



Lieber Leser,

Das Thema „Produktvalidierung“ steht ganz oben auf der Prioritätenliste vieler Hersteller. Produkte in allen Bereichen unseres täglichen Lebens sollen möglichst so sicher und zuverlässig sein, dass sie möglichst ein ganzes Leben lang einwandfrei funktionieren. Diesem Thema haben wir uns bei LDS Test and Measurement seit vielen Jahren verschrieben - vom Feldversuch bis auf den Schwingprüfstand.

Unser Newsletter gibt Ihnen einen kleinen Überblick über die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten unserer Produkte. Besuchen Sie uns auf www.lds-group.com oder einer der nächsten Fachmessen. Wir freuen uns auf Sie!



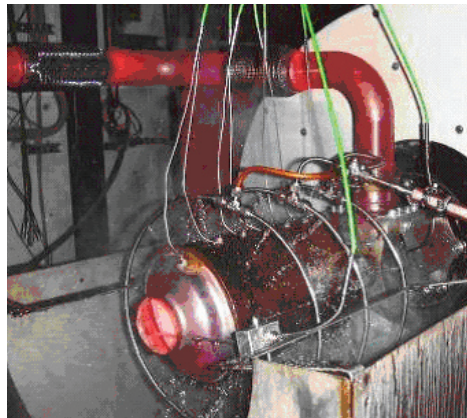
14. bis 17. November 2006
Messe München - Halle A1, Stand 475



Manche mögens heiss

Schwingprüfstand arbeitet mit Temperaturen bis 1000 °C

Dass es rund ums Auto „heiß“ hergeht, ist bekannt. Nicht nur im Rennsport – auch beim privaten PKW können Auspuffköpfe und Bremscheiben schon mal ans Glühen kommen. Solch extreme Bedingungen müssen in der Entwicklungsphase auf dem Prüfstand simuliert werden, damit in der Praxis später nichts „anbrennt“.



Kaltes Brunnenwasser versetzt dem rot glühenden Russpartikelfilter einen Temperaturschock, während es mit dem 75-fachen der Erdanziehung beschleunigt wird.

In der Fachwelt wird die Verbindung aus Heißgaserzeuger und Schwingererger schlicht als „Hotshake“ bezeichnet. Bis zu 1000 °C Celsius heißes Gas strömt dabei durch Katalysatoren oder Dieselpartikelfilter und lässt diese hellrot erglühen. Kaum verwunderlich, wenn die Prüftechniker im Hause **Peus Testing** in Gaggenau dabei nicht ganz „cool“ bleiben.

Um die Grenzen thermischer Belastbarkeit auszuloten, werden die Belastungsgrenzen des Prüflings oft überschritten. Volumenmassenströme von derzeit 700 kg/h erzeugen im Bauteil Drücke von bis zu 3 Bar.

Fortsetzung auf Seite 2 unten links

Wenn die Kräfte fliehen

Messdatenerfassung bei hoher Querbeschleunigung im Zentrifugaltest

Der Pilot eines Kampfflugzeugs muss sich unter extremsten Bedingungen zu 100% auf seine Systeme verlassen können. Dies gilt in ganz besonderem Maße für den Schleudersitz. Obwohl er so gut wie nie zum Einsatz kommt, wird er im Ernstfall zum Lebensretter.

Trotz der hohen physikalischen Belastung, der er über Jahre hinweg im Cockpit eines



Liberty ist fest mit dem Ausleger der Zentrifuge verbunden und damit ähnlich hohen Belastungen ausgesetzt wie der Schleudersitz.

Kampffjets ausgesetzt ist, muss ein Schleudersitz im Ernstfall absolut zuverlässig funktionieren. Um dies sicher zu stellen, betreiben führende Hersteller von Schleudersitzen wie die britische **Martin Baker Aircraft Company** während der Produktentwicklung aufwändige Tests, bei denen Unmengen von Messdaten unter extremer Belastung erfasst werden. Schon seit vielen Jahren nutzt Martin Baker Aircraft in seinem Umweltsimulations-Labor hierfür das gesamte Spektrum der Mess- und Prüftechnik aus dem Hause LDS-Nicolet – vom schnellen Transientenrekorder über Echtzeitanalysatoren bis zu den Schwingprüfsystemen. Kürzlich kam der jüngste Spross der Familie dazu – das für besonders rauen Einsatz konzipierte Messdatenerfassungssystem **Liberty**.



