

בדיקת מתמרי עומס מבוססי Strain Gages

1. מתמרי עומס מתוכננים למדוד כוחות או משקלים תחת תנאים שונים ולמטרות שונות. הם לא רק החלק החשוב ביותר בתכנון מערכות שקילה, אלא גם הרגיש והפגיע ביותר

2. הסיבות השכיחות לפגיעה או נזק למתמרי עומס:

- ❖ מכה פתאומית או עומס יתר (דריכה על משטח עדין, מכת צד של מלגזה וכד.).
- ❖ נזקי ברק או כניסת מתח גבוה דרך כבל המתמר
- ❖ חדירה של כימיקלים או נוזלים לתוך המתמר
- ❖ תחזוקה לא נכונה, כגון נפילה, משיכת הכבל, ריתוך בסביבת המתמר
- ❖ נתקים בכבל המתמר או בחיבורים הפנימיים
- ❖ חיבור לא נכון של הכבל ואספקת מתח מעל המותר

3. סימנים המאפיינים פגיעה במתמר / במשטח השקילה

- ❖ יציאה מאיפוס, כלומר המתמר מראה משקל כאשר אנו מצפים לראות אפס
- ❖ קריאות בלתי יציבות והשתוללות התצוגה
- ❖ קריאה יציבה אך בלתי הגיונית
- ❖ אין כלל קריאה, כלומר, הסיגנל היוצא מהמתמר הינו מחוץ לתחום המוגדר ואז ראש השקילה מציגו כשגיאה

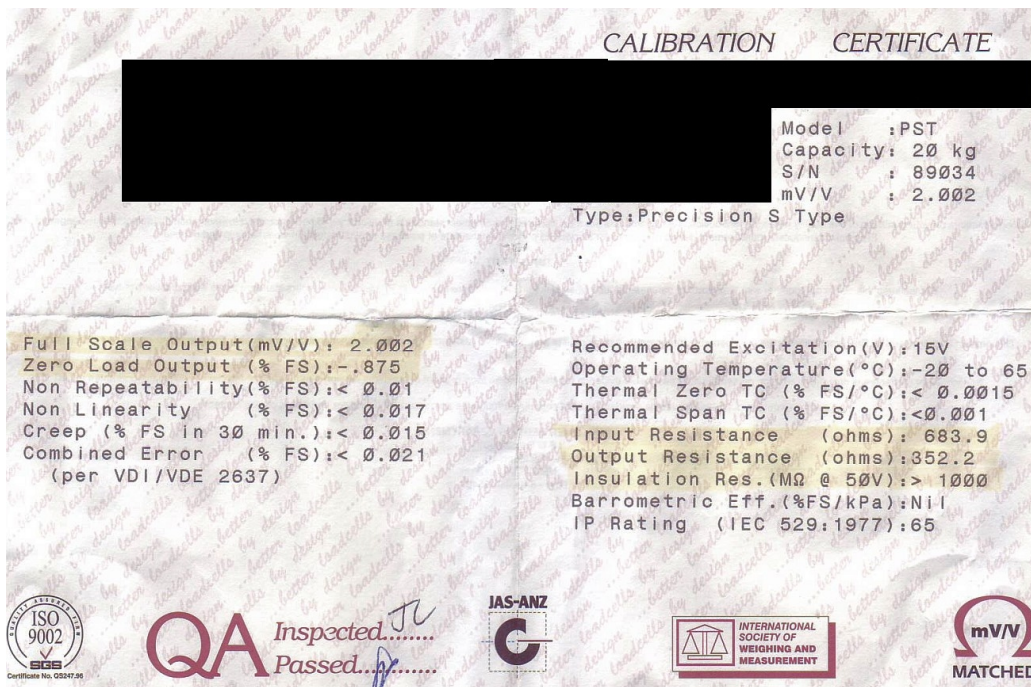
בדיקות ראשוניות של מערכת שקילה לא תקינה

- ❖ בדיקת וויזואלית של הכבל המוליך אל המתמר ושלמותו, החל מהיציאה של המתמר דרך קופסת המסכם ועד לראש השקילה
- ❖ בדיקה וויזואלית של משטח השקילה וכל מה שמחובר אליו, יש לבדוק שהמשטח מפולס ואין מגע צד עם אלמנטים אחרים, כגון רטטים מפוחים צנרת אוויר וכד. לבדוק הצטברות לכלוך ובועץ מתחת למשטח ובעיקר מתחת למתמר העומס. **מתמר העומס מתכווץ בזמן שהוא מועמס, הצטברות לכלוך באזור החופשי שמתחת למתמר תגרום לקריאה לא נכונה.**
- ❖ בדיקת קורוזיה וחלודה באזור המתמר וכל מה שמחובר אליו
- ❖ בדיקת פילוס, תעשה ע"י הנחה של משקולת בנקודות שונות על המשטח ובדיקה שהקריאות זהות.
- ❖ בדיקת אדמות יש לבדוק את מערכת הארקה ולוודא שכל החיבורים תקינים
- ❖ הרחקת ציוד רועש מכבלי מערכת השקילה – **התופעה שכיחה ביותר עם בקרי מהירות מסוג בקר תדר** - יש להרחיק את כבלי הבקר או כל כבל עם מתח גבוה מכבלי המתמרים.

