

Beschreibung

MatGuard besteht aus einer Anzahl verschalteter, druckempfindlicher Sicherheitsmatten und einem Steuergerät für die Überwachung, die ein System für die Bereichserkennung darstellen. Die Matte wurde „von Grund auf“ so ausgelegt, dass sie den schwierigen Bedingungen auf dem Fußboden von Produktionshallen gewachsen ist. Dabei werden geprüfte und bewährte Komponenten und Techniken eingesetzt.

Die Matten sind in einer Vielzahl von Standardgrößen verfügbar, damit sie so gut wie jede Anforderung erfüllen. Sondergrößen und -formen sind erhältlich. Jede Matte hat zwei leitende Platten, die durch nicht leitende, zusammendrückbare Trennelemente auf Abstand gehalten werden. Jede 4-Draht-Matte arbeitet mit nur 24 V DC und ist vorverdrahtet und ggf. in Reihe mit anderen Matten geschaltet, so dass ein vollständiges Fußboden-Schutzsystem für den Gefahrenbereich gebildet wird. Der durch die Matte verlaufende Stromkreis wird vom MatGuard Steuergerät überwacht. Das Steuergerät liefert ein Signal an die Maschinensteuerung, wenn der Bereich frei ist (wenn sich keine Person auf der Matte befindet).

Wenn eine Matte betreten wird, berühren sich die leitenden Platten und der Widerstand im Stromkreis fällt auf Null. Dies wird vom Steuergerät überwacht, das die Maschine abschaltet. Das besondere Formverfahren sorgt für lange Lebensdauer und hohe Zuverlässigkeit der Matte. Durch die vollständige Abdichtung (IP67) stellen Wasser, Flüssigkeiten und Kühlmittel kein Problem dar. Außerdem ist das widerstandsfähige Vinylmaterial beständig gegen Bleichmittel, Säuren, Salze und alle Industriechemikalien mit Ausnahme extrem aggressiver Chemikalien.

Es stehen eine Auswahl von Steuergeräten, einschließlich dem Matten-Manager, zur Verfügung, die den Zustand der Matte bzw. der Mattenbereiche einzeln überwachen. So sind schnelle Fehlererkennung/Reparatur und Erkennung der betätigten Fläche möglich.

Anwendungsarten



Leistungsmerkmale

- EC-Zertifizierung
- Zertifizierung nach EN 1760-1, EN954-1 (ISO 13849-1) Kategorie 3 und IEC/EN 60204-1, AS 4024.5, ANSI B11.19, ANSI RIA R15.06
- Empfindlichkeit auf gesamter Fläche, einschließlich Verbindungsstreifen
- Steuergeräte überwachen den Zustand der einzelnen Matten
- Vollständig fehlersicheres System mit überwachtem Steuergerät
- Robuster Aufbau lässt Drücke von 4500 psi zu
- Vinylausführung ist beständig gegen die meisten Öle
- Abgedichtet nach IP67
- 5 Jahre Garantie auf Matten

