Spectro Scientific
Confidence in knowing

Lösungen zur Flüssigkeitsanalyse für Energieerzeugungs- und Industrieanlagen



AMETEK®

Betriebsinterne Ölanalyse für eine zustandsorientierte Instandhaltung

Da der zuverlässige Betrieb von hochwertigen Anlagen für die gesamte Industrie unerlässlich ist, werden Programme für eine vorausschauende Instandhaltung implementiert, um die Maschinenlaufzeit zu verwalten.

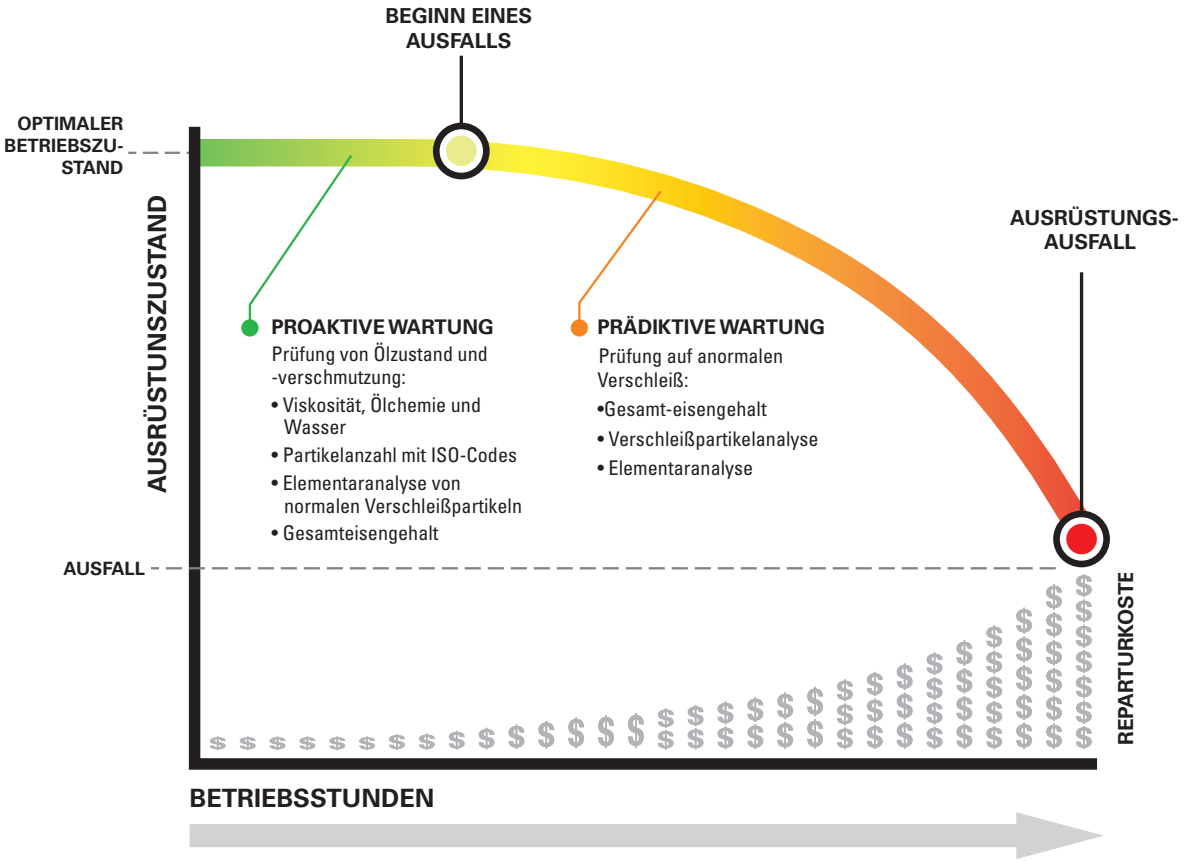
Eine betriebsinterne Ölanalyse ist eine wichtige Technik zur Überwachung des Maschinenzustandes für „Condition Based Maintenance (CBM) and Reliability"-Programme. Die Analyse ergänzt Schwingungsanalysen, Wärmebildmessungen und andere prädiktive Instandhaltungstechnologien. In der Zeit, in der externe Labor die Ergebnisse der Ölprobe zurückschicken, kann sich der Maschinenzustand erheblich ändern. Eine Ölanalyse vor Ort eliminiert die Wartezeit und ermöglicht eine sofortige Entscheidungsfindung.

Korrosion und Verschleiß verursachen eine Abnutzung der geschmierten Oberflächen in der Maschine, was die Hauptursache für die meisten mechanisch induzierten Anlagenausfälle ist. Korrosion entsteht, wenn Wasser oder anderen Flüssigkeiten mit Metalloberflächen reagieren. Verschleiß wird wiederum durch Oberflächenabrieb, Anhaftung und Ermüdung hervorgerufen.

Eine Ölanalyse weist frühzeitig auf einen Anlagenverschleiß hin und identifiziert die Grundursachen einer Korrosion.

Das Diagramm für potenzielle Ausfälle zeigt, wie die betriebsinterne Ölanalyse kritische Informationen zum Maschinenzustand für proaktive und prädiktive Instandhaltungsphasen bereitstellt.

In der proaktiven Phase hilft die Überwachung des Ölzustandes und der Kontamination bei der Verhinderung von anfänglichen Grundursachen für Maschinenausfälle. In der vorausschauende Phase ermöglicht die Überwachung des steigenden Niveaus der Verschleißpartikel die Ausführung von Instandhaltungsaufträgen für den Austausch oder die Reparatur von Komponenten, bevor es zu katastrophalen Ausfällen kommt.







Als Teil eines Programms zur proaktiven Instandhaltung liefern Ölanalysen vor Ort schnelle Ergebnisse für eine sofortige Entscheidungsfindung:

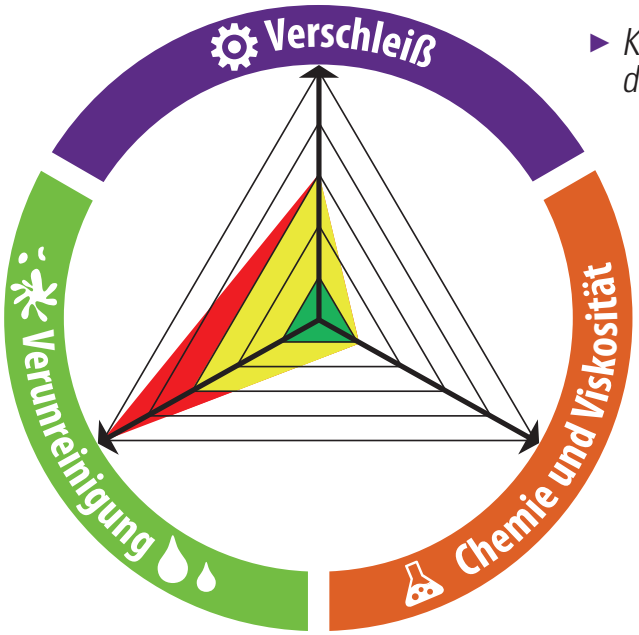
- Geringere Betriebskosten
- Weniger ungeplante Ausfälle
- Höhere Maschinenverfügbarkeit
- Längere Maschinenlebensdauer
- Geringere Gesamtlaufzeitkosten
- Sofortige Neutests möglich

Trivector™ – Vereinfachte Öl- und Maschinenintegrität

Trivector™ ist eine vereinfachte Darstellung der Integrität des Schmiersystems und der Maschine selbst. Es gibt den Grad der Integrität in jedem Vektor an. Jeder Vektor ist eine Darstellung der Alarmgrenzen basierend auf den zugrunde liegenden Parametern wie Viskosität, Wasserverunreinigung, Säurezahl, Oxidierung, Gesamtmenge der Eisenpartikel, Partikelanzahl und ISO-Code, Anzahl der großen Eisenpartikel usw.

Somit können die folgenden Fragen beantwortet werden:

- *Ist die Maschine intakt und leistungsfähig?*
- *Kann ich vorhersagen, wann die Maschine ausfällt?*



- *Ist das Öl trocken?*
- *Ist das Öl sauber/ schmutzfrei?*

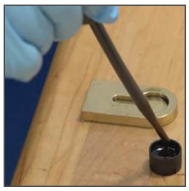
- *Ist es das richtige Öl?*
- *Ist das Öl betriebsfähig?*

*Trivector ist eine Handelsmarke von Emerson Process Systems.

MiniLab-Serie

Das Kernprodukt der MiniLab-Serie ist das MiniLab 153. Es bietet eine umfassende Ölanalyse in weniger als 15 Minuten mit 4 einfachen Tests.

Es kann vor Ort durch Anlagenpersonal bedient werden, wodurch keine Chemiker erforderlich sind.



ELEMENTARANALYSE

Der Elementaranalysator führt Messungen von 24 Elementen durch, um die einzelnen Verunreinigungen, Verschleißmetalle und die Elementzusammensetzung der Additive zu ermitteln.



PARTIKELANZAHL- UND EISENPARTIKELÜBERWACHUNG

Der Partikelzähler mit Direktbildgebung und Eisenpartikelüberwachung liefert Partikelanzahlen und ISO-Codes, Verschleißpartikelanzahlen nach Klasse sowie Messungen der großen Eisenpartikel und Gesamteisenpartikel in Parts per Million (ppm).





