

Argentina
ROBTEC ARGENTINA
Phone +54 11 4787 6800
info@robtec.com

Australia
MOSS Pty Ltd
Phone +61 3 9946 1086
scan3d@iprimus.com.au

Austria
Westcam Datentechnik GmbH
Phone +43 5223 5550 90
office@westcam.at

Belarus, Russia, Ukraine
MCP Technology
Phone +375 17 262 5612
mcpotechnology@mcp.by

Brazil
ROBTEC DO BRASIL
Phone +55 11 3318 5100
info@robtec.com

China
Pro-Technic Machinery Ltd.
Phone +852 2428 2727
atd@protechnic.com.hk

Croatia, Slovenia
Topomatika d.o.o.
Phone +385 91 5046 239
info@topomatika.hr

Czech Republic
MCAE Systems s.r.o.
Phone +420 549 128 811
mcae@mcae.cz

Denmark
Zebicon
Phone +45 7650 9152
info@zebicon.com

Finland
Cascade Computing AB
Phone +358 40 515 3341
info@cascade.fi

Greece
EXPERTCAM
Phone +30 210 2757 410
expirtcam@otenet.gr

India
APM Technologies
Phone +91 11 4163 1416
apmtech@vsnl.net

Indonesia
PT Henindo
Phone +62 21 489 9675
henvgs@attglobal.net

Iran
Fadak Sanat Gostar (FSG)
Phone +98 21 88 730 735
info@fadaksanat.com

Italy
MICROSYSTEM SRL
Phone +39 051 4145611
info@microsystem.it

Japan
Marubeni Solutions Corp.
Phone +81 3 5778 8571
Sato-Yoshiyuki@marubeni-sys.com

Malaysia
First High Tech Sdn Bhd
Phone +603 7665 2188
info@1st.com.my

Mexico
CIM Co.
Phone +52 55 5565 6633
info@cimco.com.mx

Pakistan
Ultimate CAD Solutions Ltd
Phone +92 51 5467572
shakir@ucs-int.com

Poland
ITA
Phone +48 61 843 6344
info@ita-polska.com.pl

Portugal
S3D
Phone +35 12 4457 3100
suporte@s3d.pt

Romania
SPECTROMAS SRL
Phone +40 21 3105190
info@spectromas.ro

South Africa
RGC Engineering Pty
Phone +27 11 531 0766
info@rgcengineering.co.za

South-Korea
OMA Co.
Phone +82 42 822 9501
support@omagom.co.kr

Spain
Metronic S.A.
Phone +34 943 121400
comercial@metronicnet.com

Sweden
Cascade Computing AB
Phone +46 31 84 0870
info@cascade.se

Taiwan
Road Ahead Technologies
Phone +886 2 2999 6788
marcel@rat.com.tw

Thailand
Mentel Co., Ltd.
Phone +66 2274 0694 98
info@mentel.co.th

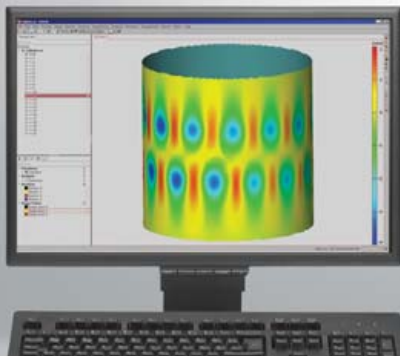
Turkey
Cadem A.S.
Phone +90 216 557 64 64
gom@cadem.com.tr

USA
Capture 3D Inc.
Phone +1 714 546 7072
jgout@capture3d.com

USA
Trillion Quality Systems LLC
Phone +1 215 710 3000
info@trillion.com

Venezuela
AT Group Software Inc
Phone +58 212 9432 446
dkinz@atgroup.com.ve

Vietnam
AIE
Phone +84 43 7345 435
aie@vnn.vn



gom
Optical Measuring Techniques

GOM mbH
Mittelweg 7-8
38106 Braunschweig
Germany
Tel +49 531 390 29 0
Fax +49 531 390 29 15
info@gom.com

GOM International AG
Bremgarterstrasse 89B
8967 Widen
Switzerland
Tel +41 5 66 31 04 04
Fax +41 5 66 31 04 07
international@gom.com

GOM France SAS
10 Quai de la Borde
91130 Ris Orangis
France
Tel +33 1 60 47 90 50
Fax +33 1 69 06 63 60
info-france@gom.com

GOM UK Ltd
Business Innovation Centre
Coventry, CV3 2TX
United Kingdom
Tel +44 2476 430 230
Fax +44 2476 430 001
info-uk@gom.com

