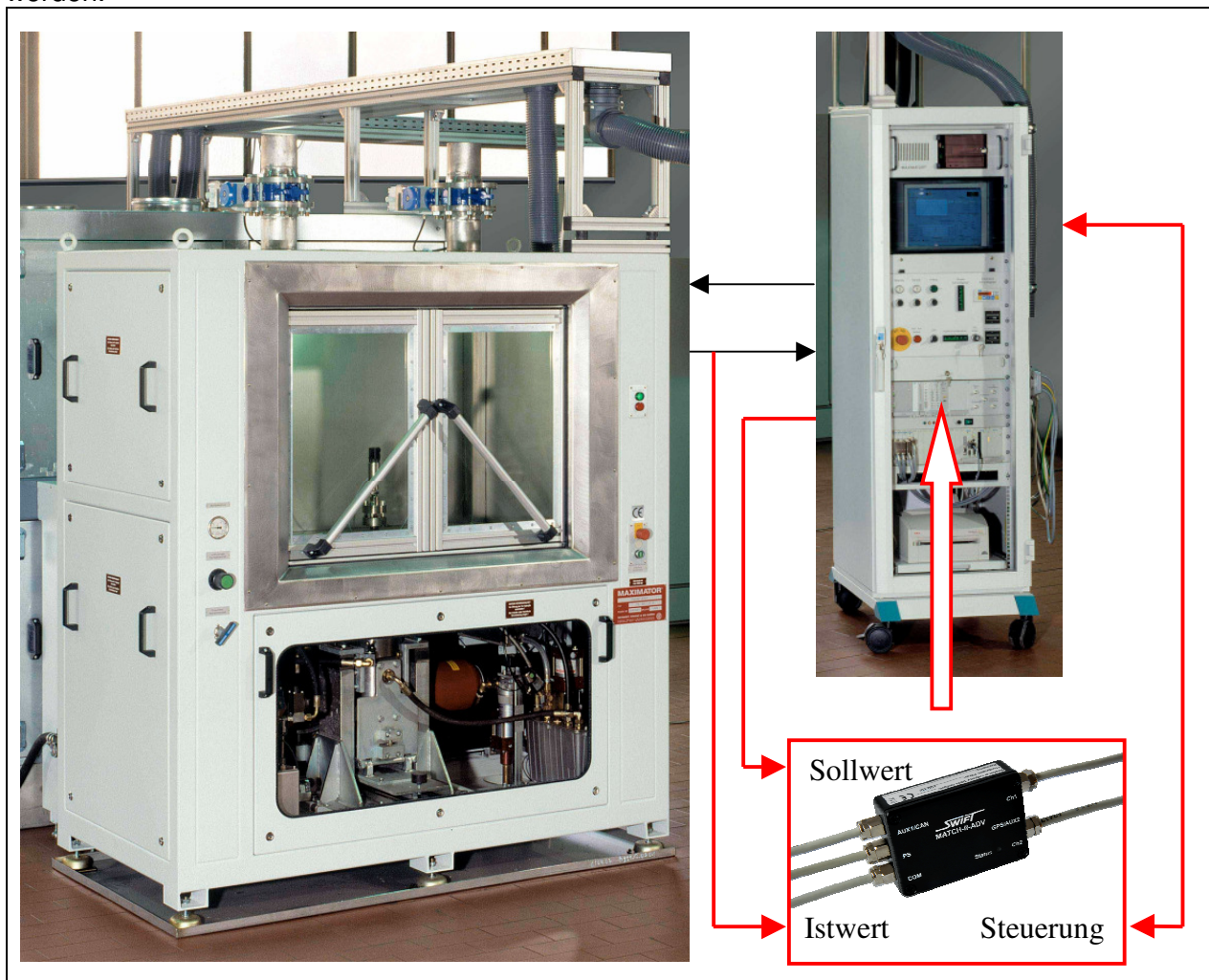


Match-II für die Prüfstandsüberwachung

Die Match-II verfügt über zwei Messkanäle, die über BNC-Buchsen mit der Prüfstandssteuerung verbunden werden können. In der Regel wird man auf einem Kanal den unveränderten Sollwert und auf dem zweiten Kanal den Istwert vom Regelsensor erfassen. Beide Eingänge sind für den Prüfstands-typischen Spannungsbereich von $\pm 10V$ (bzw. $0 \dots 10V$) ausgelegt. Zusätzlich kann der Messbereich praktisch stufenlos bis hinunter auf $0 \dots 1V$ eingestellt werden. Dadurch kann der Messbereich immer optimal ausgenutzt werden.



