

1. Optische Kennwerte

Druckqualität deckende Bedruckungen, transparente Farben und Fensterdruck:

	Touch (RT / PCT) Klasse T	normale opt. Anforderungen Klasse 1	Erhöhte opt. Anforderungen Klasse 2
• Schmutz- und Staubeinschlüsse/Flecken/ Flusen/Riefen/Kratzer			
‣ max. Größe	0,32 mm ²	0,25 mm ²	0,16 mm ²
‣ bei schwachem Farbkontrast max. Größe	0,5 mm ²	0,40 mm ²	0,25 mm ²
‣ max. Anzahl/dm ²	3	2	1
‣ Mindestabstand	50 mm	50 mm	80 mm
	Bei Fenstern kleiner 1 dm ² gilt die max. Fehleranzahl für die gesamte Fensterfläche und als Mindestabstand: Länge Diagonale (mm) / 2		
‣ untere Fehlergrenze	0,063 mm ²		
‣ bei Folie/Touch mit Fensterausschnitt gelten die Touch Spezifikationen.			
• Kratzer	Beurteilung wie Oberflächenfehler mit schwachem Farbkontrast.		
• Sonstige Qualitätsabweichungen			
‣ Farbabweichung	Festlegung Referenzmuster / Grenzmuster zwischen Kunde und Lieferant.		
‣ Glanzgradabweichung	Nach Vereinbarung.		
‣ Wolken (farbliche Schattierung)	In Gebrauchslage optisch nicht wahrnehmbar.		
• Deckende Bedruckungen			
‣ Allgemeine Anforderungen für deckende Bedruckungen	Festlegung Freigabemuster zwischen Kunde und Lieferant mit Reproduzierbarkeit der Farbtöne: ΔE: <2 bei vergleichbarer Messgeometrie (45°/0° oder d/8°; Glanz incl. oder excl.)		
	Teil B (resistive Touch Systeme):	Teil C (kapazitive Touch Systeme):	
• Versatz aktiver Bereich (Active Area) zum Fenster	Nicht sichtbar, Funktion muss gegeben sein.		
• Unebenheit im Kabel (Tail) - Abgang (optisch)	Technisch- und konstruktionsbedingt. Nicht immer vermeidbar.	k. A.	
• Randbereich Touch, umlaufend (optisch)	Technisch- und konstruktionsbedingt. Optisch sichtbare Unebenheit in der Frontfolie am Übergangsbereich zwischen Touch und Trägerplatte nicht immer vermeidbar.	k. A.	
• Newtonsche Ringe	Nicht zulässig.		
• Transmission, Trübung, Klarheit	Technisch- und konstruktionsbedingt.		
• Randfehler (Ausmuschelungen, Risse)	Konstruktionsbedingt, im sichtbaren Bereich nicht zulässig.	Konstruktionsbedingt (je nach Bearbeitungsart) Geschliffen: max. 0,16 mm ² Gesäimt: max. 1,0 mm ² Mindestabstand: 100 mm	
• Sichtbarer Übergang (bedruckte Fläche zu nicht bedruckter/verklebter Fläche)	Konstruktionsbedingt kann es zu Luftpneinschlüssen (Unregelmäßigkeiten) im Randbereich kommen. Ein gleichmäßiger Rahmen muss gegeben sein.		
• Kissenbildung (Prüfung bei Normklima)	Nicht zulässig.		
• Bedruckung	k. A.	abweichend in Abhängigkeit zu den Maßtoleranzen Farbabweichung herstellerabhängig	

2. Maßtoleranzen

Drucktoleranzen

- Konturenschärfe/Randunschärfe ± 0,15 mm
- Drucküberlappung Drucküberlappungen sind prozesstechnisch notwendig.
Mögliche Farbabweichungen im Bereich der Überlappung sind zulässig.
- Zulässige Schwankungen in der Strichstärke ± 10 %
- Toleranzen innerhalb des Drucks
 - ↳ *innerhalb* eines formgebenden Drucks nach Allgemeintoleranzen DIN ISO 2768-1 fein:

<120 mm	≥120 mm	<400 mm	≥400 mm
± 0,15 mm	± 0,2 mm	± 0,2 mm	± 0,3 mm
 - ↳ *zwischen* formgebenden Drucken (Versatz zu 2., 3., usw. Farbe)

<400 mm	≥400 mm
± 0,3 mm	± 0,5 mm

Teil A (Folientastaturen):

Prägetoleranzen

- Prägetoleranzen zum Druck

	<400 mm	≥400 mm
↳ Flächenprägung ohne Umrandung	± 0,3 mm	± 0,5 mm
↳ Flächenprägung mit Umrandung	± 0,3 mm	± 0,5 mm
↳ Randprägung	± 0,3 mm	± 0,5 mm
↳ Punktprägung	± 0,3 mm	± 0,5 mm
↳ Sonderprägeform	± 0,3 mm	± 0,5 mm
- Höhentoleranz von Prägungen
 - ↳ Standardprägung ± 0,2 mm
 - ↳ Sonderprägeformen nach Kundenvereinbarung

Zuschnitttoleranzen

- Außenkontur und Durchbrüche ± 0,3 mm
(engere Toleranzen nach Kundenvereinbarung möglich)
- Zuschnitt zum Druck ± 0,3 mm

Teil C (kapazitive Touch Systeme):

- konstruktionsbedingt typische Werte in Abhängigkeit der Kantenbearbeitung:
Geschliffen: +/- 0,2 mm
Gesäumt: +/- 0,5 mm

3. Klimatische Kennwerte

(Technologieabhängig)

Teil A (Folientastaturen):

50% Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)

	Min	Max
• Betriebstemperatur		
↳ Tastaturen mit Prägung	0° C	+45° C
↳ Tastaturen ohne Prägung	-20° C	+70° C
• Transport-/Lagertemperatur		
↳ Tastaturen mit Prägung	-30° C	+45° C
↳ Tastaturen ohne Prägung	-40° C	+80° C

Teil B (resistive Touch Systeme):

Technisch- und konstruktionsbedingt (Touch Spezifikation).

Teil C (kapazitive Touch Systeme):

Vorgabe im System durch schwächste Komponente.

4. Mechanische Kennwerte

(Technologieabhängig)

Teil A (Folientastaturen):

• Betätigungskraft	konstruktionsabhängig
• Mechanische Belastbarkeit	konstruktionsabhängig
• Lebensdauer	>1 Mio. Schaltspiele Prüfverfahren nach DIN 42115

Teil B (resistive Touch Systeme):

• Betätigungskraft	technisch- und konstruktionsbedingt (Touch Spezifikation) Bei einer durchgehenden Folie kann sich die Betätigungskraft erhöhen.
• Lebensdauer	technisch- und konstruktionsbedingt (Touch Spezifikation)

Teil C (kapazitive Touch Systeme):

• Betätigungskraft / Auslöseverhalten / Haptik	technisch- und konstruktionsbedingt (keine mechanische Betätigung)
• Lebensdauer / Funktion	kein mechanischer Verschleiß zu erwarten
• Mechanische Belastbarkeit	konstruktionsabhängig

5. Elektrische Kennwerte

(Technologieabhängig)

Teil A (Folientastaturen):

[Schnappscheibe und Silberleittechnik]

	Min	Max
• Schaltspannung (DC)	100 mV	42 V
• Schaltstrom	0,5 mA	100 mA
• Schaltleistung	---	0,6 W
• Leiterbahnwiderstand	abhängig von Leiterbahnquerschnitt und -länge: typisch 0,1Ω/mm Länge, Breite 1 mm	
• Isolationswiderstand	10 ⁸ Ω (geprüft bei 100 V)	
• Spannungsfestigkeit	nach DIN 42115 Teil 1	
• Kontaktprellzeit		
› Flach (mit Kontaktfläche)	< 3 ms	
› Metall Dom	< 10 ms	
› Dom-Prägung	< 20 ms	
• Minimaler Biegeradius Kabel	> R=2 mm	