בדיקה פרטנית של מתמר עומס באמצעות ציוד מדידה מתאים

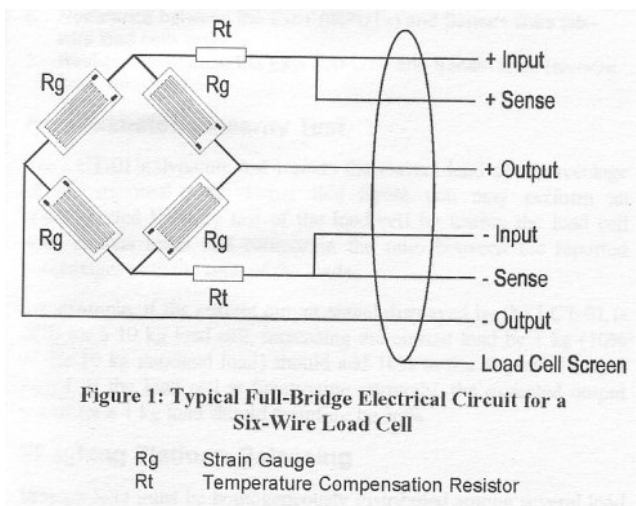
ראשית, כל יצרנית מתמרים המכבדת את עצמה, תספק עם המתמר את "תעודת הזהות" שלו – מה שמעיד שהמתמר נבדק, נמדד ועומד בדרישות להן יועד.

דוגמא:



חשוב לדרוש מספק המערכת את דפי המתמרים שסופקו ולשומרם בתיק יחד עם שאר מפרטי המערכת

סכמה חשמלית של מתמר עומס



סימפטום : קריאה שגויה במצב שהמשקל לא מועמס

בדיקה נדרשת: יש לבדוק את הסיגנל היוצא המתמר / משטח השקילה

סיבות אופייניות לתקלה: מכה, עומס יתר

סימפטום : קריאות בלתי יציבות, שינויים פתאומיים או השתוללות תצוגת המשקל

בדיקה נדרשת: יש לבדוק את הבידוד בין במעגל החשמלי הפנימי לבין הסיכוך וגוף המתמר – חייב להיות גבוה מאד $> 1000M\Omega$

יש לבדוק שהסיכוך מחובר היטב **לנקודת אדמה טובה** בנקודה הקרובה לראש השקילה

יש להפסיק פעולת ציוד קרוב לדוגמא בקרי מהירות ולראות אם התופעה נעלמת

יש לוודא שכבל המשקל לא עובר צמוד לכבלים אחרים בעיקר כאלו עם מתח גבוה או אספקה למנועים.

סיבות אופייניות לתקלה: במקרה שבדיקת הבידוד לא תקינה, מדובר כנראה בחדירת נוזלים / כימיקלים לתוך המתמר. אם ההתנגדות נמוכה מאד, יתכן קצר בין גוף המתמר או הסיכוך לבין הגידים האחרים. אם הפסקת פעולה של ציוד אחר משפרת את המצב, יש לבדוק את חיבורי האדמות של אותו ציוד. ראש שקילה לא תקין, ניתן לוודא זאת במידה והמתמר נמצא תקין

סימפטום : תצוגת המשקל מציגה OVERLOAD או קריאה שלילית או כלל אין קריאה

בדיקה נדרשת: יש לבדוק את חיבורי הקונקטורים ושלמות הכבל. במקרה של קופסת מסכם, יש לוודא שכל החיבורים תקינים. יש לבצע בדיקה חשמלית של המתמר ולראות שהתנגדות הגשר הפנימי הינה בהתאם למפרט.

סיבות אופייניות לתקלה: נתק / קצר בתוך המתמר, נתק / קצר בכבל המוליך מהמתמר לראש השקילה, נתק / קצר בקופסת המסכם. ראש שקילה לא תקין. מכת ברק או חדירת מתח גבוה דרך כבל המתמר.

סימפטום: הקריאה יציבה, המשקל מגיב אך המשקל לא נכון בכל התחום או בחלקו

בדיקה נדרשת: במקרה של משקל המבוסס על מספר מתמרים, יש להניח משקולת בכל פינה ולוודא שהקריאות פחות או יותר זהות – שוני גדול מצביע על מתמר לא תקין/מנותק או משקל לא מפולס (מתמר אחד באוויר – אופייני למשקלים המבוססים על 4 מתמרים או יותר).

