

**דרישות מינימום עבור אמצעים לגילוי ולתיעוד של עברות  
תנועה: מכשיר אכיפה מאויש – מכשיר למדידת מהירות  
באמצעות מְכָם דופלר**

Minimum requirements for traffic violation detection and recording measures:  
Manned enforcement apparatus – Doppler Radar speed measuring instrument

*לעיון ומתן הערות*

*מסמך זה הוא הצעה בלבד*

תקן זה הוכן על ידי ועדת מומחים 830301 – מכשירי אכיפה, בהרכב זה:  
יונתן דבור, איציק בן הרואה, משה וקסלר, אורי ניסנוב, בני סמו (יו"ר).

כמו כן תרמו להכנת התקן: ענבל אוטמזגין, יחיאל בן-יאיר, ריקי ויצהנדלר, יורי רוזנברג, רפי מולה ואליהו  
שהרבני.

דנית לביא סניקוב ריכזה את עבודת הכנת התקן.

טיוטה לת"י

---

#### מילות מפתח:

ציוד מכם, בקרת מהירות, מדידת מהירות, נהגים, מכשירי מדידה לתאונות בדרכים, בטיחות בדרכים.

#### Descriptors:

radar equipment, speed control, speed measurement, drivers, road accidents measuring instruments, road safety.

---

#### 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 עדכוניו נכנס לתוקף החל ממועד פרסומו ברשומות. יש לבדוק אם המסמך 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	פרק א – עניינים כלליים
4	פרק ג – המכשיר
6	פרק ד – בדיקות – שיטות ודרישות
13	פרק ה – אבטחת נתונים – דרישות ובדיקות

טיוטה לת"י 5140 חלק 2.3



## הקדמה

תקן זה הוא חלק מסדרת תקנים החלים על אמצעים לגילוי ולתיעוד של עברות תנועה.  
חלקי הסדרה הם אלה:

- ת"י 5140 חלק 1 - דרישות מינימום עבור אמצעים לגילוי ולתיעוד של עברות תנועה: מערכת הכוללת יחידות קצה אוטומטיות לא מאוישות
- ת"י 5140 חלק 2 - דרישות מינימום עבור אמצעים לגילוי ולתיעוד של עברות תנועה: מכשיר אכיפה מאויש
- ת"י 5140 חלק 2.1 - דרישות מינימום עבור אמצעים לגילוי ולתיעוד של עברות תנועה: מכשיר אכיפה מאויש - מכשיר מדידת מהירות באמצעות טכנולוגיית לייזר
- ת"י 5140 חלק 2.2 - דרישות מינימום עבור אמצעים לגילוי ולתיעוד של עברות תנועה: מכשיר אכיפה מאויש - מכשיר אנליטי ראיתי למדידה כמותית של ריכוז אלכוהול בנשיפת אדם
- ת"י 5140 חלק 2.3 - דרישות מינימום עבור אמצעים לגילוי ולתיעוד של עברות תנועה: מכשיר אכיפה מאויש - מכשיר למדידת מהירות באמצעות מכס דופלר

## פרק א – עניינים כלליים

### 1.1. חלות התקן

- תקן זה קובע דרישות מינימום למכשיר אכיפה מאויש למדידת מהירות כלי רכב באמצעות מָסָם דופלר (להלן: המכשיר).
- תקן זה חל רק על מכשיר הכולל מצלמה.
- תקן זה חל רק על מכשירים הנבדקים לצורך קבלת אישור דגם (Type approval).

### 1.2. אזכורים נורמטיביים

- סעיף זה בתקן הישראלי ת"י 5140 חלק 2 חל בתקן זה.
- נוסף על כך, מוזכרים בתקן זה התקנים והמסמכים המפורטים להלן (תקנים ומסמכים לא מתוארכים - מהדורתם האחרונה היא הקובעת):

#### תקנים ישראליים

- ת"י 5140 חלק 2 - דרישות מינימום עבור אמצעים לגילוי ולתיעוד של עברות תנועה: מכשיר אכיפה מאויש
- ת"י 961 חלק 32 - תאימות אלקטרומגנטית: תאימות אלקטרומגנטית של ציוד מולטימדיה – דרישות פליטה
- ת"י 60529 - דרגות ההגנה שמספקות מעטפות (קוד IP)
- ת"י 1495 חלק 4 - מדריך לניהול יומן אבטחת מחשב

