

תאי-כוח בשימושים תעשייתיים

ירון רוזנברג



ציוד לבקרת חומרים ותהליכים:
ייעוץ, התאמה, שיווק, ותמיכה טכנית.

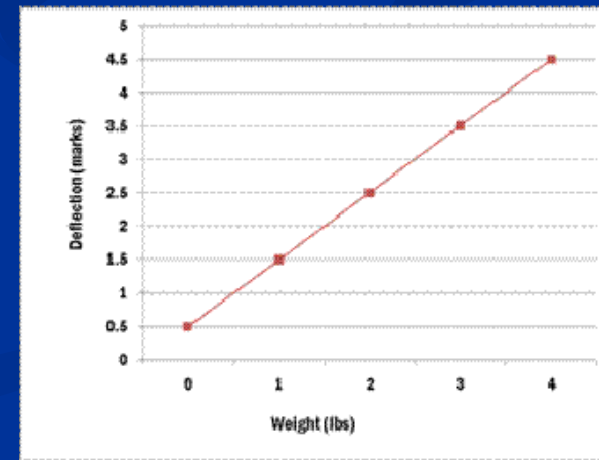


איך מודדים כוח?



מזה מאות בשנים ידוע שכוח גורם לעיוות צורני בחפץ עליו הוא מופעל.
דוגמא פשוטה:
חכה המתכופפת תחת זרם המים, או משקל הדג שנתפס בה.

ידוע גם שהעיוות המתרחש בחפץ והכוח המופעל עליו נמצאים ביחס ישר:



איך מודדים כוח-המשך

במשך השנים פותחו אמצעים שנים כדי למדוד את השינוי שנגרם בחפץ עליו הופעל כוח. במידע זה ניתן להשתמש ב-2 הכוונים:

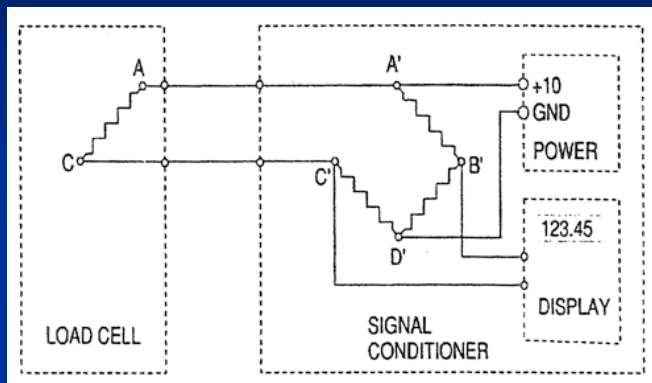
- להסיק מגודל העיוות לגבי גודל הכוח שהופעל עליו, למשל: במאזניים.
- להסיק לגבי יכולת החפץ לעמוד בהפעלת כוח, לפי מידת העיוות שחל בו- בדיקת איכות של החומר ושל כוחו.

תא כוח הוא אביזר המודד את הכוח/ות המופעלים עליו ונותן מידע לגבי גודלם.

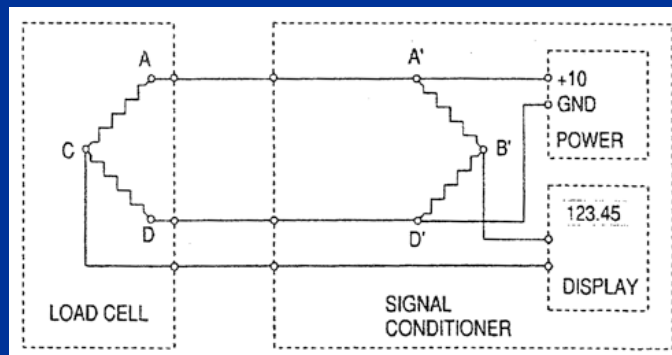
המדידה בתא-כוח מושפעת מגורמים רבים, בהם:

- החומר ממנו עשוי תא-הכוח
- מבנה תא הכוח
- טמפרטורה
- כוון הכוחות
- "רעש-רקע"
- Creep
- Hysteresis

תאי-כוח אופייניים

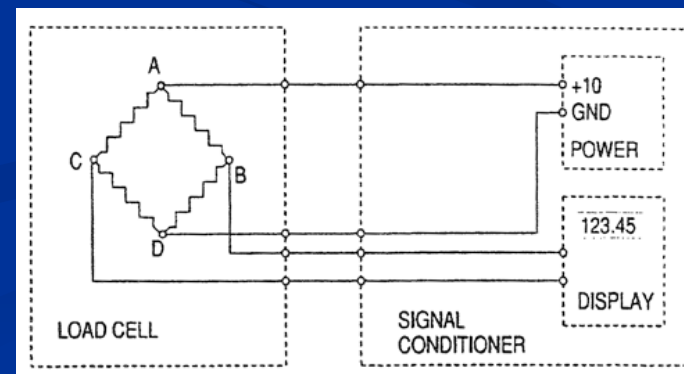


רבע גשר



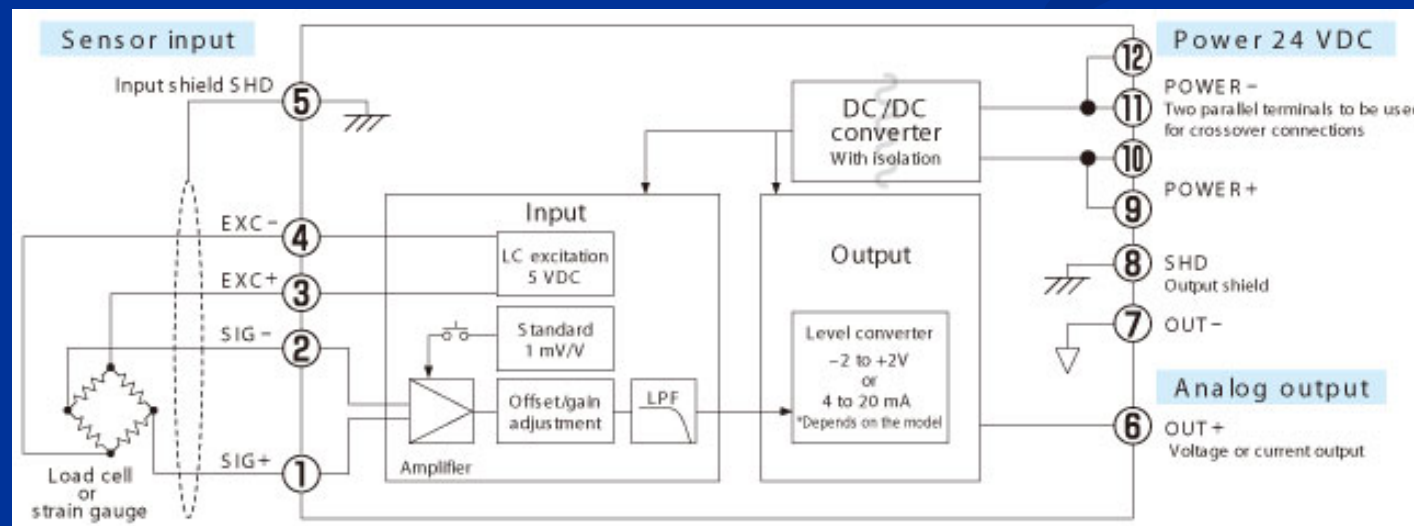
חצי גשר

גשר מלא



חיבורים חשמליים של גשר Wheatstone

תא כוח פועל רק עם מתח עירור.
מתח העירור יכול לנוע בין 3 וולט ל-15 וולט.
במתח נמוך מוצא התא נמוך.
מתח גבוה גורם לחימום הגשר.
המתח השכיח הוא 10 וולט.

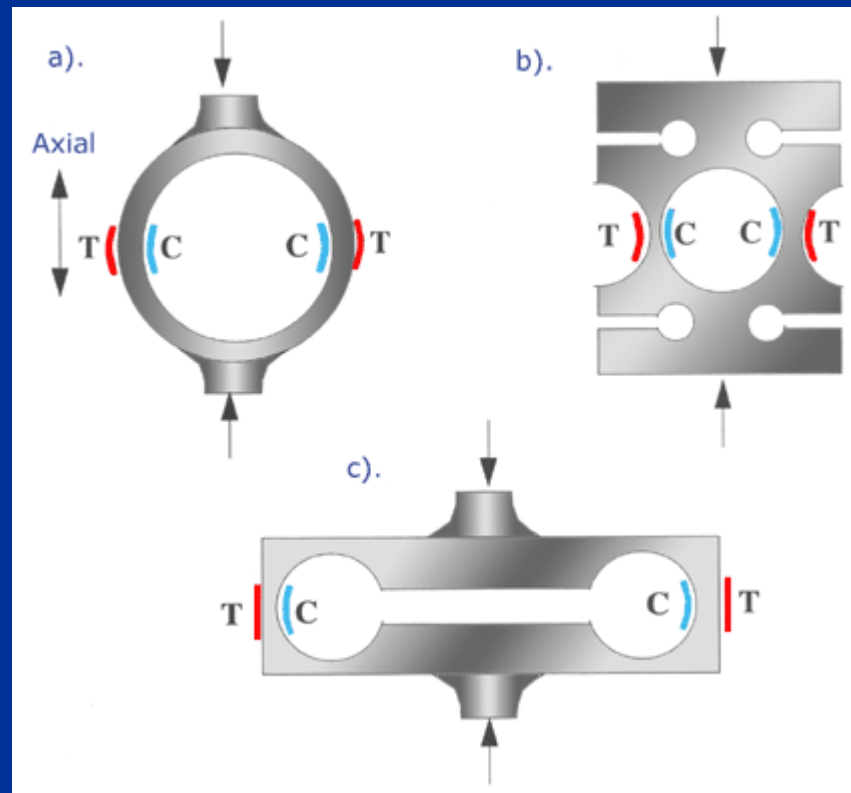


מבנים אופייניים של תאי-כוח



מבנה אופייני ומיקום סנסורים בגשר

רוב תאי הכוח הינם בעלי מבנה מבוסס-טבעת



תא-כוח במבנה "S".