יש לוודא שלא חדר לכלוך המונע ממתמרי העומס להתכווץ אופייני למתמרי קורה (BEAM) או משקל עם מתמר מרכזי.

יש לוודא שלא נוספו אביזרים חיצוניים היוצרים חיכוך עם המשקל והציוד שמעליו.

סיבות אופייניות לתקלה: נתק או תקלה באחד המתמרים, הצטברות לכלוך המשפיע על תנועת המתמר וכפועל יוצא הקריאה לא נכונה (בדרך כלל נמוכה), בעיות בקופסת המסכם, מכה שגרמה לאחד המתמרים או יותר לזוז מנקודת האפס

בחירה נכונה של מתמר בעת רכישת מערכות המשלבות יחידת שקילה:

- ❖ דרוש מהספק תיעוד מלא של מתמרי העומס (מבטיח גם מתמר איכותי)
- ❖ וודא שמתמרי העומס הינם מדגם פופולארי המיוצר ע"י מספר חברות ואם לא, החזק מתמר רזרבי במלאי. **מומלץ במידה ומדובר במתמר דיגיטלי.**
- ❖ אם המערכת חשופה למכות או מצויה בסביבה בעייתית, וודא שהמתמר יהיה מוגדר לעומס **כפול ואף משולש** ממכסימום העומס המתוכנן – ראשי שקילה מודרניים יאפשרו מדידה מאד מדויקת גם במקרים כאלו.
- ❖ אם המערכת חשופה לרעידות מתמשכות, רצוי שהמתמר לא יהיה עשוי מאלומיניום אלא מתכת קשה. זה מבטיח עמידות וכן, תוצאות טובות יותר במקרה של מדידות דינאמיות (למשל: שקילה בתנועה)
- ❖ אם מדובר בסביבה בעייתית, כגון חשיפה תמידית למים או כימיקלים, או טמפרטורת קיצון, דרוש מהספק לציין בהצעה שהמערכת מוגנת והוא משתמש במתמרים מתאימים המספקים את הדיוק הנדרש.

בודק מתמרי עומס



The Ultimate Load Cell Tester Model LCT-Ultimate

The **LCT-Ultimate** is a stand-alone hand-held device that was especially designed for full trouble shooting of strain-gage based load cells.

The **LCT-Ultimate** can check all common types of standard load cells that are available in the market: 4 or 6 wires @ all rated gain outputs.

It provides the user with all essential data needed about the tested load-cell: bridge resistance and integrity, physical distortion (possibly caused by overload, shock load or metal fatigue) and checks the insulation resistance that can point to moisture or chemical ingress.



Main Features:

- * Fast testing of load cells and scales
- * Can be used to check multi load-cell scale alignment.
- * Continues signal reading allows checking linearity and repeatability.
- * Very friendly, full test takes only 5 seconds

Specifications:

- * Input and Output resistance: up to 5000 ohm at 0.5 ohm resolution
- * Sense resistance (for 6 wire L/C): up to 500 ohm at 0.1 ohm resolution
- * Insulation resistance: Max: > 5000 Mohm Minimum: <10 Mohm
- * Load cell output in percentage of full scale: $\pm 250\%$ at 0.01% resolution
- * Gain adjustment: 0.1-5mv/V steps of 0.01

Hardware and Accuracy:

- * Bridge testing: 1.25Vdc
- * High resistance testing: 10Vdc
- * A/D resolution: 16bit
- * Resistance accuracy: ± 0.5 ohm
- * High-resistance accuracy: $\pm 10\%$
- * Load Cell output accuracy: 0.1%

General:

- * Power source: 4 AA batteries (Not supplied)
- * Connector: 8 pin screw terminal (supplied with the unit).
- * Enclosure material: ABS
- * Display: 16X2 alphanumeric
- * Size: 150mm x 80mm x 28mm
- * Weight: 250gr

I.M.S Ltd www.ims.co.il P.O.Box 6305 Haifa, Israel 31062 Tel: +972-4-8110877 Email: sales1@ims.co.il

ה- Load Cell Tester (מבדק מתמרי העומס) מודל LCT-Ultimate, הינו מבדק ידני מדור חדש שהינו המשך לבודק הפופולארי מסוג LCT-01 המקובל מסוגו בעולם. המבדק תוכנן במיוחד לצורך בדיקת מירב סוגי מתמרי עומס הסטנדרטיים מבוססי Strain Gage. מתמרים אלו הינם המקובלים ביותר בתעשייה החל ממתמרים למשקל זעום ועד למתמרים לשקילת סילוסים משאיות וכד. המבדק הינו פשוט להפעלה ויספק בתוך שניות את כל הנתונים החיוניים לגבי המתמר הנבדק ויאפשר לטכנאי לוודא אם הוא תקין או לחילופין אופי התקלה שבו. מעבר לכך, המבדק מאפשר בדיקת תקימת משטח השקילה, בדיקת ליניאריות ובדיקת קריאה רציפה.