GOM Branch Benelux
Interleuvenlaan 15 E
3001 Leuven
Belgium
Tel +32 16 408 034
Fax +32 16 408 734
info-benelux@gom.com

www.gom.com

ARAMIS

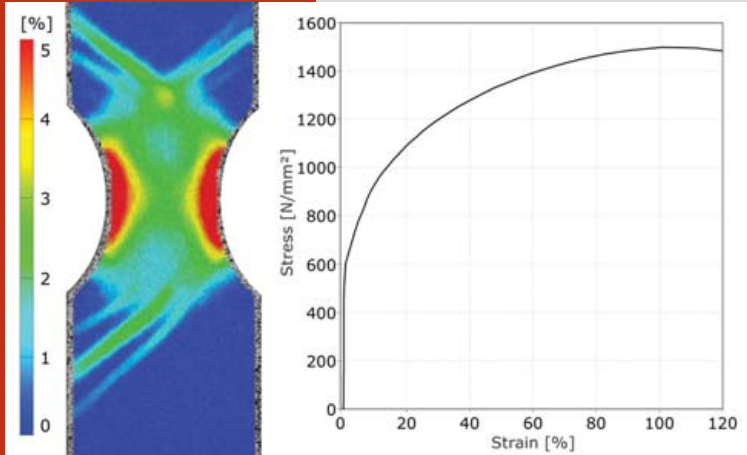


Optikai 3D Deformáció Analízis

3D Felület - Elmozdulás - Feszültség
az Anyag és Darabvizsgálatban

Optikai 3D Deformáció Vizsgálat

Az ARAMIS rendszer segíti az anyag és munkadarab viselkedésének megértését és tökéletesen alkalmas időben változó, részletes kísérleti megfigyelésekhez. Az ARAMIS bármilyen, statikus vagy dinamikus terhelés alatt álló darabot képes mérni anélkül, hogy hozzáérne. Az alábbiakról pontos információt ad:

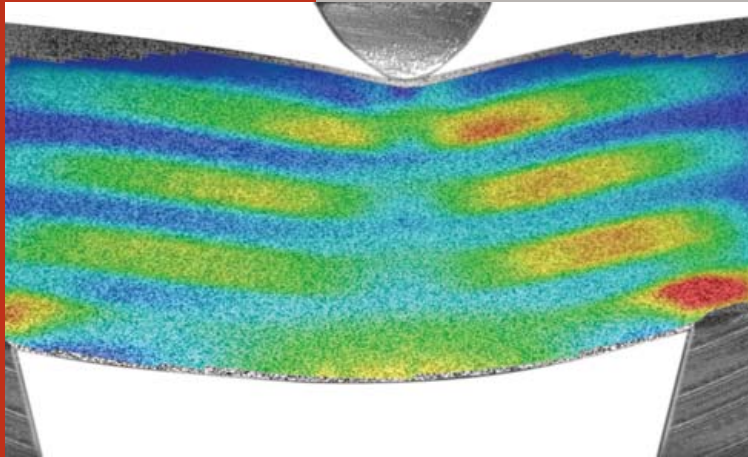


- 3D felületi koordináták
- 3D elmozdulás és sebesség
- Felületi feszültség értékek
- Feszültség arányok

Más technikákkal ellentétben az ARAMIS egy robusztus rendszer, ami az apró mintadaraboktól (mm) a nagy alkatrészekig (több tíz m) terjedő teljes felületű analízisre alkalmas. A méréseket a mérendő objektum geometriájától és hőmérsékletétől függetlenül végezhetjük, időigényes és drága mintadarab-előkészítés nélkül.

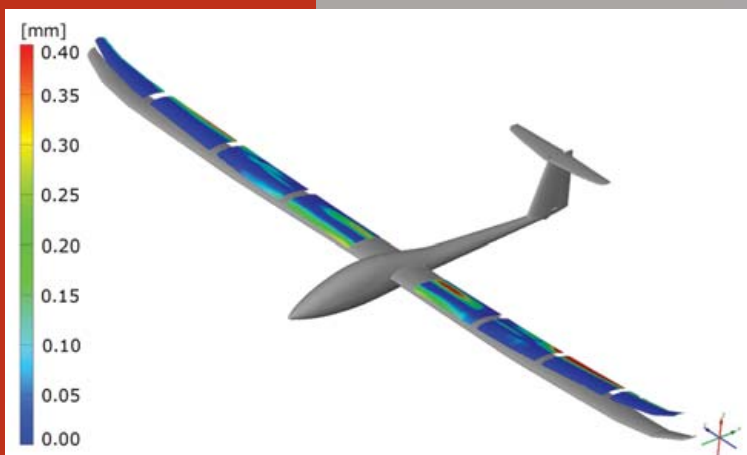
Az ARAMIS a megoldás ...

