

## Produktinformation

### testXpert® Master-Prüfvorschriften Einstufen und „Mehrstufen-Dauerschwingversuch“ für Hochfrequenzpulsatoren (HFP)

Mit den Master-Prüfvorschriften „Einstufen- und Mehrstufen-Dauerschwingversuch“ können Ermüdungsversuche bei konstanter Belastung mit Resonanzprüfmaschinen durchgeführt werden. Mit der Master-Prüfvorschrift „Mehrstufen-Dauerschwingversuch“ können zusätzlich bis zu 10 Blöcke angefahren werden und diese können auch unterschiedlich geregelt werden. Die Prüfung erfolgt in Kraft-, Dehnungs- und Wegregelung.

Standardmäßig werden die Lastwechsel (Schwingspielzahl) sowie die Belastung und Prüffrequenz registriert.

## Materialien

Diese Master-Prüfvorschriften eignen sich für Dauerschwingversuche an allen Werkstoffen, die auf Hochfrequenzpulsatoren geprüft werden können. Dies sind vorwiegend metallische Werkstoffe.

## Probenformen

Diese Master-Prüfvorschriften eignen sich besonders für die Versuchsdurchführung an folgenden Probenformen:

- Flachprobe
- Rundprobe
- Bauteile wie z.B.: Pleuel, Bremssättel, Turbinenbauteile, Motorengehäuse, usw.

## Prüfablauf

Die Aufbringung der Prüfkraft erfolgt in nacheinander ablaufenden Stufen. Dabei wird zuerst die Vorlast (Mittelkraft), anschließend eine Anfangskraftamplitude und letztlich die gewünschte Prüfkraftamplitude aufgebracht.

Stufenfolge:

- Mittelkraft aufziehen: Die Mittelkraft wird mit einstellbarer Rampe aufgebracht.
- Ausgleichszeit: Verweilen bei erreichter Mittelkraft für eine einstellbare Dauer.



- Dynamische Vorlast: Nullabgleich der dynamischen Kraftmessung, Aufbringen einer Anfangskraftamplitude zum sicheren, überschwingfreien Anlaufen des Hochfrequenzpulsators.
- Dynamische Kraft aufziehen: Die Kraftamplitude wird mit einstellbarer Rampe auf den gewünschten Wert hochgefahren.
- Definition der Versuchsendkriterien
- Versuch: Die gewünschten Kräfte sind erreicht und der eigentliche Versuch beginnt, die Versuchsendkriterien werden überwacht und beenden den Versuch.

Bei der „Mehrstufen-Dauerschwingversuch“ Master-Prüfvorschrift gibt es zusätzlich zu diesen Prüfablaufspunkte die Möglichkeit bis zu 10 Blöcke einzeln zu definieren. Bei gleich bleibender Regelungsart der verschiedenen Blöcke gibt es eine automatische Auswahl zur Überwachung während des Lastverfahrens gemäß den festgelegten Grenzwerten.

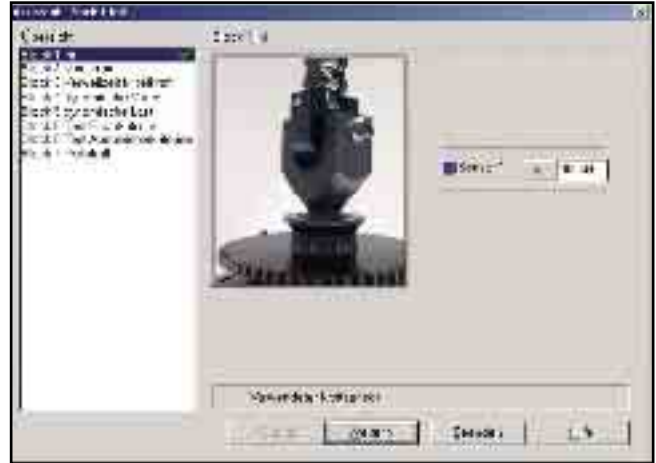
Um die Ablauffolge der Blöcke während des Versuches zu konfigurieren, gibt es den Schritt Folgeversuchsdefinition.

Die Lastwechsel werden in allen Stufen separat erfasst. Damit wird dokumentiert, welche Belastungszyklen mit voller Amplitude erfolgten, und welche dem Einschwingen zuzurechnen sind.