Beim Testlauf auf der Zentrifuge zeigt sich, ob der Schleudersitz im Ernstfall den hohen Querbeschleunigungswerten gewachsen ist.

Dieser nur Schuhkarton große Datenrekorder wird benötigt, um während der Simulation extremer Flugmanöver Messungen direkt am Prüfling durchzuführen. Dank seiner kompakten Bauweise und der Fähigkeit, auch bei Belastungen bis 100 g präzise messen zu können, kann **Liberty** direkt auf den Ausleger der Zentrifuge montiert werden. Dabei ist das System denselben Belastungswerten ausgesetzt, wie der Prüfling selbst.

Fortsetzung auf Seite 3 unten links

Qualität zeigt sich im Klang

Schallemissionsmessung mit extremer Auflösung enthüllt Designmängel

Hersteller von Konsumgütern, Haushaltsgeräten und Automobilen stehen in einem weltweiten Wettbewerb um Marktanteile. Neben dem Markennamen ist die „gefühlte Qualität“ zum bestimmenden Faktor geworden. Klingt das Produkt solide und zuverlässig? Oder verderben unerwünschte Geräusche den guten Eindruck. Ein „guter Klang“ beeinflusst den Verkaufserfolg erheblich.

Treffen neue Produkte nicht den „richtigen Ton“, werden sie schnell zum Ladenhüter. Klingt die Autotür beim Schließen solide und sicher? Oder fängt sie sogar beim Fahren an zu klappern? Um unschönen Geräuschen auf den Grund zu gehen, unternehmen Hersteller weltweit große Anstrengungen im Bereich von Sounddesign und Schallanalyse.

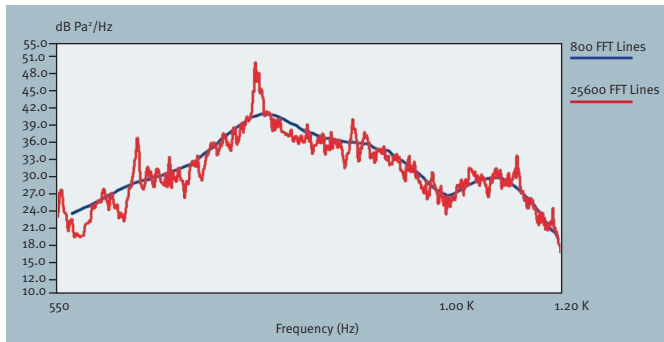
Der neue Signal Analysator *PHOTON II™* ist das ideale Werkzeug für diesen Zweck. Ausgestattet mit einem ganzen Arsenal messtechnischer Applikationen hilft er Ingenieuren dabei, die Schallemission ihrer Produkte in die richtige Richtung zu entwickeln.

Eines dieser Tools misst die Dichte des Leistungsspektrums (PSD) in Echtzeit. Dank überlegener Signalprozessortechnik können gemittelte PSD's mit unglaublichen 102.400 Linien je Kanal aufgelöst werden! Diese Auflösung liegt um ein Vielfaches über dem was andere FFT-Analysatoren heute leisten. Dadurch ist es möglich, ein sehr viel breiteres Frequenzspektrum mit maximaler Genauigkeit zu erfassen und auf Notlösungen mit „digitalem Zoom“ zu verzichten. Bei Messungen im Audiobereich bis 20kHz zum Beispiel genügen schon 25.600 FFT-Linien, um Schallkomponenten mit einer Auflösung von 0,75 Hz zu analysieren.



PHOTON II ist über USB mit dem Notebook verbunden und wird aus diesem mit Strom versorgt.

Darüber hinaus ist *PHOTON II* in der Lage, während der Produktion fehlerhafte Bauteile oder Fertigungsmängel zu entdecken. Dabei werden zulässige Grenzwerte festgelegt und mit der Schallsignatur der laufenden Produktion verglichen. Liegt die Signatur außerhalb des spezifischen Toleranzbandes, informiert unsere Software *RT PRO™* selbst über kleinste Abweichungen, sodass das fehlerhafte Produkt sofort nachbearbeitet oder aus dem Verkehr gezogen werden kann. Diese Früherkennung sorgt für bessere Qualität und zufriedenere Endkunden. Sie hilft außerdem, Folgekosten in Service und Support zu reduzieren.



