i>Assembly height</i>	6
	Ohne Tastenkopf: siehe Dokumente / <i>Without keycap: see documentation</i>	6
	Mit Tastenkopf / <i>With keycap</i>	6
3.2	Gestaltung / <i>Design</i>	6
3.3	Tastenrahmenausschnitt / <i>Faceplate cutout</i>	6
3.4	Knopfmittenabstand / <i>Key spacing</i>	7
3.5	Tastenkнопfe / <i>Keycaps</i>	7
3.6	SMD – LED-Position / <i>SMD – LED position</i>	7
3.7	Requirements for keycaps designed by customer (material: ABS)	8
3.8	Farbe der Modul Gehäuseteile / <i>Color of the module housing parts</i>	8
4.	Mechanische und elektrische Kennwerte / <i>Mechanical and electrical data</i>	9
4.1	Kraft – Weg – Diagramme / <i>Force travel diagram</i>	9
4.2	Mechanische Kennwerte / <i>Mechanical data</i>	9
	Funktion / <i>Function</i>	9
	Gesamtweg / <i>Total travel</i>	9
	Vorlaufweg / <i>Pretravel</i>	9
	Anfangskraft / <i>Initial actuating force</i>	9
	Schaltbetätigungskraft / <i>Operating force</i>	9
	Endkraft / <i>End force</i>	9
4.3	Elektrische Kennwerte / <i>Electrical data</i>	10
	Kontaktausführung / <i>Style of contact</i>	10
	Schaltbild / <i>Circuit diagram</i>	10
	Kontaktart / <i>Contact style</i>	10
	Kontaktkraft / <i>Contact force</i>	10
	Schaltspannung / <i>Voltage</i>	10
	Schaltstrom / <i>Current</i>	10
	Spannungsfestigkeit / <i>Electric strength</i>	10
	Durchgangswiderstand R ₀ , Neuwert / <i>Initial contact resistance</i>	10
	Prellzeit / <i>Contact bounce time</i>	10
	Isolationswiderstand R _{ISO} / <i>Insulation resistance R_{ISO}</i>	11
	LED – Daten	11
	Diode Typ: 1N4148 oder äquivalent	11
4.4	Lebensdauer / <i>Lifetime</i>	12
4.5	Zuverlässigkeit / <i>Reliability</i>	13
4.6	Schalldruckpegel (Betätigungsgeräusch) /	13
5.	Umweltanforderungen / <i>Environmental requirements</i>	13
5.1	Schutzart / <i>Protection level</i>	13
5.2	Temperatureinsatzbereich im Betrieb / <i>Temperature range for operations conditions</i>	14
5.3	Lagertemperaturbereich / <i>Storage Temperature conditions</i>	14
5.4	Transport Temperaturbereich / <i>Transport Temperature conditions</i>	15
5.5	Schwingfestigkeit des Tastenmoduls in Cherry –TT, G80-3000 <i>Vibration resistance of the keymodule in Cherry keyb. G80-3000</i>	15
5.6	Schockfestigkeit des Tastenmoduls in Cherry –TT G80-3000 <i>Shock resistance of the keymodule in Cherry keyboard G80-3000</i>	16
5.7	Prüfung, allgemein / <i>Testing: General information</i>	16
6.	Lagerung, Handling, Verpackung, Transport und Weiterverarbeitung / <i>Storage, handling, packaging, transport and processing</i>	17
6.1	Interne ZF Friedrichshafen AG Vorschriften / <i>Internal ZF Friedrichshafen AG regulations</i>	17
6.2	Weiterverarbeitung / <i>Processing</i>	17
	Lagerung, Transport und Handling / <i>Storage, transport, handling</i>	17
	Verarbeitungstechnische Angaben / <i>Production processing data</i>	18
6.3	Medienbeständigkeit / <i>Resistance against media</i>	19
7.	Werkstoffe / <i>Materials</i>	20
	Rohs / <i>Rohs</i>	20
	China – Rohs / <i>China – Rohs</i>	20
	Entflammbarkeit – Werkstoffe / <i>Flammability – Materials</i>	20
8.	Mitgeltende Dokumente / <i>Applicable Documents</i>	21

1. Allgemeines / *General*

1.1 Wichtige Hinweise / *Important notices*

Vorliegende Tastenmodulspezifikation hat
Gültigkeit für die Tastenmodule
MX3A - 11.. und MX3A - L1..
in Standardausführung.

Achtung:
Diese Technische Spezifikation (TS) gilt nur in
Verbindung mit den jeweils gültigen Zeichnungen. Anders
lautende Angaben in den Zeichnungen haben Vorrang vor
der TS.
Falls nichts anderes erwähnt ist, gelten alle
gemachten Angaben unter Raumbedingungen, also bei
Normalbedingungen (Normaldruck, Raumtemperatur nach
DIN 50014) und unbetätigtem Tastenmodul.
Nähere Angaben zu den Testbedingungen sind in der zuge-
hörigen Testspezifikation beschrieben.

Tastenmodule dienen ausschließlich dazu,
elektrische Stromkreise
zu öffnen und / oder zu schließen.
Eine Zweckentfremdung ist nicht zulässig.
Der eigentliche Bestimmungszweck der
Tastenmodule ist ausschließlich für Computer -
Eingabegeräte unter typischen Bedingungen
wie z.B.: Büroarbeitsplätze und keinesfalls für andere atypi-
sche Anwendungen.
Nicht geeignet für Anwendungen in Kraftfahrzeugen, Flug-
zeugen etc.. Für etwaige Anwendungen durch
Kunden in solchen Applikationen übernimmt
ZF Friedrichshafen AG keinerlei Haftung und Gewähr.

Die technischen Angaben zum Leistungsvermögen unserer
Tastenmodule beruhen auf Labortests und Erfahrungen im
Einsatz. Bei Verwendung in neuen oder geänderten Ein-
satzfällen, muss die Übertragbarkeit dieser Angaben durch
geeignete Erprobung in der Applikation durch den Anwen-
der / Verwender /
Kunden / Käufer etc. sichergestellt werden.
Die ZF Friedrichshafen AG wird diesbezüglich gerne bera-
ten.

Tastenmodule sind generell beratungsbedürftige
Produkte. Eine Detail-Information seitens des Verwenders
über den exakten Anwendungsfall und alle damit verbunde-
nen Spezifikationen und Daten ist daher für die Fa. ZF Fried-
richshafen AG unerlässlich.

Diese Spezifikation ist grundsätzlich als
Arbeitsunterlage bestimmt.

Alle Angaben sind ohne Gewähr.
Änderungen, die geringfügig sind oder dem Fortschritt
dienen, behalten wir uns vor.

Die technischen Angaben beziehen sich stets nur auf die
Spezifikation der Produkte.
Eigenschaften werden dabei nicht zugesichert.

