Durchblick im Normen-Dschungel

Kompakte Übersicht für die HMI-Zertifizierung

Alle Bilder © DATA MODUL

Normen sind viel mehr als lästige Bürokratie. Sie prägen unseren Alltag und tragen mit ihren zahlreichen Qualifizierungs- und Zertifizierungsanforderungen dazu bei, dass die Qualität von Produkten und Prozessen aus allen Bereichen gesichert ist. Die Normenkataloge der ISO, EN und DIN sind daher in unserer modernen Welt unerlässlich, um Sicherheit, Vergleichbarkeit und Zuverlässigkeit zu gewährleisten. Mit zunehmender Digitalisierung der Industrie und der damit verbundenen Weiterentwicklung der eingesetzten Systeme werden auch die Mensch-Maschine-Schnittstellen (HMIs) immer komplexer und ihre Eignungstests immer aufwändiger. Um ihre eigene Produktion und Arbeitsabläufe aufeinander abstimmen zu können, erwarten daher viele Hersteller und Systemanbieter, dass verschiedene Baugruppen oder Komponenten im Vorfeld eine selektive Qualifizierung durchlaufen, obwohl eigentlich nur das Gesamtsystem getestet und qualifiziert werden müsste. Eine Normung im Vorfeld verrät ihnen nicht nur, ob die Kompatibilität zu anderen Lösungen und Produkten gegeben ist, sondern gibt auch Auskunft über die grundsätzliche Qualität der Komponenten. Doch worauf müssen Hersteller und Integratoren bei der (Komponenten-) Qualifizierung achten? Welche Normen müssen beispielsweise bei der Qualifizierung einer HMI-Einheit berücksichtigt werden?

Autor:
Robert Meier, Produktmanager
Industrial Division
DATA MODUL
www.data-modul.com/de

Technische Prüfnormen, Fachgrundnormen und Produktnormen

Für Eingabe- oder Anzeigegeräte, wie etwa einen Open-Frame-Monitor, gelten, genau wie für alle in der Industrie eingesetzten Baugruppen, strengere Anforderungen als im Bereich der Unterhaltungselektronik. Welche Normen hier berücksichtigt werden müssen ist meist nicht sofort ersichtlich. Daher ist es im ersten Schritt sinnvoll, sich einen Gesamtüberblick über die wichtigsten Arten von Normen zu verschaffen: Grundsätzlich wird zwischen technischen Prüfnormen, Fachgrundnormen und Produktnormen unterschieden.

Fachgrundnormen enthalten allgemein gültige Mess- und Prüfungsgrundsätze sowie die dazugehörigen Beurteilungssätze, zum Beispiel eine Norm zur Störfestigkeit für Industriebereiche. Die Prüfnormen beschreiben dann im Speziellen die Mess- und Prüfverfahren für die einzelnen Prüfungen, so zum Beispiel für die Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität. Die Produktnorm hingegen gibt vor, welche Prüfungen für bestimmte Produktgruppen einzuhalten sind. Hier gibt es natürlich