#### תקנים בין-לאומיים

- ISO 16750-2 - Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment, Part 2: Electrical loads

#### תקנים לאומיים

- ANSI/CAN/UL 2900-1:2017 - Software Cybersecurity for Network-Connectable Products, Part 1: General Requirements

## מסמכים זרים

- WELMEC 7.2, 2018 - Software Guide (Measuring Instruments Directive 2014/32/EC)
- OIML D 11 Edition 2013 (E) - General requirements for measuring instruments – Enviromental conditions

### 1.3 מונחים והגדרות

המונחים וההגדרות שבתקן הישראלי ת"י 5140 חלק 2 כוחם יפה בתקן זה. כמו כן יפה כוחם של המונחים וההגדרות אלה:

#### 1.3.1 התקן בדיקה (Test connector)

התקן שבאמצעותו אפשר גם לדגום את אותות המדידה בפועל וגם להציג אותות מדידה מודמים (simulated) במהלך הבדיקה במעבדה.

#### 1.3.2 התקן בקרה

התקן שבאמצעותו אפשר לבדוק את תקינות המכשיר ואת כל המעגלים שיש להם השפעה אפשרית על דיוק המדידה.

#### 1.3.3 מד מהירות מֶמָם דופלר (Doppler radar speed meter)

מכשיר אכיפה מאויש למדידת מהירות של כלי רכב באמצעות תוצא דופלר (Doppler effect).

#### 1.3.4 מד מהירות סורק מֶמָם (tracking radar , radar scanner speed meter)

מכשיר אכיפה מאויש למדידת מהירות של כלי רכב באמצעות תוצא דופלר, המבצע סריקה שבאמצעותה ניתן לזהות את מיקום או/וגם מרחק כלי הרכב ביחס למיקום המכשיר.

#### 1.3.5 זווית מדידה

זווית הנוצרת בין ציר הכביש לבין הישר העובר דרך מרכז האנטנה של המכשיר.

#### 1.3.6 מכשיר ייחוס (Master device)

מכשיר המשמש למדידת מהירות בשטח בטכנולוגיית מדידה שונה מטכנולוגיית המדידה של המכשיר הנבדק, לצורך השוואת תוצאות המדידה מול מדידת המכשיר הנבדק לקביעת דיוק המכשיר הנבדק.

#### 1.3.7 יחידת קליטה ופיענוח

עמדה ממוחשבת מאוישת המחוברת לרשת תקשורת לקליטת הרשומות ולפיענוחן.

#### 1.3.8 אות חריג (irregular signal)

תוצאה המתקבלת ממדידה המתבצעת בתנאים חריגים כמפורט בסעיף 3.7.

### 1.4 מיון

ממינים את המכשירים כמפורט להלן:

- מד מהירות מֶמָם דופלר
- מד מהירות סורק מֶמָם



## פרק ב – דרישות כלליות

### 2.1. סימון

2.1.1. על גוף המכשיר יסומן המפורט להלן:

- שם היצרן וסימן המסחר הרשום שלו, אם יש;
- שם הדגם של המכשיר;
- שנת הייצור של המכשיר;
- המתח הנקוב של המכשיר;
- המספר הסידורי של המכשיר.

2.1.2. הסימון על המכשיר יהיה קבוע, קריא ויהיה קל להבחין בו.

### 2.2. תיק מסמכים

למכשיר יצורף תיק מסמכים הכולל את המפורט בפרק תיק המסמכים (פרק ב) בתקן הישראלי ת"י 5140 חלק 2. נוסף על כך ייכללו בתיק המסמכים האלה:

- הוכחת נכונות ערך תוצאת בדיקת תקינות המכשיר באמצעות התקן הבקרה, ביחס לשגיאה המרבית המותרת בתנאי מעבדה (סעיף 3.10.1).
- ביסוס תאורטי לכך שתוצאות המדידה של המערכת יישארו בגבולות השגיאה המרבית המותרת למשך שנתיים לכל הפחות.
- הסברים מספקים על אופן פעולת האלגוריתם לקביעת המהירות הנמדדת.