*Attention:
No guarantee can be given in respect of the
translation. In all cases the German-language version of
this standard must be taken as authoritative.*

*Available key module specification has
validity for the key modules
MX3A - 11.. and MX3A - L1..
in standard- implementation.*

*Attention:
This technical specification [TS] has validity only in connec-
tion with the current drawing. Different details on the
drawing have priority to the TS.
Unless other information is given, all details
described here have been defined under room conditions
(which means normal conditions: normal pressure, ambi-
ent temperature, acc. to DIN 50014) and the key modules
being tested in their rest position (not actuated). Details to
the test conditions are
described in the test specification.*

*Key modules must only be used to open and/or close an
electrical circuit.
Keymodules must not be used for purposes other than
originally intended.
The actual regulation determination of the key
modules is exclusive for computers input devices
under typical conditions e.g.:
Office workstations and under no circumstances for other
atypical applications.
Unsuitable for applications in motor vehicles,
airplanes etc.. For any applications by customers in such
applications ZF Friedrichshafen AG does not take over any
liability and warranty.*

*The technical statements regarding our key modules capa-
bility are based on laboratory tests and experiences in the
application.*

*In new or modified cases of operation, all technical
details shown herein have to be ensured by suitable tests in
the application by the user /
customer / buyer etc.*

ZF Friedrichshafen AG would like to advise in this case.

*Key modules are products which generally need
to be accompanied by advisory service. It is of a
significant importance to ZF Friedrichshafen AG that the user
gives detailed information concerning his exact application
and all pertinent specifications and data.*

This specification is intended to be a work document.

*All details are given without guarantee.
We reserve the right to make changes which are of minor
importance or serve product improvement.*

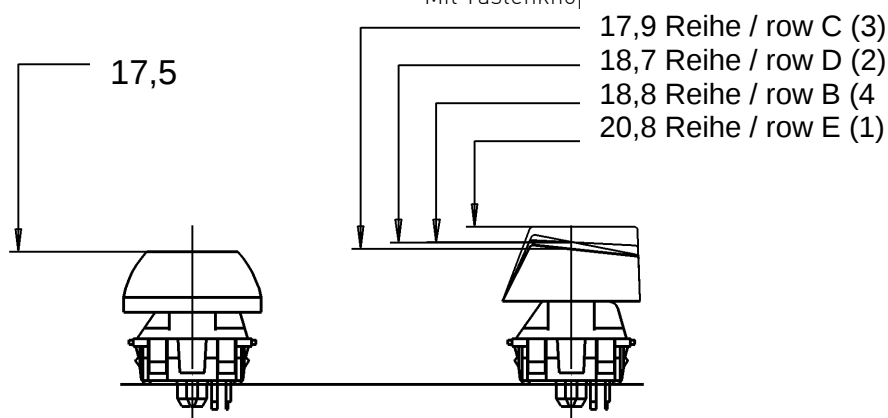
*All technical details shown herein are only related to the
product specification and
include no guarantee for features.*

3. Tasten – Aufbau / *Key modul design*

3.1 Bauhöhe / Assembly height

Ohne Tastenkнопf: siehe Dokumente / *Without keycap: see documentation*

Mit Tastenkнопf / *With keycap*



3.2 Gestaltung / *Design*

Der konstruktive Aufbau der Taste und das Design der dazugehörigen Tastenkнопfe erfüllen die ergonomischen Anforderungen für Bildschirmarbeitsplätze, siehe ISO 9241 – 4.

Das Tastenmodul hat eine lineare Kennlinie. Um bei linearer Kraft/Weg Kennlinie die Anforderung für das GS-Zeichen auf Basis ISO 9241-4 zu erfüllen, ist eine Tastenrückmeldung erforderlich. Um diese im Bedarfsfall zu realisieren, ist das Betriebssystem anzupassen bzw. durch eine entsprechende Software zu modifizieren.

The design of the key module and the design of the corresponding keycaps fulfil the ergonomic keyboard requirements for visual display terminals, see ISO 9241-4.

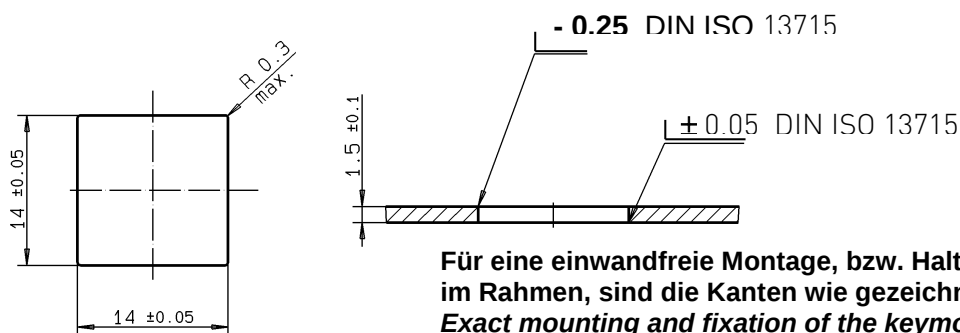
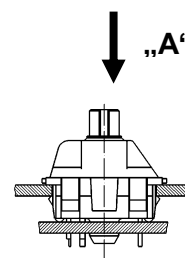
The key module has a linear characteristic.

To comply with GS-approval requirements based on ISO 9241-4 a actuation of a key shall be accompanied by feedback.

For linear force travel characteristics, the operating system has to be modified or adequate software has to be installed.

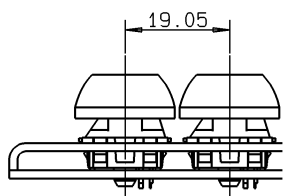
3.3 Tastenrahmenausschnitt / *Faceplate cutout*

Tastenrahmenausschnitt, Blickrichtung „A“
Faceplate cutout, view direction „A“

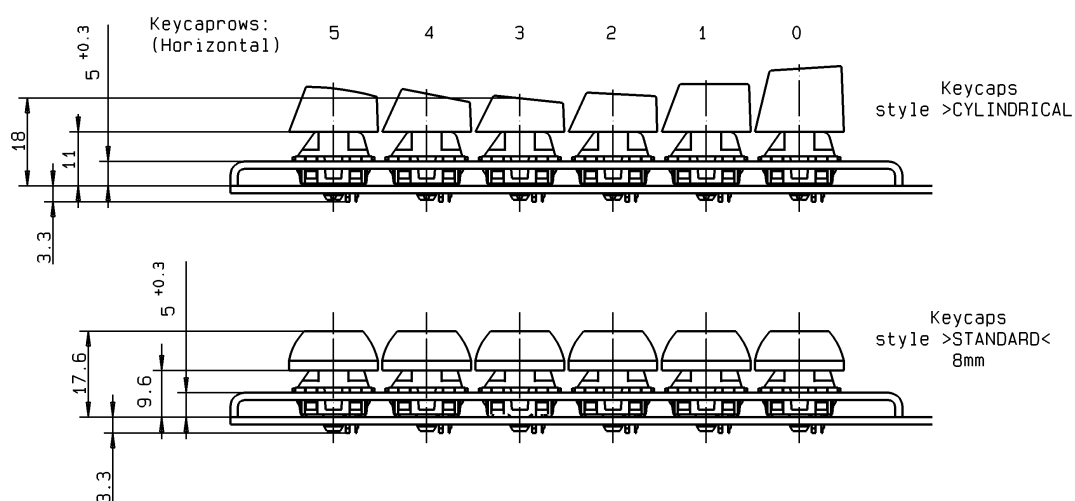


**Für eine einwandfreie Montage, bzw. Haltefunktion der Taste im Rahmen, sind die Kanten wie gezeichnet auszuführen.
Exact mounting and fixation of the keymodule in the cover plate requires a cutout as above described.**