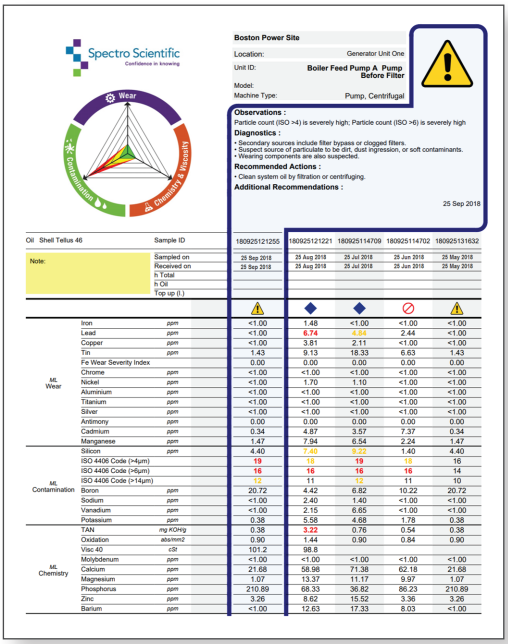
VISKOSITÄT

Das tragbare Viskosimeter liefert hochgenaue Messungen der kinematischen Viskosität bei 40 °C.



Trivector bestimmt die Maschinenintegrität

Leicht verständliche Ergebnisse mit Trivector-Proben- und Trendbericht



Spectro Scientific
Confidence in knowing

Boston Power Site

Location: Generator Unit One
Unit ID: Boiler Feed Pump A Pump Before Filter
Model:
Machine Type: Pump, Centrifugal

Wear
Contamination
Chemistry & Viscosity

Observations :
Particle count (ISO >4) is severely high; Particle count (ISO >6) is severely high

Diagnostics :
• Secondary sources include filter bypass or clogged filters.
• Suspect source of particulate to be dirt, dust ingression, or soft contaminants.
• Wearing components are also suspected.

Recommended Actions :
• Clean system oil by filtration or centrifuging.

Additional Recommendations :

25 Sep 2018

Oil Shell Tellus 46 | Sample ID | 180925121255 | 180925121221 | 180925114709 | 180925114702 | 180925131632

Note: | Sampled on | 25 Sep 2018 | 25 Aug 2018 | 25 Jul 2018 | 25 Jun 2018 | 25 May 2018
Received on | 25 Sep 2018 | 25 Aug 2018 | 25 Jul 2018 | 25 Jun 2018 | 25 May 2018
h Total
h Oil
Top up (l)

ML Wear	Iron	ppm	<1.00	1.46	<1.00	<1.00	<1.00
	Lead	ppm	<1.00	6.74	4.44	2.44	<1.00
	Copper	ppm	<1.00	3.81	2.11	<1.00	<1.00
	Tin	ppm	1.43	9.13	18.33	6.63	1.43
	Fe Wear Severity Index		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Chrome	ppm	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
	Nickel	ppm	<1.00	1.70	1.10	<1.00	<1.00
	Aluminium	ppm	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
	Titanium	ppm	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
	Silver	ppm	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
	Antimony	ppm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cadmium	ppm	0.34	4.87	3.57	7.37	0.34
	Manganese	ppm	1.47	7.94	6.54	2.24	1.47
ML Contamination	Silicon	ppm	4.40	7.40	9.22	1.40	4.40
	ISO 4406 Code (>4µm)		19	18	19	18	16
	ISO 4406 Code (>6µm)		16	16	16	16	14
	ISO 4406 Code (>14µm)		12	11	12	11	10
	Boron	ppm	20.72	4.42	6.82	10.22	20.72
	Sodium	ppm	<1.00	2.40	1.40	<1.00	<1.00
	Vanadium	ppm	<1.00	2.15	6.65	<1.00	<1.00
	Potassium	ppm	0.38	5.58	4.68	1.78	0.38
ML Chemistry	TAN	mg KOH/g	0.38	3.22	0.76	0.54	0.38
	Oxidation	abs/mm2	0.90	1.44	0.90	0.84	0.90
	Visc 40	cSt	101.2	98.8			
	Molybdenum	ppm	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
	Calcium	ppm	21.68	58.98	71.38	62.18	21.68
	Magnesium	ppm	1.07	13.37	11.17	9.97	1.07
	Phosphorus	ppm	210.89	68.33	36.82	86.23	210.89
	Zinc	ppm	3.26	8.62	15.52	3.36	3.26
	Barium	ppm	<1.00	12.63	17.33	8.03	<1.00



CHEMISCHE ANALYSE

Das Infrarot-Spektrometer misst Gesamtsäurezahl (TAN), Oxidierung sowie Wasser- und Flüssigkeitsintegrität der Maschinenöle und -hydraulikflüssigkeiten.

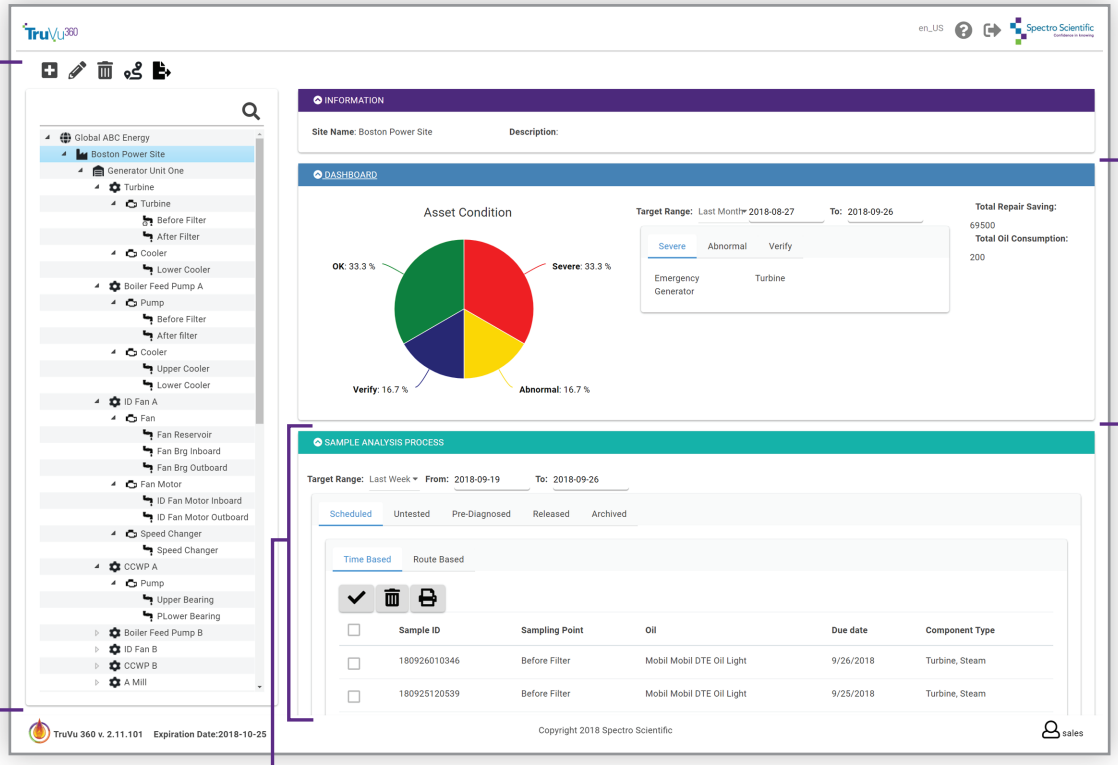
Software der MiniLab-Serie

Die TruVu 360-Software ist eine browser-basierte Plattform, die im Unternehmensnetzwerk oder auf einem PC installiert oder mithilfe des Spectro Scientific Cloud Hosting Service zugänglich ist. Die TruVu 360 Device Console wird zusammen mit der MiniLab-Instrumentensoftware auf einem lokalen PC installiert.

TruVu 360 bietet bewährte Verfahren für Ölanalysen vor Ort sowie leistungsbezogene Dashboards auf Maschinen-, Anlagen- und Unternehmensebene.

Es vereinheitlicht die Maschinentrends für Ölzustand, Ölchemie und mechanischen Verschleiß mit automatisierter Diagnose und empfohlenen Instandhaltungsaktionen. Außerdem können die Instandhaltung und Öleinsparungen der Maschinen nachverfolgt werden.

Der Diagnosesatz kann an die Maschinenanforderungen der Benutzer angepasst werden, was ebenfalls auf die automatische Diagnose und die benutzerdefinierbaren Funktionen für einzelne Maschinen zutrifft.



TruVu 360-Software

ANLAGEN- UND WERKZEUGLEISTE

- Erstellen Sie eine Anlagendatenbank mit bereitgestellten Vorlagen der Komponententypen.
- Passen Sie Ihre eigene Anlagenstruktur an oder importieren Sie ein vorhandene.
- Weisen Sie vorkonfigurierte Alarmgrenzen zu, die auf Komponentenebene und basierend auf dem Betriebsverlauf angepasst werden können.
- Bewerten Sie Alarmtrends, um Alarmgrenzen abzustimmen.