- Anyagtulajdonságok meghatározására
- Alkatrészvizsgálatra
- Véges elemes analízis ellenőrzésére
- Vizsgálóberendezések valós idejű kontrolálására



Az ARAMIS tulajdonságai

- Hozzáérés nélküli
- Anyagtól független
- Geometriától független
- 2D és 3D mérés
- Mobil és rugalmasan alkalmazható
- Teljes felületű
- Nagy pontosság
- Magas hőmérsékleten is működőképes
- Gyors
- Könnyű mintadarab előkészítés
- Meglévő teszrendszerbe integrálható
- Kicsitől a nagy darabméretig
- Kicsitől a nagy deformációkhoz



A sub-pixel pontos képfeldolgozás 3D felület, elmozdulás és feszültség-vizsgálathoz

Az ARAMIS bármilyen, terhelés alatt álló alkatrészeiről készült nagy felbontású képeket értékel ki. Finomhangolt számítások segítségével a szenzor rendszer kamerapozícióját és lencsetorzítását egy precíz matematikai modellel kalibrálja.

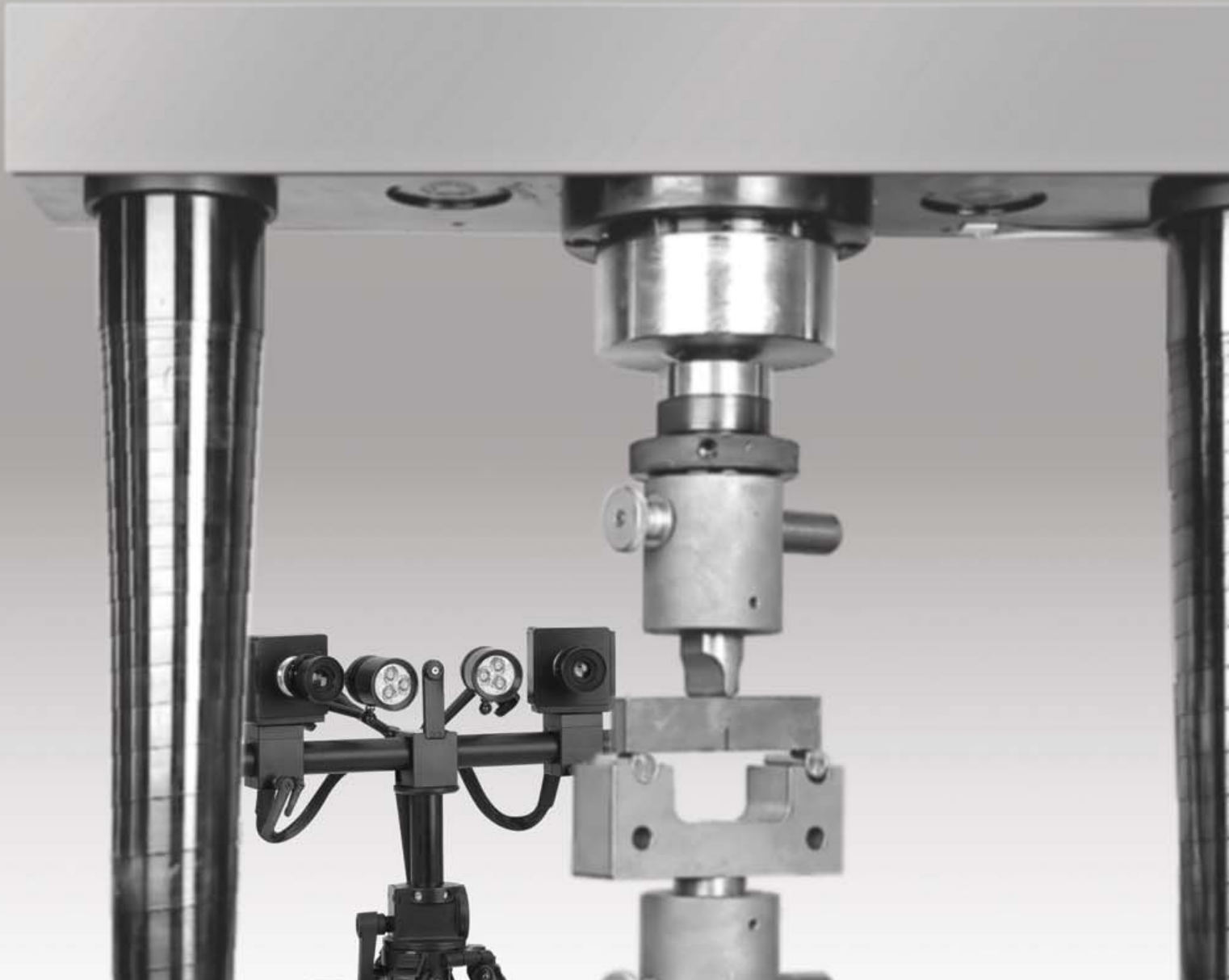
A képfeldolgozás a digitális képkorreláció elvén működik. Minden kameraképen nagy számú apró részletek, szürke árnyalatértékek eloszlását figyeli és minden kép között megkeresi az összetartozó, megfelelő pontokat, és azoknak sub-pixel pontosságú pozícióit.