Das Versuchsende wird definiert durch das Überschreiten von Grenzwerten für Lastwechsel, Frequenzänderung, Mittelkraft oder Kraftamplitude. Die Ursache des Versuchsendes wird protokolliert und kann über einen 'Info' Button abgefragt werden.

Bei der „Mehrstufen-Dauerschwingversuch“ Master-Prüfvorschrift gibt es zusätzlich ein Umschaltkriterium, der den Wechsel in den nächsten Block gemäß einer vordefinierten Anzahl der Lastwechsel, ermöglicht.

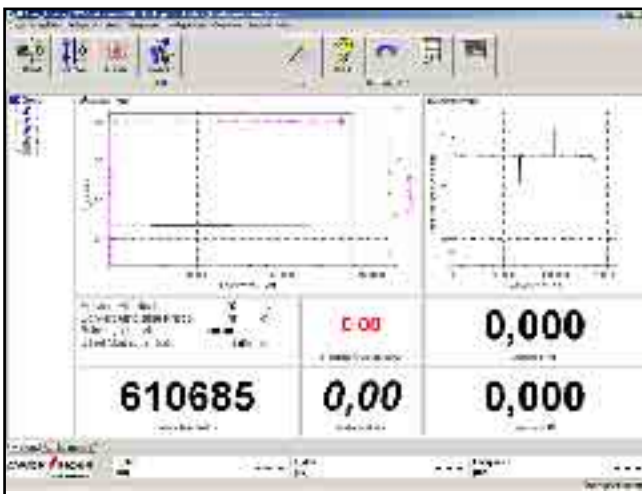
Die Datenerfassung erfolgt in jeder Stufe und kann für jede Stufe separat konfiguriert werden. Die Parameter



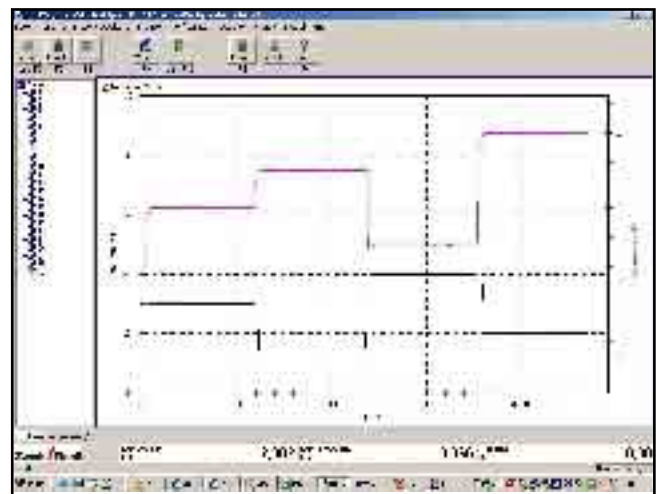
zur Versuchssteuerung (Sollwerte, Rampen, Abspeicherkriterien, Endekriterien) werden mit Hilfe eines Assistenten eingegeben.

Mit Hilfe der *testXpert*® Funktionalität können zusätzliche Eingabedialoge erzeugt werden, die nur eine kleine Auswahl der Parameter enthalten, die von Versuch zu Versuch geändert werden. Die übrigen Parameter behalten dann ihre voreingestellten Werte.

Während des Versuches werden die Prozessgrößen digital und in Form einer Online-Grafik angezeigt.



Beispiel: Bildschirmlayout mit Darstellung der Messgrößen der Master-Prüfvorschrift des „Einstufen-Dauerschwingversuches“



Beispiel: Bildschirmlayout mit Darstellung der Messgrößen der Master-Prüfvorschrift des „Mehrstufen-Dauerschwingversuches“



Beispiel: Screenshot Folgeblockdefinition



Beispiel: Screenshot Folgeversuchsdefinition

Angezeigte Prozessgrößen:

In der Statuszeile:

- Mittelkraft ( $F_{stat}$ )
- Kraftamplitude ( $F_{dyn}$ )
- Lastwechsel (LW)
- Frequenz (f)

Als Digitalanzeige:

- Rest Lastwechsel
- Rest Versuchszeit
- Frequenz-Änderung

In der Online-Grafik:

- Mittelkraft über Versuchszeit oder Stufenlastwechsel
- Kraftamplitude über Versuchszeit oder Stufenlastwechsel
- Frequenzänderung über Versuchszeit

Für die Visualisierung des Versuchsablaufes und Anzeige der Versuchsdaten stehen vier umschaltbare Bildschirmlayouts zur Verfügung.