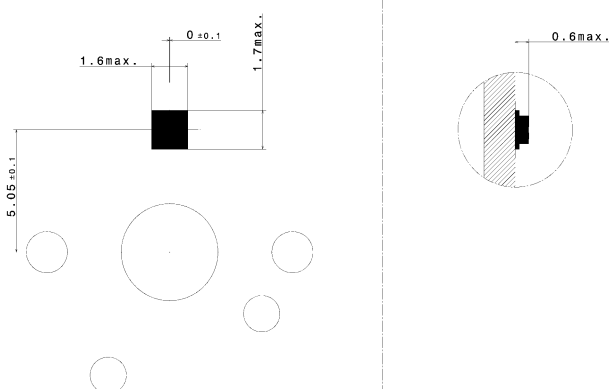
3.4 Knopfmittenabstand / *Key spacing*



3.5 Tastenknöpfe / *Keycaps*

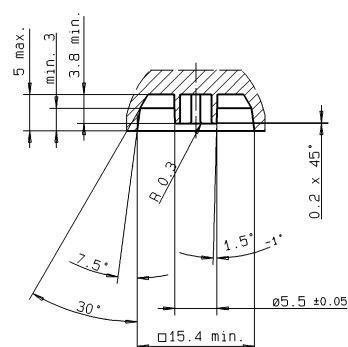
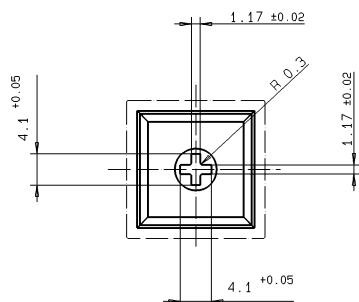


3.6 SMD - LED-Position / *SMD - LED position*



Siehe auch Datenblatt MX1A-xxNA / *see also data sheet MX1A-xxNA*

3.7 Requirements for keycaps designed by customer (material: ABS)



Symmetrical within ± 0.025 mm total

Mittigkeitsabweichung max. 0,05 (d.h. $\pm 0,025$)
Symmetrical within $\pm 0,025$ total

3.8 Farbe der Modul Gehäuseteile / Color of the module housing parts

MX3A-11xx		MX3A-11xx	
Sockel:	schwarz	socket:	black
Deckel:	schwarz	cover:	black
Stößel:	Silent schwarz (dunkelgrau)	plunger:	silent black (dark grey)

MX3A-11NA		MX3A-11NB	
Sockel:	natur	socket:	nature
Deckel:	transparent	cover:	transparent
Stößel:	Silent schwarz (dunkelgrau)	plunger:	silent black (dark grey)

MX3A-L1xx		MX3A-L1xx	
Sockel:	schwarz	socket:	black
Deckel:	schwarz	cover:	black
Stößel:	Silent rot (hellrot)	plunger:	silent red (light red)

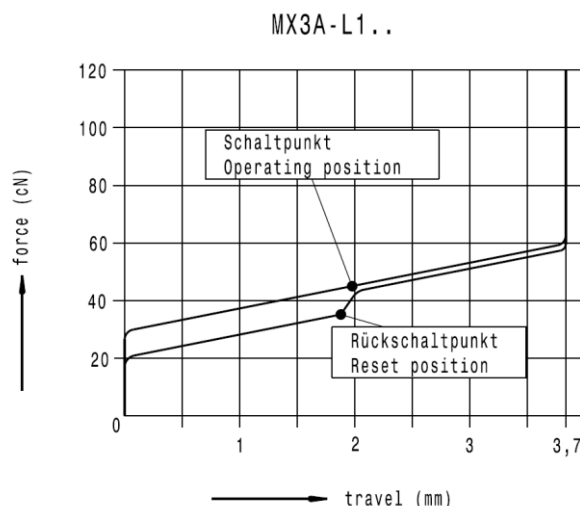
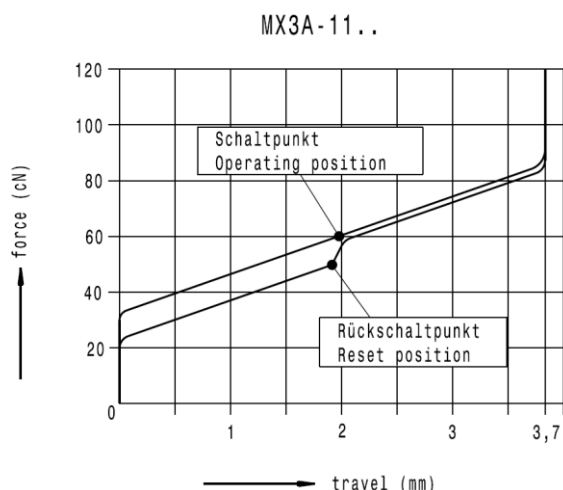
MX3A-L1NA		MX3A-L1NB	
Sockel:	natur	socket:	nature
Deckel:	transparent	cover:	transparent
Stößel:	Silent rot (hellrot)	plunger:	silent red (light red)

4. Mechanische und elektrische Kennwerte / *Mechanical and electrical data*

4.1 Kraft – Weg – Diagramme / *Force travel diagram*

Die folgenden Abbildungen zeigen den prinzipiellen Verlauf des Kraft - Weg - Diagramms von MX3A - 11.. und MX3A - L1..

The figures below show the typically force - travel diagram of MX3A - 11.. und MX3A - L1..



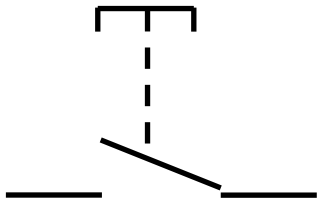
4.2 Mechanische Kennwerte / *Mechanical data*

	Kennwerte / <i>Characteristics:</i>		Kennwerte / <i>Characteristics:</i>	
	MX3A-11.. / Stößelfarbe dunkelgrau actuator colour dark grey		MX3A-L1.. / Stößelfarbe hellrot actuator colour light red	
Funktion / <i>Function</i>	Taster – Schließer / normally open contact		Taster – Schließer / normally open contact	
Gesamtweg / <i>Total travel</i>	3,7 -0,4 mm	[0.146 - 0.016 in.]	3,7 -0,4 mm	[0.147 - 0.016 in.]
Vorlaufweg / <i>Pretravel</i>	1,9 ± 0,6 mm	[0.75 ± 0.024 in.]	1,9 ± 0,6 mm	[0.76 ± 0.024 in.]
Anfangskraft / Initial actuating force	min. 30 cN	[≥ 1.058 oz]	min. 30 cN	[≥ 1.058 oz]
Schaltbetätigungskraft / <i>Operating force</i>	60 ± 20 cN	[2.116 ± 0.705 oz]	45 ± 15 cN	[1.587 ± 0.529 oz]
Endkraft / End force	< 110 cN (typisch: 85 cN)	< 3.880 oz (typical: 2.998 oz)	< 100 cN (typisch: 70 cN)	< 3.526 oz (typical: 2.467 oz)

Prüfbedingung nach
Hausinterne Prüfrichtlinie: TAW 3060
Allgemeiner Hinweis:
Schaltparameter können sich durch Betätigungs-
geschwindigkeit und / oder Meßmethode verändern.