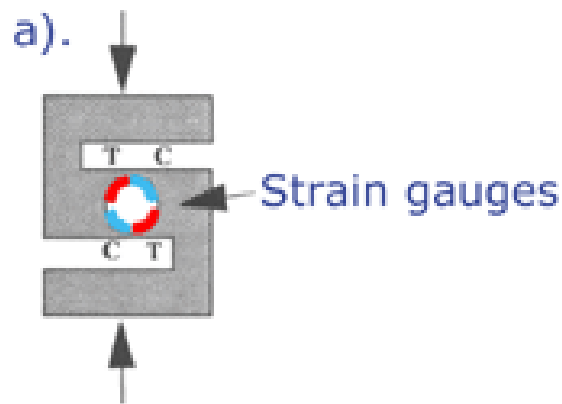


יתרונות:

- זול
- התקנה פשוטה

חסרונות:

- דיוק נמוך
- רגישות לכוחות-צד

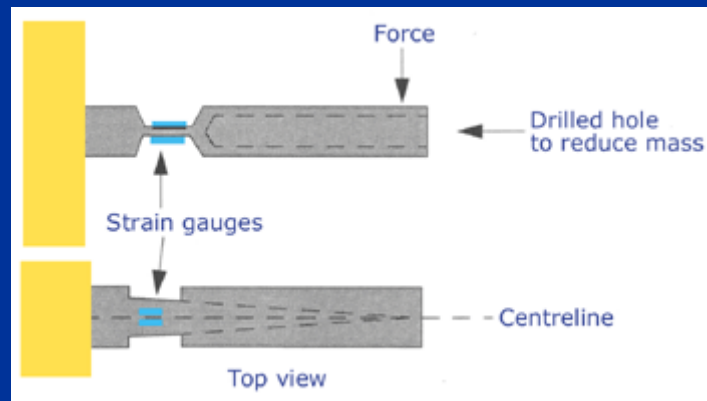


תא-כוח במבנה "קורה" (Beam)



יתרונות:

- התקנה פשוטה
- עמידות טובה לתנאי-סביבה (בדר"כ מיוצרים מנירוסטה)



חסרונות:

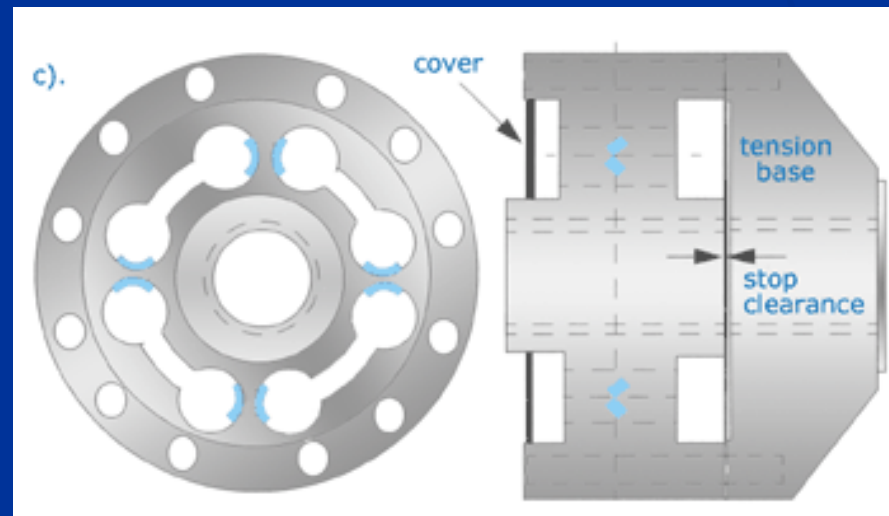
- יקרים יותר מתאי S
- עמידות מוגבלת בעומס-יתר

תאי-כוח במבנה "Weighing module"

בדר"כ זיווד של תאים רגילים, בתוך מתקנים מכאניים
המאפשרים הפעלת כוחות בכיוון אחד.



תא-כוח במבנה "Pancake"



תא-כוח במבנה "Pancake"

יתרונות:

- מדויק מאד
- אורך חיים אינסופי
- איננו רגיש לכוחות צד

חסרונות:

- יקר
- התקנה מורכבת



תא-כוח במבנה "Rod End"

יתרונות:

- מבנה קשוח
- התקנה פשוטה

חסרונות:

- דיוק נמוך
- יקר



תא-כוח במבנה "Load washer"



יתרונות:

■ זול

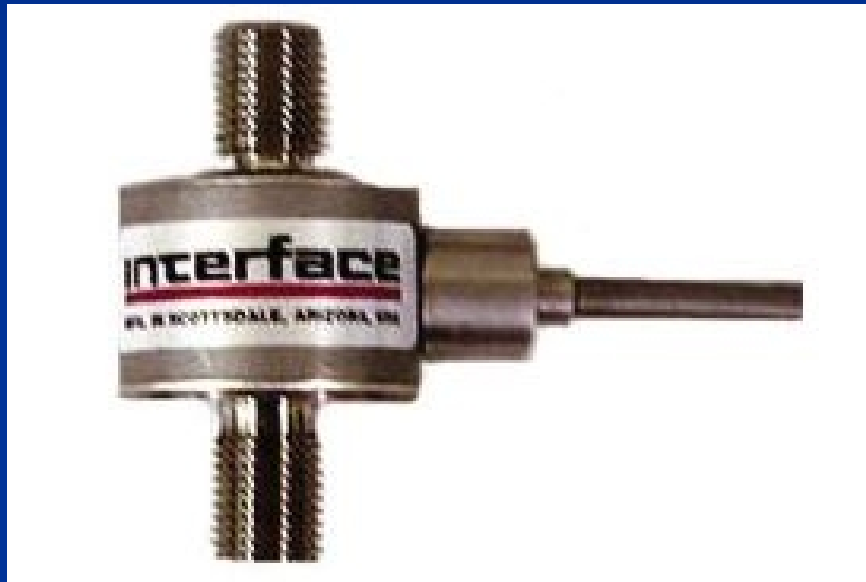
■ התקנה פשוטה

חסרונות:

■ דיוק נמוך

■ מתאים ללחיצה בלבד

תא-כוח במבנה "מיניאטורי"



יתרונות:

- התקנה פשוטה
- עמידות טובה לתנאי סביבה

חסרונות:

- יקר יחסית

מבנים אופייניים-המשך



■ תא-כוח במבנה "פדאל"



■ תא-כוח במבנה "פין גזירה"

תאי-כוח "זהב" לצורך כיול תאי-כוח

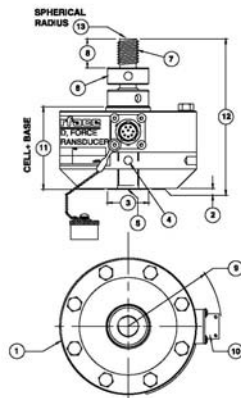
The Leader in Force Measurement

interface

Model 1600 Gold Standard™ Calibration Load Cell

Why the interface model 1600 Gold Standard™ Calibration Load Cells are the best in class:

- Tension and compression in one unit
- .005% nonrepeatability
- .01% creep
- High output – to 4 mV/V
- High precision base installed
- 3 run NIST traceable ASTM E74 calibration
- Factory installed calibration adapter
- Eccentric load compensated
- .0008%/°F temp. effect on output
- 4% lower load limit per ASTM E74



See Drawing	DIMENSIONS							
	MODEL							
	1610		1610		1632		1640	
	CAPACITY (lbf)							
	U.S. (lbf)	Metric (kN)	U.S. (lbf)	Metric (kN)	U.S. (lbf)	Metric (kN)	U.S. (lbf)	Metric (kN)
	500, 1K, 2K, 5K, 10K	2.2, 4.5, 9, 22, 45	25K, 50K	110, 225	50K, 450	200K, 900		
1	4.13	104.80	6.06	153.90	8.00	203.20	11.00	279.00
2	0.03	00.80	0.03	00.80	0.03	00.80	0.03	00.80
3	1.25	31.80	2.25	57.20	3.00	76.20	4.50	114.30
4	0.25	06.40	0.31	07.90	0.31	07.90	0.31	07.90
	0.29 deep	7.4 deep	0.31 deep	7.9 deep	0.31 deep	7.9 deep	0.31	07.90
5	5/8-18	M16x2-4H	1 1/4-12	M33x2-4H	1 3/4-12	M42x2-4H	2 3/4-8	M70x2-4H
	UNF-3B		UNF-3B		UNF-3B		UNF-3B	
	0.87 deep	22.1 deep	1.40 deep	35.6 deep	1.75 deep	44.45 deep	2.75 deep	69.8
6	CA-101	CA-201	CA-102	CA-202	CA-103	CA-203	Integral	
7	5/8-18	M16x2-4H	1 1/4-12	M33x2-4H	1 3/4-12	M42x2-4H	2 3/4-8	M70x2-4H
	UNF-3A		UNF-3A		UNF-3A		UNF-3A	
	0.75	19.1	1.50	38.1	2.00	50.8	2.75	72
8	2.81	71.4	3.50	88.9	4.50	114.3	6.19	157
9								
10	PT02E-12-8P	PT02E-12-8P	PT02E-12-8P	PT02E-12-8P	PT02E-12-8P	PT02E-12-8P	PT02E-12-8P	PT02E-12-8P
11	2.50	63.5	3.50	88.9	4.50	114.3	6.50	165
12	4.38 ±.12	111.3 ±.31	6.38 ±.12	162.1 ±.31	8.62 ±.12	218.9 ±.31	10.5 ±.12	266.7 ±.31
13	6.00	152.4	6.00	152.4	12.0	305.0	18.0	457