Zusätzlich zum Prüfablauf ist es möglich, die Mittelkraft und dynamische Last über einen Reglerdialog direkt zu steuern.

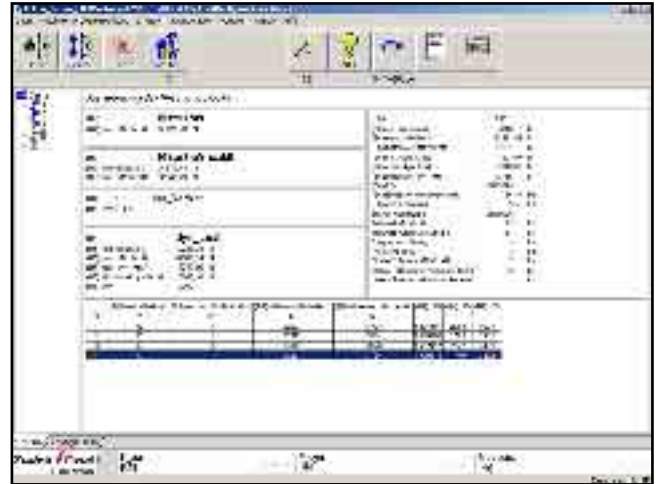
Bereits geprüfte Proben können fortgesetzt werden. Der letzte Lastwechselzählerstand wird nach der Anschwingphase weiter verwendet und entsprechend erniedrigt.

## Ergebnisse

Neben der grafischen Darstellung der gespeicherten Messwerte eines jeden Versuches, werden für die einzelnen Stufen Minimal, Maximal und Mittelwerte der Prozessgrößen ausgegeben sowie eine Ergebnistabelle mit folgenden Werten:

- Statischer Sollwert
- Mittelwert der statischen Kraft der Prüfstufe
- Dynamischer Sollwert
- Mittelwert der Kraftamplitude der Prüfstufe
- Lastwechsel der Stufen:
  - Dynamische Vorlast
  - Dynamische Kraft aufziehen
  - Test

Die Ergebnisse der einzelnen Versuche können in einem Bildschirmlayout angezeigt werden.



Beispiel: Bildschirmlayout mit Darstellung der Ergebnisse

Folgende Ergebnisse sind im Ergebnisassistent vorbereitet:

Formelzeichen	Beschreibung	Einheit
A	Probenquerschnitt	mm <sup>2</sup>
(B2) Max. Mittelkraft	Maximal aufgetretene Vorlast während Aufziehen der Vorlast (Block 2)	N
(B3) Max. Mittelkraft	Maximal aufgetretene Vorlast während der Ausgleichszeit (Block 3)	N
(B3) Min. Mittelkraft	Minimal aufgetretene Vorlast während der Ausgleichszeit (Block 3)	N
(B4) LW	Lastwechsel beim Aufziehen der dynamischen Vorlast (Block 4)	
(B5) LW	Lastwechsel beim Aufziehen der dynamischen Last (Block 5)	
(B5) Max. dynamische Kraft	Maximal aufgetretene dyn. Last beim Aufziehen der dyn. Last (Block 5)	N
(B5) Max. Mittelkraft	Maximal aufgetretene Vorlast beim Aufziehen der dyn. Last (Block 5)	N
(B5) Min. Mittelkraft	Minimal aufgetretene Vorlast beim Aufziehen der dyn. Last (Block 5)	N
(B5) Mittelwert dynamische Kraft	Mittelwert der dyn. Kraft beim Aufziehen der dyn. Last (Block 5)	N
(B6) Block Anfangsfrequenz	Prüffrequenz bei Beginn des Test Blocks (Block 6)	
(B6) LW	Lastwechsel im Test Block	
(B6) Max. dynamische Kraft	Maximal aufgetretene dynamischen Last im Test Block	N
(B6) Max. Mittelkraft	Maximal aufgetretene Vorlast im Test Block	N
(B6) Min. dynamische Kraft	Minimal aufgetretene dynamischen Last im Test Block	N
(B6) Min. Frequenz	Kleinste Frequenz im Test Block	Hz
(B6) Min. Mittelkraft	Minimal aufgetretene Vorlast im Test Block	N
(B6) Mittelwert dynamische Kraft	Mittelwert der dynamischen Kraft im Test Block	N
(B5) Mittelwert Mittelkraft	Mittelwert der Vorlast im Test Block	N

Zusätzlich können vom Anwender eigene Ergebnisse definiert werden.