Die Match-II ist sehr kompakt und verbraucht kaum Energie, so dass Sie sich direkt in die Prüfstandssteuerung integrieren lässt. Für die Steuerung des Recorders kann der vorhandene Prüfstands-PC genutzt werden. Da die Match-II autonom arbeitet, besteht selbst bei einem Ausfall des Prüfstands-PC keine Gefahr, dass Messdaten verloren gehen.

Anwendung

Die Reproduzierbarkeit der Lastfolgen ist Voraussetzung für aussagekräftige Untersuchungen. Deswegen werden Regelsysteme eingesetzt, die die Einhaltung der Sollwerte garantieren sollen. Trotzdem ist eine Zusätzliche Kontrolle aus verschiedenen Gründen sinnvoll:

- Prüfmaschinen und Regler stellen zusammen ein hoch komplexes System dar, dass empfindlich auf kleine Änderungen im Regelkreis reagieren kann.
- Unterschiedliche Einflüsse wie z.B. die Alterung oder Erwärmung des Prüflings kann im Laufe des Versuchs die Nachfahrge nauigkeit beeinträchtigen.
- Regel- und Überprü fungsfunktion in einem Gerät sind unter dem Blickwinkel der Qualitätssicherung zumindest als bedenklich einzustufen, da die Geräte nicht unabhängig voneinander arbeiten.
- Im Rahmen der erweiterten Qualitätssicherung können die gesammelten Daten als Beleg für die ordnungsgemä ße Durchführung der Prüfvorschriften verwendet werden.

Als autonomes Messdatenerfassungssystem ist die Match-II bestens zur Überwachung von servohydraulischen Prüfmaschinen geeignet. Das Gerät zeichnet die kompletten Daten des Versuchs gemäß den einschlägigen Verfahren aus der Lebensdaueruntersuchung (Rainflow, Bereichspaar zählung, etc.) auf. Diese Daten können auf einen PC übertragen, visualisiert und archiviert werden. Durch den autonomen Betrieb einschließlich der Datenspeicherung im Gerät, wird höchste Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit gewährleistet.

Für die Weiterverarbeitung der Daten kommen Standard Office Produkte wie z.B. EXCEL zum Einsatz. Durch Ihre weite Verbreitung kann Sie beinahe jeder bedienen und der versiertere Anwender kann sich eigene Erweiterungen relativ leicht selber erstellen. Der im Vergleich zu professioneller Visualisierungs-Software geringe Preis bzw. das vorhanden sein von "Massenlizenzen" in vielen Firmen, stellt sicher, dass der Gesamtpreis für das System in einem attraktiven Rahmen bleibt.

Einsatzbereich

Die Match-II ist sowohl einsetzbar für Ein- und Mehrstufenversuche als auch für komplexe Nachfahrversuche.

Bei einem Einstufenversuch wird der Prüfling während der gesamte Messdauer wiederholt mit einem Lastwechsel konstanter Amplitude und Mittespannung ausgesetzt.

Bei einem Mehrstufenversuch werden Lastwechsel verschiedener Größe und eventuell auch mit unterschiedlicher Mittespannung verwendet. Meist erfolgt die Prüfung mit ansteigender oder abfallender Amplitude.

Bei einem Nachfahrversuch wird der Prüfling schließlich einem komplexen Lastwechselgeschehen ausgesetzt.

