

Sensoren, die in der Luft- und Raumfahrt eingesetzt werden, unterliegen vielen Parametern, die deren Einsatz einschränken. Abhängig vom Einsatz müssen sie **sehr klein und sehr leicht** sein, **kaum ausgasen** und/oder sich für **extreme Temperaturen** eignen – sowohl nahe absolut Null als auch für sehr hohe Temperaturen nahe des Triebwerks.



Diese anspruchsvollen Anforderungen führten unter anderem zu der Entwicklung einiger der besten Sensoren der Welt.



Manche dieser Entwicklungen wurden in Rekordzeit abgeschlossen, da die Entwicklungszeit durch feststehende Satelliten-Starttermine vorgegeben war.

Viele unserer Sensoren erfüllen sowohl NASA- als auch ESA-Standards für Luft- und Raumfahrt-Anwendungen und werden in AS9100 zertifizierten Einrichtungen hergestellt.

Einer der Faktoren, der für Weltraumumgebungen Berücksichtigung finden muss, ist, dass Sensoren dort Hochvakuumbedingungen unterliegen und daher sehr wenig ausgasen dürfen, entsprechend den Empfehlungen von NASA und ESA. Dabei sind die entsprechenden Beschleunigungsaufnehmer und Kabel vakuumfest und erfüllen oder übererfüllen die ASTM E 595.

Extreme Temperaturen (hoch UND niedrig) benötigen die Abstimmung der Wärmedehnungskoeffizienten der Materialien der verwendeten Komponenten aufeinander und eine optimale Auswahl der Materialien.



Die Piezo-Keramiken und -Kristalle der Hochtemperatursensoren, die bis 700°C eingesetzt werden können, dürfen keine Risse bilden, wenn sie hohen Temperaturgradienten ausgesetzt werden. Dieses, zusammen mit anderen Gesichtspunkten wie Größe, kann Signalstörungen minimieren oder eliminieren, die oft als 'spiking'-Phänomen bekannt sind. Das von Dytran patentierte 'Silver Window' (Silberfenster) für Hochtemperaturanwendungen macht Sensoren bei Raumtemperatur dicht, erlaubt den Sensoren bei hohen Temperaturen aber, „Sauerstoff zu atmen“, um Sauerstoffverluste der Keramik / des Kristalls zu vermeiden.

35 Jahre Entwicklungserfahrung führten zu den weltkleinsten, leichtesten, 'coolsten' und 'heißesten' Sensoren mit den ‚saubersten‘ Signalen.

Impulshämmer

## Automatischer Impulshammer mit dem 5800SL



- präzise und reproduzierbare Schläge
- verhindert den sog. „Doppelschlag“
- einstellbare Schlagraten
- Kopfgewicht: 2 Gramm
- mit besonders robustem Hammerkopf
- ideal für exakte Modalanalysen, bspw. „Ping“-Versuche an Turbinenschaufeln

EPIH

## Einer der kleinsten frontbündigen Druckaufnehmer der Welt!



- Durchmesser: ab 1,27 mm !
- Temperaturbereiche: von -40°C bis zu 80°C
- absolut, referenz oder gekapselt
- Messbereiche: 0 bis 0,35 bar  
0 bis 20 bar
- Messung im Windkanal und von Tragflächenvibrationen

3133A1

## Ultraminiatur, triaxial



- kleinster Beschl.sensor der Welt!
- Messbereiche: 500g bis 5.000g
- Temperaturbereich: +149°C bei einigen Modellen
- 0,8 Gramm, 6,1 x 6,1 x 6,1mm
- angeschlossenes 1m Kabel
- IEPE
- isolierte Version: Typ 3133B
- Vibrationsmessung an Satelliten

XP1126

## Differenzdruckaufnehmer



- einer der kleinsten und leichtesten medienkompatiblen Differenz-Drucksensoren der Welt aus Titan
- frontbündig
- M5 Gewinde
- Liniendruck: bis 20 bar
- Differentialdruck: 0-1 bar
- Differenzdruckmessung an rotierenden Turbinenantrieben

3224A1

## Ultraminiatur, Teardrop



- kleinster Beschl.sensor der Welt!
- Messbereiche: 500g bis 5.000g
- Temperaturbereich: bis +149°C
- 0,2 Gramm, ultrafach
- angeschlossenes 1m Kabel
- IEPE
- Ladungsausgang verfügbar (3224C)
- Vibrationsmessung an leichten Bauteilen

EPRB-1

## Druckaufnehmer



- nicht-frontbündig / zurückgesetzte Membran
- M5 und M8 Gewinde
- Messbereiche: 0 bis 3,5 bar  
0 bis 350 bar
- Druckmessung am Antriebssystem / beim Raketenstart
- Teil eines ISS Wissenschafts-Experimentpaketes

3045A

## Kryogener Sensor



- Beschleunigungs-Messbereich: ± 1.000g
- Ultra-Tiefemperaturbereich: von -195 bis +149°C
- Sensitivität: 5mV/g
- IEPE
- Gewicht: ca. 20 Gramm
- Raketen- & Raumfahrtsanwendungen, Verfahrenstechnik

XPC10

## Hochtemperatur Miniaturdrucksensor



- frontbündig
- M10-Gewinde
- bis 220°C
- SanShift™ Technologie
- absolut, referenz oder gekapselt
- Messbereiche: 0 bis 10 bar  
0 bis 500 bar
- Messung des Polymerisationsdrucks bei Vergussprozessen
- Flugmotorsteuerung bei der Fertigung

3316C2

## Miniatur Ultrahochtemperatur



- Temperaturbereich: bis +538°C
- nur 13 Gramm, 13,6 x 13,6 x 12,5mm
- mit isoliertem Fuß
- Beschleunigungs-Sensitivität: 1-2pC/g
- 10-32 Gewindebohrung
- Inconel™ Konstruktion
- hermetisch versiegelt
- Vibrationsmessung an heißen Turbinenbereichen

FN4063

## Sicherheitsgurtkraftaufnehmer



- Messbereich: 3kN
- Gurtzungenform nach Kundenwunsch
- mit eingebautem Verstärker
- Einsatz zur Kraftmessung am Geschirr für Raumfahrer-Fitnesstraining in der ISS-Raumstation

3333 Series

## Low-Noise, triaxial



- leichte Bauweise
- Beschleunigungs-Messbereiche: 50g bis 5.000g
- verfügbar mit Miniatur-4-Pin M4.5x0.35 oder 1/4 - 28 Stecker
- 0.0015 Grms Grundrauschen
- Low-Noise JFET Elektronik
- IEPE, optional mit TEDS
- Modalanalyse an Tragflächen usw.

XFTC-Serie

## Miniaturkraftaufnehmer



- Messbereiche: von ± 2N bis ± 2.000N
- Zug- und Druckkraftmessung
- M5 bis M10 Gewinde
- 10mm / 16mm Durchmesser
- optional mit integriertem Verstärker
- Einsatz für Aktuatoren in Satelliten