A szenzor rendszer matematikai modellje, a digitális képkorrelációs elv és a háromszögelési számítás kombinálása teszi lehetővé a nagy pontosságú 3D koordináták számítását. A 3D-s térben a felületi információk minden terhelési állapotban történő kiértékelése precíz X, Y és Z elmozdulás-értékek számítását teszi lehetővé.

Feszültség-értékeket a darab geometriájának és képlékenységének ismeretében számítja. Mivel a képalkotás időbeni, a 3D-s sebességet és a feszültségértékeket automatikusan számítja.

Az ARAMIS mérési eredményeket az alábbi formában szolgáltatja

- Teljes felületű 3D koordináták, elmozdulások és feszültségek
- Nagyfelbontású 3D háló
- Sima feszültség tenzorok
- A tárgy kontúr alapú megjelenítése



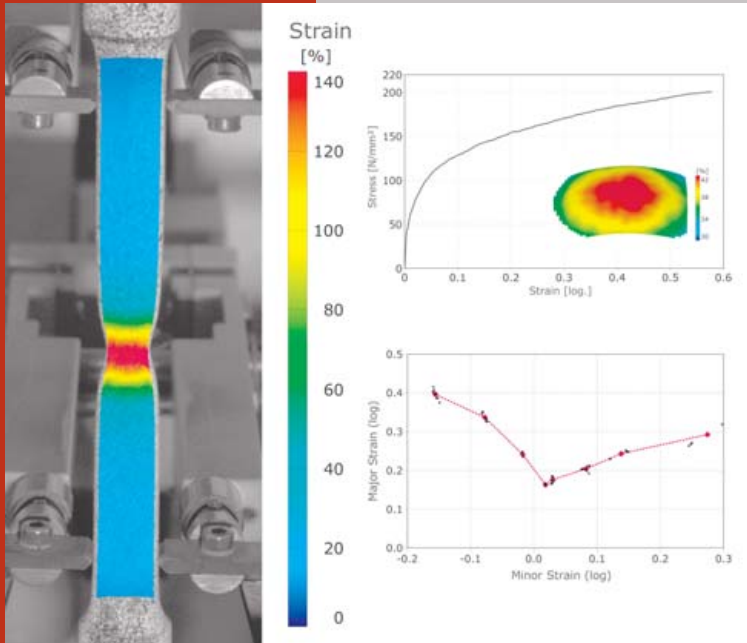
A jobban érthető mérés

Az alkatrészek méretei, az anyagtulajdonságok pontos meghatározása és a végeselem számítási modell ellenőrzése fontos tényezők a termékfejlesztési folyamatban. Az ARAMIS segíti az anyag és az alkatrész viselkedésének könnyebb megértését.

Anyagvizsgálat

A precíz, teljes területű ARAMIS eredmények javítják az anyagtulajdonság értékeinek pontosságát.

Például folyásgörbék és szakítógörbék meghatározásának esetén a már meglévő vizsgálati eljárásokat továbbfejleszti és megbízhatóbbá teszi. Csak a kontakt nélküli és a magas lokális felbontású mérések ARAMIS eredményei teszik lehetővé több fajta anyagvizsgálat elvégzését.



- Tesztek magas hőmérsékleten
- Tesztek gyors mozgással
- Nagyon kicsi mintadarab méretek

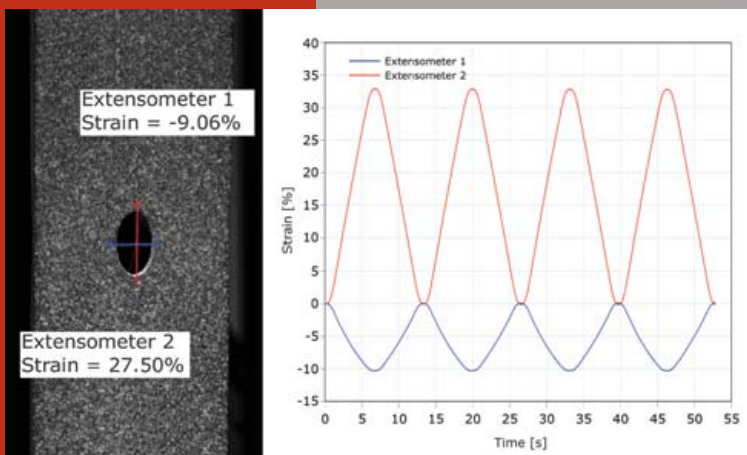
Ma az ARAMIS szerte a világon kipróbált és elfogadott mérési megoldás anyagkutató intézmények százaiban:

- Terhelés-feszültség kiértékelés
- R-értékek
- Poisson tényező
- Young modulus
- Folyásgörbék
- Maradó feszültség
- Nyíró modulus

Valós idejű 3D mérés

Az ARAMIS valós idejű méréseket szolgáltat a mintadarab felületén különböző mérési pozíciókban. Ezeket közvetlenül átküldi a vizsgálóberendezés, adatgyűjtő rendszernek vagy feldolgozó software-nek (mint pl. LabView, DIAdem, MExcel, stb.). Ezek használhatóak:

- Vizsgálóberendezések vezérlésére
- Hosszútávú tesztekhez kis tárolási igénnyel
- Vibráció analízisre
- 3D Video Extensométerként



Alkatrész tesztelés és analízis

Az ARAMIS a megfelelő eszköz magának az alkatrésznek megértéséhez, mert

- anyagtól, mérettől és geometriától független
- és valós felhasználási körülmények között képes mérni.

Az ARAMIS tekintetbe veszi a alkatrész valódi geometriát, amelyre nem volna lehetőség tradicionális mérő berendezésekkel, mint a feszültségmérő, az elmozdulás szenzor (LVDT), vagy a vibrométer, stb.

A 3D mérési eredmények, mint 3D objektumok mindig szükségesek a nem lineáris deformációs viselkedéshez. Az ARAMIS-nak a transzformációkhoz, direkt összehasonlításához és vizualizációhoz szüksége van a darab eredeti 3D-s CAD adatára.

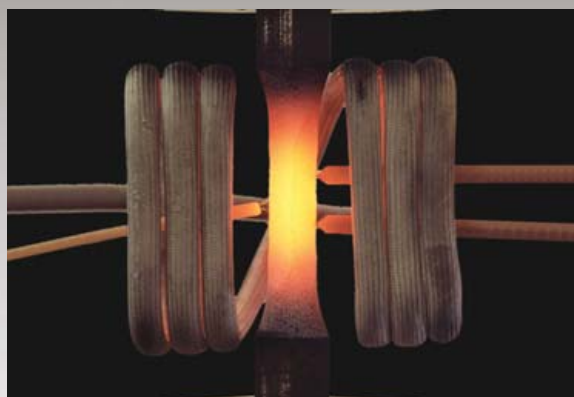
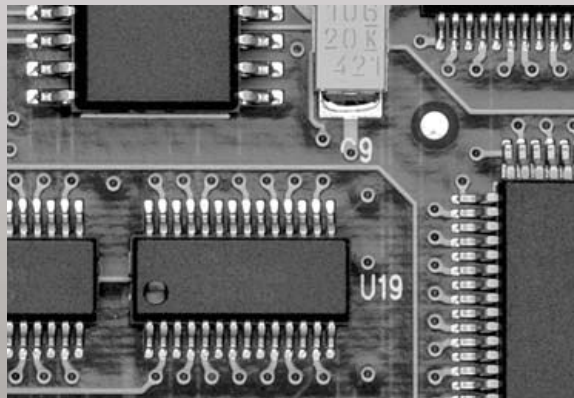
Az ARAMIS statikus és dinamikus tesztekhez szolgáltató széles körben eredményeket akár nagy sebességnél vagy kicsitől a nagyig terjedő méretek esetén az alábbi felhasználásokhoz:

- Feszültségvizsgálat
- Vibráció analízis
- Tartósság vizsgálat
- Ütközés vizsgálat

Végeselemes Analízis

Az új termékek és termelési folyamatok numerikus szimulációs módszerekkel tervezettek és optimalizáltak. Az anyagparaméterek és az alkatrész deformációs viselkedése szignifikáns hatással vannak a szimulációs számítások pontosságára és megbízhatóságára.

Az ARAMIS-t numerikus szimulációk felülvizsgálatára használhatjuk a kísérleti mérések és a végeselemes adatok összehasonlításával.



Az Egyszerű Munkamenet

Előkészítés

A mobil ARAMIS szenzort a mintadarab méretéhez állítjuk és a mintadarab elé helyezzük.

Mérés

Az ARAMIS a darab terhelése közben képeket készít és analóg adatokat gyűjt.

- Felhasználó által definiálható kép készítés
- Rugalmas trigger lehetőségek (kézi, szekvenciális, TTL, analóg jelre)
- Integrált adat loggolás
- Valós idejű mérés

Kiértékelés

ARAMIS automatikusan számol 3D koordinátákat az összes terhelési állapothoz és ezekből felületi, elmozdulási és feszültség eredményeket származtat.