Chemikalienbeständigkeit der Vinyloberfläche der Sensormatten

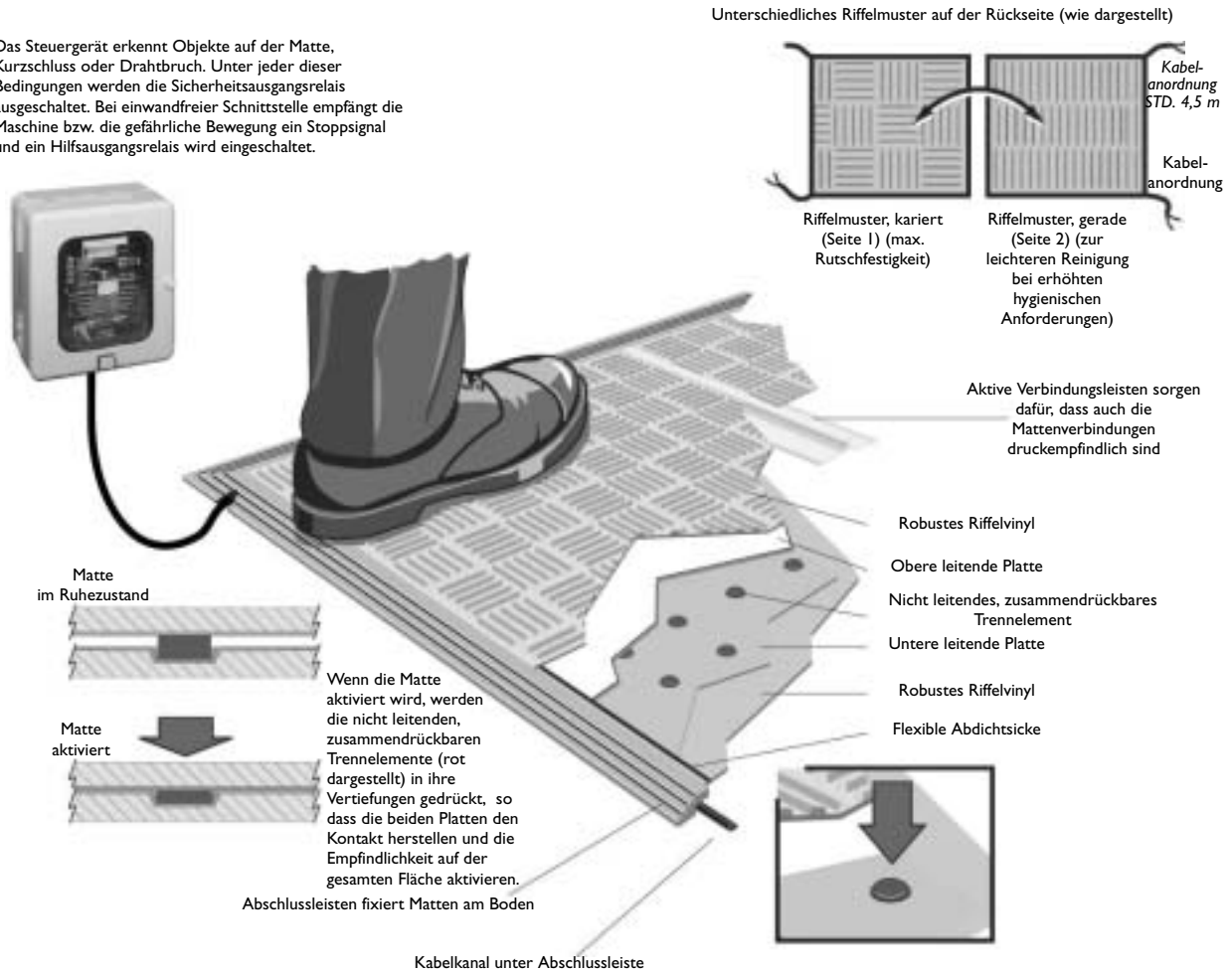
Substanz	Beständigkeit der Mattenoberfläche
Wasser	Ausgezeichnet
Ethylalkohol	Ausgezeichnet
Natriumchlorid	Ausgezeichnet
Bleichmittel	Ausgezeichnet
Salzsäure	Zufriedenstellend bis ausgezeichnet
Schwefelsäure	Zufriedenstellend bis ausgezeichnet
Salpetersäure	Zufriedenstellend bis ausgezeichnet
Essigsäure	Zufriedenstellend
Benzin	Zufriedenstellend
Trichlorethylen	Zufriedenstellend bis gering
Benzol	Gering
Aceton	Gering

Im Allgemeinen weist die Oberfläche eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Säuren, Basen und Salze auf. Heiße Säuren und Basen sowie konzentrierte und organische Säuren haben bei längerer Einwirkung schädigenden Effekt. Die Oberfläche hat eine zufriedenstellende Beständigkeit gegen aliphatische Lösemittel, zufriedenstellende bis geringe Beständigkeit gegen aromatische und chlorierte Lösemittel und geringe Beständigkeit gegen Ketone und die meisten Ester.

Hinweis: Kombinationen von Chemikalien können unvorhersehbare Auswirkungen haben. In solchen Fällen werden Tests empfohlen. Es sind kleine Stücke des Vinylmaterials erhältlich, wenn Tests durchgeführt werden müssen.