INTERFACE • 7401 E. Butherus Drive, Scottsdale, AZ 85260 • PHONE: (480) 948-5555 • FAX: (480) 948-1924
www.interfaceforce.com • Email: gen@interfaceforce.com • ORDER TOLL-FREE 1-800-947-5598

K0058_45_41
1/06/06

The Leader in Force Measurement

interface

SPECIFICATIONS

PARAMETERS	MODEL					
	1610	1610	1610	1620	1632	1640
	CAPACITY (lbf)					
U.S. Models (lbf)	500	1K, 2K	5K, 10K	25K, 50K	100K	200K
Metric Models (kN)	2.2	4.5, 9	22, 45	110, 225	450	900
ACCURACY – (MAX ERROR)						
Static Error Band-% FS	±0.02	±0.02	±0.025	±0.03	±0.05	±0.05
Nonlinearity-% FS	±0.03	±0.03	±0.04	±0.04	±0.05	±0.05
Hysteresis-% FS	±0.02	±0.02	±0.04	±0.05	±0.05	±0.05
Nonrepeatability-% RO	±0.005	±0.005	±0.005	±0.005	±0.005	±0.01
Creep, 20 min-%	±0.01	±0.01	±0.01	±0.01	±0.01	±0.01
Side Load Sensitivity-%	±0.1	±0.1	±0.1	±0.1	±0.1	±0.1
Eccentric Load Sensitivity-%/in	±0.1	±0.1	±0.1	±0.1	±0.1	±0.1
Lower Load Limit-% Cap. (ASTM E74 CLASS A)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
TEMPERATURE						
Compensated Range-°F	15 to 115	15 to 115	15 to 115	15 to 115	15 to 115	15 to 115
Compensated Range-°C	-10 to 45	-10 to 45	-10 to 45	-10 to 45	-10 to 45	-10 to 45
Operating Range-°F	-65 to 200	-65 to 200	-65 to 200	-65 to 200	-65 to 200	-65 to 200
Operating Range-°C	-55 to 90	-55 to 90	-55 to 90	-55 to 90	-55 to 90	-55 to 90
Effect on Zero-%RO/°F – MAX	±0.0004	±0.0004	±0.0004	±0.0004	±0.0004	±0.0004
Effect on Output-%F – MAX	±0.0008	±0.0008	±0.0008	±0.0008	±0.0008	±0.0008
ELECTRICAL						
Rated Output-mV/V (Nominal)	2.0	2.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Excitation Voltage-VDC – MAX	20	20	20	20	20	20
Bridge Resistance-Ohm (Nominal)	350	350	350	350	350	350
Zero Balance-% RO	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0
Insulation Resistance-Megohm	5000	5000	5000	5000	5000	5000
MECHANICAL						
Safe Overload-% CAP	±150	±150	±150	±150	±150	±150
Deflection @ RO-inch	0.002	0.002	0.004	0.004	0.005	0.010
Weight-lb	3.8	3.8	8.0	23.5	58	171
Connector	PT02E-12-8P	PT02E-12-8P	PT02E-12-8P	PT02E-12-8P	PT02E-12-8P	PT02E-12-8P
Calibration	T & C	T & C	T & C	T & C	T & C	T & C

OPTIONS

- Compression Overload Protection
- Multiple Bridge – Add'l Bridges to Meet 1200 Series Specifications
- Standardized Output
- ASTM E74 Calibration
- Connector Protection
- Low Profile Options

ACCESSORIES

- Precision mV/V Transfer Standard
- Instrument Cable Assemblies
- Signal Conditioning Boards
- Calibration Software

Consult factory for more technical information

STANDARD CONFIGURATIONS

PT02E-12-8 Connector (16xxAJH-nn)



INTERFACE • 7401 E. Butherus Drive, Scottsdale, AZ 85260 • PHONE: (480) 948-5555 • FAX: (480) 948-1924
www.interfaceforce.com • Email: gen@interfaceforce.com • ORDER TOLL-FREE 1-800-947-5598

K0058_45_41
1/06/06

תאי-כוח "זהב" לצורך כיול תאי-כוח- 1600 Gold Standard™ Calibration Load Cell



- Tension and compression in one unit
- 0.005% nonrepeatability
- 0.01% creep
- V/mV 4to -High output
- High precision base installed
- 74 run NIST traceable ASTM E 3 calibration
- Eccentric load compensated
- 0.0008%/°F temp. effect on output
- 4% lower load limit
- 376Calibration conforming to ISO

תאי-כוח "פלטינה" לצורך כיול תאי-כוח

The Leader in Force Measurement

interface

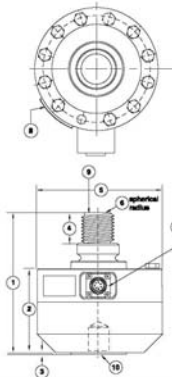
Model 1800 Platinum Standard™ Calibration Load Cell

Why the Interface model 1800 Platinum Standard™ Calibration Load Cell is the best in class:

- Handcrafted excellence for the most demanding calibration requirements
- Tension and compression in one unit
- .005% nonrepeatability
- 2% lower load limit per ASTM E74
- High precision base installed
- ASTM E74 calibration standard
- Internal electronic ID
- Eccentric load compensated
- .0008%/°F temp. effect on output
- Connector protector standard



*Additional capacities available, call factory for details



DIMENSIONS

See Drawing	MODEL					
	1810		1820		1830	
	CAPACITY (lb)					
	U.S. (lb)		Metric (kN)		U.S. (lb)	
	1 1K, 2 2K, 3 3K, 5 5K		5, 10, 15, 25		11K, 22K, 50, 100, 50K	
	inch		mm		inch	
(1)	4.65	118.1	6.85	174.0	8.26	209.7
(2)	3.28	83.3	4.13	104.9	5.00	127.0
(3)	0.03	0.80	0.03	0.80	0.03	0.80
(4)	0.75	19.1	1.50	38.1	1.88	47.8
(5)	4.13	104.9	6.06	154.0	8.00	203.2
(6)	6.00	152.4	6.00	152.4	8.00	203.2
(7)	PT02E-12-8P					
(8)	Identification Label					
(9)	5/8-18 UNF-3A	M16x2-4h	1 1/4-12 UNF-3A	M33x2-4h	1 3/4-12 UNF-3A	M42x2-4h
(10)	5/8-18 UNF-3B	M16x2-4H	1 1/4-12 UNF-3B	M33x2-4H	1 3/4-12 UNF-3B	M42x2-4H
	0.75 deep	19.1	1.25 deep	31.8	2.00 deep	50.8

INTERFACE • 7401 E. Butherus Drive, Scottsdale, AZ 85260 • PHONE: (480) 948-5555 • FAX: (480) 948-1924
www.interfaceforce.com • Email: gen@interfaceforce.com • ORDER TOLL-FREE 1-800-947-5598

930PIS_44_4E
1/05/05

The Leader in Force Measurement

interface

SPECIFICATIONS

PARAMETERS	1810	MODEL 1820	1830
	CAPACITY		
U.S. Models (lb)	5.5K	11K, 22K	55K
Metric Models (kN)	25	50, 100	250
ACCURACY – (MAX ERROR)			
Static Error Band-% FS	±0.020	±0.020	±0.025
Nonlinearity-% FS	±0.020	±0.020	±0.020
Hysteresis-% FS	±0.025	±0.025	±0.030
Nonrepeatability-% RO	±0.005	±0.005	±0.005
Creep, in 20 min-%	±0.01	±0.01	±0.01
Side Load Sensitivity-%	±0.1	±0.1	±0.1
Eccentric Load Sensitivity-%/in	±0.05	±0.05	±0.05
Lower Load Limit - % Cap. (ASTM E1013)	2.0	2.0	2.0
TEMPERATURE			
Compensated Range-°F	15 to 115	15 to 115	15 to 115
Compensated Range-°C	-10 to 45	-10 to 45	-10 to 45
Operating Range-°F	-65 to 200	-65 to 200	-65 to 200
Operating Range-°C	-55 to 90	-55 to 90	-55 to 90
Effect on Zero-%RO/°F – MAX	±0.0004	±0.0004	±0.0004
Effect on Output-%F – MAX	±0.0008	±0.0008	±0.0008
ELECTRICAL			
Rated Output-mV/V (Nominal)	2.0	2.0	2.0
Excitation Voltage-VDC MAX	20	20	20
Bridge Resistance-Ohm (Nominal)	700	700	700
Zero Balance-% RO	±1.0	±1.0	±1.0
Insulation Resistance-Megohm	5000	5000	5000
MECHANICAL			
Safe Overload-% CAP	±300	±300	±300
Deflection @ RO-inch	0.001	0.001	0.002
Weight-lb	9	25	62
Connector	PT02E-12-8P	PT02E-12-8P	PT02E-12-8P
Calibration	T & C	T & C	T & C

ACCESSORIES

Precision mV/V Transfer Standard
Instrument Cable Assemblies
Signal Conditioning Boards
Calibration Software

Consult factory for more technical information

STANDARD CONFIGURATIONS

PT02E-12-8P Connector



INTERFACE • 7401 E. Butherus Drive, Scottsdale, AZ 85260 • PHONE: (480) 948-5555 • FAX: (480) 948-1924
www.interfaceforce.com • Email: gen@interfaceforce.com • ORDER TOLL-FREE 1-800-947-5598

930PIS_44_4E
1/05/05

תאי-כוח "פלטינה" לצורך כיול תאי-כוח- 1800 Platinum Standard™ Calibration Load Cell



- Handcrafted excellence for the most demanding calibration requirements.
- Tension and compression in one unit
- 0.005% nonrepeatability.
- 2% lower load limit per ASTM E74.
- High precision base installed.
- ASTM E74 calibration standard
- Internal electronic ID
- Eccentric load compensated
- 0.0008% °F temp. effect on output
- Connector protector standard.