Test conditions according to *ZF Friedrichshafen AG*
specific test guideline: TAW 3060
General notice:
Operating parameters can be changed by operating
speed and / or measurement method.

4.3 Elektrische Kennwerte / *Electrical data*

	Kennwerte / <i>Characteristics:</i>	
Kontaktausführung / <i>Style of contact</i>	1-poliger Schließer / Single pole, normally open	
Schaltbild / <i>Circuit diagram</i>		
Kontaktart / <i>Contact style</i>	Kreuzschneiden Kontakte / Cross point contacts	
Kontaktkraft / <i>Contact force</i>	14 – 32 cN	(0.494 – 1.129 oz)
Schaltspannung / <i>Voltage</i>	max.: 12 V AC / DC min.: 2 V AC / DC	Maximum: 12 V AC/DC Minimum: 2 V AC/DC
Schaltstrom / <i>Current</i>	max.: 10 mA min.: 10 µA	Maximum: 10 mA Minimum: 10 µA
Spannungsfestigkeit / <i>Electric strength</i> <i>Prüfbedingung: DIN IEC 60512-2</i> <i>Test conditions: DIN IEC 60512-2</i>	500 V	
Allgemein gilt: Die Angaben für den Durchgangswiderstand (R_D) gelten unter folgender Bedingung: Ausnutzung von mindestens 50% des Nachlaufwegs	<i>In general:</i> <i>The values of contact resistance (R_D) are valid, if using at least 50% of the keymodule overtravel.</i>	
Durchgangswiderstand R_D , Neuwert / <i>Initial contact resistance</i> <i>Prüfbedingung: 1 mA / 5VDC</i> Vierpolmessung Hausinterne Prüfrichtlinie: TAW 3063 Messung von Kontaktanschluss zu Kontaktanschluss Test conditions: 1 mA / 5 VDC Four pole measurement ZF Friedrichshafen AG specific test guideline: <i>TAW 3063</i> <i>Contact-to-contact measurement</i>	$R_D < 200 \text{ m}\Omega$ (typisch: 25 mΩ)	$R_D < 200 \text{ m}\Omega$ (typical: 25 mΩ)
Prellzeit / <i>Contact bounce time</i> <i>Prüfbedingungen / test conditions:</i> Hausinterne Prüfrichtlinie: TAW 3058 ZF Friedrichshafen AG / specific test guideline: <i>TAW 3058</i> $v = 0,40 \text{ m/s}$, 5 VDC / 5 mA	Neuwert: $\leq 5 \text{ ms}$	Initial: $\leq 5 \text{ ms}$

Achtung: Weichen die Einsatzbedingungen von o.g. Angaben ab, ist unbedingt Rücksprache mit ZF Friedrichshafen AG zu halten.	<i>Attention: If the application differs to the above values, it is absolutely necessary to contact ZF Friedrichshafen AG.</i>	
Isolationswiderstand R ISO / <i>Insulation resistance R ISO</i> Der Isolationswiderstand zwischen den stromführenden Teilen des Tastenmoduls und einer leitfähigen Unterlage oder zwischen den geöffneten Kontakten liegt im Neuzustand bei $R_{ISO} \geq 100 \text{ M}\Omega$, gemessen bei Raumtemperatur mit 100 V DC. <i>The insulation resistance between the current-carrying components of the key module and a conductive support or between the open contacts is defined to be $R_{ins} \geq 100 \text{ M}\Omega$, measured at ambient temperature with 100V DC.</i> Prüfbedingung: 100 VDC für 1 min. <i>Test conditions: 100 VDC for 1 min.</i>	Im Neuzustand: 100 MΩ Nach Lebensdauer: 100 MΩ	<i>Initial: 100 MΩ</i> <i>After lifetime: 100 MΩ</i>
LED – Daten ▪ Rote LED $I_V = 10 \text{ mcd}$ (typisch) $I_F = 10 \text{ mA}$ $V_F = 1,8 \text{ V}$ ▪ Gelbe LED $I_V = 10 \text{ mcd}$ (typisch) $I_F = 10 \text{ mA}$ $V_F = 2,3 \text{ V}$ ▪ Grüne LED $I_V = 10 \text{ mcd}$ (typisch) $I_F = 10 \text{ mA}$ $V_F = 2,2 \text{ V}$	<i>LED data</i> ▪ <i>Red LED</i> $I_V = 10 \text{ mcd}$ (typical) $I_F = 10 \text{ mA}$ $V_F = 1,8 \text{ V}$ ▪ <i>Yellow LED</i> $I_V = 10 \text{ mcd}$ (typical) $I_F = 10 \text{ mA}$ $V_F = 2,3 \text{ V}$ ▪ <i>Green LED</i> $I_V = 10 \text{ mcd}$ (typical) $I_F = 10 \text{ mA}$ $V_F = 2,2 \text{ V}$	
Diode Typ: 1N4148 oder äquivalent	<i>Diode Type: 1N4148 or equivalent</i>	