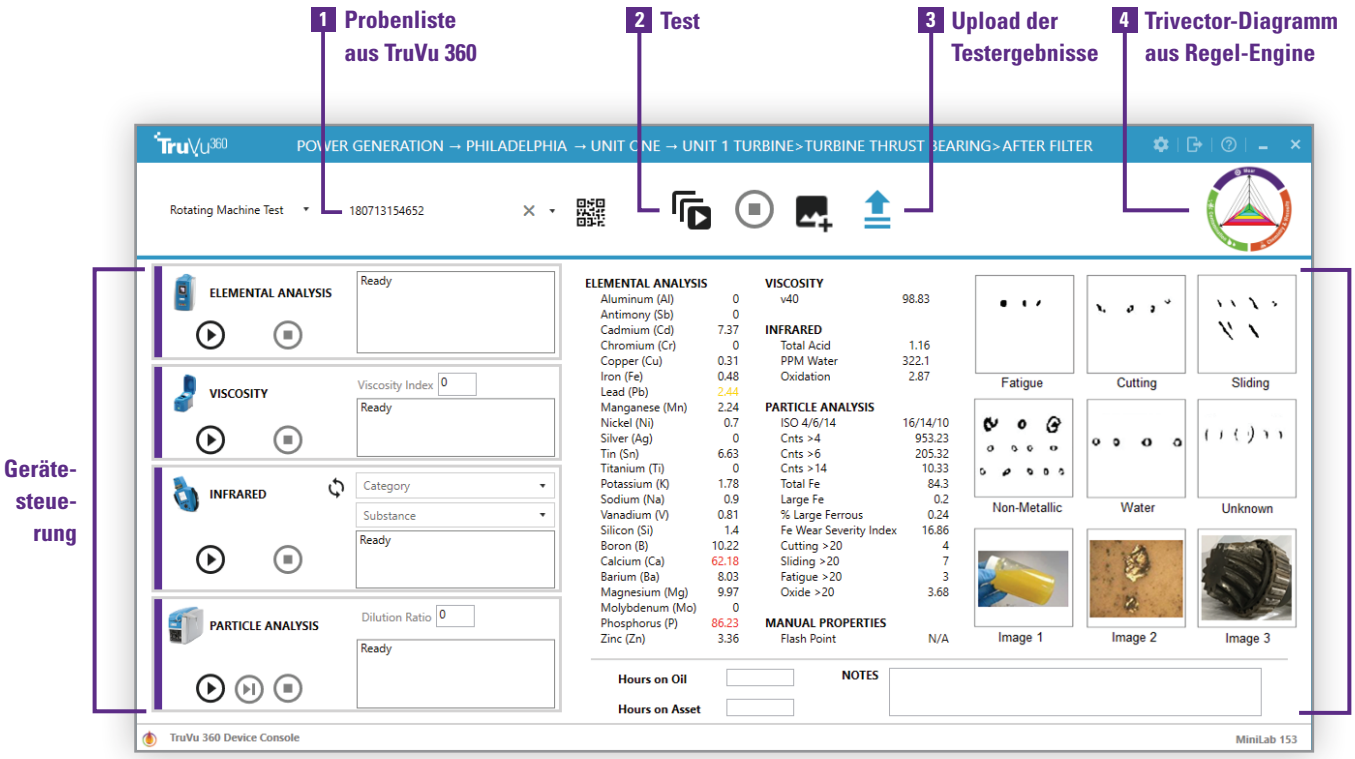
PROBENANALYSEPROZESS

- Verfolgung von geplanten, in Bearbeitung befindlichen und getesteten Proben
- Überprüfung von Ergebnissen und software-generierten Beobachtungen, Diagnosen und Empfehlungen
- Hinzufügung von zusätzlichen Anmerkungen und Beobachtungen vor der Freigabe des Probenberichts

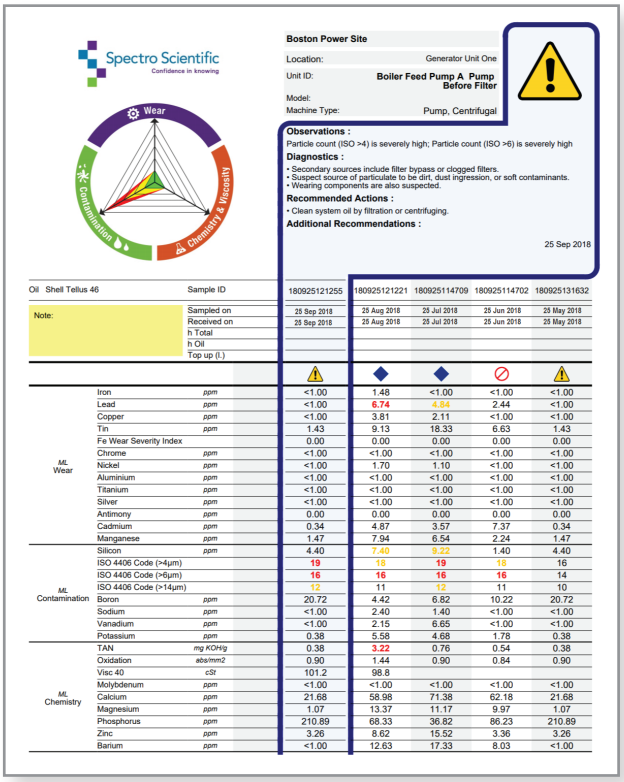
DASHBOARD

Dashboards ermöglichen den Einblick in die Schmierstoffverwaltung und Einsparungen auf Maschinen-, Anlagen- und Unternehmensebene.

- Ölanalyseergebnisse nach Kategorie
- Reparatureinsparungen insgesamt
- Gesamtölverbrauch



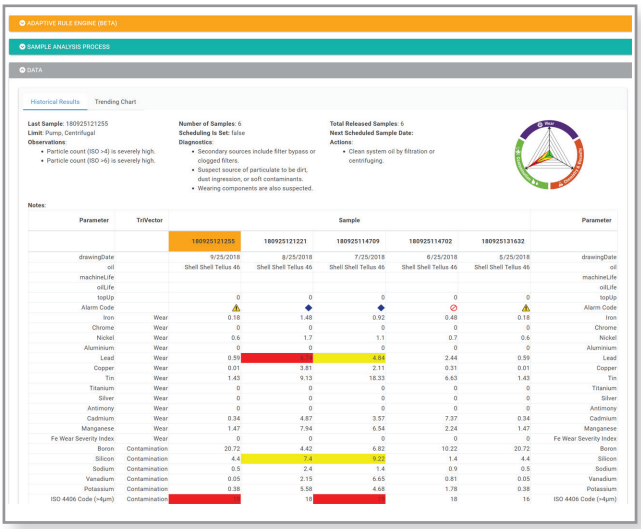
TruVu 360 Device Console



TruVu 360-Bericht

Berichte

Trendberichte werden automatisch mit Beobachtungen und empfohlenen Maßnahmen basierend auf angewendeten Alarmgrenzen generiert. Vor der Berichtfreigabe und automatischen Verteilung können eine manuelle Überprüfung und Bearbeitungen vorgenommen werden.



TruVu 360-Trenddiagramm und historische Probendaten

MiniLab Evolution

5200 MiniLab im Vergleich zu MiniLab 153

Die MiniLab-Serie ist die nächste Generation der Trivector Vor-Ort-Analysegeräte, die das 5200 MiniLab ersetzt.

	5200 MINILAB	MINILAB 153
Verschleiß	Anteil großer Eisenpartikel (nur Trend)	Gesamteisengehalt und Anteil großer Eisenpartikel (ppm)
	Verschleißpartikelanalyse	Bildimport aus beliebiger Datei als Anhang an den Probenbericht
		Automatische Klassifizierung der Verschleißpartikelform, -anzahl und -verteilung
		Verschleißelemente: Fe, Cu, Pb, Mg, Ag, Sn
Verunreinigung	Partikelanzahl und -verteilung, ISO-Codes	Partikelanzahl und -verteilung, ISO-Codes
	Nur emulgiertes Wasser	Gelöstes Wasser und Freiwasser (ppm)
		Glykolverunreinigung für Motoröle
		Verunreinigungselemente: Si, Na
Chemie	Dynamische Viskosität bei Raumtemperatur	Kinematische Viskosität bei 40 °C
	Dielektrikum (nur Trend)	Flüssigkeitsintegritätsindex (nur Trend)
		Oxidierung
		Gesamtsäurezahl (TAN)
		Nitrierung, Sulfatierung, Verschleißschutzadditive, Gesamtbasenzahl (TBN) und Ruß bei Motorölen
		Zusätzliche Elemente: Ca, P, Zn, Mg, Ba, Mo
Anwendung	Typische mineralische und synthetische Schmierstoffe und Hydrauliköle für rotierende Industriemaschinen. Nicht für Ersatzgeneratoren geeignet.	Mineralische und synthetische Schmierstoffe und Hydrauliköle für rotierende Industriemaschinen, Motoröle für Ersatzgeneratoren und Fuhrpark sowie Spezialschmierstoffe wie Phosphatester und PAG.