תאי מומנט רב צירים

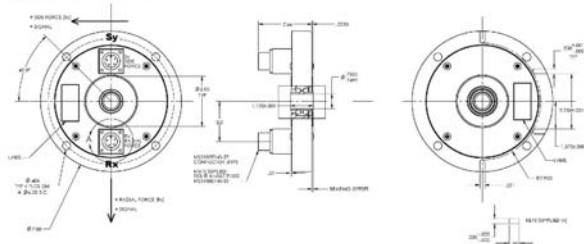
The Leader in Force Measurement

interface

Model X-Y Load Cell

Why the Interface model X-Y Load Cell is the best in class:

- Measures X & Y forces
- Low cross talk - <0.5%
- Linearity 0.1%
- 3-Axis version available



SPECIFICATIONS

Side force capacity	lbf	500
Radial force capacity	lbf	1K, 1.5K, 2K
Rated output	mV/V	2 ± 0.25%
Nonlinearity	%FS	+01
Hysteresis	%FS	+01
Nonrepeatability	%FS	+0.05%
Temperature effect on zero	%RO*F	+0.002
Temperature effect on output	%*F	+0.002
Excitation voltage, Max	VDC	20
Zero balance	%RO	±1.0
Input resistance, nominal	Ω	350
Output resistance, nominal	Ω	350
Insulation resistance (50 V DC)	MΩ	5000
Compensated temperature range	°F	+70 to +170
Operating temperature range	°F	-65 to +100
Safe overload	%CAP	150
Load cell material		E4340

INTERFACE • 7401 E. Butherus Drive, Scottsdale, AZ 85260 • PHONE: (480) 948-5555 • FAX: (480) 948-1924
www.interfaceforce.com • Email: gen@interfaceforce.com • ORDER TOLL-FREE 1-800-947-5598

XX Load Cell Final 05/06/06



תאי-כח היברידים (2 או 3 גשרים)



גשר מס. 1

גשר מס. 2

תא-כוח Dual range:

אפשרות מדידה של 2 תחומים שונים באותו תא-הכוח

תא מספר 1- תחום נמוך

תא מספר 2- תחום גבוה



איך קוראים דף נתונים

SPECIFICATIONS

ACCURACY – (MAX ERROR)

Static Error Band–% FS	± 0.05
Nonlinearity–% FS	± 0.05
Hysteresis–% FS	± 0.05
Nonrepeatability–% RO	± 0.02
Creep, in 20 min.–%	± 0.025
Eccentric Load Sensitivity–%/in.	± 0.25

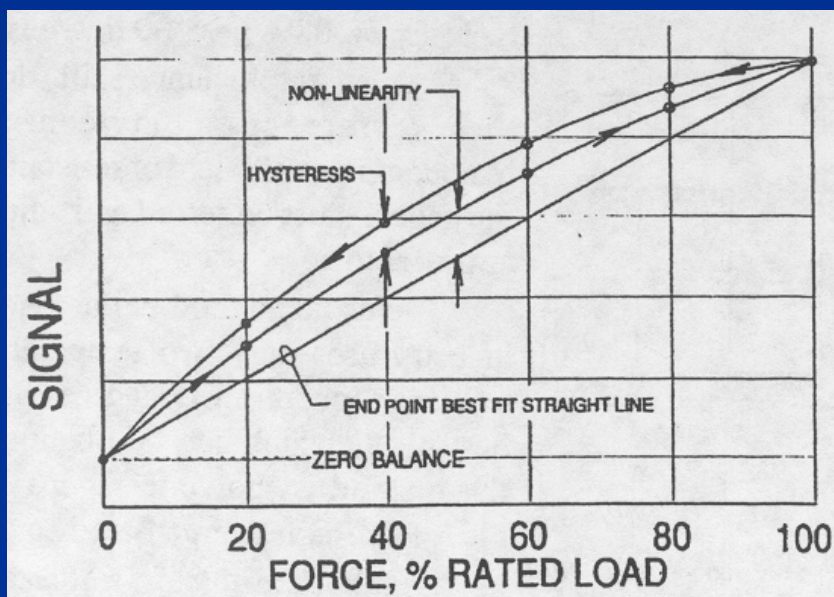
TEMPERATURE

Compensated Range–°F	15 to 115
Compensated Range–°C	-10 to 45
Operating Range–°F	-65 to 200
Operating Range–°C	-55 to 90
Effect on Output–%/°F – MAX	± 0.0008
Effect on Output–%/°C – MAX	± 0.0015
Effect on Zero–% RO/°F – MAX	± 0.0015
Effect on Zero–% RO/°C – MAX	± 0.0027

■ הדיוק של תא-כוח הינו שילוב של מספר פרמטרים.

■ לפיכך, המידע הנתון בטבלה מתייחס למספר רב של פרמטרים שיוסברו בהמשך.

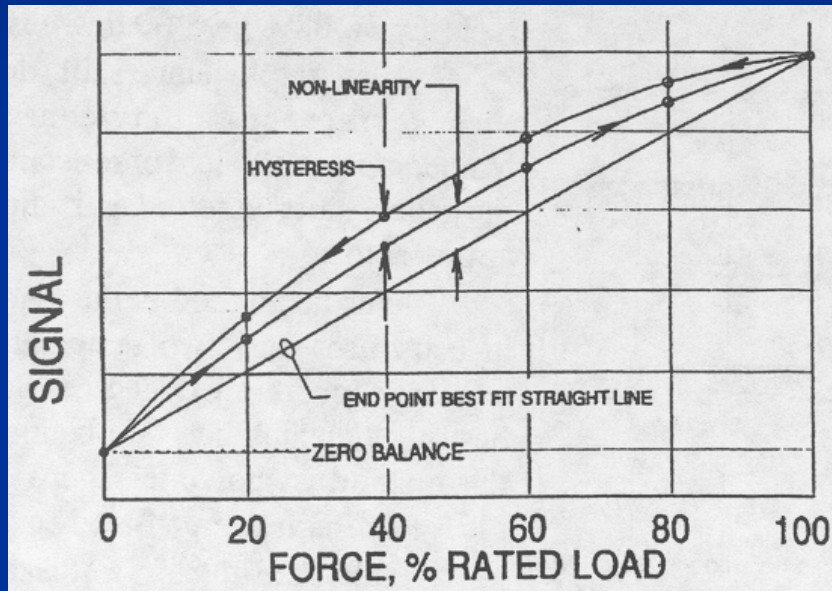
NONLINEARITY



- NONLINEARITY הינו מונח מתמטי המתאר את ההבדל באות החשמלי של מוצא תא כוח בין נקודת מינימום העומס שהתא מועמס בה לבין מקסימום העומס של התא.

- NONLINEARITY מבוטא באחוזים מערך ה-FS (full scale). ככל שה-NONLINEARITY נמוך יותר התא איכותי יותר.

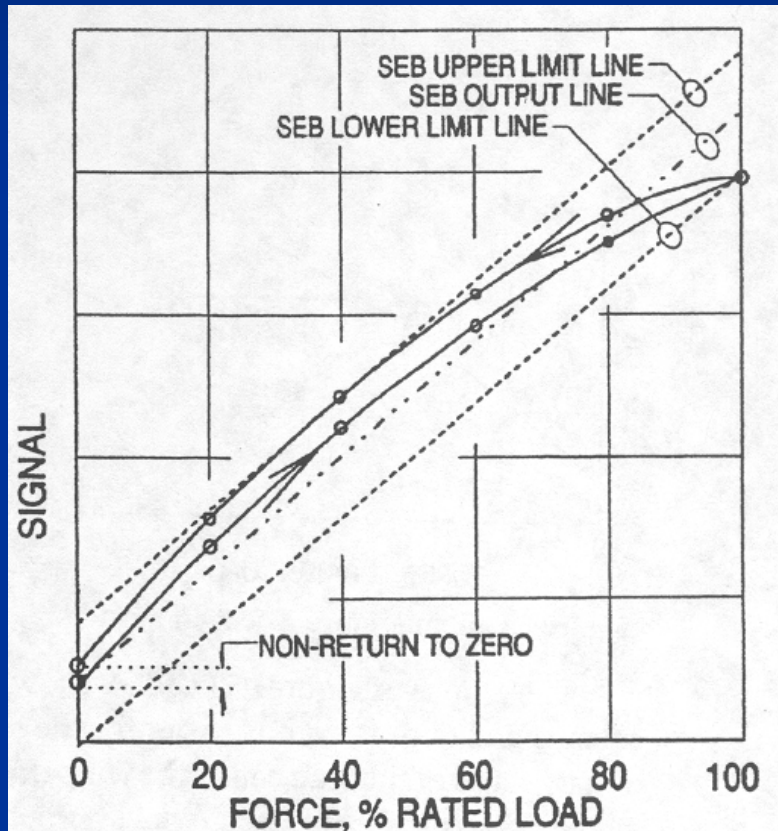
HYSTERESIS



- Hysteresis הינו מונח מתמטי המתאר את ההבדל באות החשמלי של מוצא תא כוח בעומס של כוח זהה, פעם אחת בהעמסת כוחות ופעם אחת בהפחתת כוחות.

- Hysteresis מבוטא באחוזים מערך ה-FS. ככל שה-Hysteresis נמוך יותר התא איכותי יותר.