4.4 Lebensdauer / *Lifetime*

Lebensdauer / <i>life time</i>	Lastart / <i>type of load</i>	Nennlast / <i>load</i>	Betätigungen / <i>operations</i>
Elektrisch / <i>electrical</i>	Widerstandslast / <i>resistor load</i> (ohmsche Last / <i>ohmic load</i>)	10 mA / 12 V	> 50 Millionen / > 50 million
Prüfbedingungen nach TAW 3062: 500 000 Betätigungen bei - 10°C 1 Million Betätigungen bei + 70°C 2 Millionen Betätigungen bei 40°C/95% relative Luftf. 46,5 Millionen Betätigungen bei Raumtemperatur Betätigungsgeschwindigkeit bei 8 Hz		<i>Test conditions according TAW3062:</i> <i>500 000 operations at - 10°C</i> <i>1 million operations at + 70°C</i> <i>2 million operations at 40°C/95% relative air humidity</i> <i>46,5 million operations at room temperature</i> <i>Actuation speed at 8 actuations/sec</i>	
Die Lebensdauer gibt die Mindestzahl von Schaltzyklen innerhalb der spezifischen Werte an. Sie kann von einer Vielzahl der im jeweiligen Einsatzfall auftretenden Parameter beeinflusst / verändert werden. Dazu gehören u.a.: • Schaltstrom und Schaltspannung • Betätigungsart (z. B. in axialer Richtung zum Betätiger) • Betätigungsgeschwindigkeit • Umweltfaktoren wie Klimabedingungen Da die Lebensdauer des MX - Moduls von einer Vielzahl von Faktoren abhängt, sind praxisnahe Versuche zur Absicherung der Lebensdauer erforderlich. Dies ist vor allem dann notwendig, wenn der Einsatzfall von den Testbedingungen abweicht.		<i>The endurance indicates the minimal amount of operation cycles within the specified values.</i> <i>It could be influenced or changed by several parameters, occurring with the respective application. Such parameters are among others:</i> • <i>Operation current and -voltage</i> • <i>Material coupling and -surface of actuator or actuator element</i> • <i>Actuation speed</i> • <i>Environmental factors, e.g. climatic conditions</i> <i>Because the service life of the MX Keymodule depends on several factors, practice-orientated tests are required for life time assurance. Such tests are necessary, if the application deviates from the test conditions.</i>	
Wichtiger Hinweis: Die Verwendung des Tastenmoduls als mechanischer Anschlag ist unzulässig! Eine schlagartige Betätigung des Tastenmoduls kann zur Reduzierung der mechanischen Lebensdauer des Tastenmoduls führen!		<i>Important notice:</i> <i>The utilization of the keymodule as a mechanical stop is not permitted!</i> <i>A striking actuation of the keymodul may lead to a reduced service life!</i>	
Achtung: Weichen die Einsatzbedingungen von oben genannten Angaben ab, ist unbedingt Rücksprache mit ZF Friedrichshafen AG zu halten.		<i>Attention:</i> <i>If the application differs to the above values, it is absolutely necessary to contact ZF Friedrichshafen AG.</i>	

4.5 Zuverlässigkeit / *Reliability*

MCBF		
Prüfbedingungen / <i>test conditions</i> : Hausinterne Prüfrichtlinie: TAW 3062 ZF Friedrichshafen AG specific test guideline: TAW 3062	1 000 Millionen Betätigungen	1 000 million operations

4.6 Schalldruckpegel (Betätigungsgeräusch) / *Sound pressure level (operation sound)*

Typ. 42 dB (A) [max. 45 dB (A)]

Testbedingungen Schalldruckpegelmessung nach Hausinterner Prüfrichtlinie TAW 3044 in Anlehnung an DIN EN ISO 7779 Ruhepegel: < 20,0 dB(A) Betätigungsfrequenz: 5 Hz mit Betätigungsroboter durchgeführt. Test Los: 5 x MX-Module in einer Reihe in einem Tastenrahmen mit Cherry Standard Tastenknöpfen	<i>Test conditions</i> <i>Sound pressure level measurement by ZF Friedrichshafen AG specific test guide- line TAW 3044 in accordance with DIN EN ISO 7779</i> <i>Silence level: <20.0 dB (A)</i> <i>Operating frequency: 5 Hz</i> <i>performed with robotic actuation.</i> <i>Test lot:</i> <i>5 x MX modules in a row</i> <i>in a key frame</i> <i>with Cherry Standard Keycaps</i>
---	--

5. Umweltanforderungen / *Environmental requirements*

5.1 Schutzart / Protection level

Schutzart nach IEC 60529 / <i>Protection level as per IEC 60529</i> Prüfbedingung: Senkrechter Einbau, Betätiger oben <i>Test conditions at vertical assembly, actuator on top</i>	Tasteninnenraum / <i>Keymodule interior</i> : IP 40 Anschlüsse / <i>Terminals</i> : IP 00
--	--

5.2 Temperatureinsatzbereich im Betrieb / Temperature range for operations conditions

Einsatztemperatur / <i>Application temperature</i>	T _B = -10°C ... +70°C [T _B = +14°F ... +158°F]
Relative Luftfeuchte / <i>Relative air humidity</i>	von 5% bis 95% ohne Betauung / <i>from 5% up to 95% without condensing</i>

Tabelle 1 / *Table 1*

Environmental parameters			Specified Climatic conditions	Testing severity	Test procedure
Type		Unit	Range	Range	Climating tests according to
Air Temperature	Low	°C	-10	-10 (18h at 500k actuations)	EN 60068-2-1
	High	°C	+70	+70 (36h at 1000k actuations)	EN 60068-2-2
	RT	°C	+23	+23±5 (46,5 million actuations)	- - -
Temperature change	Air / Air	°C/min	1	- - -	- - -
Humidity	Low	%r.h.	10	- - -	- - -
	High	%r.h.	85	95 (+40°C (72h at 2Mio actuations))	EN 60068-2-78

5.3 Lagertemperaturbereich / Storage Temperature conditions

Einsatztemperatur / <i>Application temperature</i>	T _L = -40°C ... +70°C [T _B = - 40°F ... +158°F]
Relative Luftfeuchte / <i>Relative air humidity</i>	von 5% bis 95% ohne Betauung / <i>from 5% up to 95% without condensing</i>

Tabelle 2 / *Table 2*

Environmental parameters			Specified Climatic conditions	Testing severity	Test procedure
Type		Unit	Range	Range	Climating tests according to
Air Temperature	Low	°C	-40	-40 (96h)	EN 60068-2-1
	High	°C	+70	+70 (96h)	EN 60068-2-2
Temperature change	Air / Air	°C/min	1	one cycle (15,6h) equals: -40°C (6h) / +70°C (6h) [Duration 8 Cycles]	EN 60068-2-14
Humidity	Low	%r.h.	10	- - -	
	High	%r.h.	95	one cycle (24h) equals: Low Temperature +25°C at 95%r.h High Temperature +55°C at 93%r.h [Duration 6 Cycles]	EN 60068-2-30

5.4 Transport Temperaturbereich / *Transport Temperature conditions*

Lagertemperatur / <i>Storage temperature</i>	T _L = -40°C ... +70°C (T _B = - 40°F ... +158°F)
Relative Luftfeuchte / <i>Relative air humidity</i>	von 5% bis 95% / from 5% up to 95%

Tabelle 3 / *Table 3*

Environmental parameters			Specified Climatic conditions	Testing severity	Test procedure
Type		Unit	Range	Range	Climating tests according to
Tempera- ture change	Air / Air	°C	-40/+70	one cycle (1h) equals: -40°C (0,5h) / +70°C (0,5h) Dwell time less than 10sec. [Duration 24 Cycles]	EN 60068-2-14
Humidity	Low	%r.h.	10	- - -	
	High	%r.h.	95	one cycle (24h) equals: Low Temperature +25°C at 95%r.h High Temperature +65°C at 93%r.h Cold Temperature -10°C [Duration 2 Cycles]	EN 60068-2-38

Achtung:
Temperaturlagerungen werden bei unbetätigtem Tastenmodul durchgeführt (Ruhestellung).
Wird das Tastenmodul in der Applikation längere Zeit betätigt eingesetzt, ist dies durch entsprechende Versuche abzusichern !