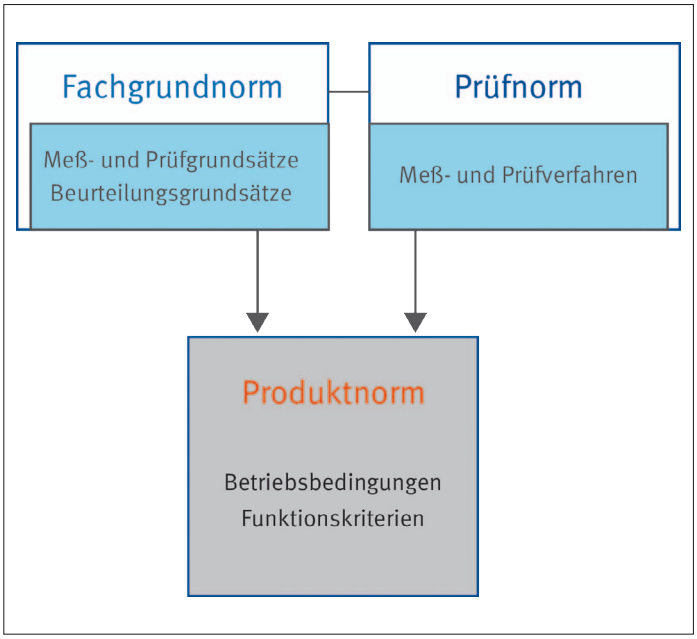

Bild 1: Zusammenhang zwischen generalisierenden Fachgrundnormen, Prüfnormen und Produkt(familien)normen

Bild 2: Bestandteile eines Monitors

auch Überschneidungen mit den jeweiligen Prüfnormen (Bild 1).

Um zur Ausgangsfrage zurückzukehren: Bei einem Open-Frame-Monitor/HMI gehört zum Beispiel die elektromagnetische Verträglichkeitsprüfung (EMV) mit ihren EMV-Prüfungen zu den kritischsten Prüfungen. Diese werden beschrieben in der Fachgrundnorm DIN EN 61000-6-2 (Störfestigkeit für Industriebereiche) und Fachgrundnorm DIN EN 61000-6-4 (Störaussendung für Industriebereiche), als auch in der Produktnorm DIN EN 55024 für Einrichtungen der Informationstechnik. Mit der Einhaltung dieser Normen ist es aber noch nicht getan. Neben der elektromagnetischen Verträglichkeitsprüfung sind auch Prüfungen der elektrischen Sicherheit und Umweltprüfung, wie etwa der Stoßfestigkeit und der Dichtigkeit, erforderlich. Eine entsprechende Zertifizierung des verwendeten Zukaufteils wird häufig vom Hersteller des Gesamtgeräts gefordert, da die Einhaltung dieser Normen Voraussetzung für die Realisierung von zuverlässigen Eingabe- und Anzeigesystemen für industrielle und medizinische Anwendungen ist.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Elektrische Komponenten und Produkte müssen nicht nur einwandfrei funktionieren, sondern auch sicher und störungsresistent sein. Das gilt insbesondere für HMIs. Die Fachgrundnorm DIN EN 61000-6-2 legt fest, welche elektromagnetischen Störungen den Betrieb von elektrischen und elektronischen Systemen beeinflussen können. Darüber hinaus präzisiert sie, welche EMV-Prüf- und Messverfahren zur Prüfung und Sicherstellung der Störfestigkeit eines Systems anzuwenden sind. Bei einem Open-Frame-Monitor mit PCAP-Touch-Eingabe sind folgende Prüfnormen kritisch: DIN EN 61000-4-2 für elektrostatische Entladung (ESD) und DIN EN 61000-4-6 zur Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder.

Bei der letztgenannten Prüfung wird ein leitungsgebundenes Störsignal im Bereich von 150 kHz bis 80 MHz eingespeist. Diese Frequenzen liegen häufig im Bereich der PCAP Sensorsignale bzw. deren Oberwellen. Damit die Eingabe am PCAP dadurch nicht gestört wird, haben viele Touch-Controller-Hersteller Verfahren entwickelt, um potenziellen Störquellen entgegenzusteuern, beispielsweise durch Noise Detection Algorithmen oder Frequency Hopping. Die dafür erforderlichen Parameter müssen dann abhängig vom Touchsensor, der Einbausituation etc. individuell eingestellt bzw. parametrisiert werden. Hierbei ist es wichtig, einen zuverlässigen Systemintegrator als Partner zu haben, der Erfahrung in diesem Bereich und langjährigen Kontakt zu den Touch-Controller-Herstellern pflegt. Hier gibt es moderne Tuningtools, um bei diesen Tests die Sensorsignale zu visualisieren und somit die passenden Parameter für das System festlegen zu können.