Static Error Band

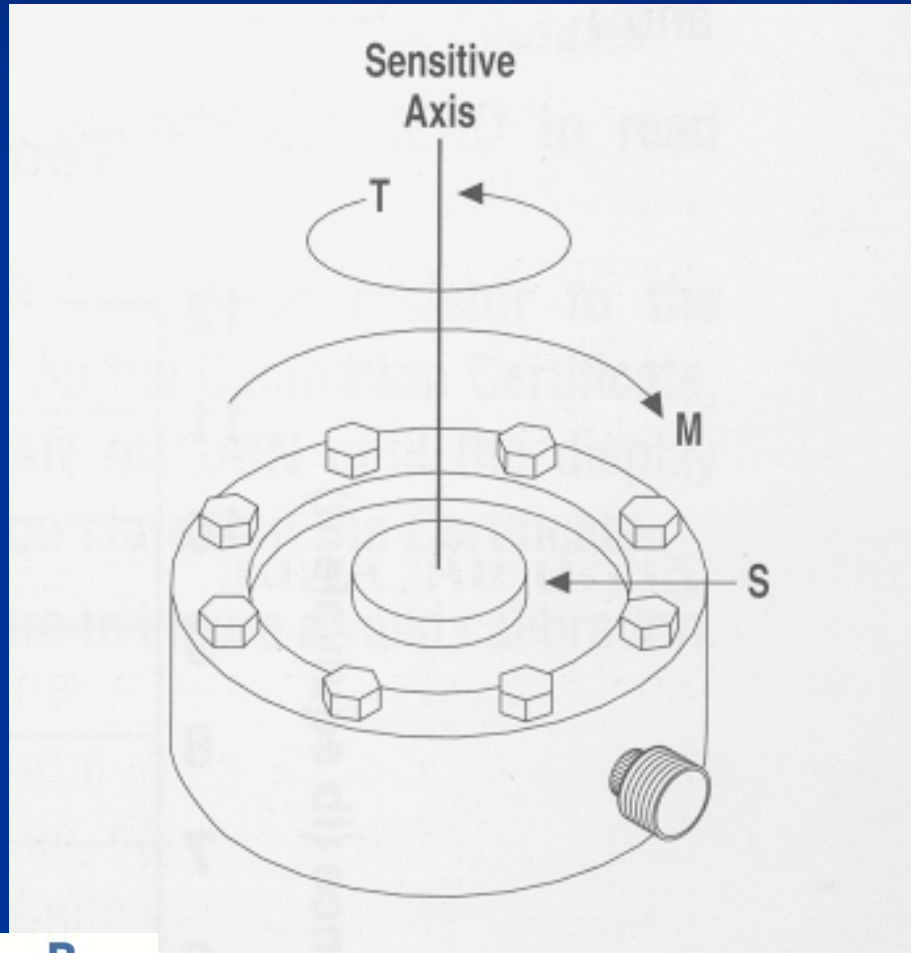


■ Static Error Band הינו תחום ("רצועה") של שונות האות החשמלי במוצא תא-הכוח בעת שהתא מופסק להיות מועמס:

פעם אחת בעת העמסת התא מ-"0" ופעם אחת בעת הפחתת עומס ממקסימום תחום המדידה.

■ Static Error Band מבוטא באחוזים מערך ה-FS. ככל שה-Static Error Band נמוך יותר, התא איכותי יותר.

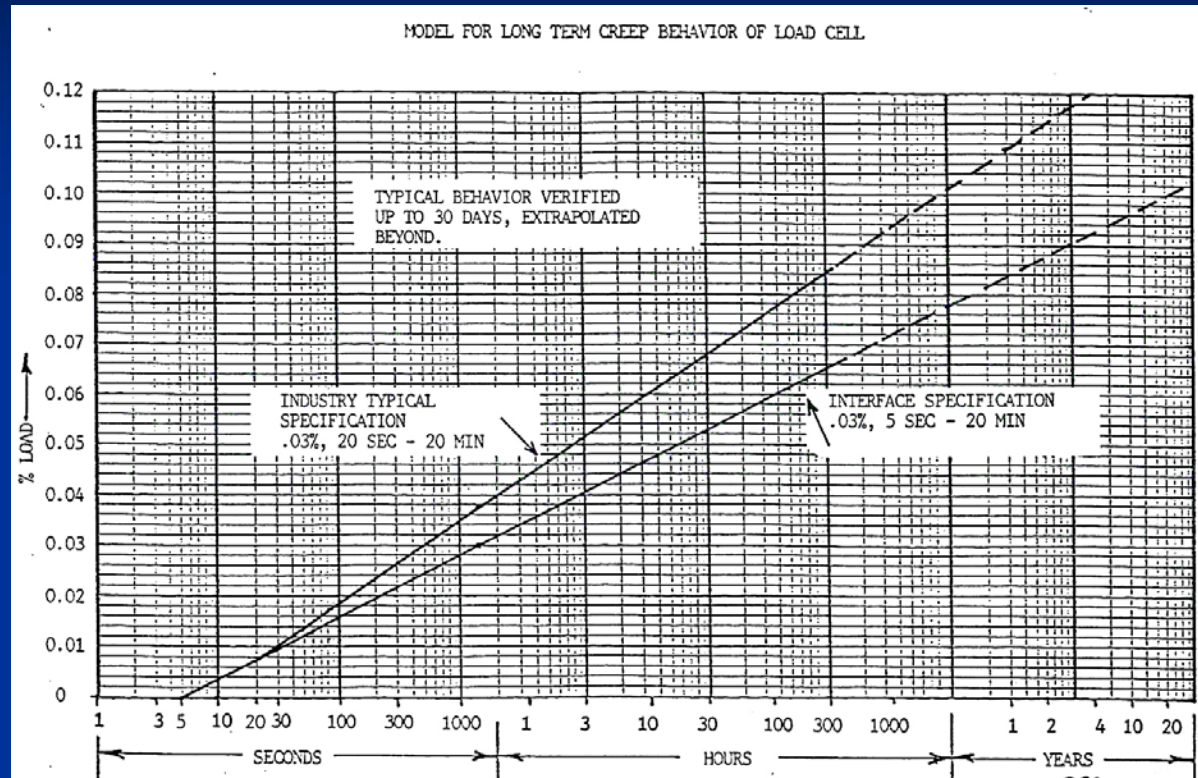
Eccentric and Side Load Sensitivity



■ Eccentric and Side Load Sensitivity הינו תחום של שונות האות החשמלי במוצא תא-הכוח בעת שהתא מופסק להיות מועמס: פעם אחת בעת העמסת התא מ-"0" ופעם אחת בעת הפחתת עומס ממקסימום תחום המדידה.

■ Eccentric Error Band מבוטא באחוזים מערך ה-FS. ככל ש-Static Error Band נמוך יותר התא איכותי יותר.

Creep

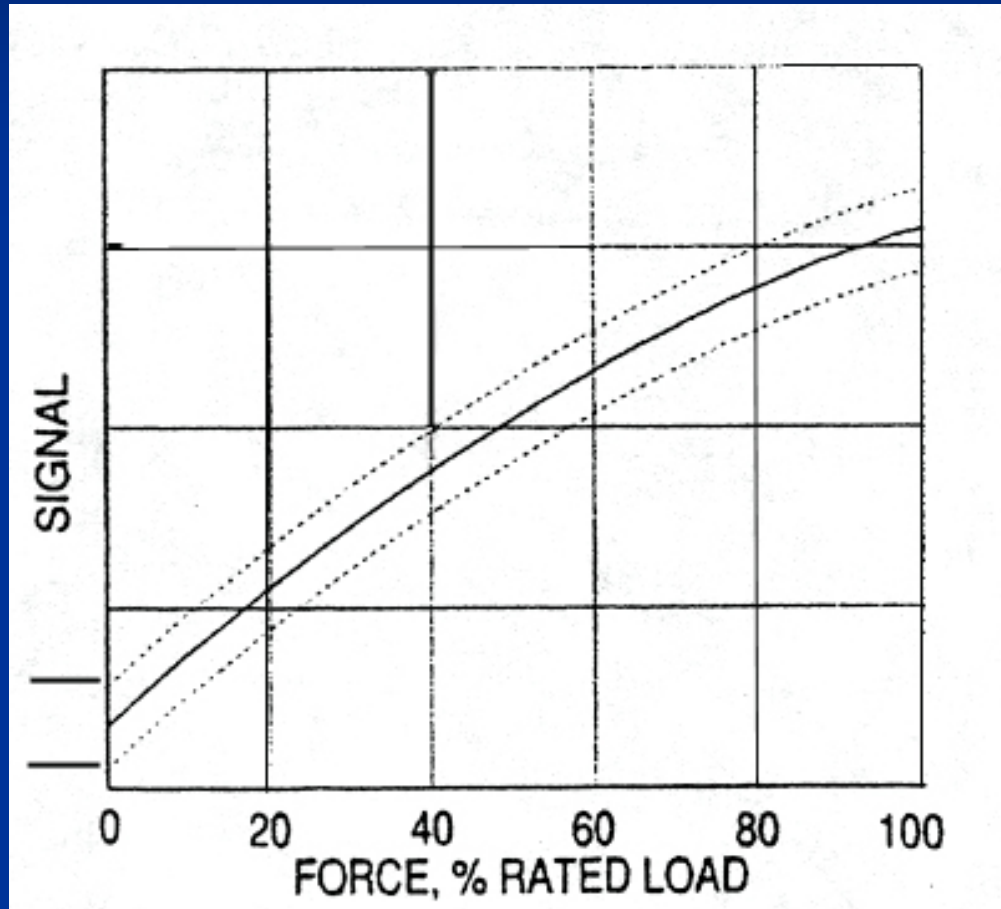


- Creep הינו השינוי שחל באות המוצא החשמלי בעקבות הזמן בו הוא מועמס בתוספת שאר הפרמטרים הסביבתיים בו הוא שרוי.
- Creep מבוטא באחוזים מערך הקריאה ביחידות זמן.
- Creep נמוך יותר מבטא תא איכותי יותר.