## פרק ג – המכשיר

- 3.1.** נוסף על דרישות תקן זה, חלות על המכשיר דרישות התקן הישראלי ת"י 5140 חלק 2, למעט דרישה זו: בסעיף ה' בדרישות הכלליות לדיוק ויחידות מדידה בגילוי אירוע מהירות (סעיף 3.4.1.1), הדרישה בפריט הרביעי, הדנה בבדיקת דיוק המדידה, אינה חלה.  
**הערה:**  
אם הדרישות המובאות בסעיף כלשהו של תקן ישראלי זה שונות מהדרישות שבתקן הישראלי ת"י 5140 חלק 2 או שותרות אותן, חלות דרישות תקן ישראלי זה.
- 3.2.** תנאי הסביבה לפעולת המכשיר יהיו כמפורט להלן:
- 3.2.1.** המכשיר יפעל בכל תחום המהירויות, כמפורט בתקן הישראלי ת"י 5140 חלק 2 בסעיף 3.4.1.1, ויציג תוצאות מדידה בגבולות השגיאה המרבית המותרת בתנאים האלה:
- תחום טמפרטורות הסביבה שבין  $10^{\circ}$  (-) צ' לבין  $60^{\circ}$  צ' ;
  - לחות יחסית עד 95% (עם עיבוי).
- 3.2.2.** אם תנאי הסביבה חורגים מטווח הטמפרטורות או הלחות כאמור בסעיף 3.2.1 לעיל, תוצאת המדידה:
- תישאר בתוך טווח השגיאה המרבית המותרת כמפורט בסעיף 3.10, או
  - תזוהה באופן חד משמעי כבלתי תקפה, או
  - לא תוצג על ידי המכשיר.
- 3.3.** המכשיר יאפשר זיהוי ודאי של הרכב הנמדד, ללא קשר למספר הרכבים ולסוגיהם בקטע הכביש שבו בוצעו המדידות.
- 3.4.** המכשיר יצויד במצלמה. הרשומות שיופקו מהמצלמה יעמדו בדרישות המפורטות בסעיף ה' ברשומת מהירות בתקן הישראלי ת"י 5140 חלק 2 (סעיף 3.3.1) ובדרישות המפורטות להלן:
- 3.4.1.** הצילום או הצילומים ברשומה יהיו בצבע.
- 3.4.2.** כל רשומה תעמוד בדרישות של סעיף 27א בפקודת התעבורה.
- 3.5.** דרגת ההגנה של המכשיר תהיה IP 54 לפחות, לפי התקן הישראלי ת"י 60529.
- 3.6.** המכשיר יזהה את כיוון הנסיעה (תנועה מתקרבת/מתרחקת ביחס למכשיר) ויזהה אות חריג. מכשיר ממין מד מהירות סורק יזהה גם מיקום או/וגם מרחק.
- 3.7.** המכשיר יזהה אות חריג במקרים שלהלן:
- שינוי מהירות כלי הרכב בתוך קרן המכס גדול מהשגיאה המרבית המותרת ;
  - תאוצה/ תאוצה של כלי רכב בתוך קרן המכס הגדולה מ-5 מ' לשנייה<sup>2</sup> ;
  - נוכחות של לפחות שני כלי רכב בתוך קרן המכס, שהפרש המהירויות שלהם גדול מהשגיאה המרבית המותרת.