Datenbank mit Ölbibliothek

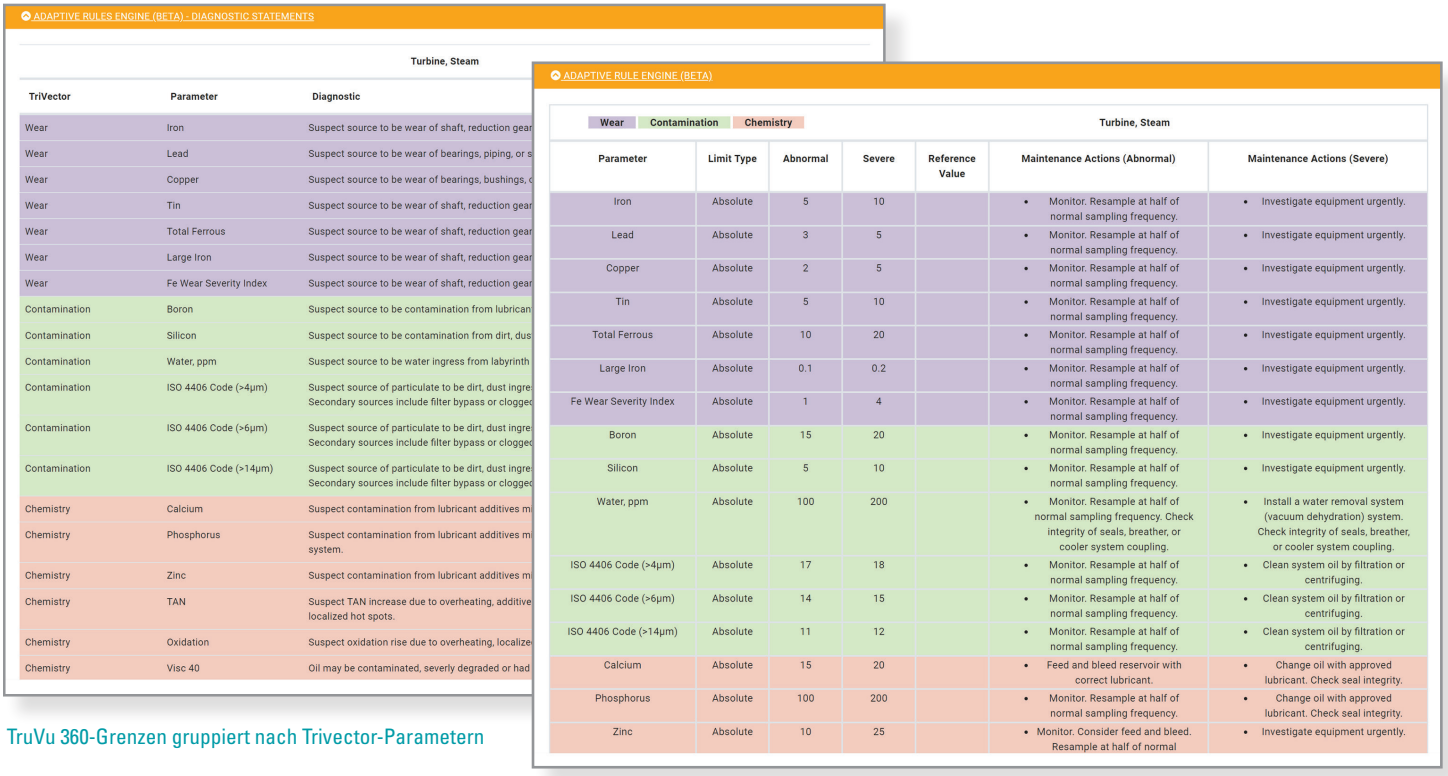
Die MiniLab-Serie enthält eine Datenbankbibliothek für Industrieöle, um im Betrieb genutzte Öle zu analysieren, da eine Vielzahl von Schmierstoffen und Flüssigkeiten in Industrieanlagen eingesetzt wird. Folgende Flüssigkeitskategorien können getestet werden:

FLÜSSIGKEITEN	ELEMENTE	CHEMIE	PARTIKELANZAHL UND EISENGEHALT	VISKOSITÄT
Mineralölbasierte Hydraulikflüssigkeiten und Schmierstoffe	J	J	J	J
Synthetische, auf Kohlenwasserstoff basierende Hydraulikflüssigkeiten und Schmierstoffe	J	J	J	J
Esterbasierte Schmierstoffgemische	J	J	J	J
Öllösliche Polyalkyleneglykole (OSP)	J	J	J	J
Organische Ester (OE)	J	J	J	J
Phosphatester (Fyrquel/Skydrol)	J	J	J[1]	J
Polyalkylenglykole (PAG)	J	J	J[1]	J
Polyalphaolefine (PAO)	J	J	J	J
Polyinterne Olefine (PIO)	J	J	J	J
Polyolester (POE)	J	J	J	J
Schmiere	J	J[2]	N	N
Mineralisches Transformatoröl	J	N	J	J

1: Erfordert den Austausch von Schläuchen und Lösungsmittel durch den Benutzer. 2: Oxidierung und Wasser (Absorptionseinheiten) für Trends

Typische Maschinengrenzen

Der Hersteller stellt Bibliotheken mit Komponententypen, Referenzölen und Alarmgrenzen bereit. Zusätzliche Parameter und Grenzen können vom Benutzer hinzugefügt werden.



ADAPTIVE RULES ENGINE (BETA) - DIAGNOSTIC STATEMENTS

Turbine, Steam

TriVector	Parameter	Diagnostic
Wear	Iron	Suspect source to be wear of shaft, reduction gear
Wear	Lead	Suspect source to be wear of bearings, piping, or s
Wear	Copper	Suspect source to be wear of bearings, bushings, c
Wear	Tin	Suspect source to be wear of shaft, reduction gear
Wear	Total Ferrous	Suspect source to be wear of shaft, reduction gear
Wear	Large Iron	Suspect source to be wear of shaft, reduction gear
Wear	Fe Wear Severity Index	Suspect source to be wear of shaft, reduction gear
Contamination	Boron	Suspect source to be contamination from lubrican
Contamination	Silicon	Suspect source to be contamination from dirt, dus
Contamination	Water, ppm	Suspect source to be water ingress from labyrinth
Contamination	ISO 4406 Code (>4µm)	Suspect source of particulate to be dirt, dust ingre Secondary sources include filter bypass or clogge
Contamination	ISO 4406 Code (>6µm)	Suspect source of particulate to be dirt, dust ingre Secondary sources include filter bypass or clogge
Contamination	ISO 4406 Code (>14µm)	Suspect source of particulate to be dirt, dust ingre Secondary sources include filter bypass or clogge
Chemistry	Calcium	Suspect contamination from lubricant additives m
Chemistry	Phosphorus	Suspect contamination from lubricant additives m system.
Chemistry	Zinc	Suspect contamination from lubricant additives m
Chemistry	TAN	Suspect TAN increase due to overheating, additive localized hot spots.
Chemistry	Oxidation	Suspect oxidation rise due to overheating, localize
Chemistry	Visc 40	Oil may be contaminated, severly degraded or had

ADAPTIVE RULE ENGINE (BETA)

Wear | Contamination | Chemistry

Turbine, Steam

Parameter	Limit Type	Abnormal	Severe	Reference Value	Maintenance Actions (Abnormal)	Maintenance Actions (Severe)
Iron	Absolute	5	10		• Monitor. Resample at half of normal sampling frequency.	• Investigate equipment urgently.
Lead	Absolute	3	5		• Monitor. Resample at half of normal sampling frequency.	• Investigate equipment urgently.
Copper	Absolute	2	5		• Monitor. Resample at half of normal sampling frequency.	• Investigate equipment urgently.
Tin	Absolute	5	10		• Monitor. Resample at half of normal sampling frequency.	• Investigate equipment urgently.
Total Ferrous	Absolute	10	20		• Monitor. Resample at half of normal sampling frequency.	• Investigate equipment urgently.
Large Iron	Absolute	0.1	0.2		• Monitor. Resample at half of normal sampling frequency.	• Investigate equipment urgently.
Fe Wear Severity Index	Absolute	1	4		• Monitor. Resample at half of normal sampling frequency.	• Investigate equipment urgently.
Boron	Absolute	15	20		• Monitor. Resample at half of normal sampling frequency.	• Investigate equipment urgently.
Silicon	Absolute	5	10		• Monitor. Resample at half of normal sampling frequency.	• Investigate equipment urgently.
Water, ppm	Absolute	100	200		• Monitor. Resample at half of normal sampling frequency. Check integrity of seals, breather, or cooler system coupling.	• Install a water removal system (vacuum dehydration) system. Check integrity of seals, breather, or cooler system coupling.
ISO 4406 Code (>4µm)	Absolute	17	18		• Monitor. Resample at half of normal sampling frequency.	• Clean system oil by filtration or centrifuging.
ISO 4406 Code (>6µm)	Absolute	14	15		• Monitor. Resample at half of normal sampling frequency.	• Clean system oil by filtration or centrifuging.
ISO 4406 Code (>14µm)	Absolute	11	12		• Monitor. Resample at half of normal sampling frequency.	• Clean system oil by filtration or centrifuging.
Calcium	Absolute	15	20		• Feed and bleed reservoir with correct lubricant.	• Change oil with approved lubricant. Check seal integrity.
Phosphorus	Absolute	100	200		• Monitor. Resample at half of normal sampling frequency.	• Change oil with approved lubricant. Check seal integrity.
Zinc	Absolute	10	25		• Monitor. Consider feed and bleed. Resample at half of normal	• Investigate equipment urgently.

