



**מכלי לחץ**  
Pressure vessels

תקן זה ייכנס לתוקף ב-

**מסמך זה הוא הצעה בלבד**

תקן זה הוכן על ידי ועדת המומחים 48111 - מכלי לחץ, בהרכב זה:  
אריאל גזית, שחר דגן, מיכאל ליברפריינד, אילן מירון (יו"ר), אלון שמש

כן תרמו להכנת התקן: אלי הדר, איגור דוסקלוביץ', גד שטורמן (ז"ל).

תקן זה אושר על ידי הוועדה הטכנית 481 - מכלי לחץ בהרכב זה:

אגוד לשכות המסחר	-	גרשון בלומברג
אגוד התעשייה הקיבוצית	-	ישראל סקיטנבסקי
המכון הישראלי לאנרגיה ולסביבה	-	אילן מירון
התאחדות התעשיינים בישראל	-	שחר דגן, יוגב דינקין
לשכת המהנדסים והאדריכלים	-	ראובן אנקורי
מכון התקנים הישראלי - אגף התעשייה	-	עדי עציץ (יו"ר)
משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה (תמ"ת)	-	איגור דוסקלוביץ'
צבא ההגנה לישראל - חיל החימוש	-	אברהם שהינו
רשות ההסתדרות לצרכנות	-	אריה נאמן
אגף הפיקוח על העבודה	-	אורי שלזינגר
חברת החשמל לישראל	-	ישראל סטרול

עמי אברבנאל ריכז את עבודת הכנת התקן.

**הודעה על רויזיה**

תקן זה בא במקום

התקן הישראלי ת"י 4295 מדצמבר 1998

תיקון הטעות ממאי 2001

**מילות מפתח:**

ציוד לחץ, מכלי לחץ, דרישות, בדיקות, קריאוגני, גזים מונזלים.

**Descriptors:**

pressure equipment, pressure vessels, specifications, testing, cryogenic, liquefied gases.

**עדכניות התקן**

התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים, כדי להתאימם להתפתחות המדע והטכנולוגיה. המשתמשים בתקנים יודאו שבידיהם המהדורה המעודכנת של התקן על גיליונות התיקון שלו. מסמך המתפרסם ברשומות כגיליון תיקון, יכול להיות גיליון תיקון נפרד או תיקון המשולב בתקן.

**תוקף התקן**

תקן ישראלי על עדכוני כנס לתוקף החל ממועד פרסומו ברשומות. יש לבדוק אם התקן רשמי או אם חלקים ממנו רשמיים. תקן רשמי או גיליון תיקון רשמי (במלואם או בחלקם) נכנסים לתוקף 60 יום מפרסום ההודעה ברשומות, אלא אם בהודעה נקבע מועד מאוחר יותר לכניסה לתוקף.

**סימון בתו תקן**

כל המייצר מוצר, המתאים לדרישות התקנים הישראליים החלים עליו, רשאי, לפי היתר ממכון התקנים הישראלי, לסמנו בתו תקן:



**זכויות יוצרים**

© אין לצלם, להעתיק או לפרסם, בכל אמצעי שהוא, תקן זה או קטעים ממנו, ללא רשות מראש ובכתב ממכון התקנים הישראלי.

## תוכן העניינים

1	.....	הקדמה	1
1	.....	1. חלות התקן	1
1	.....	2. אזכורים	2
2	.....	3. הגדרות	3
3	.....	4. דרישות כלליות	4
3	.....	5. סימון וזיהוי	5
4	.....	6. אישור המפעל לייצור מכלי לחץ	6
4	.....	7. בדיקה ראשונית של מכל חדש	7
4	.....	8. בדיקות תקופתיות	8

טיוטה

## הקדמה

תקן זה מפרט את הדרישות עבור מכלי לחץ, על פי אחד מן התקנים או המסמכים הזרים לתכנון, ייצור ובדיקה של המכלים כמפורט בסעיף 4.

מהדורה זו של התקן הישראלי היא רוויזיה למהדורת התקן מדצמבר 1998, לרבות תיקון הטעות שלה משנת 2001. ההבדלים העיקריים שנעשו במהדורה זו לעומת מהדורת התקן מדצמבר 1998, הם עדכון שמות התקנים הזרים שתקן זה מפנה אליהם, והבהרת נוסחי סעיפים בתקן. לשם השוואה מדוקדקת של ההבדלים במלואם, יש לעיין בנוסח המלא של מהדורת התקן מדצמבר 1998, לרבות תיקון הטעות שלה משנת 2001, ושל מהדורה זו של התקן.