Für die Validierung eines Einstufenversuchs ist die Beurteilung der Amplitudenhöhe und -häufigkeit ausreichend. Diese Information kann direkt aus der Range-Pair-Auswertung des Versuchs abgelesen werden.

Für einen Mehrstufenversuch muss dagegen die Amplitudenhäufigkeit in Abhängigkeit von der jeweiligen Höhe beurteilt werden, was ebenfalls direkt aus der Range-Pair-Auswertung abgelesen werden kann.

Für klassischen Nachfahrversuchs ist diese Methode möglich allerdings wenig geeignet, da für jede mögliche Amplitude Soll- und ist Anzahl miteinander verglichen werden muss. Hier ist die Zusatzfunktion Damage-Calculator besser geeignet. Damit wird aus dem komplexen Lastwechselgeschehen gemäß der Methode von Palmgren und Miner eine einzige Belastungskennzahl ermittelt, die nun wieder einfach mit der Sollbelastung verglichen werden kann.

Unterstützte Messverfahren

Die Match-II ist ein autonom arbeitendes direkt klassierendes Messsystem. D.h. Das Gerät erfasst unabhängig von einem PC die Messdaten an seinen zwei Eingangskanälen und verarbeitet diese sofort (online) gemäß unterschiedlicher Auswertungsverfahren:

- **Rainflow-Zählung (RF)**
- **Bereichspaar-Zählung (Range Pair, RP)**
- **Klassengrenzenüberschreitungshäufigkeit (Level Crossing, LC)**
- **Getriggerte Zeitreihenaufzeichnung (Transient Mode, TM)**

Rainflow(RF), Level Crossing(LC), Rangepair(RP)

Bei der Methode Rainflow werden online die Umkehrpunkte im Datenstrom erkannt und falls es sich um geschlossene Hystereseschleifen handelt als Maxima- und Minima-Werte in der Ergebnismatrix abgelegt. Umkehrpunkte die (noch) keine geschlossene Hysterese ergeben (Halbschwingspiele), werden im Residuum zwischengespeichert. Um eine möglichst hohe Amplitudenauflösung sicher zu stellen, arbeitet das RF-Verfahren in der Match-II mit 256x256 Klassen und ermöglicht so eine Amplitudenauflösung von 0,4% vom Messbereich. Aus der Rainflow Matrix kann mittels der zugehörigen Software die Klassengrenzenüberschreitungshäufigkeit (LC) ermittelt werden und eine Bereichspaarzählung (RP) durchgeführt werden. Beiden Verfahren arbeiten mit der gleichen hohen Genauigkeit von 256 Klassen wie die Methode RF. Alle Ergebnisse stehen nach der Übertragung auf den Prüfstands-PC sofort zur Verfügung und können von dort z.B. zur Weiterverarbeitung und Dokumentation nach Excel übertragen werden.

Besonders erwähnenswert ist die Tatsache, dass die Datengrößen unabhängig von der Dauer der Versuchsreihe kaum mehr 0,5Mbyte beträgt und die Versuchsdauer deshalb praktisch unbegrenzt ist.

Getriggerte Zeitreihen (TM)

Neben der permanenten Erfassung aller Lastzyklen mit RF besteht die Möglichkeit Zeitsignale im Transienten-Modus(TM) beim Über- oder Unterschreiten eines Grenzwertes zu erfassen und direkt abzuspeichern. Um auch die Triggervorgeschichte bewerten zu können, verfügt die Methode über einen Ringspeicher einstellbarer Länge, aus dem das Signal vor dem Triggerereignis ebenfalls mit abgespeichert wird.