TruVu 360-Grenzen gruppiert nach Trivector-Parametern

Partikelanalyse und Verschleißmechanismus

Mithilfe von Gesamteisengehalt, Anteil großer Eisenpartikel, Partikelanzahlen, ISO-Codes und Verschleißpartikelanzahlen kann der Benutzer eine fundierte Entscheidung treffen, um Ölwechselzeitpunkte, korrosiven Verschleiß und den Beginn eines schwerwiegenden, anormalen Maschinenverschleißmechanismus zu identifizieren.

ÜBERWACHUNG	GESAMT-Fe (ppm)	ANTEIL GROSSER EISENPARTIKEL (ppm)	LASERNET, GROSSE PARTIKEL >20 µm	LASERNET-KLASSIFIZIERER
	Konstante Verschleißrate	Dynamische Gleichgewichtsniveaus	Dynamische Gleichgewichtsniveaus	Dynamische Gleichgewichtsniveaus
Ölwechselintervall	Grenzniveau wird erreicht	k. A.	k. A.	k. A.
Beginn eines korrosiven Verschleißes	Erhöhung der Rate	Keine Änderung	Keine Änderung	Keine Änderung
Übergang in anormale Verschleißerscheinung	Erhöhung der Rate	Erhöhung	Erhöhung	Erhöhung – Schneidenverschleiß/ Gleitschichtverschleiß/Ermüdung
Anhaltender, schwerwiegender Verschleißmechanismus (Aufbruch der Abscherungsmischschicht)	Gleichbleibende oder sinkende Rate	Erhöhung	Erhöhung	Erhöhung – Schneidenverschleiß/ Gleitschichtverschleiß/Ermüdung
Kurzzeitige Verschleißratenänderung wegen erhöhter Belastung und Drehzahl	Erhöhung der Rate	Keine Änderung	Keine Änderung	Keine Änderung
Beginn einer externen Verunreinigung	Keine Änderung	Keine Änderung	Erhöhung	Erhöhung – nicht-metallisch
„Three-body abrasive mechanism" – Eisen	Keine Änderung	Erhöhung	Erhöhung	Erhöhung – Schneidenverschleiß/ Gleitschichtverschleiß
„Three-body abrasive mechanism" – Nicht-Eisen (Kupfer, Aluminium)	Keine Änderung	Keine Änderung	Erhöhung	Erhöhung – Schneidenverschleiß/ Gleitschichtverschleiß
Beginn eines Wälzlagerschadens	**Keine Änderung**	**Erhöhung**	**Erhöhung**	**Erhöhung – Ermüdung**

- **Verschleißpartikel nach Metalltyp**
- **Verunreinigungs-ID nach Quelle**
- **Öladditiv-niveaus**

Elementaranalyse

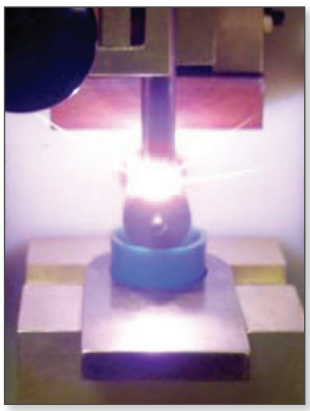
Die SpectrOil 100-Serie ermittelt Verschleiß durch Prüfung von Kleinstpartikeln, Schmierstoffadditiven und Verunreinigungen auf Spurenmengen von gelösten oder als Feinstaub schwebenden Elementen. Durch Anwendung einer rotierenden Scheibenelektrode (RDE – Rotating Disk Electrode) ist die SpectrOil 100-Serie zum Arbeitstier für industrielle, kommerzielle und militärische Ölanalyselabore geworden, die schnelle Analysen von Verschleißmetallen, Verunreinigungen und Additiven in Schmierstoffen benötigen.

Kühlmittel-, Grauwasser- und JOAP-Kalibrierungen sind zusätzlich zu den standardmäßig verfügbaren Schmieröl- und Hydraulikflüssigkeitsanalysen erhältlich.

- Messung des ppm-Gehalts von bis zu 32 Elementen in weniger als 30 Sekunden
- Einfacher Betrieb – keine Probenvorbereitung, Gase, Kühlmittel oder Lösungsmittel erforderlich
- Konform mit ASTM D6595 für Altölanalysen



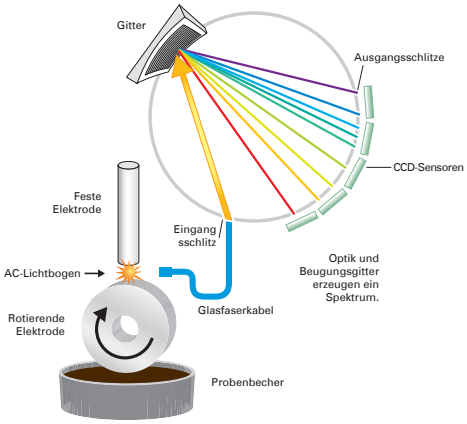
SpectrOil 100-Gerät



Die mithilfe von RDE-Technologie konsumierte Probe wird unter Anwendung von AE-Spektroskopie optisch analysiert, um ihre Elemente zu ermitteln.

Ölanalysen vor Ort bieten einen besseren Einblick in Verunreinigungsquellen, indem Elementarparameter mit der wahrscheinlichen Quelle verknüpft werden können:

ELEMENT	Ölzusammensetzung – metallische Additive als mögliche Quellen
Natrium	Korrosionshemmendes Additiv, das auch ein Anzeichen für ein Kühlmittelleck im Ölkreislauf ist; kann ebenfalls Straßensalz, Meerwasser oder aufgenommener Schmutz sein.
Bor	Additiv zur Korrosionshemmung, Additiv als Verschleiß-/Oxidierungsschutz; kann auf ein Kühlmittelleck oder eine Verunreinigung durch Schmiere hindeuten.
Magnesium	Reinigungsmittel/dispersives Additiv; kann auch ein Legierungselement in Stählen sein.
Calcium	Reinigungsmittel/dispersives Additiv, Additiv als alkalische Reserve für Motoren, die Kraftstoffe mit hohem Schwefelgehalt nutzen; kann eine Verunreinigung durch Schmiere sein.
Molybdän	Festes/flüssiges Verschleißschutzadditiv; Legierungselement in Lager- und Kolbenringen
Barium	Korrosionshemmer, Reinigungsmittel, Rostschutzmittel
Zink	Verschleißschutz, Korrosionshemmer, Oxidationshemmer; Legierungselement für Lager, Druckscheiben, verzinkte Gehäuse
Phosphor	Verschleißschutz, Korrosionshemmer, Additiv als Oxidationshemmer, EP-Additive



Schema des optischen Emissionsspektrometers SpectrOil 100 mit rotierender Scheibenelektrode



Emissionsspektrum von Wasserstoff



Emissionsspektrum von Eisen

Partikelanzahl- und Eisenpartikelüberwachung

Die LaserNet 200-Serie ermöglicht die Angabe von Partikelanzahlen und -codes, die Klassifizierung von großen Verschleißpartikeln und die Überwachung des Metallabriebs.

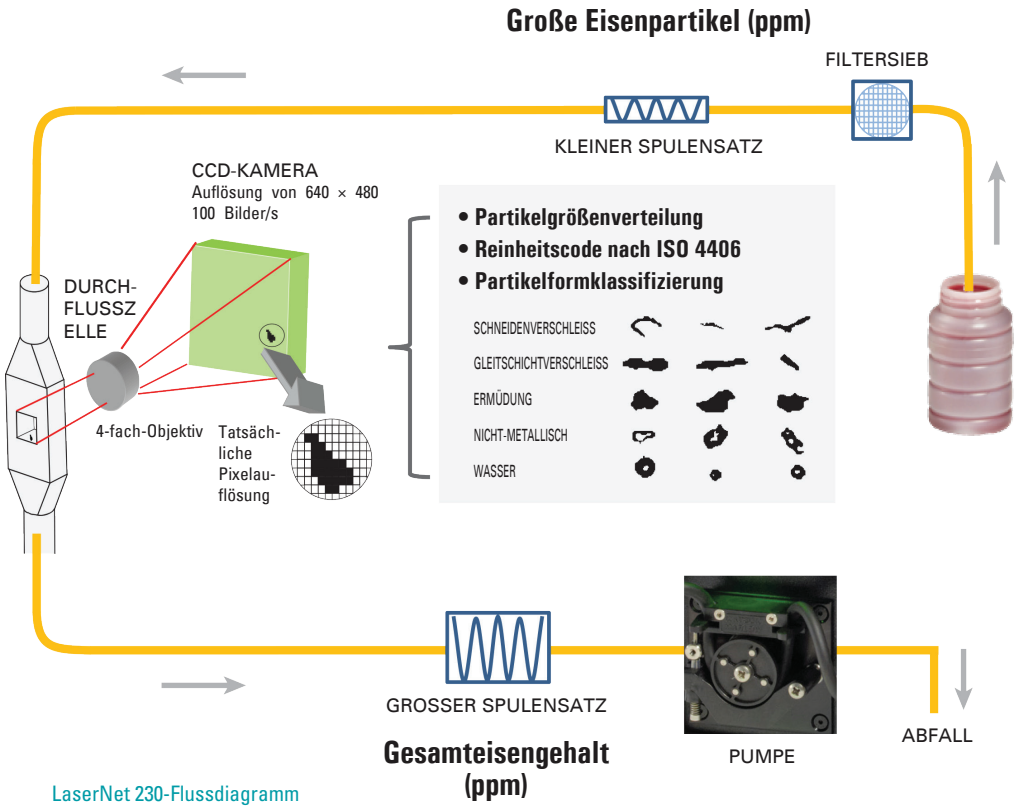
- Partikelanzahl, Größenverteilung und Codes (ISO 4406, NAS 1638, NAVAIR 01-1A-17, SAE AS 4059, GOST, ASTM D6786, HAL und benutzerdefinierte Bins)
- Differenzierung zwischen Verunreinigungen (Kieselsäure und Fasern von Verschleißmetallen der Maschine)
- Klassifizierung von Verschleißpartikeln, Speicherung von Bildern und Meldung der Partikelanzahl für jeden Verschleißtyp (Schneidenverschleiß, Gleitschichtverschleiß, Ermüdung und Nichtmetalle)
- Eisengehaltüberwachung zur Messung des Gesamteisengehalts und der großen Eisenpartikel (ppm) in der Probe
- Messbereich bis 5.000.000 Partikel/ml
- Testölviskosität bis ISO 320 ohne Verdünnung
- Bilderstellung bei dunklen Flüssigkeiten mit einem Rußgehalt von 2 %
- Fehlerkorrekturen für Wasser und Luftblasen