Nonrepeatability

- Nonrepeatability הינה השונות בין המוצא החשמלי של תא-כוח בהעמסה חוזרת של כוח ותנאי סביבה זהים.
- Nonrepeatability מבוטא באחוזים מתוך RO – ערך האות הנמדד.
- ככל שה- Nonrepeatability נמוך יותר התא איכותי יותר.

Temperature effect on zero



Temperature effect on zero ■
השפעת הטמפרטורה על המוצא החשמלי של תא-הכוח. ההשפעה יכולה להיות חיובית או שלילית.

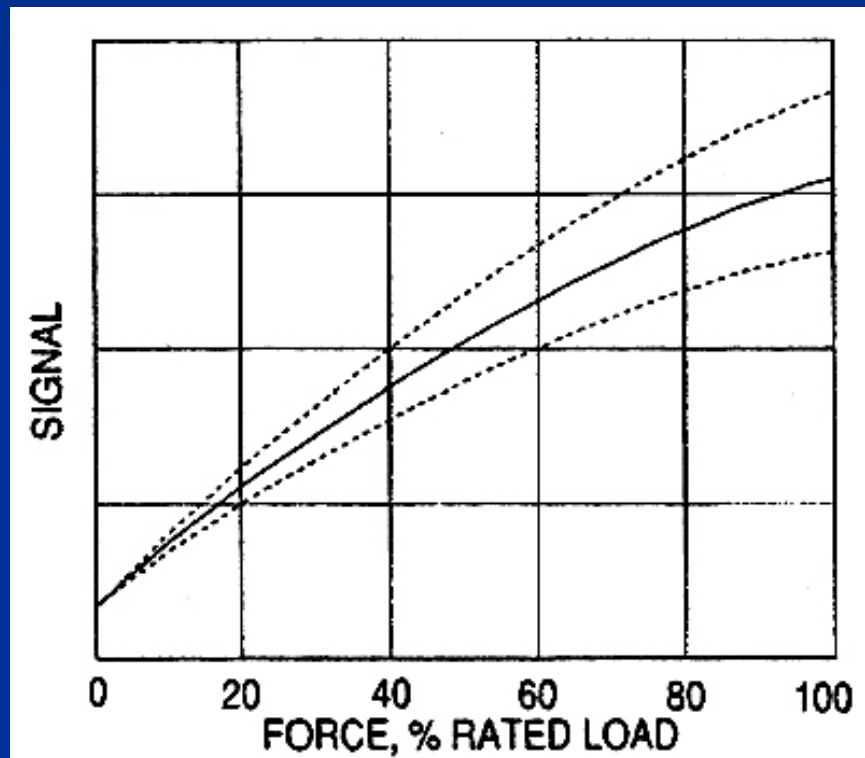
Temperature effect on zero ■
מבוטא באחוזים מתוך RO לכל מעלת פרנהייט או צלזיוס.

Temperature effect on zero ■
מסיט את עקומת אות המוצא לקו מקביל.

הסכנה שהאפקט גורם: השינוי עלול לעיתים להיות גדול מאות המוצא ללא השפעת אפקט הטמפרטורה.

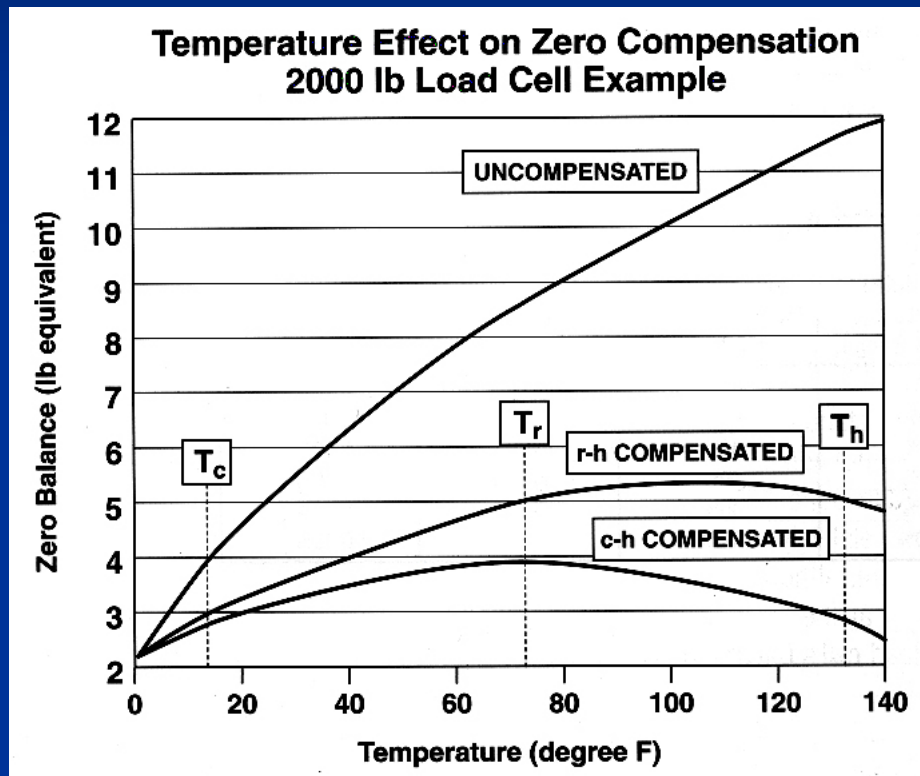
Temperature effect on zero ■
ככל ש- zero נמוך יותר, התא איכותי יותר.

Temperature effect on output



- Temperature effect on output:
השפעת הטמפרטורה על המוצא החשמלי של תא-הכוח. ההשפעה יכולה להיות חיובית או שלילית.
- Temperature effect on output
מבוטא באחוזים מתוך RO לכל מעלה פרנהייט או צלזיוס.
- הסכנה שהאפקט גורם: הינו בשינוי של זווית קו של המוצא החשמלי לעומת קו המוצא החשמלי ללא השפעת אפקט הטמפרטורה.
- ככל שה- Temperature effect on output נמוך יותר התא איכותי יותר.

Temperature Compensation



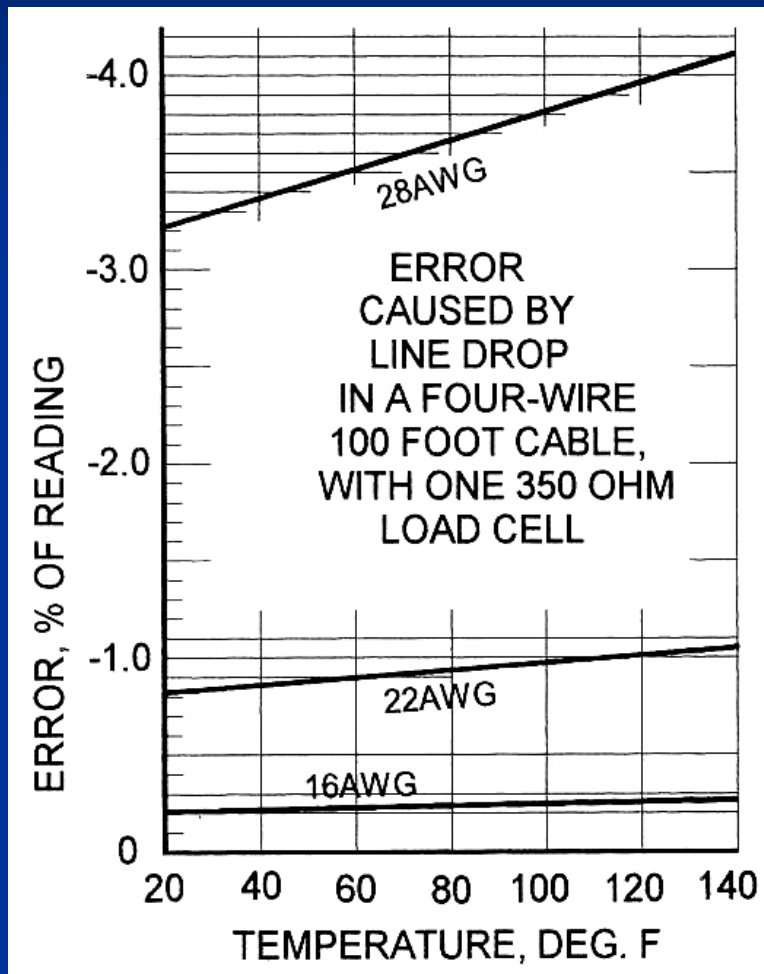
Temperature Compensation : תחום הטמפרטורות שבהן קו המוצא החשמלי של תא הכוח לא יושפע משינוי הטמפרטורה הסביבתית.

Temperature Compensation נקוב במעלות צלזיוס או פרנהייט.

Temperature Compensation גורם לכך שמוצא החשמלי של תא-הכוח לא ישתנה עם שנוי הטמפרטורה.

ככל ש- Temperature Compensation רחב יותר, תא הכוח יוכל לפעול בתחום טמפרטורות רחב יותר.