Software-Zusatzoptionen

Neben den oben erwähnten Standardverfahren, ist noch eine Vielzahl weiterer Methoden als Erweiterung erhältlich Für den Prüfstandsbereich besonders interessant sind:

- **Verweildauer (TAL, time at level)**
- **Verbundklassierung bzw. mehrdimensionale Verweildauerklassierung (TAL2D, TAL3D)**
- **Schadenswertberechnung nach Palmgren/Miner, Damage Calculator**
- **Damage Evolution**

Features

- Direkter Anschluss an den Prüfstand über BNC-Buchsen
- Zwei Kanäle: Soll- und Istwerterfassung
- Hohe Genauigkeit (0,25%) und hohe Auflösung (256Klassen)
- Geringes Datenvolumen
- Direkte Erfassung der Rainflow-Zyklen (RF)
- Unbegrenzte Aufzeichnungsdauer (RF)
- Erfassung von unerwarteten Signalspitzen als Zeitsignal, einschl. Vorgeschichte
- Hohe Abtastrate (2kHz)
- Komfortable Windows Bediensoftware zur Parametrierung, Datenübertragung, -Auswertung und Exportfunktion für EXCEL.
- Höchste Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit
- Werkskalibriert inkl. Kalibrierschein
- DKD-Kalibrierung (optional)

Anwendungen

- Qualitätssicherung: Nachweis der korrekten Versuchsdurchführung, Aufdecken von Prüffehler
- Prüfdokumentation: Nachweisführung gegenüber Dritten (Unternehmen/Dienstleister), Archivierung
- Fehleranalyse: Zeitreihenaufzeichnung unerwarteter Signalspitzen

Folgende für die Prüfstandsüberwachung relevanten Software-Auswertemethoden sind in Form von Flyern in dieser Produktmappe enthalten:

- Rainflow - RF
- Level Crossing - LC
- Range Pair - RP
- Transient Mode - TM
- Damage Calculator - DAMCALC
- Damage Evolution - DE
- Sequentielle Extremas mit Zeit und Master/Slave Funktion - SQTMS

Technische Daten der MATCH-II

Allgemeines

- Analoge Eingänge 2
- Digitalen Eingänge 2
- CPU 16Bit @ 40MHz
- Interner Programmspeicher FLASH ROM, im System programmierbar
- Messdaten-Speicherkapazität 1,8 MByte
- Logbuch mehr als 16.000 Einträge
- Datenhaltung 3V Lithiumbatterie
- Sensoranschluss 2x BNC-Buchse (max. $\pm 10V$)
- Datenerfassung 12Bit Analog/Digital-Wandler, 2000 Abtastungen pro Sekunde je Kanal

Analoger Eingang

- Symetrische Messbereiche $\pm 1V$ bis $\pm 10V$, per Software frei einstellbar
- Asymetrische Messbereiche $0V \dots 1V$ bis $0V \dots 10V$, per Software frei einstellbar
- Messfehler in allen Bereichen $\pm 0,25\%$ (typisch), $\pm 0,5\%$ (maximal)
- Bandbreite $> 1kHz$ (-3dB)
- Eingangswiderstand $101k\Omega \pm 0,2\%$

Digitaler Eingang

- Ansprechschwelle $\sim 2,1V$
- Hysterese $\sim 0,05V$
- Eingangsspannungsbereich $\pm 50V$
- Eingangswiderstand $92k\Omega$

Software

- Rainflow-Zählung 256 Klassen, mehr als 10^9 Zählungen
- Range-Pair-Zählung 256 Klassen, mehr als 10^9 Zählungen
- Klassengrenzenüberschreitung 256 Klassen, mehr als 10^9 Zählungen
- Zeitreihen (TM) 256/1024 Klassen

Verschiedenes

- Zustandskontrolle Status-LED: Bereitschaft / Betrieb
- PC-Anschluss USB/RS232

Energieversorgung

- Spannungsbereich 6,5V bis 30V
- Stromaufnahme weniger als 90mA
- Verpolungsschutz ja (bis -15V dauerhaft, bis -30V kurzzeitig)

Umgebungsbedingungen

- Temperatur $-30^\circ C \dots +65^\circ C$
- Luftfeuchtigkeit 0%...80%, nicht kondensierend

Gehäuse

- Abmessungen $80 \times 50 \times 25$ mm / $3\frac{1}{8} \times 2 \times 1$ Inch
- Gewicht 170g
- Material Aluminium
- Schutzklasse IP65