Störfestigkeit

Die bereits erwähnte Prüfnorm DIN EN 61000-4-2 beinhaltet die Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung von statischer Elektrizität. Das Bestehen dieser Prüfung muss bereits im Produktdesign vorgesehen werden. Ein passendes Groundingkonzept ist hier essenziell, um die eingespeiste Energie ableiten zu können, ohne dass das System beeinträchtigt oder im schlimmsten Fall beschädigt wird. Auch hier ist es für viele Anbieter von Industrieanlagen unverzichtbar, einen kompetenten Partner an der Seite zu haben, der sie unterstützt.

Störaussendung

Neben der Störfestigkeit ist im Falle eines Open-Frame-Monitors auch die Störaussendung (Fachgrundnorm DIN EN 61000-6-4) von Bedeutung. Diese befasst sich mit den Anforderungen zur Störaussendung in Frequenzbereichen von 30 MHz bis 6 GHz für elektrische Geräte und Komponenten. Sie legt die entsprechenden Grenzwerte fest und bestimmt die zugehörigen Messverfahren. Um diese Norm zu bestehen, sollte im Vorfeld bereits das passende TFT inklusive Ansteuerung ausgewählt werden. So ist zum Beispiel ein Display mit LVDS Interface (differenziell mit geringem Spannungspegel) weitaus strahlungsärmer als ein TFT mit RGB TTL (single-ended, meist 5 V Pegel). Um das Ergebnis dieser Prüfung zu verbessern, sollte für die Ansteuerung der TFTs auf die Anpassung des Wellenwiderstandes geachtet werden. Zudem können die Signale verschleift werden, um die ausgesendeten Signale über einen höheren Frequenzbereich zu strecken.

Elektrische und Mechanische Sicherheit

Die Sicherheitsnorm IEC/UL 62368-1 orientiert sich an den HBSE-Prinzipien (Hazard Based Safety Engineering) zum physikalischen Schutz von Gerätenutzern und misst die Wirksamkeit von Sicherheitsmaßnahmen. Die HBSE-Prinzipien schützen Geräteanwender, indem sie potenziell gefährliche Energiequellen und die Mechanismen identifizieren, durch die Energie an einen Anwender übertragen werden kann. Die Norm kategorisiert geeignete Schutzmaßnahmen, um diese Übertragungen zu verhindern – im Normalbetrieb wie auch unter einfachen Fehlerbedingungen. Es werden Sicherheitsvorkehrungen getroffen, um vor Verletzungen zu schützen, die direkt durch elektrische Energie (Stromschlag) oder thermische Verbrennungen verursacht werden können, und/oder um elektrisch verursachte Brände zu verhindern.

Da sowohl Displays als auch Touch-Displays fast ausschließlich mit Kleinspannung arbeiten, ist die elektrische Sicherheit nicht von besonderer Relevanz und muss bei Geräten wie einem Open-Frame-Monitor nicht berücksichtigt werden. Dennoch ist es wichtig, auch diese Sicherheitsnorm stets im Blick zu haben, um zu jeder Zeit den Anwender zu schützen.

Stoßfestigkeit

Neben den oben genannten elektrischen Zertifizierungen ist bei PCAP-Touchgeräten eine mechanische Prüfung der Stoßfestigkeit zwingend erforderlich. Das verwendete Coverglas kann zum einen ein Gefahrenpotenzial bei Bruch darstellen, zum anderen eine geräteschützende Funktion aufweisen. Covergläser mit laminiertem Touch haben den Vorteil, dass Splitter im Falle eines Bruchs durch das Laminat zusammengehalten werden. Bei nicht laminiertem Glas wird ab einer Stärke von 3 mm häufig Einscheibensicherheitsglas (ESG) verwendet, welches bei Bruch in kleine kompakte Würfelstücke zerfällt. Das durchzuführende Prüfverfahren ist in der Norm DIN EN 60068-2-75 festgelegt und stellt einen IK-Stoßfestigkeitsgrad fest, welcher nach DIN EN 62262 definiert und in unterschiedlichen IK-Codes eingeteilt wird (Tabelle 1).