Attention:
Storage tests are performed with non-actuated keymodule (rest position).
An application using the keymodule in actuated condition over a longer period of time must be ensured by appropriate tests!

5.5 Schwingfestigkeit des Tastenmoduls in Cherry –TT, G80-3000 *Vibration resistance of the keymodule in Cherry keyb. G80-3000*

Kennwert : Kein Kontakt schließen > 10ms Prüfbedingungen: 10 bis 22,5 Hz: Distanzweg 0,25 mm (Spitze zu Spitze) Betrieb 22,5 bis 300Hz: Beschleunigung 0,25g Schwinggeschwindigkeit 1 Oktave/min, Anzahl der Durchläufe: 10	<i>Characteristics: No contact closing > 10ms</i> <i>Test conditions:</i> <i>10 to 22,5 Hz:</i> <i>displacement 0,25 mm(peak to peak)</i> <i>Operation</i> <i>22,5 to 300Hz: acceleration 0,25 g</i> <i>sweep speed 1 octave/min.</i> <i>quantity of passes: 10</i>
---	---

Kennwert : Keine Funktionsbeeinträchtigung der Tastatur nach Test		<i>Characteristics: No function impairment of the keyboard after the test.</i>	
Prüfbedingungen:		<i>Test conditions:</i>	
Lagerung (in Original- verpackung)	10 bis 16 Hz: Distanzweg 3 mm (Spitze zu Spitze)	<i>Storage</i>	<i>10 to 16 Hz: displacement 3 mm (peak to peak)</i>
	16 bis 500 Hz: Beschleunigung 1,5g Schwunggeschwindigkeit 1 Oktave/min, Anzahl der Durchläufe: 10	<i>(in original packaging)</i>	<i>16 to 500 Hz: acceleration 1,5 g sweep speed 1 octave/min. quantity of passes: 10</i>
Transport (in Original- verpackung)	10 bis 16 Hz: Distanzweg 3 mm (Spitze zu Spitze)	<i>Transportation</i>	<i>10 to 16 Hz: displacement 3 mm (peak to peak)</i>
	16 bis 500 Hz: Beschleunigung 1,5g Schwunggeschwindigkeit 1 Oktave/min, Anzahl der Durchläufe: 10	<i>(in original packaging)</i>	<i>16 to 500 Hz: acceleration 1,5 g sweep speed 1 octave/min. quantity of passes: 10</i>

5.6 Schockfestigkeit des Tastenmoduls in Cherry –TT G80-3000

Shock resistance of the keymodule in Cherry keyboard G80-3000

Prüfbedingungen / <i>test conditions</i>		Kennwert / <i>characteristics</i>	
Kennwert : Kein Kontakt schließen > 10ms		<i>Characteristics: no contact closing > 10ms</i>	
Prüfbedingungen:		<i>Test conditions:</i>	
Betrieb	Beschleunigung: 10 g für Dauer von 16 ms (halbe Welle) Anzahl der Schocks 1000 pos. 1000 neg.	<i>Operation</i>	<i>acceleration: 10 g for duration of 16 ms (half sine wave) quantity of shocks 1000 pos. 1000 neg.</i>
Kennwert : Keine Funktionsbeeinträchtigung der Tastatur nach Test		<i>Characteristics: No function impairment of the keyboard after the test.</i>	
Prüfbedingungen:		<i>Test conditions:</i>	
Lagerung	Beschleunigung: 25 g für Dauer von 6 ms (halbe Welle) Anzahl der Schocks 1000 pos.: 1000 neg.	<i>Storage</i>	<i>acceleration: 25 g for duration of 6 ms (half sine wave) quantity of shocks 1000 pos. 1000 neg.</i>

5.7 Prüfung, allgemein / Testing: General information

Dieser Technischen Spezifikation liegt die hausinterne Testspezifikation TSP-MX1A-XXXX zugrunde.
Die Testspezifikation enthält genaue Angaben zu den Randbedingungen der Prüfungen, deren Kombination zu Blockprüfungen und der Reihenfolge der Durchführung. Die Prüfungen dürfen nicht beliebig kombiniert werden.

*This technical specification is based on the ZF Friedrichshafen AG specific-test specification TSP-MX1A-XXXX.
The test specification contains precise information concerning the marginal conditions of the tests, the combination thereof for the purpose to arrange test blocks and the test sequence.
The tests must not be mixed in any combination.*

6. Lagerung, Handling, Verpackung, Transport und Weiterverarbeitung / *Storage, handling, packaging, transport and processing*

6.1 Interne ZF Friedrichshafen AG Vorschriften / *Internal ZF Friedrichshafen AG regulations*

Im Hause ZF Friedrichshafen AG gelten die nachfolgenden Vorschriften:

- ZF-interne Fertigungs- und Verpackungsanweisung für Tastenmodule
- ZF-interne Gefahrstoffvorschriften,
- Umweltspezifikationen für Lieferanten,
- Umweltleitsätze von ZF,
- Verarbeitungsrichtlinie VR-00004: Löten für Tastenmodule MX,ML,M8

Internal ZF Friedrichshafen AG conditions:

- *ZF-internal manufacturing- and packaging instruction for the keymodules*
- *ZF-internal directions for hazardous substances,*
- *Environmental specifications for suppliers,*
- *Environmental principles of ZF,*
- *Manufacturing guideline VR-00004: Soldering for MX,ML,M8 keymodules*

6.2 Weiterverarbeitung / *Processing*

Lagerung, Transport und Handling der ausgelieferten Tastenmodule muss in Cherry-Originalverpackungen erfolgen. Für das Umlagern in andere Behälter übernimmt ZF Friedrichshafen AG keine Gewährleistung!

Empfohlene Lagerzeit: max. 3 Monate
[die Lötbarkeit der Anschlüsse kann sich danach durch Oxydation verschlechtern].

Lagerbedingungen:

- Lager-Temperaturbereich: +5°C bis +40°C.
- Relative Luftfeuchte:
Mittelwert < 50% (über Zeitraum von 3 Monaten)
Höchstwert: 75%(max. andauernd über 15 Tage)
- Betauung, Lösungsmittel, korrosive Atmosphären, Insekten, u.s.w. sind auszuschließen.

Bei Überschreitung der empfohlenen Lagerzeit unter den beschriebenen Lagerbedingungen wird vor der Weiterverarbeitung eine Stichprobenprüfung der Tastenmodule mit entsprechender Überprüfung der Lötbarkeit dringend empfohlen.

Storage, transport, handling

The switches supplied by Cherry shall be stored in their original packaging. ZF Friedrichshafen takes no responsibility for the case that the switches are transferred to other containers!