Dieses Diagramm zeigt die Schallsignatur eines Benzinmotors über den Audiobereich von 20 kHz. Während die mit den bislang üblichen 800 FFT-Linien gemessene, blaue Kurve wichtige Details nicht korrekt wiedergibt, zeigt die mit 25.600 Linien aufgelöste, rote Kurve die störenden Geräusche!

Fortsetzung: **Manche mögens heiß!**

Der Edelstahl wird unter dieser Last noch homogener und kommt fast an den Punkt, wie ein Ballon aufgepumpt zu werden.

Aber damit nicht genug, die Entwickler wollen die ganze Wahrheit über ihr Bauteil wissen. Ist man an der thermischen Obergrenze ange-

langt, wird vom Kontrollraum aus die mechanische Beanspruchung des Prüflings eingeleitet. Ein Mausklick genügt und der 60 kN starke Schwingerreger V8 nimmt seine Arbeit auf. Das digitale Regelsystem *LASER_{USB}™* gibt dabei das Prüfprofil vor.

An der Grenze seiner thermischen Belastbarkeit wird der Prüfling einer Tortur unterzogen, die ihres gleichen sucht. Im 175 Hz-Takt hin und her gerissen wird das Teil bei 75-facher Erdbeschleunigung fast 130 Stunden lang gefoltert.

Den neutralen Beobachter versetzt schon der bloße Anblick ins Staunen, denn der Höhepunkt der physikalischen Belastbarkeit scheint längst erreicht zu sein. Aber der Schein trügt. 15 Minuten nach Beginn der Prüfung öffnet das Regelsystem ein Ventil und löst einen massiven Temperaturschock aus. Als Höhepunkt der physikalischen Umweltsimulation schwappt 13° C kaltes Brunnenwasser auf den glühend heißen Prüfling. Die Bedingungen der Materialerprobung

ändern sich schlagartig. Abgeschreckt durch das kalte Wasser zieht sich das Metall zusammen - Resonanzpunkte verschieben sich.

Der Spritzwasserschock ist nach 30 Sekunden beendet und schließt den ersten Prüfzyklus ab. 500 weitere Zyklen folgen - jeder einzelne davon ist genauso kompromisslos wie der erste. Am Ende des Tests steht fest: Bauteile, die diese Tortur überstehen, können der Wirklichkeit gelassen ins Auge sehen.



Schwingerreger V8, Leistungsverstärker SPA-K und Regelsystem LASER_{USB} sind das Herzstück des „Hot Shake“-Prüfstands.

Messtechnik-Schnäppchen

Auch in diesem Herbst gibt es wieder Vorführgeräte zu ausgesprochen günstigen Preisen - oder einen Tausch „alt gegen neu“ zu sehr interessanten Konditionen. Bitte anrufen oder Email an info-de@lds.spk.com



Messung an Motoren

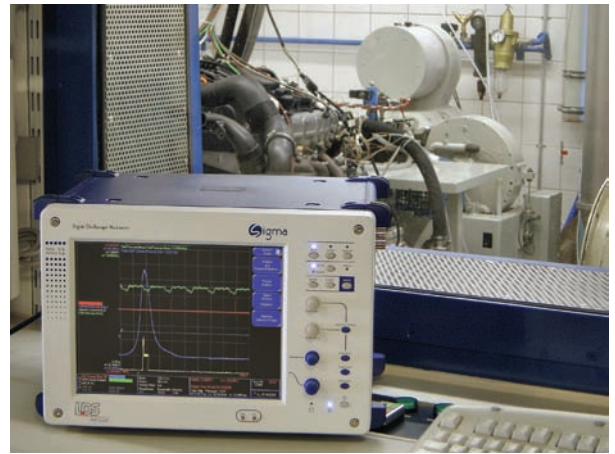
Motoren werden umfangreichen Tests unterzogen, um das Verhalten bei wechselnden Drehzahlen zu untersuchen. Häufig werden zur Darstellung der Motorparameter dabei mobile Systeme eingesetzt, die in der Lage sind, spezifische Motorsignale zuverlässig zu triggern und bei beliebig wechselnder Drehzahl stabil darzustellen.