- Anyagparaméterek számítása
- CAD import és összehasonlítás
- Koordinátarendszerbe transzformálás (3-2-1, CAD, Best-Fit, ...)
- Rideg test viselkedés kompenzáció
- Geometriai alakzatok számítása (henger, kör, kúp, gömb, sík, ...)
- A begyűjtött analóg adatok kiértékelése
- Végelem eredmény összehasonlítás importtal és exporttal

Jegyzőkönyv készítés

Az ARAMIS jegyzőkönyvkészítő motorja mintafájlokat használ a teljes automatizálhatóság érdekében. Minden eredmény elérhető felhasználó által definiált formában; 3D megjelenítésben, diagrammokban, táblázatokban, videóknban, ábrákon, és ezek kimenthetők standard fájlformátumokba.

Az ARAMIS előnyös tulajdonságai

3D felületek, elmozdulások és feszültségek a tárgyhoz való hozzáérés nélkül

ARAMIS az egyedüli megoldás 3D felületek, elmozdulások és feszültségek mérésére olyan esetekben, ahol több tradicionális mérőeszközt kellene használni (feszültségmérő, LVDT, extensometer, ...).

Lokális vagy teljes felületű deformációs viselkedés

Az ARAMIS eredmények egy mintadarabon történő több száz, vagy ezer feszültségmérő, LVDT vagy extensometer méréssel érnek fel. Ezek a teljes felületű mérési adatok egyszerre helyi jelenségeket vagy teljes deformációt mutatnak az anyag és a darab viselkedésének könnyebb megértése érdekében.

Több információ – gyorsabban

Az ARAMIS előkészítése és beállítása egyszerű, ez gyorsan elérhető mérési eredményekhez vezet.

A legkisebbtől a legnagyobbig terjedő feszültségek

Az ARAMIS-é az egyetlen elfogadható módszer a legkisebb feszültségtől a több száz százalékos deformációk méréséhez (pl. polymer mintadarab 1000%-os feszültséggel).

Igényhez alkalmazkodás

Az ARAMIS az igényekhez és a feladathoz mérten beállítható optimális mérési sebességre, felbontásra és a vizsgált rész méretéhez.

Szenzorvezérlő

Az ARAMIS rendszer része az integrált szenzorvezérlő egység, ami a tesztelési környezethez való adaptálást tesz lehetővé. Ez a vezérlő egység végzi a képrögzítésnek tesztelési folyamathoz igazítását, az analóg jelek rögzítését és a tesztelő eszközzel történő kommunikálást.

A szenzorvezérlő a GOM által egyedileg fejlesztett, hogy biztonságosan és automatizálhatóan integrálható legyen az anyag és mintadarab tesztelő folyamatláncba.

A folyamat megbízhatósága

Az ARAMIS szenzor a GOM már bizonyított sztereókamerás technológiájára épül, ezzel garantálva

- A környezeti befolyásoló tényezők kompenzálása (pl. hőmérséklet, rezgések)
- A kalibráltság automatikus figyelése
- Rideg test szerű mozgás észlelése és kompenzálása





A teljes ARAMIS rendszer

Kamerák

- CCD és CMOS kamerák
- Különböző képfelbontások
- Állítható képméret
- Felhasználó által, az egyedi igényekhez állítható rögzítési sebesség
- Professzionális, minősített lencsék

Szenzorfej

- Állítható vagy fix kameratartó keret
- Robosztus és stabil
- A szenzorfej állításához szerszámra nincs szükség
- Integrált objektum megvilágító
- Integrált lézerpontier az egyszerű pozícionáláshoz

Szenzorvezérlő

- A kamerák tápellátása, megvilágítás és pozicionáló lézer
- Trigger egység
- Szinkronizált képrögzítés
- Analóg adat input és output

Számítógép / Notebook

- 64 bit számítási teljesítmény
- Ipari szintű és minősített alkatrészek

Szállító bőrönd

- Állítható munkalap ülő és álló munkapozícióhoz
- Robosztus és kipróbált szenzor védelmező ház

Tanúsítványok

- Hitelesített kalibrációs eszköz
- NIST és PTB tanúsított szoftver algoritmusok
- FCC tanúsított számítógép