Aufbau eines Mattensystems

Das Steuergerät erkennt Objekte auf der Matte, Kurzschluss oder Drahtbruch. Unter jeder dieser Bedingungen werden die Sicherheitsausgangsrelais ausgeschaltet. Bei einwandfreier Schnittstelle empfängt die Maschine bzw. die gefährliche Bewegung ein Stoppsignal und ein Hilfsausgangsrelais wird eingeschaltet.



Normen

Das MatGuard Mattensystem ist so ausgelegt, dass es die neueste Europäische Norm EN 1760-1 „Maschinensicherheit — druckempfindliche Geräte, Schaltmatten und Schaltplatten“ erfüllt.

Diese Norm enthält die Anforderungen für alle Aspekte des Entwurfs. Einige der wichtigsten Punkte sind: **(Aus 4.2.2)** Wenn ein wirksamer Erkennungsbereich aus mehr als einem Sensor (Matte) aufgebaut wird, darf keine Totzone vorhanden sein.

Die Norm enthält Einzelheiten zu Größe, Kraft und Anordnung von Prüfstücken zum Prüfen der Mattenempfindlichkeit.

(Aus 4.5.1) Ein einzelner Sensor (Matte) muss noch nach einer Million Betätigungen mit einer Masse von 75 kg seine Funktion erfüllen.

(Aus 4.7) Wenn die betätigende Kraft ausgeübt wird, muss das ausgangssignalschaltende Gerät vom Zustand EIN in den Zustand AUS wechseln. Es muss mindestens solange im Zustand AUS bleiben, wie die betätigende Kraft wirkt.

(Aus 4.7.1) Gerät mit Rücksetzen – b) Nachdem die betätigende Kraft entfernt wurde, dürfen die ausgangssignalschaltenden Geräte nur nach Anlegen eines Rücksetzsignals in den Zustand EIN wechseln.

(Aus 4.7.2) Gerät ohne Rücksetzen — Bei einer druckempfindlichen Matte ohne Rücksetzen müssen die ausgangssignalschaltenden Geräte in den Zustand EIN wechseln, wenn die Spannung eingeschaltet wird und nachdem die betätigende Kraft entfernt wurde.

(Aus 4.15) Die druckempfindlichen Matten müssen die Anforderungen der Kategorie erfüllen, für die sie ausgelegt sind...

Hinweis: Das MatGuard Mattensystem verfügt über eine „aktive“ Matte und ein zweikanaliges Steuergerät für die Überwachung. Dies bedeutet, dass ein einziger elektrischer Fehler in der Matte, in der Verdrahtung oder im Steuergerät erkannt wird und das Steuergerät in einen sicheren Zustand (AUS) geht.

(Aus dem informativen Anhang B.1.1) Die Oberfläche (Matte) muss aus einem Material bestehen, das der Betriebsbeanspruchung widersteht.... Die Oberfläche darf keine Gefahr darstellen, indem sie durch Verschleiß oder Flüssigkeiten rutschig wird...

(Aus dem informativen Anhang B.1.7) In manchen Situationen können schwere Lasten (z.B. Gabelstapler) auf den Sensor (die Matte) wirken..... Ist dies erforderlich, muss der Anwender diese Anforderung dem Hersteller der Matte mitteilen.

Hinweis: Die MatGuard Standardmatte eignet sich gut für den Einsatz mit Gabelstaplern. Das MatGuard Mattensystem muss entsprechend den Anforderungen der Norm EN 999 „Anordnung von Schutzeinrichtungen hinsichtlich Annäherungsgeschwindigkeiten von Teilen des menschlichen Körpers“ installiert werden.

Das MatGuard Sicherheitsmattensystem erfüllt auch die **US-Normen ANSI/RIA R15.06-1999 Sicherheitsanforderungen an Industrieroboter und Robotersysteme und ANSI B11.19 Kriterien für das Betriebsverhalten von Schutzeinrichtungen.**

Diese beiden US-Normen haben viele ähnliche Anforderungen und beschreiben Kriterien für Entwurf, Installation und Einsatz. Im Folgenden finden Sie einige Auszüge aus diesen Normen:

Aus RIA R15.06

(Aus 11.7) Sicherheitsmattensysteme müssen so ausgelegt, konstruiert und eingesetzt werden, dass der Ausfall einer einzelnen Komponente nicht den Stoppvorgang des Roboters verhindert.