## 1. חלות התקן

תקן זה חל על מכלי לחץ למילוי חוזר, נייחים או שאינם נייחים, המכילים חומר בלחץ ומתאימים להגדרה (סעיף 3.3). התקן קובע דרישות לתכנון ולייצור, מפרט בדיקות במהלך הייצור ובסופו וכן בדיקות תקופתיות. תקן זה אינו חל על מכלים שחלים עליהם תקנים מיוחדים<sup>(1)</sup> ועל מכלים המיוצרים מחומרים שאינם מתכתיים. כמו כן התקן אינו חל על מכלי לחץ מסוג ISO Tanks המיועדים להובלה ימית.

### הערה:

במשך שנה מיום כניסתו לתוקף של תקן זה, מותר לבדוק את ההתאמה של מכלי לחץ גם לפי התקן הישראלי ת"י 4295 משנת 1998, לרבות תיקון הטעות שלו משנת 2001.

## 2. אזכורים

תקנים ומסמכים המוזכרים בתקן זה (תקנים ומסמכים לא מתוארכים - מהדורתם האחרונה היא הקובעת):

### תקנים ישראליים

- ת"י 413 חלק 2 - תכן לעמידות ברעידות אדמה: מבנים הנדסיים - כללי
- ת"י 413 חלק 2.2 - תכן לעמידות ברעידות אדמה: מבנים הנדסיים - מכלים על הקרקע לאחסון נוזלים
- ת"י 413 חלק 2.3 - תכן לעמידות ברעידות אדמה: מבנים הנדסיים - מכלים מוגבהים לנוזלים ולגזים
- ת"י 414 - עומסים אופייניים במבנים: עומס רוח

### מפרטי מכון התקנים הישראלי

מפמ"כ 430 - מודל להבטחת איכות בתכן, בפיתוח ובייצור: דרישות ייחודיות למפעלים המייצרים מכלי לחץ

### מסמכים ישראליים

פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש), התש"ל - 1970 ותקנותיה.  
חוק התקנים, התשי"ג 1953

(1) לדוגמה - מכלים לגז פחמימני מעובה (גפ"מ) המתאימים לתקן הישראלי ת"י 70.

**תקנים בין-לאומיים**

ISO 4706 - Refillable welded steel gas cylinders

**תקנים אזוריים**

EN 286 - Simple unfired pressure vessels

EN 13445 - Unfired pressure vessels (parts 1-8)

EN 13458 - Cryogenic vessels - Static vacuum insulated vessels - Parts 1&2

**תקנים לאומיים**

ASME - Boiler and pressure vessel code, Section VIII (Div. 1, Div. 2, Div. 3)

AD 2000 (AD - Merkblätter) - Code for Pressure Vessels

PD 5500 - Specification for unfired fusion welded pressure vessels

**מסמכים זרים**

DOT - Bureau of explosive – Hazardous materials regulations of the department of transportation

IMDG - International maritime dangerous goods code (IMDG code)

ICAO - Technical Instructions For The Safe Transport of Dangerous Goods by Air

ADR - European agreement - International carriage of dangerous goods by road

**3. הגדרות**

הגדרות אלה כוחן יפה בתקן זה:

**3.1 מכל לחץ**

מכל מרוטד, ניח או שאינו ניח, לרבות קביעים (attachments) כגון אוגנים או מתאמים המרותכים אליו, המיועד להכיל או המכיל חומר בלחץ תכן גדול מ-1 בר, ושהמכפלה של לחץ התכן שלו (בר) בנפח שלו (ליטר) גדולה מ-200, או בלחץ תכן קטן מהלחץ האטמוספרי.

**3.2 מעבדה מאושרת**

מכון התקנים הישראלי וכל מי שאושר על ידי הממונה על התקינה, על פי סעיף 12 (א) של חוק התקנים תשי"ג-1953, לבדוק את התאמת מכלי הלחץ לתקן ולתת תעודת בדיקה על כך.

**3.3 בודק מוסמך**

כהגדרתו בפקודת הבטיחות בעבודה.

**3.4 מילוי חוזר**

מילוי מחדש של מכל שהתרוקן מתוכנו.

#### 4. דרישות כלליות

##### 4.1. מכל ניח

4.1.1. המכל יתוכנן, ייוצר ויבדק בהתאם לנדרש באחד התקנים או המסמכים הזרים האלה

(ראו פירוט בסעיף 2 - אזכורים):

4.1.1.1 ASME Section VIII (Div. 1, Div. 2, Div. 3)

4.1.1.2 AD 2000 (AD - Merkblätter)

4.1.1.3 PD 5500

4.1.1.4 EN 286

4.1.1.5 EN 13458 חלקים 1 ו-2

4.1.1.6 EN 13445 חלקים 1 עד 8

הערה:

המכל יתוכנן לעמידות בעומסי רעידות אדמה ובעומסי רוח בהתאם לדרישות תקנים הישראליים ת"י 413 חלק 2, ת"י 413 חלק 2.2 וחלק 2.3, ות"י 414. כאשר הדרישות בתקנים הישראליים פחותות מדרישות התקנים הזרים הנזכרים לעיל, שהמכל תוכנן ויוצר לפיהם, דרישות התקנים הזרים גוברות.