- 3.8.** המכשיר יסופק יחד עם התקן בקרה.
- 3.9.** המכשיר יסופק יחד עם התקן בדיקה (test connector).
- 3.10.** השגיאה המרבית המותרת (Maximum Permissible Error) היא כמפורט להלן:
- 3.10.1.** השגיאה המרבית המותרת בבדיקה במעבדה היא  $\pm 1$  קמ"ש ממהירות מודמית שאינה גבוהה מ-100 קמ"ש, ו-1%  $\pm$  ממהירות מודמית הגבוהה מ-100 קמ"ש.
- 3.10.2.** השגיאה המרבית המותרת בבדיקה בשטח ביחס למהירות שמציג מכשיר הייחוס היא  $\pm 3$  קמ"ש ממהירות שאינה גבוהה מ-100 קמ"ש ו-3%  $\pm$  ממהירות הגבוהה מ-100 קמ"ש.
- 3.10.3.** עבור מכשיר ממין מד מהירות סורק מכס, השגיאה המרבית המותרת הנגרמת עקב חוסר דיוק של קביעת מיקום כלי הרכב היא  $\pm 0.5\%$  מהמהירות בפועל, וסך השגיאה המרבית המותרת הוא כמפורט להלן:
- בבדיקה במעבדה, השגיאה המרבית המותרת היא  $\pm 1.5\%$  מהמהירות המחושבת המודמית הגבוהה מ-100 קמ"ש, ו-1 קמ"ש  $\pm$  ועוד 0.5% ממהירות מחושבת מודמית שאינה גבוהה מ-100 קמ"ש.
- בבדיקה בשטח השגיאה המרבית המותרת תהיה כמפורט בסעיף 3.10.2.
- 3.11.** תוצאות מדידות המהירות יוצגו בכושר הפרדה של 1 קמ"ש.
- 3.12.** הערך המדוד של תוצאת מד המהירות יהיה ממוצע חשבוני של שני ערכי מדידה בלתי תלויים, לכל הפחות. כל אחד מערכי המדידה הללו יהיה בגבולות השגיאה המרבית המותרת הן בבדיקה במעבדה והן בבדיקה בשטח, אך ההפרש בין ערכי המדידה לא יהיה גדול מערך השגיאה המרבית המותרת בבדיקה במעבדה ובשטח, בהתאמה.
- הערה:** שני ערכי מדידה בלתי תלויים הם תוצאות מדידה שנעשו באמצעות שני מנגנוני מדידה עצמאיים, לדוגמה: שני שעונים נפרדים.
- 3.13.** אם התדר של מקור תדר פנימי משפיע על תוצאת המדידה, סטיית התדר לא תהיה גדולה מ-0.3% מהערך הנקוב של אותו מקור תדר פנימי.
- 3.14.** אם המכשיר מסופק עם התקן כוונון שאינו מיועד להתערבות המשתמש, או עם התקן כוונון שעשוי להשפיע על דיוק המדידה, המכשיר יוגן מפני שימוש לא הולם בהתקן הכוונון באמצעות מעטפת הגנה (seal).

## פרק ד – בדיקות – שיטות וזרישות

### 4.1 בדיקות כלליות

#### 4.1.1 בדיקות תיעוד

בודקים שתיק המסמכים מכיל את כל המסמכים המפורטים בסעיף 2.2, ובסעיפים הדנים בתיק המסמכים בתקן הישראלי ת"י 5140 חלק 2 (סעיפים 2.1, 2.2 ו-2.3).

#### 4.1.2 בדיקת הפרטים שברשומה

בודקים כי הפרטים המתוארים בסעיף 3.4 מוצגים ברשומה.

#### 4.1.3 שלמות הסימון ועמידותו (Permanency of marking)

בודקים בבדיקה חזותית את שלמות הסימון כמפורט בסעיף 2.1. משפטים את הסימון בעזרת מטלית ספוגה במים למשך 15 שניות, ובמקום אחר או בדגימת בדיקה אחרת בעזרת מטלית ספוגה בכוהל אתרי (טרפנטין) למשך 15 שניות. לאחר הבדיקה הסימון יהיה קריא.

### 4.2 בדיקות מעבדה

#### 4.2.1 תנאי הבדיקה

##### 4.2.1.1 הציוד הנבדק (להלן: הציוד הנבדק)

הציוד הנבדק יכלול אמצעים שיאפשרו את הבדיקות. התקן הבדיקה יאפשר מדידת תדר דופלר של גל מכס רציף בזווית קבועה.

##### 4.2.1.2 ציוד הבדיקה במעבדה

רמת אי הוודאות של ציוד הבדיקה המשמש לבדיקת מהירות קטנה או שווה ל-100 קמ"ש לא תהיה גדולה מ-0.2 קמ"ש מהמהירות המודמית.  
רמת אי הוודאות של ציוד הבדיקה המשתמש לבדיקת מהירות גדולה מ-100 קמ"ש לא תהיה גדולה מ-0.2% מהמהירות המודמית.  
עבור מכשיר ממין מד מהירות סורק מכס, ציוד הבדיקה יכלול אמצעים למדידת המיקום של עצם שאינו נע (ניתן לדמות מהירות באמצעות העצם).

##### 4.2.1.3 תנאי ייחוס לבדיקות

- טמפרטורה:  $20^{\circ}\text{C}$  -  $23^{\circ}\text{C}$ , קצב שינוי  $> 1^{\circ}\text{C}$  לדקה
- לחות יחסית: RH %40 – RH %60, קצב שינוי  $> 5\%$  RH לדקה
- לחץ אטמוספרי: לחץ אטמוספרי אופף (Ambient)
- לא יהיו מקורות קרינה שישפיעו על תדר ההפעלה (לדוגמה, נוכחות מכס אחר).