Das Streben nach immer wirtschaftlicheren, umweltschonenden Motoren setzt die intensive Erforschung aller Vorgänge rund um Zündung und Einspritzung voraus. Dabei handelt es sich um sehr komplexe Zusammenhänge, die normale Digitaloszilloskope oder Datenerfassungssysteme vor große Probleme stellen. Nicht nur das Fehlen eindeutiger Triggersignale ist problematisch, auch die übliche Darstellung von Amplituden über der Zeitachse führt nicht zum Ziel.

Die Untersuchung von Motorparametern erfolgt dynamisch im gesamten Drehzahlbereich. Im Gegensatz zu einem normalen Oszilloskop werden die Signale auf einer 360 oder 720 Grad Achse dargestellt. Dazu muss die Abtastrate des Digitizers mit der Drehzahl des Motors synchronisiert werden. *Sigma-Synchro* verfügt deshalb über ein spezielles Zeitbasismodul,

das die Motordrehzahl in ein entsprechendes Taktsignal wandelt. Obwohl die Drehzahl während der Messung beliebig steigt oder fällt, sind keinerlei manuelle Einstellungen nötig. Je mehr Impulse der Drehgeber pro Umdrehung abgibt, desto höher ist die Messgenauigkeit. Zwar käme das Gerät mit einem einzigen Impuls aus, indem es passende Zwischenwerte errechnet. In einem solchen Fall aber würden Unregelmäßigkeiten innerhalb einer Umdrehung nicht erfasst werden. Die zweite Problematik ist die Gewinnung eines zuverlässigen Triggersignals. Innerhalb eines Messzyklus gibt es mehrere Signale, die hierfür infrage kommen. Neben dem so genannten „oberen Totpunkt“ (OT) gibt es weitere Signale bei - 30 Grad und + 60 Grad Kurbelwinkel. Ein Messzyklus besteht in der Regel aus zwei Umdrehungen der Kurbelwelle. Der ideale Triggerpunkt für Datenaufzeichnung und Darstellung ist der OT – aber nur jener vor dem Zündzeitpunkt. Diese Auswahl lässt sich bei *Sigma-Synchro* per Menü treffen.

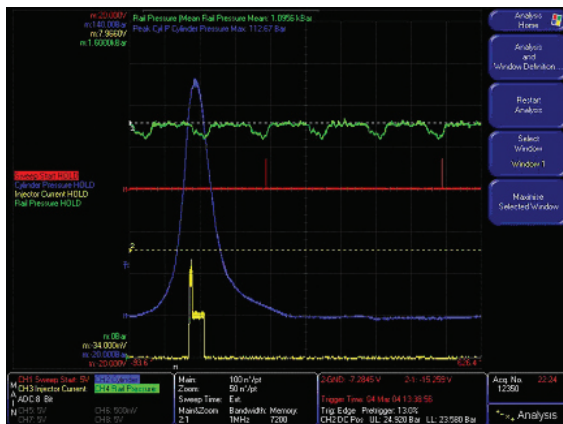
Sigma-Synchro ist auf Messungen an drehenden Teilen wie z.B. an Motoren oder Druckmaschinen spezialisiert, löst aber auch zeitbezogene Aufgaben mit hoher Präzision und Auflösung.



Sigma-Synchro ist auf Messungen an drehenden Teilen wie z.B. an Motoren oder Druckmaschinen spezialisiert, löst aber auch zeitbezogene Aufgaben mit hoher Präzision und Auflösung

Das grüne Signal auf dem Bildschirm stammt von einem Sensor, der die Bewegung der Einspritznadel aufzeichnet. Das blaue und gelbe Signal zeigt den Einspritz- und Zylinderdruck. Die aktuelle Drehzahl kann numerisch eingeblendet werden. Auch die Veränderung der Winkelgeschwindigkeit innerhalb einer Umdrehung – bedingt durch Kompression und Dekompression – ist messbar. Die Messungen erfolgen automatisch oder über manuell steuerbare Cursorsen.

Sigma-Synchro ist wahlweise mit 4 oder 8 Kanälen ausgestattet und in der Lage, jedes Signal mit einer Auflösung von 4096 Amplitudenpunkten darzustellen. Da es einen integrierten Windows-PC besitzt, lassen sich Resultate schnell zu kompletten Reports verarbeiten oder auch innerhalb des Firmennetzes weiterleiten und archivieren. Mit dieser Funktionalität ist das Gerät eine preiswerte Lösung für vielfältige Messungen rund um Benzin- und Dieselmotoren – aber auch an Generatoren und Druckmaschinen.