##### 4.2. מכל שאינו ניח

4.2.1. המכל יתוכנן, ייוצר ויבדק בהתאם לנדרש באחד התקנים או המסמכים הזרים האלה

(ראו פירוט בסעיף 2 - אזכורים):

4.2.1.1 ASME-Section VIII

4.2.1.2 AD 2000 (AD Merkblätter)

4.2.1.3 PD 5500

4.2.1.4 EN 13458 חלקים 1 ו-2

4.2.1.5 EN 13445 (parts 1-8)

4.2.1.6 DOT

4.2.1.7 ISO 4706

4.2.2. בהתאם לעניין, נוסף על הדרישות שבסעיף 4.2.1 יעמוד המכל בדרישות המפורטות במסמכים

הנוגעים לתנועה יבשתית (ADR), לתנועה ימית (IMDG) ולתנועה אווירית (ICAO).

4.2.3. אם יש סתירה בין הדרישות במסמכים או בתקנים המוזכרים בסעיף 4.2.1 לבין הדרישות שבמסמכים

המוזכרים בסעיף 4.2.2 קובעות הדרישות המתמירות יותר.

#### 5. סימון וזיהוי

המכל יסומן בסימון בר-קיימה, בהטבעה או בהבלטה, בעברית או באנגלית.

גובה אותיות הסימון יהיה 4 מ"מ לפחות. במסגרת הסימון יהיה מקום מיוחד לתותמת המעבדה המאושרת

שבדקה ואישרה את המכל.

הטבעה תבוצע רק על חלקים שאינם נושאים לחץ.

הסימון יכלול לפחות פרטים אלה:

- 5.1 שם היצרן וארץ הייצור וכן סימן המסחר הרשום שלו;
  - 5.2 מספר סידורי מזהה של המכל (יסומן על ידי היצרן);
  - 5.3 תאריך הייצור (חודש ושנה);
  - 5.4 נפח המכל (ליטר);
  - 5.5 לחץ העבודה המקסימלי המותר [בר או פאונד-כוח לאינץ' רבוע (psi)];
  - 5.6 לחץ בדיקה הידרוסטטי [בר או פאונד-כוח לאינץ' רבוע (psi)];
  - 5.7 טווח טמפרטורת עבודה מותר;
  - 5.8 המספר הסידורי של המעבדה המאושרת וסימן מזהה שלה;
  - 5.9 פרטי התקן שעל פיו יוצר המכל.
- 6. אישור המפעל לייצור מכלי לחץ**
- 6.1 מפעל המייצר מכלי לחץ יעמוד בדרישות מפרט מכון התקנים הישראלי מפמ"כ 430. התאמתו של המפעל לדרישות אלה תיבחן על ידי מעבדה מאושרת.
  - 6.2 רתכי מכלי הלחץ ועורכי בדיקות לא הורסות יהיו בעלי הסמכה על פי התקן הזר שעל פיו תוכנן המכל. תהליך ריתוך המכלים ובדיקתו יבוצעו לפי התקן הזר שעל פיו תוכנן המכל.
  - 6.3 עבור מכלים המיוצרים ומשווקים בישראל, עובדים שאושרו על ידי גופים ישראליים המוכרים על ידי המעבדה המאושרת ייחשבו מתאימים לבצע פעולות הדרושות לייצור המכל ולבדיקתו, כגון ריתוך ובדיקות לא הורסות.

- 7. בדיקה ראשונית של מכל חדש**
- המכל ייבדק על-ידי מעבדה מאושרת בהתאם לשיטות המפורטות במסמך (מבין המסמכים המוזכרים בסעיף 4) שעל פיו יוצר.

הערה:

נוסף על כך, אם חלה על המכל פקודת הבטיחות בעבודה, המכל ייבדק גם על פי הוראותיה.

- 8. בדיקות תקופתיות**
- 8.1 הבדיקות התקופתיות ייערכו בתדירות הנקובה בפקודת הבטיחות בעבודה ובתקנותיה.
  - 8.2 מכלים שאינם נכללים בפקודת הבטיחות בעבודה ובתקנותיה ייבדקו בבדיקות התקופתיות על ידי מעבדה מאושרת כנקוב בתקן שעל פיו יוצרו, או בהתאם לתקנים מיוחדים החלים על הבדיקות התקופתיות, בתדירות הנקובה בהם. אם התדירות אינה נקובה בתקנים, תיערך בדיקה תקופתית ראשונה בתום פרק זמן שלא יעלה על 5 שנים מתאריך אישור המכל על ידי מעבדה מאושרת.