Produktvarianten umfassen Konfigurationen ohne Eisengehaltüberwachung und Verschleißklassifizierung.

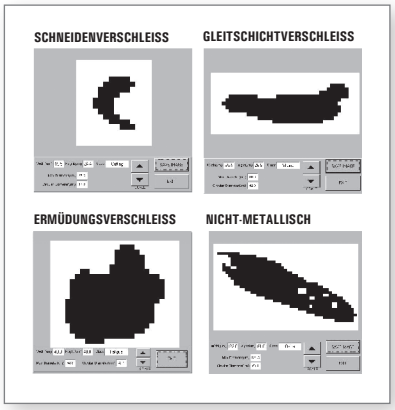
- **Eisengehalt**
- **Form der Verschleißpartikel**
- **Partikelanzahl und -codes**



LaserNet 200-Gerät



LaserNet 230-Flussdiagramm



Chemische Analyse

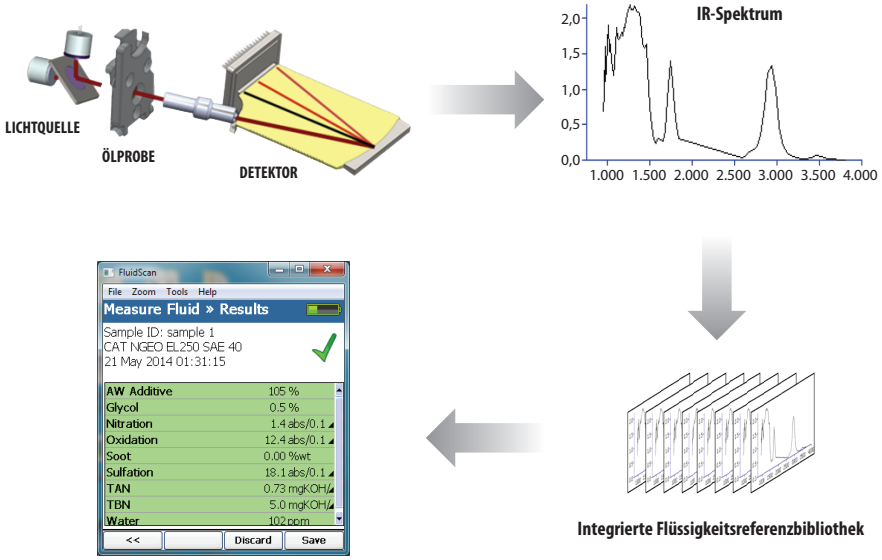
- Wasser
- TAN
- TBN
- Oxidierung
- Nitrierung
- Sulfatierung
- Ruß
- Additivabbau
- Glykol



FluidScan 1000-Infrarot-Handspektrometer

Das FluidScan® 1000-Analysegerät für Ölchemie bestimmt, wann in Betrieb befindliches Öl aufgrund des Ölzerfalls oder des Eindringens von Wasser oder Glykol nicht mehr betriebsfähig ist. Dieses schnelle und einfach zu bedienende Analysegerät benötigt nur einen Tropfen Öl und weniger als eine Minute bis zu Ausgabe der Testergebnisse. Es beinhaltet eine umfangreiche Ölbibliothek; zusätzliche Öle können vom Benutzer hinzugefügt werden.

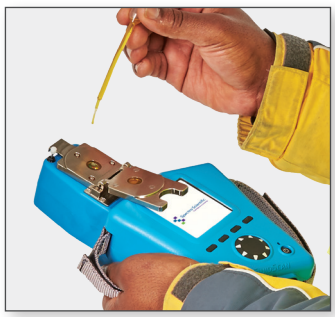
- Konform mit ASTM D7889 „Standard Test Method for Field Determination of In-service Fluid Properties Using IR Spectroscopy“ (Standardtestverfahren zur Feldbestimmung der Eigenschaften von Betriebsflüssigkeiten mithilfe von IR-Spektroskopie)
- Hohe Korrelation mit TAN- und TBN-Labortests gemäß ASTM D664 und D4739
- Patentierte „Comprehensive Water Measurement“-Option für Messbereiche bis 6,5 % (in allen MiniLab-Systemen enthalten)
- Flüssigkeitsintegritätsindex

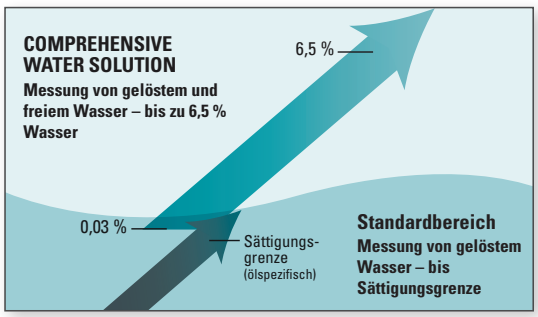


FluidScan-Funktionsprinzip

Die Ölbibliothek enthält verschiedene Flüssigkeitskategorien. Die industrielle Bibliothek der MiniLab-Serie umfasst die „Comprehensive Water Measurement Solution“ (umfassende Wassermesslösung) und die „Industrial Fluid Oil Library“ (industrielle Flüssigkeits-/Ölbibliothek).

KATEGORIE	Industrielle Flüssigkeitsbib-liothek
ASTM EP Getriebe/Hydro	✔
ASTM Mineralöl-Kurbelgehäuse	✔
ASTM Polyolester	✔
BIODIESEL-ROHSTOFF	
KÜHLER	✔
MOTOREN	✔
SCHWERLASTMOTOREN	
SCHWERÖLMOTOREN	
ERDGASMOTOREN	
ETHANOL IN BENZIN	
FETTSÄUREMETHYLESTER (FAME)	
FAME IN DIESEL	
DRUCKGETRIEBE	✔
GETRIEBE MIT SPRITZSCHMIERUNG	✔
WÄRMEÜBERTRAGUNG	✔
HYDRAULIK	✔
FEUERBESTÄNDIGE HYDRAULIKFLÜSSIGKEIT	✔
GLEITBELÄGE	✔
KRAFTÜBERTRAGUNG	
GASTURBINEN	✔
GASTURBINEN MIT KOMBINIERTEM ZYKLUS	✔
DAMPFTURBINEN	✔





Wassermessbereich

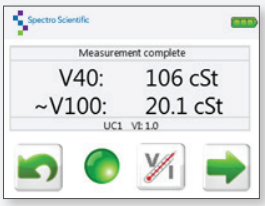
Viskosität

› Viskosität

Die MiniVisc 3000-Serie ermöglicht schnelle und genaue Messungen der kinematischen Viskosität bei 40 °C für eine schnelle Erkennung von Viskositätsabweichungen aufgrund von Verunreinigung, Vermischung und Ölzerfall.

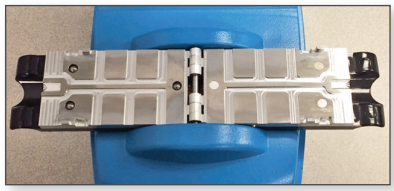
- Lösungsmittelfrei, tragbar und einfach zu bedienen
- Viskositätsbereich von 1 bis 700 cSt bei 40 °C
- Genauigkeit von +/- 3 % gemäß NIST-Viskositätsstandards
- Schnelle Ergebnisse: ISO 15 ~10 Sekunden, ISO 320 ~3 Minuten

Bei Maschinenölen wird die kinematische Viskosität bei 40 °C als Referenzwert verwendet. Motoröle sind höheren Temperaturen als in Drehmaschinen ausgesetzt, weshalb sie eine kinematische Viskosität von V100 (°C) als Referenz nutzen. Der Viskositätsindex eines Öls ist ein Parameter für neue Öle, der den V40-Messwert mit dem V100-Wert verknüpft. Ein Viskositätsindex-Referenzwert kann in das Viskosimeter eingegeben werden, woraufhin die gemessenen V40- und die berechneten V100-Viskositätswerte angezeigt werden. Diese Messung ist nur für Trends hilfreich, da der Viskositätsindex für sauberes Öl definiert wird und nicht allein für in Betrieb befindliche Öle gilt.