#### 4.2.2 בדיקת שגיאה מרבית בתנאי מעבדה

4.2.2.1 עורכים לפחות 10 הדמיות של מהירויות שונות המחולקות באופן אחיד על פני תחום המהירויות כהגדרתו בתקן הישראלי ת"י 5140 חלק 2 בסעיף 3.4.1.1, ועורכים לפחות 10 הדמיות של מהירויות שונות (ערכי מהירות שונים מאלה של המדידות הראשונות) המחולקות על פני כל תחום המהירויות.

כדי לקבוע את ערך השגיאה המרבית, יש להגדיל את המהירות המודמית במרווחים של 0.2 קמ"ש לכל הפחות כדי לקבוע את הנקודה שבה החיווי גדל ב-1 קמ"ש.

בכל אחת מהבדיקות, התוצאה תהיה בגבולות השגיאה המרבית המותרת בבדיקה במעבדה (סעיף 3.10.1)

**4.2.2.2.** עבור מכשיר מסוג מד מהירות סורק מכס: בודקים שמהירות המחושבת משתי הדמיות מיקום של כלי רכב אחד היא בגבולות השגיאה המרבית המותרת כמפורט בסעיף 3.10.3.

**4.2.3. בדיקת מהירות כלי רכב בתרחישי נסיעה שונים**

**4.2.3.1.** עורכים לפחות 10 הדמיות של מהירויות שונות המחולקות על פני כל תחום המהירויות עבור כל אחד מתרחישי הנסיעה האלה:

- (א) עקיפה;
- (ב) כיוון נסיעה;
- (ג) בלימה;
- (ד) האצה.

בכל אחת מהבדיקות, המהירות הנמדדת תהיה בגבולות השגיאה המרבית המותרת כמפורט בסעיף 3.10.1.

בכל אחת מהבדיקות, אם יש זיהוי של אות חריג, כמפורט בסעיף 3.7, המדידה תבוטל על ידי המכשיר.

**הערה:**

- (א) ניתן להדמות את תנאי הנסיעה המפורטים לעיל על-סמך הקלטת אותות שבוצעו בבדיקות בשטח, תוך עמידה בגבולות השגיאה המרבית המותרת בשטח כמפורט בסעיף 3.10.2, או על-סמך אותות מדומים מתאימים, אם יש כאלה.
- (ב) בדיקה זו ניתנת לביצוע בשטח תוך עמידה בגבולות השגיאה המרבית המותרת בשטח.

**4.2.3.2.** עורכים לפחות 10 הדמיות של מהירויות שונות בתנועה זורמת של כלי רכב כדי לבדוק את ודאות הייחוס של המהירות הנמדדת לרכב מסוים.

**הערות:**

- (א) ניתן להדמות את תנאי הנסיעה שלעיל על-סמך הקלטת אותות שבוצעו בבדיקות בשטח, תוך עמידה בגבולות השגיאה המרבית המותרת בשטח כמפורט בסעיף 3.10.2, או על-סמך אותות מדומים מתאימים, אם יש כאלה.
- (ב) בדיקה זו ניתנת לביצוע בשטח תוך עמידה בגבולות השגיאה המרבית המותרת בשטח.

בכל אחת מהבדיקות, המהירות הנמדדת תהיה בגבולות השגיאה המרבית המותרת כמפורט בסעיף 3.10.1.

בכל אחת מהבדיקות, אם יש זיהוי של אות חריג, כמפורט בסעיף 3.7, המדידה תבוטל על ידי המכשיר.

**4.2.4. התקן בקרה**

**4.2.4.1.** בודקים כי התקן הבקרה מזהה שגיאה הגדולה מהשגיאה המרבית המותרת בבדיקה במעבדה (סעיף 3.10.1).

**4.2.4.2.** תוצאת הבדיקה של התקן הבקרה תתאים למפרט שקבע היצרן.

#### 4.2.5 מאפייני האנטנה

בודקים את התאמת מאפייני האנטנה המפורטים להלן ביחס להצהרת היצרן.

- תרשים אופקי ותרשים אנכי של יציאת ההספק;
- תדר השידור וההרמוניות;
- תדר האפנון (אם יש);
- עוצמת אונות הצד ביחס לעוצמת האונה הראשית (main lobe) של האות המשודר;
- עוצמת האונה הראשית ביחס לעוצמת אונות הצד של אותות בתדרים שונים הנקלטים.