אורך כבלי החיבור



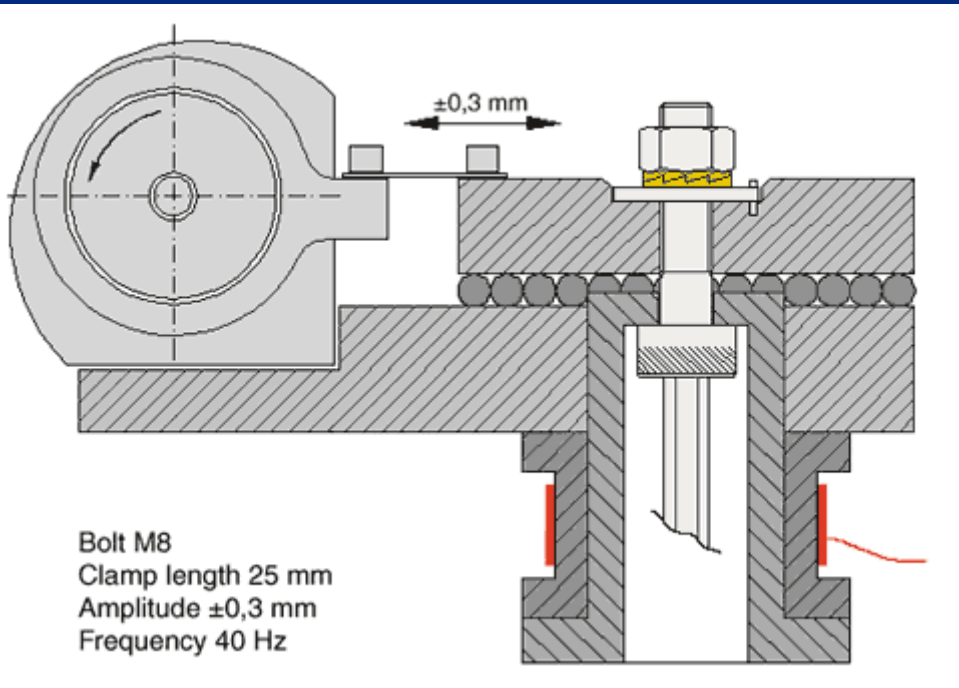
- כבלים ארוכים מורידים את רגישות התא.

- ככל שהכבלים עבים יותר, אורכם פחות משפיע.

- לצורך קיזוז אורך כבל משתמשים בכבל בן 6 מוליכים במקום כבל בן 4 מוליכים [2 מוליכים משמשים כ- sense (+) וכ- sense(-)]

תא-י-כוח:

יישומים

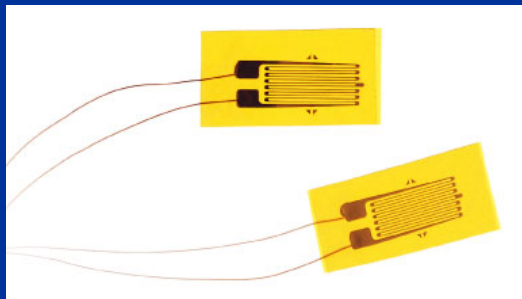


תא-כח Shear-Pin (פיין גזירה)

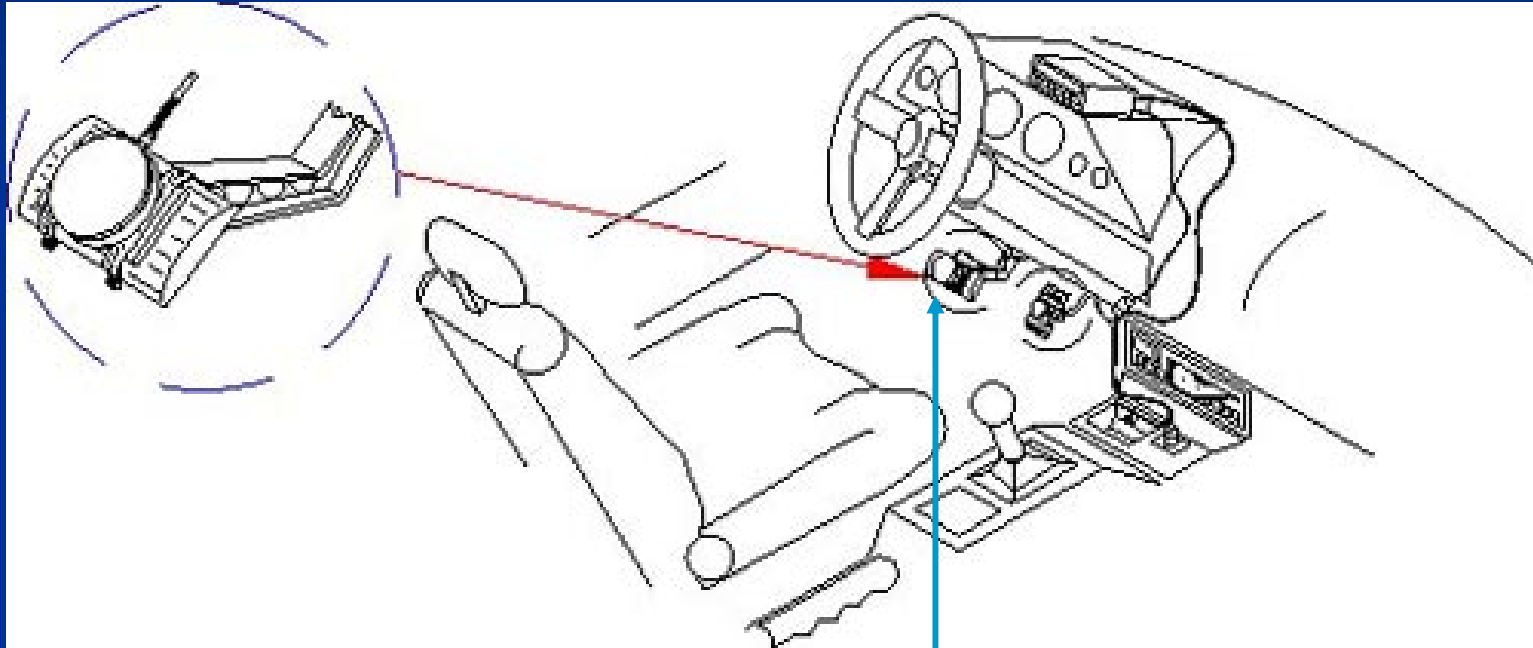


מדידות עומס רב-נקודתי באמצעות Strain gage

מדידת עומס
בקורות האוטובוס



תא-כוח מסוג פדל



מכונות לחיצה/מתיחה לכיול תאי-כוח

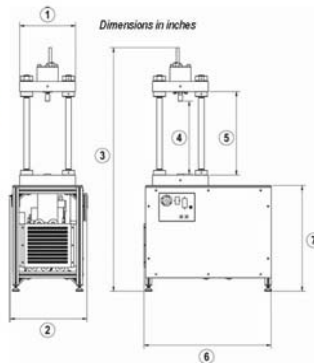
The Leader in Force Measurement

interface

Gold Standard™ Load Frames Capacities 3K, 10K, 55K

Tests tension and compression in a single mounting

- Load Frame including upper platen, columns, nuts, slack adapter, with precision alignment
- Actuator including piston, cylinder, seals, fittings
- 4 post stand, including base structure, panels, powder coating
- Hydraulic pump
- Servo valve assembly
- Air/oil cooler
- Electronic measurement and control for standard channel plus one test channel. Includes BD90 servo amplifier, industrial computer, LVDT position sensor, momentary down switch, wiring, hardware
 - SGA amplifier
 - 1200 series control load cell
 - DA-101 control board
 - Gold Standard™ cables (2)
 - SCBI or HRBSC measurement board (2 channels)
- ICS-202 hydraulic control and data analysis software



OPTIONS

Printer, Metrology grade load cells, Third or fourth channel for dual or triple bridge, CX reference simulator, Training, On-site setup, Thread adapters

DIMENSIONS

See Drawing	Capacity		
	3K	10K	55K
1	16.0	16.0	19.3
2	22.0	22.0	24.0
3	66.1	70.1	79.7
4	19.0	22.0	29.7
5	22.0	24.0	31.6
6	36.4	36.4	48.0
7	30.4	30.4	30.4

LOADFRAME.DWG
1/19/95

interface
ADVANCED FORCE & TORQUE MEASUREMENT

Interface Inc. • 7401 East Butherus Drive • Scottsdale, Arizona 85260 USA • Phone: 480.948.5555 • Fax: 480.948.1924
www.interfaceforce.com • Email: contact@interfaceforce.com • ORDER TOLL-FREE 800.947.5598

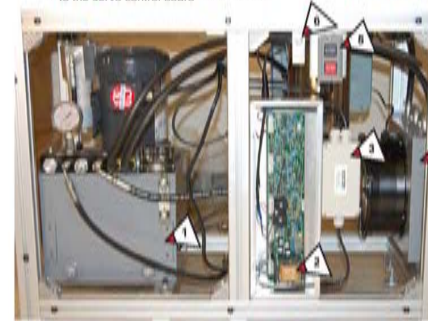
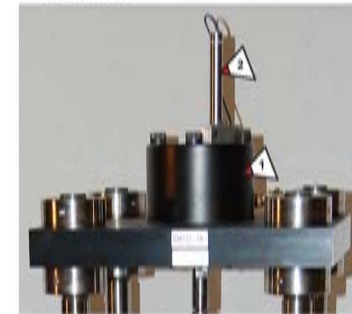
interface
ADVANCED FORCE & TORQUE MEASUREMENT

Load Frame Components

- 1) Slack Adapter: Allows vertical clearance in the load string
- 2) Position Sensor: Centers the vertical clearance in the load string. Returns the load string to the original position prior to load application



- 1) Unit Under Test (UUT): Load cell being calibrated
- 2) Calibrated Standard: Reference standard traceable to a known source (NIST)
- 3) Control Load Cell: Supplies force input to the servo control board