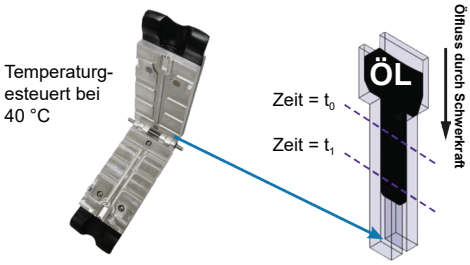
Kolbenhubpipette



Öffnung der zwei parallelen Platten für eine einfache Reinigung



MiniVisc 3000-Serie – tragbares Viskosimeter



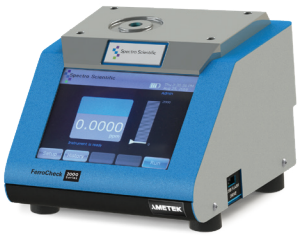
Schema der MiniVisc 3000-Serie für kinematische Viskosität

Gesamteisengehalt

› Verschleiß

Das MiniLab 33 beinhaltet das FerroCheck 2100, ein tragbares Eisen-Analysegerät, das den Gesamteisengehalt einer Probe misst.

- Kleine Probe, Ergebnisse in 30 Sekunden
- Keine Probenvorbereitung und keine Lösungsmittel zu Reinigung erforderlich
- Messbereich von 0 bis 10.000 ppm für Öl und 10 bis 150.000 ppm für Schmiere



FerroCheck 2000-Serie – tragbares Eisen-Analysegerät

Kraftstoffeintrag

› Verunreinigung

Die FDM 6000-Serie ist ein tragbares Gerät zur Messung des direkten Kraftstoffeintrags in Motoröl.

- Ergebnis in %-Kraftstoff (0,2 bis 15 %)
- Kleine Probe in Einwegampulle – keine Lösungsmittel zur Reinigung erforderlich
- Testergebnisse innerhalb von einer Minute bei Direktmessung des Kraftstoffeintrags



FDM 6000-Serie – Messgerät für Kraftstoffeintrag

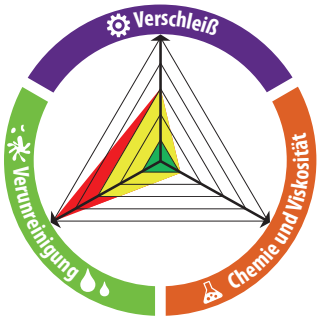
Vier MiniLab-Optionen – welche eignet sich für Sie?

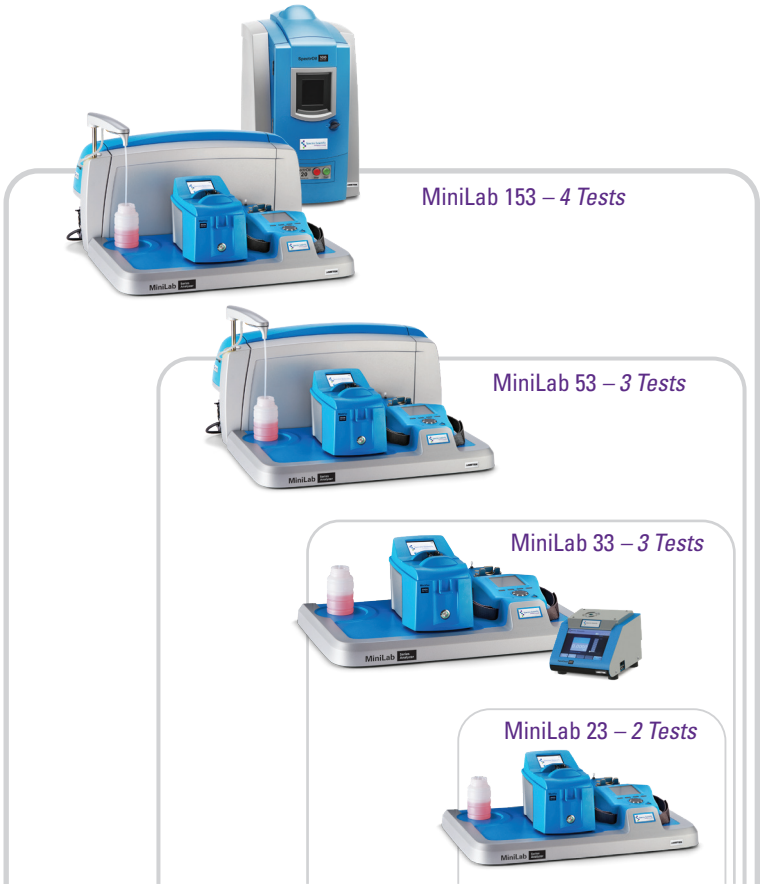
MiniLab 153 – Vollständiger Ölanalysebericht mit Elementaranalyse, umfassender Verschleißpartikelanalyse, Feststoff- und Wasserverunreinigung, Flüssigkeitschemie und Viskosität; ideal für große Kraftwerke und Fabriken mit vielen Anlagen

MiniLab 53 – Trivector-Bericht mit umfassender Verschleißpartikelanalyse, Feststoff- und Wasserverunreinigung, Flüssigkeitschemie und Viskosität

MiniLab 33 – Grundlegender Trivector-Bericht mit Gesamteisenverschleiß, Flüssigkeitschemie, Wasser in Öl und Viskosität

MiniLab 23 – Grundlegende Informationen zum Ölzustand, einschließlich Viskosität, Chemie und Wasser in Öl





	PARAMETER	Elemente ASTM-METHODE D6595	Partikelanzahl und Eisengehalt ASTM-METHODE D7596	Eisengehalt ASTM-METHODE D8120	Viskosität ASTM-METHODE D8092	Chemie ASTM-METHODE D7889
Verunreinigung	Partikelanzahl und ISO-Codes		✔			
	Anzahl nicht metallischer Partikel, Verteilung und Bilder		✔			
	Natrium und Silizium	✔				
	Gesamtwasser					✔
Chemie und Viskosität	Viskosität				✔	
	Gesamtsäurezahl (TAN)					✔
	Oxidierung					✔
	Flüssigkeitsintegrität					✔
	Gesamtbasenzahl (TBN), Oxidierung, Nitrierung und Sulfatierung für Motoröle					✔
	Magnesium, Calcium, Barium, Zink, Molybdän und Phosphor	✔				
Verschleiß	Bilder und Anzahl der Verschleißpartikel		✔			
	Gesamteisengehalt (ppm)		✔	✔		
	Anteil großer Eisenpartikel (ppm)		✔			
	Index zur Metallverschleißbelastung			✔		
	Prozentsatz großer Eisenpartikel			✔		
	Kupfer, Silber, Chrom, Titan, Aluminium, Nickel, Eisen, Mangan, Blei, Zinn, Cadmium und Vanadium	✔				

Hinweis: Das FDM 6001 und das FerroCheck 2100 können hinzugefügt werden, um die Analysefunktionen des MiniLab zu erweitern.

ANALYTISCHER BEREICH UND REPRODUZIERBARKEIT

AUSGABE	ANALYTISCHER BEREICH	REPRODUZIER-BARKEIT
Partikelanzahl und Größenverteilung: ISO-Codes gemäß 4402/4406, andere Codes auswählbar	Partikelanzahl, 4–100 µm	≤ 6 % RSA
Große Eisenpartikel (ppm)	0,02–5 ppm	≤ 5% RSA
Gesamteisengehalt (ppm)	10–2.000 ppm	≤ 5% RSA
Verschleißpartikelanzahl nach Modus: Ermüdung, Gleitschichtverschleiß, Schneidenverschleiß, Nichtmetall, Fasern	20–100 µm	
Kinematische Viskosität bei 40 °C (cSt)	1–320 cSt bei 40 °C 320–700 cSt bei 40 °C	≤ 3 % RSA ≤ 5 % RSA
Gesamtsäurezahl (TAN, mg KOH/g)	0–6 mg KOH/g	≤ 3 % RSA
Gesamtbasenzahl (TBN, mg KOH/g)	0–70 mg KOH/g	≤ 3 % RSA
Oxidierung (abs/0,1 mm)	0–150	≤ 3 % RSA
Nitrierung (abs/cm)	0–50	≤ 3 % RSA
Sulfatierung (abs/0,1 mm)	0–75	≤ 3 % RSA
Flüssigkeitsintegrität	Index, variiert je nach Öl	≤ 3 % RSA
Wasser, gelöst (ppm)	100-ppm-Sättigung*	≤ 3 % RSA
Wasser, frei (ppm)	0,03–6,5 % (300–65.000 ppm)	≤ 25 % RSA
Kraftstoffeintrag	0,2–15 %	5 % RSA
Elementarkonzentration von 23 Elementen (ppm)	Elementaranalysebereich und Reproduzierbarkeit variieren je nach Element.	

*Ölspezifisch. RSA = relative Standardabweichung.

Validierungs- und ASTM-Standards

Für alle MiniLab-Geräte werden Validierungsstandards bereitgestellt. Diese NIST-Nachvollziehbarkeitsstandards unterstützen interne Qualitätsprogramme und vergleichen die aktuelle Geräteleistung mit der Werkskalibrierung.