#### 4.2.6 התקן הכיוון

אם בעת הצבת המכשיר נעשה שימוש בהתקן כיוון (Aiming device), בודקים את התקן הכיוון כמפורט להלן:

קובעים את סטיית זווית המדידה הנגרמת על ידי התקן הכיוון ואת הטווח שבו התקן הכיוון מציין שידור מדויק. בודקים כי השגיאה המרבית המותרת במדידת המהירות, הנגרמת מחוסר דיוק של התקן הכיוון היא  $\pm 0.3\%$  מהמהירות בפועל. נוסף על כך, בודקים כי השגיאה המרבית המותרת הנגרמת משגיאה בזווית המדידה עצמה תהיה  $\pm 0.3\%$  מהמהירות בפועל. שגיאות אלה נכללות בשגיאה המרבית המותרת המפורטת בסעיפים 3.10.1 ו-3.10.2.

#### 4.2.7 בדיקות תאימות אלקטרומגנטית ותנאי סביבה

##### 4.2.7.1 כללי

כל בדיקה נערכת בנפרד, למעט במכשירים המופעלים באמצעות סוללות. עורכים את כל הבדיקות לפי מסמך ההמלצות של הארגון הבין-לאומי למטרולוגיה חוקית OIML D11, מהדורת 2013 כמפורט בסעיפים 4.2.7.2 ו-4.2.7.3. מכשירים המופעלים באמצעות סוללות נדרשים לעמוד הן בדרישות שינוי טמפרטורה והן בדרישות שינוי מתח, כמפורט בסעיף 4.2.7.3.2.

##### 4.2.7.2 בדיקת השפעות (Examination of influences)

###### 4.2.7.2.1 כללי

עבור כל בדיקה המפורטת בסעיף 4.2.7.2.2, מודדים את התדר ממקור תדר פנימי (לדוגמה, תדרי השידור והאפנון, והשעון המשמש למדידת תדר דופלר), ובודקים 5 מהירויות מודמות לפחות, המחולקות באופן אחיד על פני תחום המהירויות. בודקים גם את התקן הבקרה. כל תוצאות מדידת המהירות יישארו בטווח השגיאה המרבית המותרת כמפורט בסעיף 3.10.1. עבור מכשירים ממין מד מהירות סורק מכס בודקים שהמהירות המחושבת משתי הדמיות מיקום של כלי רכב אחד תהיה בגבולות השגיאה המרבית המותרת כמפורט בסעיף 3.10.3.

4.2.7.2.2. עורכים את הבדיקות המפורטות להלן כמפורט בסעיף 4.2.7.2.1 וכמפורט להלן:

שם הבדיקה (עברית)	שם הבדיקה (אנגלית)	הסעיף והטבלה במסמך הבין-לאומי OIML D11 <sup>(1)</sup>	רמת בדיקה
שקיעות במתח אספקה ראשי בזרם חילופים (AC)	AC mains voltage dips, short interruptions and reductions	סעיף 12.3, טבלה 23	רמת בדיקה 2
הרמוניות (עיוותים) במתח אספקה ראשי בזרם חילופים (AC)	AC mains harmonics	סעיף 12.3, טבלה 24	רמת בדיקה 2
פרצים (אותות מעבר) על מתח אספקה ראשי בזרם חילופים (AC) ובזרם ישר (DC)	Bursts (transients) on AC and DC mains	סעיף 12.3, טבלה 26	רמת בדיקה 3
נחשולים בקווי מתח אספקה ראשי בזרם חילופים (AC) ובזרם ישר (DC)	Surges on AC and DC mains power lines	סעיף 12.3, טבלה 27	רמת בדיקה 3
פרצים (אותות מעבר) בקווי אותות, נתונים ובקרה	Bursts (transients) on signal, data and control lines	סעיף 12.4, טבלה 28	רמת בדיקה 3
נחשולים בקווי אותות, נתונים ובקרה	Surges on signal, data and control lines	סעיף 12.4, טבלה 29	רמת בדיקה 3
שדה אלקטרומגנטי של תדר מתח אספקה ראשי	Mains power frequency electromagnetic field	סעיף 13.1, טבלה 30	רמת בדיקה 4
זרמים מובלים (אופן משותף) שנוצרים על ידי שדות אלקטרומגנטיים בתדר רדיו	Conducted (common mode) currents generated by RF EM fields	סעיף 13.2, טבלה 31	רמת בדיקה 3
חסינות מפני שדות אלקטרומגנטיים מוקרנים בתדר רדיו	Immunity to RF electromagnetic fields	סעיף 13.2, טבלות 32, 33 ו-34	רמת בדיקה 3