Teil B (resistive Touch Systeme):

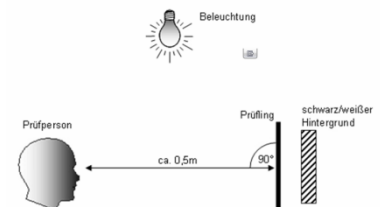
• Linearität	Technisch- und konstruktionsbedingt (Touch Spezifikation). Bei durchgehender Folie kann sich die Linearität verändern (Typisch Veränderung ± 0,5 %, zusätzlich zur Touch Spezifikation)
--------------	---

Teil C (kapazitive Touch Systeme):

• Auslöseverhalten	Technisch- und konstruktionsbedingt
--------------------	-------------------------------------

6. Prüfkriterien

• Prüfperson	geschulte, erfahrene, normalsichtige Person
• Betrachtungsabstand	0,5 m
• Betrachtungswinkel (zur Blickrichtung)	90°, spiegeln nicht erlaubt
• Beleuchtung	800-1000 lx Normlicht D50 oder D65 Leuchttisch
• Anzeigefenster	Prüfung vor schwarz/weiß Hintergrund bzw. nach Kundenvereinbarung.
• Prüfbedingungen	Normklima bei 50% Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend) und 1bar Luftdruck. Prüfbedingungen nach Herstellerspezifikation. Erweiterte klimatische Kennwerte nach Kundenvereinbarung möglich. Besondere Umwelteinflüsse, z.B. Schadgase, hohe Luftfeuchtigkeit, chemische Einflüsse, UV-Strahlung, etc. sind vom Kunden anzugeben.



- Prüfumfang
 - Funktionsprüfung 100 % (Beschränkung auf Stichprobe nach Kundenvereinbarung)
 - Optische Prüfung 100 % (Beschränkung auf Stichprobe nach Kundenvereinbarung)
- Beurteilung mit FT-Mustertafel für Oberflächenfehler
- Betrachtungszeit/dm²
 - (insgesamt nicht länger als 15 Sekunden)
 - normale optische Anforderungen Klasse 1 5 s
 - erhöhte optische Anforderungen Klasse 2 10 s

Teil B (resistive Touch Systeme):

- Funktionsprüfung Touch kundenspezifisch.

Teil C (kapazitive Touch Systeme):

- Funktionsprüfung Touch kundenspezifisch.
- Bedienbarkeit
 - Vorgabe durch den Kunden bis zu welchem Abstand die Funktion mit dem Prüffinger noch gegeben sein muss und ab welchem Abstand die Funktion nicht mehr gegeben sein darf.
- Prüffinger (Ausführung)
 - Material: Messing / Maße: $\varnothing = 8$ mm, L = min. 50 mm
 - Erdung, Ende mit Leitschaum
- Abstandsmessung
 - Abstandsplättchen (Isolationsmaterial definieren, z. B. PMMA)

Hinweis für den Kunden (Touch Systeme):

- Unebenheit des Trägers
 - (Max. Unebenheit für den Einbau / Kundenseitig)
 - Verwindungs- und spannungsfreier Einbau muss gewährleistet sein
- Kalibrierung
 - Die Erst-Kalibrierung des Touchs muss zwingend am Kompletgerät durchgeführt werden.
- Störeinflüsse
 - Umgebungsvariablen wie z. B.
 - Flüssigkeiten
 - Klimawechsel / Kondensbildung
 - EMV (ElektroMagnetischeVerträglichkeit)
 - Handschuhe
 - ...
 - sind zu beachten und durch den Kunden anzugeben.

* in Anlehnung an Qualitätsrichtlinie der Fachgemeinschaft Tastaturen