Alle Geräte der MiniLab-Serie nutzen ein zugehöriges ASTM-Standardtestverfahren.



ZUBEHÖR UND VERBRAUCHSMATERIALIEN

Ausrüstung zur Probenvorbereitung

Ausrüstung zur Probenvorbereitung wie Homogenisator, Ultraschall-Entgaser, Elektrodenspitzer und Verbrauchsmaterialien für 100 Proben sind in jedem MiniLab 153 Standardzubehörkit enthalten.

PROBENVORBEREITUNG – 3 EINFACHE SCHRITTE

1. Elektrode spitzen
2. Probe für Wassermessung homogenisieren
3. Probe für Partikelanalyse mit Ultraschall entgasen



Verbrauchsmaterialien

Spectro Scientific-Verbrauchsmaterialien werden sorgfältig ausgewählt und für alle Spectro Scientific-Geräte getestet, um konsistente und reproduzierbare Ergebnisse sicherzustellen. Verwenden Sie für beste Ergebnisse immer von Spectro Scientific zertifizierte Verbrauchsmaterialien.



SERVICEVERTRÄGE UND REPARATUR

Spectro Scientific-Serviceangebote für die MiniLab-Serie umfassen:

- **Systeminstallation und -schulung** für Gerätebetrieb und Routinewartung
- **Serviceverträge** für verlängerte Garantie und präventive Wartung
- **Reparatur vor Ort** durch zertifizierte Kundendiensttechniker
- **Betriebsinterne Gerätekalibrierung, -wartung, -reparatur und -Upgrades** in unserer Einrichtung in der Nähe von Boston, MA (USA)
- **Online-Schulung**



Produktinformationen zur MiniLab-Serie

Für MiniLabs mit TruVu 360 Basic wird die Software in einem USB/DVD-Medien paket bereitgestellt.
Für MiniLabs für TruVu 360 Cloud müssen der Hosting-Dienst und die Benutzerlizenzen separat bestellt werden.

ARTIKELNUMMER	
800-00196	MiniLab 153, 115 VAC, 60 Hz, mit TruVu 360 Basic-Software und Win 10 Pro Workstation
800-00199	MiniLab 153, 220 VAC, 50 Hz, mit TruVu 360 Basic-Software und Win 10 Pro Workstation
800-00161	MiniLab 153, 115 VAC, 60 Hz, mit gehostetem TruVu 360-Dienst und Win 10 Pro Workstation
800-00164	MiniLab 153, 220 VAC, 50 Hz, mit gehostetem TruVu 360-Dienst und Win 10 Pro Workstation
800-00192	MiniLab 53, 115 VAC, 50/60 Hz, mit TruVu 360 Basic-Software
800-00193	MiniLab 53, 220 VAC, 50/60 Hz, mit TruVu 360 Basic-Software
800-00165	MiniLab 53, 115 VAC, 50/60 Hz, mit gehostetem TruVu 360-Dienst
800-00166	MiniLab 53, 220 VAC, 50/60 Hz, mit gehostetem TruVu 360-Dienst
800-00188	MiniLab 33, 115 VAC, 50/60 Hz, mit TruVu 360 Basic-Software
800-00189	MiniLab 33, 220 VAC, 50/60 Hz, mit TruVu 360 Basic-Software
800-00167	MiniLab 33, 115 VAC, 50/60 Hz, mit gehostetem TruVu 360-Dienst
800-00168	MiniLab 33, 220 VAC, 50/60 Hz, mit gehostetem TruVu 360-Dienst
800-00184	MiniLab 23, 115 VAC, 50/60 Hz, mit TruVu 360 Basic-Software
800-00185	MiniLab 23, 220 VAC, 50/60 Hz, mit TruVu 360 Basic-Software
800-00169	MiniLab 23, 115 VAC, 50/60 Hz, mit gehostetem TruVu 360-Dienst
800-00170	MiniLab 23, 220 VAC, 50/60 Hz, mit gehostetem TruVu 360-Dienst
FÜR TruVu 360 CLOUD	
100-00795	Auf Spectro Scientific-Cloud-Server gehosteter TruVu 360-Dienst (1 Jahr, 1 MiniLab)
100-00744	TruVu 360 Cloud Enterprise-Benutzerlizenz, 1 Jahr, 1 Benutzer
100-00741	TruVu 360 Cloud Pro-Benutzerlizenz, 1 Jahr, 1 Benutzer
TruVu 360 BASIC-, PRO- und ENTERPRISE-Software für Benutzerinstallation	
750-00156	Upgrade von TruVu 360 Basic- auf Pro-Lizenz (zeitlich unbeschränkt)
750-00160	Software-Upgrade von TruVu 360 Basic auf Pro mit 3 Pro-Benutzerlizenzen (zeitlich unbeschränkt)
100-00886	Zusätzliche TruVu 360 Pro-Benutzerlizenz (zeitlich unbeschränkt)
750-00140	Bereitstellung der TruVu 360 Enterprise-Software
ZUBEHÖR UND VERBRAUCHSMATERIALIEN	
800-00073	MiniLab 153 Standardzubehörkit
800-00072	MiniLab 53 Standardzubehörkit
800-00063	MiniLab 33 Standardzubehörkit
800-00039	MiniLab 23 Standardzubehörkit
FL360	Lizenz für alle FluidScan-Bibliotheken
800-00171	Windows 10 Pro Workstation mit installierter TruVu 360 Device Console. 115/220 VAC, 50/60 Hz, 150 W
PRODUKTINFORMATIONEN	
Anwendungen	Mineralische und synthetische Schmierstoffe, einschließlich Getriebe-, Motor-, Hydraulik- und Destillatkraftstoffen
Methodologie	ASTM D7596, ASTM D7889, ASTM 40831, ASTM D6595
Kalibrierung	Werksseitig kalibriert, Kalibrierung vor Ort nicht erforderlich. Validierungs- und Standardisierungsflüssigkeiten bereitgestellt.

BETRIEBSSPEZIFIKATIONEN	
Umgebungsanforderungen	5–40 °C Umgebungstemperatur; 10–80 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend; maximale Höhe von 2.000 m ü. NN
Probenvolumen	30–50 ml, variiert je nach Viskosität
Lösungsmittel	LaserNet Flush, Lampenöl oder geruchloses Kerosin
SPEZIFIKATIONEN DER BENUTZERSCHNITTSTELLE	
Software/ Betriebssystem	PC mit Quad Core-Mikroprozessor mit 2,6 GHz, 16 GB RAM und 50 GB verfügbarem Speicherplatz (Minimum). Windows 10 Pro oder Windows 2016 und 2012 Server für Netzwerkinstallationen, mit einer der folgenden Sprachauswahlen: US-Englisch, Spanisch, Französisch, Deutsch, Portugiesisch, Chinesisch, Japanisch, Russisch oder Koreanisch.
LEISTUNGSBEDARF	
Stromversorgung	MiniLab 153: einphasig, 1.200 W (max.) MiniLab 53/33/23: einphasig, 110 W (max.)
TECHNISCHE DATEN	
Maße (H × B × T)	MiniLab 153: 71 × 214 × 66 cm MiniLab 53: 35 × 50 × 53 cm MiniLab 33: 14 × 69 × 48 cm MiniLab 23: 10 × 51 × 48 cm
Gewicht	MiniLab 153: 84 kg MiniLab 53: 14 kg MiniLab 33: 9 kg MiniLab 23: 6 kg
KONFORMITÄT	
CE-Kennzeichnung, EMV-Richtlinie, RoHS	

FUNKTIONS-VERGLEICH	TruVu 360 Basic	TruVu 360 Pro-Benutzer	TruVu 360 Enterprise-Benutzer	TruVu 360 Cloud Pro-Benutzer	TruVu 360 Cloud Enterprise-Benutzer
Installation auf PC	✔	✔			
Installation in Benutzernetzwerk		✔	✔		
Cloud-Hosting durch Spectro				✔	✔
Unterstützung mehrerer Standorte			✔		✔
Import des Anlagenbaums		✔	✔	✔	✔
E-Mail-Verteilung		✔	✔	✔	✔
Benutzerlizenzen		✔	✔	✔	✔

Benutzerlizenzen können die Berechtigungen ‚Standort-Leser', ‚Bediener' oder ‚Standort-Administrator' zugewiesen werden.

	STANDORT-ADMINISTRATOR	BEDIENER	LESER
Alarmsätze bearbeiten	●		
Probendiagnose bearbeiten	●		
MiniLab bedienen und Berichte erstellen	●	●	
Berichte anzeigen und drucken	●	●	●

Spectro Scientific
Confidence in knowing

AMETEK Spectro Scientific | One Executive Drive, Suite 101, Chelmsford, MA 01824-2563
+1 978 431 1120 | www.spectrosci.com | sales.spectrosci@ametek.com | Ein ISO 9001:2015-Unternehmen

Copyright © 2018 Spectro Scientific. Alle Rechte vorbehalten. Obwohl jede Anstrengung unternommen wird, um sicherzustellen, dass die in diesem Dokument aufgeführten Informationen zutreffend sind, übernimmt Spectro Scientific keine Verantwortung für eventuell auftretende Fehler. Die Spezifikationen können ohne Ankündigung geändert werden.
Industrial_BRv3_2019-10-25

AMETEK®