*Recommended storage time: maximum 3 month
(reason: solderability of the terminals can worsen thereafter by oxidation).*

Storage conditions:

- *Storage temperature range: +5°C to +40°C.*
- *Relative humidity:
Average: <50% (within a period of 3 month)
Maximum: 75% (maximum 15 days)*
- *Condensation, solvents, corrosive atmospheres, insects, etc. have to be avoided.*

In the case the storage time (3 month) is failed to meet (under listed storage conditions) it is strongly recommended to take random samples and to do soldering checks.

Verarbeitungstechnische Angaben / *Production processing data*

6.2.1.1 Widerstandsfähigkeit gegen Lötwärme / *Resistance against solder heat*

5 sec. bei 260°C ± 5 °C	5 sec. at 260°C ± 5 °C (491°F to 509 °F)
-------------------------	--

6.2.1.2 Maschinell lötfar / *Automatically solderable*

Beständig gegenüber Flussmittel nach DIN EN 29454-1	<i>Resistant against soldering flux as per DIN EN 29454-1</i>
Leiterplattenreinigung: Tauchwaschverfahren mit Flutung des Tastenkörper nicht zulässig	<i>PCB cleaning: Dipping of complete module in cleaning fluid is not permissible.</i>

6.2.1.3 Lötbarkeit / *Solder ability*

Das Tastenmodul ist nach DIN IEC 60068 Teil 2-20 (Prüfgruppe T: Löten) im Auslieferungszustand und nach sachgemäßer Lagerung lötfar (s. Punkt 6.2.1). Es ist die entsprechende ZF-Verarbeitungsrichtlinie VR-00004 zu beachten! Die VR-00004 enthält Angaben über Lötverfahren, Löttemperatur, Löt-dauer und zu verwendende Lote und kann, im Bedarfsfall, bei ZF Friedrichshafen AG angefordert werden!	<i>Solder ability acc. to DIN IEC 60068 part 2-20 (test group T: soldering) of keymodules is guaranteed, when keymodules are leaving ZF Friedrichshafen AG and after appropriate storage conditions (see 6.2.1). The applicable ZF-manufacturing guideline VR-00004 shall be observed! The manufacturing guideline VR-00004 contains details concerning soldering procedure, -temperature and -duration and soldering material to be used. If needed, this specification can be supplied by ZF Friedrichshafen AG!</i>
--	---

6.2.1.4 Leiterplattenmontage / *PCB mounting*

<u>Ausführung: MX3A-xxxW / MX3A-xxxB</u> Bei Leiterplattenmontage ohne Rahmen selbstfixierend auf der Leiterplatte. Zentrierstifte richten das Bauteil aus und fixieren es während des Lötvorgangs.	<u>Version: MX3A-xxxW / MX3A-xxxB</u> <i>For assembling keymodules PCB without faceplate, use the modules with additional fixation pins for equivalent good results during the solder process.</i>
--	---

6.2.1.5 Rahmenmontage / *Faceplate assembly*

<u>Ausführung: MX3A-xxxN / MX3A-xxxA</u> Befestigung im Tastenrahmen möglich	<u>Version: MX3A-xxxN / MX3A-xxxA</u> <i>Snap – in possibility in faceplates is given</i>
---	--

6.2.1.6 LP-Befestigung / *PCB attachment*

<i>Wichtiger Hinweis: Grundsätzlich ist vom Anwender dafür Sorge zu tragen, dass mechanische Belastungen die auf das Tastenmodul einwirken nicht von der Lötstelle (Anschlusspins) aufgenommen werden. Dies ist durch geeignete konstruktive Maßnahmen seitens des Anwenders bezüglich des jeweiligen Einbaufalles sicherzustellen. Lötdämpfe müssen abgesaugt werden. Sie können im Modulinneren zu nachhaltigen Schädigungen der Funktion führen.</i>	<i>Important notice: On principle the user shall take care that the PCB terminals are not exposed to mechanical load applied to the keymodule. This shall be ensured through an appropriate construction designed by the user for the respective application. Solder vapours must be exhausted. They can lead to sustainable damages of the function in the keymodule interior.</i>
--	---

6.3 Medienbeständigkeit / Resistance against media

Chemische Beständigkeit gegen:

- Wasser (H_2O)
- Benzin (Ottokraftstoff)
- Benzol (C_6H_6)
- Mineralöl (Petroleum, KW $C_{10} - C_{16}$)

Prüfbedingung nach

Hausinterner Prüfrichtlinie: TAW 4003

Achtung:

Schadgase und auf das Tastenmodul einwirkende Medien, wie z.B. Fette und Öle, sind zu vermeiden, da sie die Lebensdauer des Tastenmoduls negativ beeinflussen oder es zerstören!

Kann auf den Einsatz von Lösungsmitteln oder aggressiven Medien (z. B. Dichlormethanol, Trichlorethanol oder Isopropanol) in der Applikation oder im Verarbeitungsprozess nicht verzichtet werden, ist dringend Rücksprache mit ZF Friedrichshafen AG zu halten!

Silikonhaltige Medien in unmittelbarer Umgebung des Tastenmoduls sind generell auszuschließen (z.B. Handcremes,), ebenfalls schnell aushärtende Klebstoffe auf Cyanacrylat - Basis und silikonummantelte Leitungen.

Chemical resistance against:

- *Water (H_2O)*
- *Gasoline*
- *Benzol (C_6H_6)*
- *Petroleum (Kerosene, HC $C_{10} - C_{16}$)*

Test conditions according to

ZF specific test guideline: TAW 4003

Attention:

Corrosive atmosphere and media like e.g. greases and oil which affect the keymodule shall be avoided, because of their negative effect on the service life of the keymodule!

If the use of solvents or aggressive substances (e.g. Dichlormethanol, Trichlorethanol or Isopropanol) cannot be avoided due to a special application or processing process it is of urgent importance to consult with ZF Friedrichshafen AG!

Substances in the close environment of the keymodule containing silicone must be excluded (e.g. hand creme,), also fast hardening adhesives on a cyanacrylat -basis and silicon lagged wires.

7. Werkstoffe / Materials

Rohs / Rohs

Die verwendeten Materialien sind RohS konform
Basis: EU – Richtlinie 2002/95/EG

*Used materials are RohS compliant
Basic: EU – Directive 2002/95/EC*

China - RohS / China -Rohs

Benutzerinformation über gefährliche Materialien
(gemäß Standard SJ/T11364-2006 der
Elektroindustrie der VR China)

*User Guide about Hazardous Materials
(People´s Republic of China Electronic Industry
Standard SJ/T11364-2006)*

	Giftige und gefährliche Materialien oder Elemente <i>Toxic and hazardous materials or elements</i>					
Teilebezeichnung / Part name	Pb	Hg	Cd	Cr6+	PBB	PBDE
Kunststoffteile (z.B.: Deckel, Sockel, Tastenstößel / Plastic parts (e.g. cover, socket, actuator)	0	0	0	0	0	0
Metallteile / Metal parts	0	0	0	0	0	0
LED, Diode: *1)	0	0	0	0	0	0

0: Die Konzentration der gefährlichen
Substanz ist in allen homogenen Materialien der
genannten Teile unterhalb des relevanten Grenz
wertes des Standards SJ/T11363-2006.