Szoftver


- Teljes mérő- és vezérlőszoftver ugyanattól a gyártótól

ARAMIS Műszaki Adatok

Konfiguráció	4M	5M	HS	High Speed
Frame Rate	60Hz-től 480Hz-ig	15Hz-től 29Hz-ig	500Hz-től 4000Hz-ig	5kH- től 1MHz-ig
Kamera Felbontás	2352 x 1728 px	2448 x 2050 px	1280 x 1024 px	up to 1024 x 1024 px
Mérési Tartomány		mm > m		
Feszültségmérés Tartománya		0.01 % > 100%		
Feszültségmérés Pontossága		0.01 %		
Kameratartó Keret	állítható/rögzített	állítható/rögzített	állítható/rögzített	állítható
Szerszám Nélküli Szerelés	•	•	•	-
Integrált Kábel Vezető	•	•	•	-
Pozicionáló Lézerpointer	1 vagy 3	1 vagy 3	1 vagy 3	-
Megvilágítás	integrált	integrált	külső	külső
Ipari Rack Szekrényes PC	•	•	•	•
Notebook	-	•	-	•
Vezérlő Egység	szenzor vezérlő	szenzor vezérlő	szenzor vezérlő	opcionális
Szenzor Méretek (magasság x mélység)	220 x 125 mm	80 x 150 mm	220 x 185 mm	
Szenzor Méret (hossz)	állítható	állítható	állítható	
Tömeg	6.5 kg	5 kg	6 kg	
Működési Hőmérséklet	5 – 40°	5 – 40°	5 – 40°	5 – 40°
Légnedvesség	lecsapódásmentes	lecsapódásmentes	lecsapódásmentes	lecsapódásmentes
Tápfeszültség	90-230V AC	90-230V AC	90-230V AC	90-230V AC

További szenzorkonfigurációk igény szerint elérhetők.

Szenzor Vezérlő Műszaki Adatok

	<table border="0"> <tr> <td>Analóg Bemenet</td> <td></td> <td>Analóg Kimenet</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Csatornák</td> <td>8</td> <td>Csatornák</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Digitális Felbontás</td> <td>16 bit</td> <td>Digitális Felbontás</td> <td>12 bit</td> </tr> <tr> <td>Feszültség tartomány</td> <td>-10 V to +10 V</td> <td>Feszültség tartomány</td> <td>0 V to +10 V</td> </tr> <tr> <td>Mintavételezési Frekvencia</td> <td>100 kHz</td> <td>Mintavételezési Frekvencia</td> <td>500 Hz</td> </tr> </table>	Analóg Bemenet		Analóg Kimenet		Csatornák	8	Csatornák	4	Digitális Felbontás	16 bit	Digitális Felbontás	12 bit	Feszültség tartomány	-10 V to +10 V	Feszültség tartomány	0 V to +10 V	Mintavételezési Frekvencia	100 kHz	Mintavételezési Frekvencia	500 Hz
	Analóg Bemenet		Analóg Kimenet																		
	Csatornák	8	Csatornák	4																	
	Digitális Felbontás	16 bit	Digitális Felbontás	12 bit																	
Feszültség tartomány	-10 V to +10 V	Feszültség tartomány	0 V to +10 V																		
Mintavételezési Frekvencia	100 kHz	Mintavételezési Frekvencia	500 Hz																		
<table border="0"> <tr> <td>Trigger</td> <td>elő / direkt / utó</td> </tr> <tr> <td>Eseménylista alapú triggerelés</td> <td>pontok időben, analóg értékek, külső jelek</td> </tr> </table>	Trigger	elő / direkt / utó	Eseménylista alapú triggerelés	pontok időben, analóg értékek, külső jelek																	
Trigger	elő / direkt / utó																				
Eseménylista alapú triggerelés	pontok időben, analóg értékek, külső jelek																				
<table border="0"> <tr> <td>Energiaállat</td> <td>kamerák, megvilágítás, pozicionáló lézerpointer</td> </tr> <tr> <td>Kommunikáció / Adat transzfer</td> <td>gigabit ethernet (TCP/IP)</td> </tr> </table>	Energiaállat	kamerák, megvilágítás, pozicionáló lézerpointer	Kommunikáció / Adat transzfer	gigabit ethernet (TCP/IP)																	
Energiaállat	kamerák, megvilágítás, pozicionáló lézerpointer																				
Kommunikáció / Adat transzfer	gigabit ethernet (TCP/IP)																				
<table border="0"> <tr> <td>Méretek</td> <td>445 x 44 x 370 mm</td> </tr> <tr> <td>Tömeg</td> <td>2.8 kg</td> </tr> <tr> <td>Működési Hőmérséklet</td> <td>5 – 40°</td> </tr> <tr> <td>Légnedvesség</td> <td>lecsapódásmentes</td> </tr> <tr> <td>Tápfeszültség</td> <td>90-230V AC</td> </tr> </table>	Méretek	445 x 44 x 370 mm	Tömeg	2.8 kg	Működési Hőmérséklet	5 – 40°	Légnedvesség	lecsapódásmentes	Tápfeszültség	90-230V AC											
Méretek	445 x 44 x 370 mm																				
Tömeg	2.8 kg																				
Működési Hőmérséklet	5 – 40°																				
Légnedvesség	lecsapódásmentes																				
Tápfeszültség	90-230V AC																				

ARAMIS



Tökéletes megoldás

A GOM cég az ARAMIS rendszerrel egy komplett megoldást nyújt mérésekhez, kiértékeléshez és jegyzőkönyv készítéshez.