Wichtig ist zu beachten, dass sich das Coverglas nach dem Einbau in ein Gesamtsystem anders verhält als im nicht-eingebauten Zustand, da sich die Ausbreitung der Schlagenergie verändert. Daher ist eine Prüfung im Vorfeld nur bedingt sinnvoll. Auch hier können Erfahrungswerte frühzeitig einfließen und der Integrator den Kunden beim Bau des Systems sowie bei der Zulassung unterstützen.

Schutzart	IK00	IK01	IK02	IK03	IK04	IK05	IK06	IK07	IK08	IK09	IK10
Schlagenergie in (Joule) bis zu	keine Stoßfestigkeit	0,15	0,20	0,35	0,50	0,70	1,0	2,0	5,0	10	20

Tabelle 1

Dichtigkeit und Stabilität

Auch die Dichtigkeit gegen Staub und Wasser muss bei der Herstellung von HMIs berücksichtigt werden, denn sie steuern und überwachen heutzutage zahlreiche Produktionsvorgänge und müssen auch in rauen industriellen Umgebungsbedingungen voll funktionstüchtig sein. Darum müssen sie verschiedenen strengen Ansprüchen standhalten. So sollten sie besonders gegen das Eindringen von Staub und Schmutz geschützt sein, damit die im Inneren verbaute Elektronik nicht beeinträchtigt wird. Eine gute Dichtigkeit nach DIN EN 60529 verhindert beispielsweise, dass feine Partikel durch Anschlüsse und kleine Fugen eindringen können und damit die Funktionstüchtigkeit auf Dauer schwächt oder ganz zum Erliegen bringt.

Strahlwassergeschützt

Je nach späterem Standort und Verwendungszweck ist es meistens auch sinnvoll das System strahlwassergeschützt zu fertigen, um beispielsweise eine einfache Reinigung zu gewährleisten. In verschiedenen Branchen wie der Lebensmittelindustrie, der chemischen Industrie und Medizintechnik gibt es äußerst strenge Hygienevorschriften, so dass der IP-Schutz für die Technik unerlässlich ist.

Schock- und Vibrationsresistenz

Bei notwendiger Schock- und Vibrationsresistenz muss der Kunde bzw. der Hersteller bereits im Vorfeld angeben, dass er spezielle „Ruggedized"-Komponente benötigt. Diese werden dann je nach Einbausituation im Gesamtsystem mit Hilfe von Vibrationsfrequenzen von 2 Hz bis 2 kHz über einen zuvor definierten Zeitraum auf allen Achsen getestet.

Erfahrung und Kompetenz des Zulieferers ist entscheidend

Die Anforderungen an HMI-Systeme sind vielfältig. Je nach Verwendungszweck und späterem Einsatzort müssen unterschiedliche Zertifizierungen und Normen eingehalten werden, um eine spätere problemlose Integration zu gewährleisten. Für Open-Frame-Monitore und HMIs sind also zunächst die Fachgrundnormen DIN EN 61000-4-2, DIN EN 61000-6-4 und die Produktnorm DIN EN 55024 zu berücksichtigen. Zudem sind neben der Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) auch die elektrische Sicherheit und die Umweltprüfung auf Stoßfestigkeit und Dichtigkeit erforderlich. Dabei profitieren sie von der Erfahrung von Experten wie Data Modul, die dank zahlreicher Projekte in den unterschiedlichsten Branchen eigene Touch-Systeme entwickeln und qualitative Komponenten anbieten, die alle Zertifizierungsanforderungen erfüllen können. Aus Sicht des Herstellers schafft eine Zertifizierung der Komponenten deutliche Vorteile im Beschaffungsprozess und letztlich auch bei der Qualifizierung des Gesamtprodukts. ◀