*0: Indicates that the concentration of the hazardous
substance in all homogeneous materials in the
parts is below the relevant threshold of the
SJ/T11363-2006 standard*

X: Die Konzentration der gefährlichen Substanz ist in
mindestens einem homogenen Material der ge-
nannten Teile über dem relevanten Grenzwert des
Standards SJ/T11363-2006.

*X: Indicates that the concentration of the hazardous
substance of at least one of all homogeneous
material in the parts is above the relevant
threshold of the SJ/T11363-2006 standard.*

Entflammbarkeit – Werkstoffe / Flammability - Materials

Teilebe- zeichnung	Part description	Werkstoff Material	Bemerkung	Remark	UL gelistetes. Material UL listed materials Min. UL 94 HB
Deckel	Cover	PA 66	schwarz	black	ja / yes
			transparent	transparent	ja / yes
Sockel	Socket	PA 66 GF 30	schwarz natur	black nature	ja / yes ja / yes
Tastenstößel	Actuator	POM POM TPE	Silent schwarz (dunkelgrau) Silent rot (hellrot) natur	Silent black (dark grey) Silent red (light red) nature	ja / yes ja / yes nein / no
Kontaktstück	Contact bracket	CuNi9 Sn2			
Kontaktgeber	Contact blade	CuNi9 Sn2			
Druckfeder	Spring	X12CrNi 17 7			
Kontakte	Contacts	Au Ag 10			

Es werden nur UL – gelistete Kunststoffe eingesetzt
mit Ausnahme der TPE Anteile. Diese beeinflussen
die Flammbarkeit eines Endproduktes nicht wesent-
lich aufgrund des geringen Anteils.

*Only UL - listed plastics used with the exception of
TPE shares. These affect the flammability of an end
product not much due to the limited portion of TPE
material used.*

8. Mitgeltende Dokumente / *Applicable Documents*

Deutsche Norm / <i>German Standard</i>		Internationale Norm / <i>International Standard</i> <i>Identical/Similar*</i>		Benennung:	Title:
Bezeichnung / <i>name:</i>	Ausgabe / <i>edition:</i>	Bezeichnung / <i>name:</i>	Ausgabe / <i>edition:</i>		
DIN 40050-9	05-93	IEC 60529*	02-01	Schutzarten	<i>Degrees of protection</i>
DIN 50014	07-85	ISO 554	07-76	Klimate und ihre technischen Anwendungen (Normalklima)	<i>Standard Atmosphere for Conditioning and Testing Specifications</i>
DIN EN 29454-1	02-94	ISO 9454-1	12-90	Flussmittel für Weichlöten	<i>Soft soldering fluxes</i>
DIN EN ISO 9241-4	01-99			Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten	Ergonomic requirements for office work with visual display terminals.
DIN EN 60068-2-2	01-95	IEC 60068-2-2	05-94	Trockene Wärme	<i>Dry heat</i>
DIN EN 60068-2-1	03-95	IEC 60068-2-1	05-94	Kälte	<i>Cold</i>
DIN EN 60068-2-14	08-00	IEC 60068-2-14	01-84	Temperaturwechsel	<i>Change of temperature</i>
DIN EN 60068-2-30	06-06	IEC 60068-2-30	08-05	Feuchte Wärme, zyklisch	<i>Damp heat, cyclic</i>
DIN EN 60068-2-78	09-02	IEC 60068-2-78	08-01	Feuchte Wärme, konstant	<i>Damp heat, steady state</i>
DIN EN 60068-2-6	05-96	IEC 60068-2-6	03-95	Schwingen, sinusförmig	<i>Vibrations [sinusoidal]</i>
DIN EN 60068-2-27	03-95	IEC 60068-2-27	06-87	Schocken	<i>Shock</i>
DIN EN 60721-3-1	03-98	IEC 60721-3-1	02-97	Klassifizierung von Umweltbedingungen	<i>Classification of environmental conditions</i>
DIN IEC 60068-2-20	04-91	IEC 60068-2-20	01-79	Löten	<i>Soldering</i>
DIN EN 60512-3-1	01-03	IEC 60512-3-1	02-02	Isolationswiderstand	<i>Insulation resistance</i>
DIN EN 60512-2-2	01-04	IEC 60512-2-2	05-03	Durchgangswiderstand mit vorgeschriebenen Strom	<i>Contact resistance</i>

ZF Norm / <i>ZF Standard</i>	Benennung/Bemerkung	Title/Comment
VR-00004	Verarbeitungsrichtlinie Bleifrei löten für Tastenmodule MX, ML, M8	<i>Manufacturing guideline Lead free soldering for MX-, ML-, M8 – keymodules</i>
TSP-MX1A-XXXX	Testspezifikation	<i>Test specification</i>
TAW 3001	Temperaturlagerung - Trockene Wärme	<i>Temperature storage dry heat</i>
TAW 3002	Temperaturlagerung - Trockene Kälte	<i>Temperature storage dry cold</i>
TAW 3003	Temperaturlagerung - Feuchte Wärme	<i>Temperature storage humid heat</i>
TAW 3004	Temperaturlagerung - Wechsel (trockene Wärme)	<i>Temperature storage switch (dry heat)</i>
TAW 3005	Schwingen – Sinus geregelt (verpackt)	<i>Swing sinus controlled (packed)</i>
TAW 3006	Schwingen – Sinus geregelt (unverpackt)	<i>Swing sinus controlled (unpacked)</i>
TAW 3007	Schocken – halbsinusförmig (verpackt)	<i>Shock half sinus (packed)</i>
TAW 3008	Schocken – halbsinusförmig (unverpackt)	<i>Shock half sinus (unpacked)</i>
TAW 3009	Freier Fall – Tastaturen verpackt	<i>Free fall – packed keyboard</i>
TAW 3010	Kippfallen – Tastaturen unverpackt	<i>Free fall – unpacked keyboard</i>
TAW 3014	Klimafolge-Lagerung	<i>Climate Impact storage</i>
TAW 3038	Stößelauszugskraft aus Taste	<i>Plunger pull-out force of keymodules</i>
TAW 3044	Testanweisung Schalldruckpegelmessung für Module (Betätigungsgeräusch)	<i>Test instruction Sound pressure level measuring for keymodules (operation sound)</i>
TAW 3058	Testanweisung Prellzeitmessung	<i>Test instruction Bounce time measurement</i>
TAW 3060	Testanweisung Kraft- Weg- Messung	<i>Test instruction Force-Displacement measurement</i>
TAW 3062	Testanweisung Lebensdauer- /Zuverlässigkeitstest	<i>Test instruction Life time- / Reliability test</i>
TAW 3063	Testanweisung Durchgangswiderstandsmessung	<i>Test instruction Contact resistance measurement</i>
TAW 3080	Testanweisung Beständigkeit gegen verschiedene Medien	<i>Test instruction resistance to various media</i>