רמת בדיקה 3	סעיף 13.3, טבלה 35	Electrostatic discharge	התפרקות אלקטרוסטטית
רמת בדיקה IV	סעיף 14.2, טבלה 38	Electrical transient conduction along supply lines	הולכה של אות מעבר חשמלי לאורך קווי אספקה
רמת בדיקה IV	סעיף 14.2, טבלה 39	Electrical transient conduction via line other than supply lines	הולכה של אות מעבר חשמלי דרך קווים שאינם קווי אספקה
רמת בדיקה III (Test profile)	סעיף 14.2, טבלה 40	Battery voltage variations when starting up a vehicle engine	השתנות של מתח הסוללה בעת התנעת מנוע של כלי רכב
	כמפורט בתקן הבין-לאומי - ISO 16750-2 בסעיף 4.6.4 (test B) העוסק בהיטל עומס.	"Load dump" test	בדיקת "היטל עומס"
<b>הערה לטבלה:</b>			
(1) למעט עבור בדיקת "היטל עומס".			

### 4.2.7.3. בדיקת הפרעות (Examination of disturbances)

#### 4.2.7.3.1. כללי

עבור כל בדיקה המפורטת בסעיף 4.2.7.3.2, יש להדמות מהירות אחת במהלך הפרעה אחת. ההדמיה תהיה ערוכה כך שההפרעה המשפיעה תבלוט באופן ברור. כל תוצאות מדידת המהירות יישארו בטווח השגיאה המרבית המותרת. עבור מכשירים מסוג מד מהירות סורק מכס בודקים שהמהירות המחושבת משתי הדמיות מיקום של כלי רכב אחד תהיה בגבולות השגיאה המרבית המותרת כמפורט בסעיף 3.10.3.



4.2.7.3.2. עורכים את הבדיקות הבאות המפורטות להלן כמפורט בסעיף 4.2.7.3.1 וכמפורט להלן:

שם הבדיקה (עברית)	שם הבדיקה (אנגלית)	סעיף וטבלה במסמך הבין-לאומי OIML D11	רמת בדיקה / מדד
חום יבש	Dry heat	סעיף 10.1, טבלה 6	רמת בדיקה 4
קור	Cold	סעיף 10.1, טבלה 7	רמת בדיקה 2
חום לח, מחזורי (עם עיבוי)	Damp heat, cyclic (condensing)	סעיף 10.2, טבלה 9	רמת בדיקה 2
ערפל מלח	Salt mist	סעיף 10.6, טבלה 14	רמת בדיקה 2
רעידות (אקראית)	Vibrations (random)	סעיף 11.1, טבלה 15	רמת בדיקה 1
הלם מכני	Mechanical shock	סעיף 11.2, טבלה 17	רמת בדיקה 1
שינויים במתח אספקה ראשי בזרם ישר (DC)	DC mains voltage variation	סעיף 12.1, טבלה 18	-
שינויים במתח אספקה ראשי בזרם חילופים (AC)	AC mains voltage variation	סעיף 12.2, טבלה 20	-
שינויי תדר במתח אספקה ראשי בזרם חילופים (AC)	DC mains frequency variation	סעיף 12.2, טבלה 21	-
מתח נמוך של הסוללה הפנימית (לא מחוברת למתח אספקה ראשי)	Low voltage of internal battery (not connected to the mains power)	סעיף 14.1, טבלה 36	יש לבצע בדיקה זו יחד עם בדיקות הטמפרטורה (חום יבש וקור)
שינויי מתח	Voltage variation	סעיף 14.2, טבלה 37	רמות בדיקה C ו-D

4.2.8. בדיקת טמפרטורת אחסון

4.2.8.1. בדיקת טמפרטורת אחסון מרבית

- מציבים את הציוד הנבדק בתא לבדיקת טמפרטורות המכוון לטמפרטורה של  $60^{\circ}$  צ' למשך שמונה שעות לפחות.
- מוציאים את הציוד הנבדק מתא הבדיקה, וממתינים עד שטמפרטורת הציוד הנבדק מגיעה לטמפרטורת החדר. עורכים בדיקות תקינות לפי הוראות היצרן כמפורט בתיק המסמכים. במהלך הבדיקות ולאחריהן, המכשיר יפעל באופן תקין ובהתאם להוראות היצרן וכל תוצאות הבדיקות יעמדו בדרישות השגיאה המרבית המותרת בבדיקה במעבדה (סעיף 3.10.1).