- Optimalizált munkafolyamat – időt spórol
- Felhasználóbarát – egy betanítási alkalom
- Egy terméktámogatási kontakt

A GOM-nál házon belül fejlesztik az ARAMIS hardvert és szoftvert is. A szoftver végzi a szenzor és a vezérlő irányítását, feldolgozza a méréseket, és automatikusan számolja az eredményeket, továbbá az utófeldolgozást végzi.

Az ARAMIS ipari kategóriás megoldásként minden lehetséges mérési funkciót kínál, akár komplex kutatási feladatokhoz is.

Az ARAMIS a sokoldalú import és export képessége miatt integrálható a meglévő folyamatokba. Anyag paraméterek, tesztelő eszköz kimenetek és adat log-ok importálhatóak és további karakterisztikaértékek számításához használhatóak.

CAD adatok használhatóak transzformációkhoz és eltérés számításához.

- Natív: Catia v4/v5, UG, ProE
- Szabványos: IGES, STL, VDA, STEP

A folyamatlánc bezárulása érdekében minden eredmény dokumentálható és kimenthető szabványos és szabadon definiálható formában.

Az összes munkafolyamat rögzíthető és visszajátszható az automatizálhatóság érdekében. Az ARAMIS scripting interfész segítségével az operátor új analízis modelleket könnyen implementálhat és hozzáadhatja a meglévő kiértékelésekhez.

Az ARAMIS ezen összes beépített képessége lehetővé teszi:

- A meglévő tesztelési és mérési folyamatba integrálhatóságot
- A meglévő kiértékelési stratégiákhoz kapcsolódást
- Bármilyen mérési és kiértékelési feladathoz való alkalmazást

Fejlesztés, gyártás és támogatás egy kézben

A GOM (Gesellschaft für Optische Messtechnik) társaság háromdimenziós és deformációs mérésekhez fejleszt, gyárt és árusít optikai mérőeszközöket. A mérőrendszerek működése digitális képfeldolgozáson alapszik, amit termékfejlesztéshez, minőségbiztosításhoz, anyag és komponensvizsgálathoz használnak.

A GOM rendszereit az egész világon használják az autó, repülő és űripar vállalatai, azok beszállítói és különböző fogyasztási javak gyártói.

GOM 1990-ben a német Braunschweigi Műszaki Egyetem spin-off cégeként alakult. A cégnek Svájcban, Franciaországban, Nagy Britanniában és Belgiumban van leányvállalata. Világszerte több mint 30 szerződéses szakpartner végzi a GOM termékek kereskedelmét, telepítését, támogatását.

Ma, GOM teljes termékkáláját kínálja saját fejlesztésű hardvereknek, szoftvereknek, ide értve a terméktámogatást és tréninget is.

GOM ügyfelek listája (kivonat)

Adidas Salomon • Air Force • Airbus • Aircelle • Alcan • Arcelor • ASICS • Audi • BAM • BASF • Bayer • Belgrade University • BMW • Boeing • Bosch • Bridgestone • Canadian National Research Council • China Steel • CIDAUT • CNES • Corning • Daimler • DLR • DTU Copenhagen • DuPont • EADS • EDAG • EMPA • Eurocopter • Exxon • FAA • Faurecia • FIAT • Fraunhofer Gesellschaft • General Motors • GKSS • Goodyear • Henkel Loctite • Honda • Hydro Aluminium • Hyundai • IBM • ILVA • IMA • Imperial College • Indian Institute of Technology • Infineon • IUC • John Deere • Korea Institute of Materials Science • KTH Stockholm • Lawrence Livermore National Laboratory • LFT Erlangen • LG Electronics • Magna • Max-Planck-Institut • McMaster University • Microsoft • MTU • NASA • Northrop Grumman • Novelis • ONERA • PCCL • Pintura Estampado y Montaje • Pohang University • Politechnika Warszawska • Politecnico di Bari • PSA • Renault • RWTH Aachen • Salzgitter Mannesmann Forschung • Samara State Aerospace University • Samsung • Sandia National Laboratories • Skoda Auto • Sun Microsystems • Technical University of Liberec • TU Delft • TU Dresden • TU Graz • TU München • Union College • University of Loughborough • University of Michigan • University of Stellenbosch • University of Texas • University Bucharest • Univerza v Mariboru • Växjö Universitet • Vöest-Alpine Stahl • Volkswagen • VZLU • Wichita State University • ZF Sachs