(Aus 5.3.4) Sicherheitsmatten müssen eine Mindestobjektempfindlichkeit besitzen, wobei ein Gewicht von 30 kg (66 lb) auf einer runden Scheibe mit einem Durchmesser von 80 mm (3,125 Zoll) an jeder beliebigen Stelle auf der Sensoroberfläche der Matte erkannt werden muss. Die Mindestobjektempfindlichkeit muss auch in dem Bereich, in dem einzelne Matten verbunden werden, gegeben sein.

Aus ANSI B11.19

(Aus 11.1.1.4) Die Sicherheitsmatte muss eine Höchstreaktionszeit haben, die nicht von Änderungen der Objektempfindlichkeit oder Änderungen in der Umgebung abhängig ist.

(Aus 11.1.1.5) Wenn ein Komponenten-, Modul-, Geräte- oder Systemfehler auftritt, muss die sicherheitsgerichtete Funktion die Auslösung der gefährlichen Maschinenbewegung verhindern, sie muss einen Befehl zum sofortigen Stillstand veranlassen und die Wiedereinleitung der gefährlichen Maschinenbewegung verhindern.

Aus AS 4024.5

Das MatGuard Sicherheitsmattensystem ist so ausgelegt, dass die Australische Norm AS 4024.5 erfüllt wird, die viele Ähnlichkeiten mit der Europäischen Norm EN1760-1 aufweist. Im Folgenden finden Sie einige Auszüge aus dieser Norm:

(Aus 3.2.2) Wenn ein wirksamer Erkennungsbereich aus mehr als einem Sensor aufgebaut wird, darf keine Totzone vorhanden sein.

(Aus 3.7) Wenn die betätigende Kraft ausgeübt wird, muss das ausgangssignalschaltende Gerät vom Zustand EIN in den Zustand AUS wechseln. Es muss mindestens solange im Zustand AUS bleiben, wie die betätigende Kraft wirkt.

(Aus 3.8) Der Sensor muss mit einer Vorrichtung für feste, dauerhafte Anordnung ausgestattet sein.

(Aus 3.10) Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, damit die Rutschgefahr auf der Oberfläche des Sensors unter den erwarteten Betriebsbedingungen minimiert wird.

Hinweise zur Anwendung

Berechnungen des Sicherheitsabstands nach ANSI/RIA R15.06

Der berechnete Mindestabstand ist der horizontale Mindestabstand zwischen dem äußeren Rand der Erkennungszone der MatGuard Sensormatte und dem Teil, das sich am nächsten an der Gefahrenstelle befindet. Die Formel für fußbodenmontierte Sicherheitsmatten lautet:

$$D_s = [K \times (T_s + T_c + T_r)] + D_{pf}$$

- **D_s** ist der Mindestsicherheitsabstand.
- **K** ist eine Mindestgeschwindigkeitskonstante basierend auf der Bewegung der Hand bzw. des Arms bei unbewegtem Körper.
 $K = 1600 \text{ mm/s}$ (63 Zoll/s)
- **T_s** ist die Stoppzeit der Maschine bzw. des Geräts im ungünstigsten Fall.
- **T_c** ist die Stoppzeit des Steuerungssystems im ungünstigsten Fall.
- **T_r** ist die Reaktionszeit des Schutzgeräts.
- **D_{pf}** ist der Eindringungsfaktor. Dies ist der maximale Weg in Richtung der Gefahr im Bereich der Sicherheitsmatte, der zurückgelegt werden kann, bevor der Stopp signalisiert wird.
 $D_{pf} = 1200 \text{ mm}$ (48 Zoll)

Die in der Berechnung verwendeten Reaktionszeiten von Maschine und Steuerungssystem müssen sich auf den ungünstigsten Fall beziehen. Einige Maschinen haben unterschiedliche Reaktionszeiten, die abhängig sind von der Betriebsart, von der Art des Werkstücks und vom Zeitpunkt im Betriebsspiel, zu dem der Stopp ausgelöst wird. Durch einen Zuschlag berücksichtigt werden müssen Verschleiß an Bremsen, Temperatur, Alterung der Komponenten usw., sofern sich dies auf die Reaktionszeit auswirken kann. Unter manchen Umständen müssen evtl. weitere Verzögerungen in der Maschinensteuerung durch einen Zuschlag berücksichtigt werden.