Fortsetzung: Wenn die Kräfte fliehen

Dank modularer Eingangsverstärker lässt sich *Liberty* optimal der jeweiligen Messaufgabe anpassen. 24 Kanäle werden für Messungen an vier Kraftmessdosen direkt am Schleudersitz benötigt. 7 weitere Kanäle messen die Belastung am 5-Punktgurt des Pilotenanzugs über Dehnmessstreifen. Die Messbrücken werden dabei aus *Liberty* heraus gespeist. Zusätzliche Universalverstärker ermitteln die Beschleunigungswerte der Zentrifuge über kapazitive Aufnehmer. Der geringe Leistungsbedarf von nur 1,25 Watt je Messmodul erlaubt stundenlangen, netzunabhängigen Betrieb.

Messungen werden über einen TTL-Eingang mit dem Start der Zentrifuge synchronisiert. Danach wird für jeweils 5 Minuten mit Abtastraten bis 100 kS/s je Kanal gemessen und direkt auf CompactFlash geschrieben. Anschließend erfolgt die Auswertung im PC mit der Software-

Suite *Perception 4.0*, die von LDS-Nicolet speziell zur Erfassung vieler Messkanäle und großer Datensätze konzipiert wurde. *Perception* macht es möglich, Datensätze von 1 Gigabyte Größe innerhalb 1 Sekunde wiederzugeben, zu analysieren und zu Reports zu verarbeiten.



Hitze, Kälte, Schock, Staub oder Spritzwasser - für Liberty alles kein Problem! Das kompakte Meßsystem kommt dort zum Einsatz, wo die Messdaten sind. Auch ohne PC und Stromversorgung.

Herz auf dem Prüfstand

Zentrale Stromversorgung des Airbus A380 besteht Härtestest

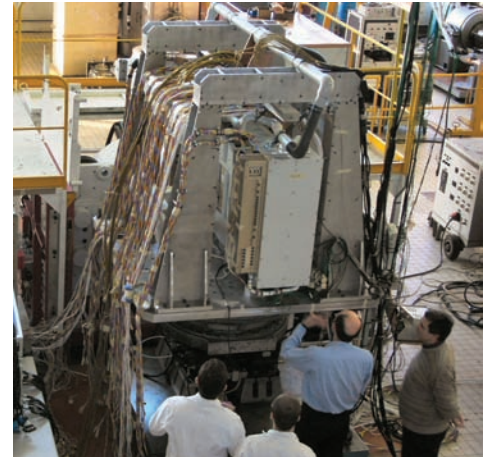
Als der Airbus A380 seine Flugtauglichkeit unter Beweis stellen durfte, waren rund 500 ausgewählte Passagiere und Besatzungsmitglieder an Bord. Zuvor war die rund 2000kg schwere Stromversorgung, das Herz des Riesenvogels, auf dem größten Schwingprüfstand der Welt extremen Belastungstests unterzogen worden.

Die zentrale Stromversorgung des A380 wurde von ECE in Frankreich entwickelt. Mit stattlichen 2000 kg wiegt sie soviel wie eine Luxuslimousine. Dies stellt die Prüfstandstechnik vor ungewöhnliche Herausforderungen. Kein Wunder also, dass die Belastungstests auf dem stärksten Schwingerreger der Welt durchgeführt wurden – dem V994 von LDS. Dieser ist in der Lage, Prüflinge von bis zu fünf Tonnen Gewicht mit einer Kraft von 289 kN (800 kN im Schocktest) zu bewegen, wobei Geschwindigkeiten bis 1,8 m/s erreicht werden. Der Prüfprozess wurde bei SOPEMEA, Europas größtem privaten Testhaus durchgeführt. Dort verfügt man über Personal und Ausrüstung, um ein strategisches Prüfkonzept zu entwickeln – von der Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit über Modalanalyse und Klimatests bis hin zu Prüfung mechanischer Belastbarkeit im Dauerversuch.

Nicht zuletzt der guten Zusammenarbeit zwischen den Ingenieuren von ECE und SOPEMEA hatten 474 ausgewählte Mitarbeiter von Airbus am 4. September ihr Glücksgefühl zu verdanken, als das größte Passagierflugzeug der Welt zu seinem Jungfernflug unter realen Bedingungen abhob.