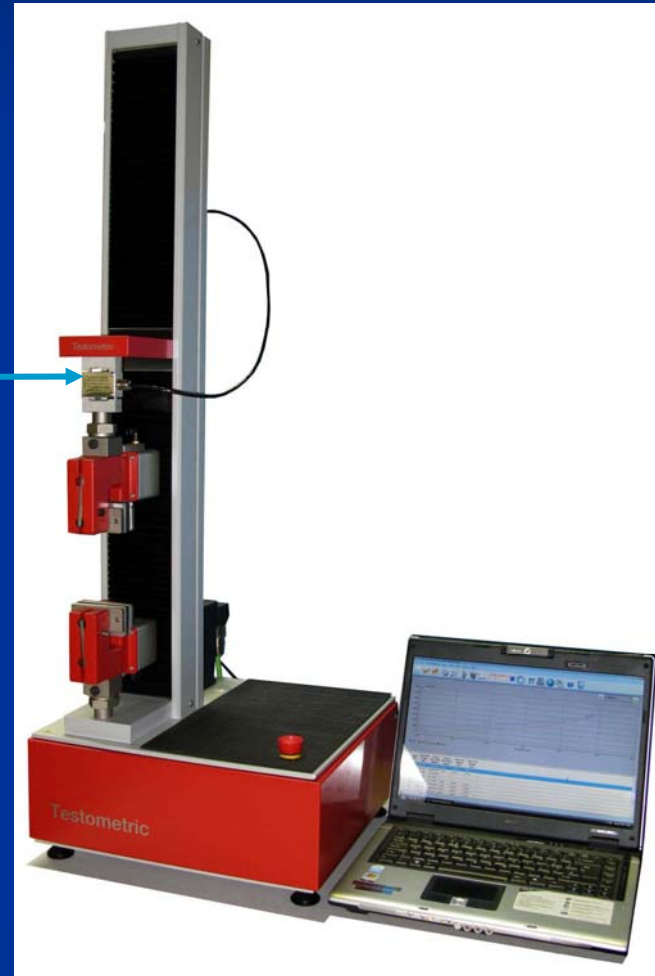


- 1) Self-Contained Hydraulic Power Unit: Max Pressure - 3000 PSI
Power Requirement - 208/230 VAC 3 Phase
- 2) Servo Control Amplifier Board: Allows computer control of the hydraulic system
- 3) Strain Gage Amplifier: Control load cell signal amplifier
- 4) Hydraulic Oil Cooler: Continuous operation with the pump on
- 5) System Start/Stop Switch: Hydraulic pump start/stop
- 6) Piston Down Button: Momentary switch to drive the piston to the bottom of the stroke

Interface Inc. • 7401 East Butherus Drive • Scottsdale, Arizona 85260 USA • Phone: 480.948.5555 • Fax: 480.948.1924
www.interfaceforce.com • Email: contact@interfaceforce.com • ORDER TOLL-FREE 800.947.5598

תא-כוח במכונות לבדיקת מתיחה לבדיקת חוזק קריעה של חבלים, כבלים ועוד...

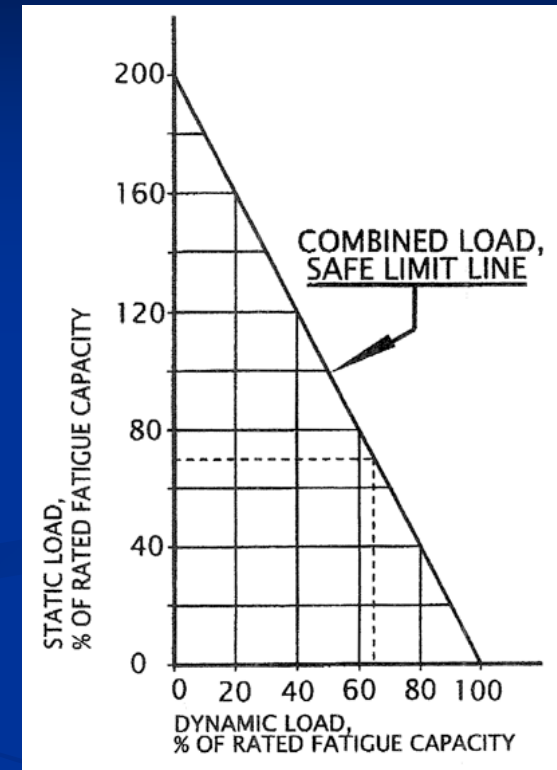
תא-כוח "S"
10 KN



תאי-כוח לבדיקות קרקע בכלי-תעופה



Photo Courtesy of NASA Langley Research Center



מכונת לחיצה/כפיפה לבדיקת איכות חומרים במלט בטון ועוד...

תא-כוח 300 KN



תא-כוח 10 KN

מכונות מתיחה לבדיקת ברזלי זיון לבנין

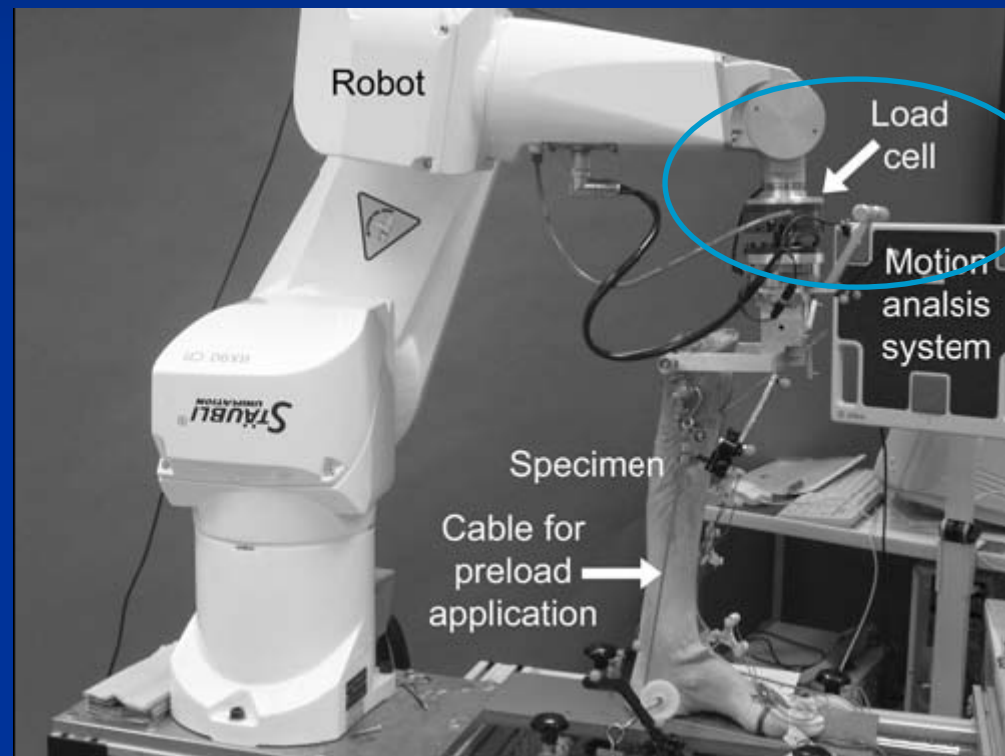
תא-כוח 1,000 KN



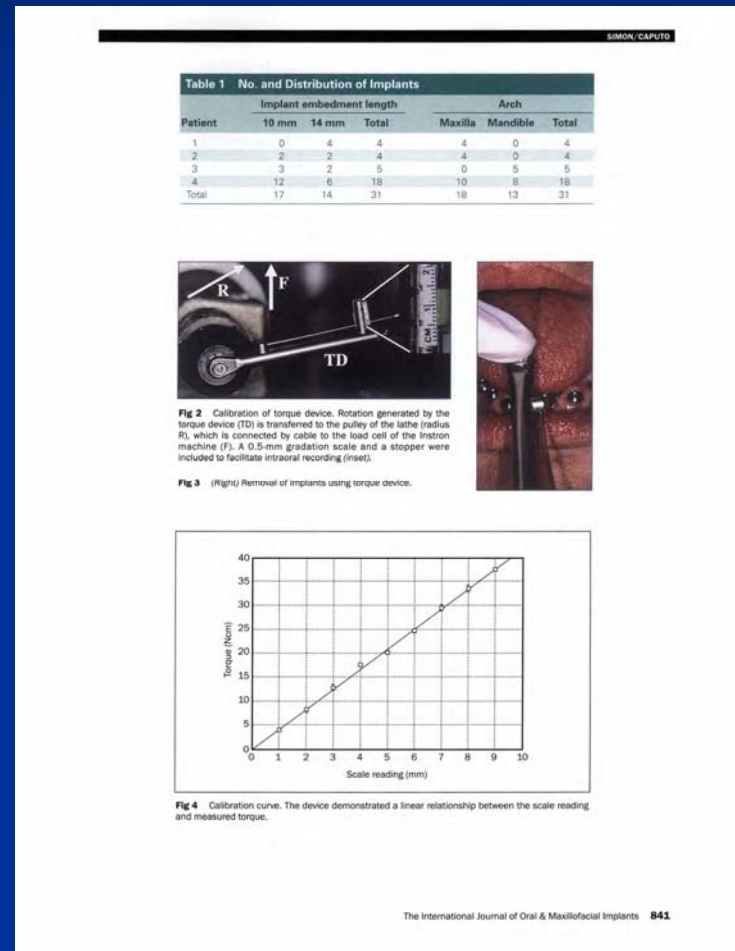
מציאת מרכז הכובד באמצעות תאי-כוח



מדידת כוח ומומנט ברובוטים



מדידות מומנט בהברגת שתלים דנטלים בלסת



תודה

על ההקשבה !



R. B. M. Ltd.

CONTROL & MECHANIZATION