Beispiel für die Berechnung

In diesem Beispiel wird das MatGuard System mit einer Maschine und einem Steuerungssystem verwendet, deren gemessene Reaktionszeiten im ungünstigsten Fall bei 0,485 s liegen. Das System befindet sich auf ebener Fläche und nicht auf einer erhöhten Plattform. Berechnung mit oben genannter Formel:

$$T = T_s + T_c + T_r \\ 0,035 + 0,485 \\ 0,520 \text{ s}$$

$$S = (63 \times 0,520) + 48 \\ 80,76 \text{ Zoll}$$

Es werden Sensormatten benötigt von einer Entfernung von 2032 mm bis zur Grundplatte der Maschine.

Berechnungen des Sicherheitsabstands nach EN999

Der berechnete Mindestabstand ist der horizontale Mindestabstand zwischen dem äußeren Rand der Erkennungszone der MatGuard Sensormatte und dem Teil, das sich am nächsten an der Gefahrenstelle befindet. Die Formel für fußbodenmontierte Sicherheitsmatten lautet:

$$S = [1600 \times (t_1 + t_2)] + (1200 - 0,4 H)$$

- **S** ist der Mindestsicherheitsabstand in mm in horizontaler Ebene von der Gefahrenzone bis zu der Erkennungsleiste des Geräts, die sich am weitesten von der Gefahrenzone entfernt befindet.
- **1600** ist eine Mindestgeschwindigkeitskonstante basierend auf der Bewegung der Hand bzw. des Arms bei unbewegtem Körper.
 $1600 \text{ mm/s} = 63 \text{ Zoll/s}$
- **t₁** ist die maximale Zeit zwischen der Auslösung der Sensorfunktion und dem Zustand AUS des ausgangssignalschaltenden Geräts.
- **t₂** ist die maximale Reaktionszeit der Maschine, d.h. die Zeit, die erforderlich ist, um die Maschine zum Stillstand zu bringen bzw. die Gefahren nach Empfang des Ausgangssignals vom Schutzgerät zu beseitigen.
- **1200** ist der Eindringungsfaktor. Dies ist der maximale Weg in Richtung der Gefahr im Bereich der Sicherheitsmatte, der zurückgelegt werden kann, bevor der Stopp signalisiert wird.
 $1200 \text{ mm} = 48 \text{ Zoll}$
- **H** ist der Abstand zur Bezugsebene, z.B. dem Fußboden, in mm.

Die in der Berechnung verwendeten Reaktionszeiten von Maschine und Steuerungssystem müssen sich auf den ungünstigsten Fall beziehen. Einige Maschinen haben unterschiedliche Reaktionszeiten, die abhängig sind von der Betriebsart, von der Art des Werkstücks und vom Zeitpunkt im Betriebsspiel, zu dem der Stopp ausgelöst wird. Durch einen Zuschlag berücksichtigt werden müssen Verschleiß an Bremsen, Temperatur, Alterung der Komponenten usw., sofern sich dies auf die Reaktionszeit auswirken kann. Unter manchen Umständen müssen evtl. weitere Verzögerungen in der Maschinensteuerung durch Zuschlag berücksichtigt werden.

Beispiel für die Berechnung

In diesem Beispiel wird das MatGuard System mit einer Maschine und einem Steuerungssystem verwendet, deren gemessene Reaktionszeiten im ungünstigsten Fall bei 0,485 s liegen. Das System befindet sich auf ebener Fläche und nicht auf einer erhöhten Plattform. Berechnung mit oben genannter Formel:

$$T = t_1 + t_2 \\ 0,035 + 0,485 \\ 0,520 \text{ s}$$

$$S = (1600 \times 0,520) + 1200 \\ 832 + 1200 \\ 2032 \text{ mm}$$

Es werden Sensormatten von einer Entfernung von 2032 mm bis zur Grundplatte der Maschine benötigt.