Der stärkste Schwinherreger der Welt stammt aus dem Hause LDS und bewegt Prüflinge von bis zu fünf Tonnen Gewicht.



Die zentrale Stromversorgung des A380 während der Tests auf dem Schwingprüfstand LDS V994 im Prüflabor der SOPEMEA in Frankreich.



Der neue A380 beherbergt auf seinen beiden Flugdecks bis zu 850 Passagiere - eine neue Dimension im internationalen Luftverkehr. (Foto Airbus Industries).

Komplette Tests per Mausklick

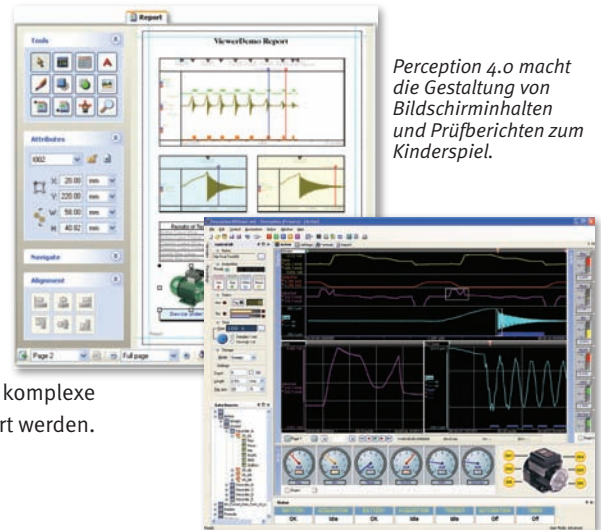
Weil Zeit Geld kostet, müssen auch aufwändige Tests zügig durchgeführt werden. Deshalb haben wir unsere neue Datenerfassungs-Software Perception 4.0 so strukturiert, wie Ingenieure denken: als Experiment.

Ein Experiment gibt Ihnen immer den vollen Überblick über den gesamten Test. Gigabytes von Messdaten, Formeln, komplette Verstärkereinstellungen, Bildschirmdarstellung und Reportgestaltung alles in einer einzigen Datenbank. Die Wiederholung eines kompletten Tests erfordert nicht viel mehr als einen Mausklick.

Auch das Erstellen neuer Experimente geschieht

im Handumdrehen. Einfach Geräteeinstellungen, Diagramme und Berichte, die Sie bereits früher genutzt haben, ins neue Experiment kopieren. So kommen Sie schneller ans Ziel und vermeiden mögliche Fehler. Dank einer Schnittstelle zur MS Office-Welt übertragen Sie fertige Analysen per Mausklick in Anwendungen wie Excel oder Word. Nie zuvor konnten komplexe Tests einfacher und schneller ausgeführt werden. Entsprechend unserem Leitmotiv:

Beyond Expectation!



Perception 4.0 macht die Gestaltung von Bildschirmhalten und Prüfberichten zum Kinderspiel.

Herausgeber: LDS Test and Measurement GmbH • Verantwortlich für den Inhalt: Reinhard Zimmermann * Gestaltung: Karen Roberts
Redaktion: Thomas Asprion, Dave Galyardt, Henri Gerenton, Andy Hathway, Mike Hoyer, Krista Tweed, Reinhard Zimmermann,

LDS Test and Measurement Ltd.
Heath Works, Baldock Road
Royston, Herts, SG8 5BQ

Phone: +44 (0) 1763 255 255
E-Mail: info-uk@lds.spx.com

LDS Test and Measurement GmbH
Carl-Zeiss-Ring 11-13
D-85737 Ismaning

Telefon: +49 89 92 33 33 0
E-Mail: info-de@lds.spx.com

LDS Test and Measurement
Room 2912, Jing Guang Centre
Beijing, China 100020

Phone: +86 (0) 10 6597 4006
E-Mail: info-cn@lds.spx.com

LDS Test and Measurement
8551 Research Way, M/S 140
Middleton, WI 53562 USA

Phone: +1 (608) 821 6600
E-Mail: info-us@lds.spx.com

LDS Test and Measurement SARL
9 Avenue du Canada – BP 221
F-91942 Courtaboeuf

Téléphone: +33 (0) 16486 45 45
E-Mail: info-fr@lds.spx.com

www.lds-group.com

NICOLET
DACTRON
GOULD
LDS
TEST AND MEASUREMENT

SPX Corporation