#### 4.2.8.2. בדיקת טמפרטורת אחסון מינימלית

- מציבים את הציוד הנבדק בתא לבדיקת טמפרטורות המכוון לטמפרטורה של  $20^{\circ}$  (-) צ' למשך שמונה שעות לפחות.
  - מוציאים את הציוד הנבדק מתא הבדיקה, וממתינים עד שטמפרטורת הציוד הנבדק מגיעה לטמפרטורת החדר.
- במהלך הבדיקות ולאחריהן, המכשיר יפעל באופן תקין ובהתאם להוראות היצרן וכל תוצאות המדידה יעמדו בדרישות השגיאה המרבית המותרת בבדיקה במעבדה (סעיף 3.10.1).

#### 4.2.9. בדיקת פליטה

בודקים את הפליטה לפי התקן הישראלי ת"י 961 חלק 32 בכל הנוגע לציוד בסיווג Class B. המכשיר יעמוד בדרישות הרלוונטיות לפליטה אלקטרומגנטית.

#### 4.2.10. בדיקת התוכנה

עורכים את בדיקות התוכנה של המכשיר לפי המסמך האירופי WELMEC 7.2, ברמת סיכון D. המכשיר יעמוד בדרישות הרלוונטיות לתוכנה.

#### 4.3. בדיקות מהירות בשטח

##### 4.3.1. כללי

עורכים שתי בדיקות מהירות בשטח בו-זמנית, אחת באמצעות הציוד הנבדק ואחת באמצעות מכשיר הייחוס. תוצאות הבדיקה בשטח יתקבלו לאחר השוואה של המדידות שבוצעו על ידי הציוד הנבדק והמדידות שבוצעו על ידי מכשיר הייחוס.

##### 4.3.2. דרישות ממכשיר הייחוס

רמת אי הוודאות של מכשיר הייחוס בבדיקת מהירות קטנה או שווה ל-100 קמ"ש לא תהיה גדולה מ-1 קמ"ש.  
רמת אי הוודאות של מכשיר הייחוס בבדיקת מהירות גדולה מ-100 קמ"ש לא תהיה גדולה מ-1% מהמהירות המדודה.

##### 4.3.3. נוהל בדיקה

עורכים 500 מדידות בסך הכול עבור סוגים שונים של כלי רכב: רכב מסוג M (להלן, רכב פרטי), רכב מסוג L (להלן, אופנוע) ורכב מסוג N (להלן, משאית) כמוגדר בתקנות התעבורה תשכ"א-1961. יש לערוך מדידות בכל אחד מכיווני הנסיעה בכל תחום המהירויות.  
500 המדידות יכללו 100 מדידות לפחות בדרך ציבורית (real traffic).  
אם אי אפשר לערוך מדידות בדרך ציבורית, לדוגמה משום שלא ניתן להשתמש במכשיר הייחוס בדרכים ציבוריות, עורכים את כל 500 המדידות במסלול בדיקות (Test track), וכמו כן עורכים 100 מדידות נוספות, ובהן צופים בציוד הנבדק בדרך ציבורית (כלומר: מוודאים באופן חזותי שהרכב הנמדד הוא הרכב שמופיע בצילום).  
בכל אחת מהמדידות, התוצאה תהיה בגבולות השגיאה המרבית המותרת בבדיקה בשטח (סעיף

3.10.2).

הערה:

ניתן לתעד מדידות שתוצאתן אינה תקפה או מדידות החורגות מן השגיאה המרבית המותרת (או קרובות אליה) באמצעות התקן הבדיקה (או מספר התקני בדיקה) כדי לאפשר להקליט אותן ולבצע להן אנליזה.

**פרק ה – אבטחת נתונים – דרישות ובדיקות**

**5.1. כללי**

מכשיר המדידה, לרבות תוכנת המכשיר וממשקי השידור, יכלול אמצעי הגנה על הנתונים והמידע כך שרק אנשים המורשים לגשת לנתונים, להשתמש בהם, או להעתיק אותם יקבלו גישה למטרות האלו.

**5.2. דרישות כלליות לאבטחת נתונים**

**5.2.1.** ניתן לשנות את המאפיינים התפעוליים של המכשיר באמצעות ממשקי משתמש או מכונה.

גישה לממשקים אלה תינתן רק לאחר אימות חיובי ולאחר שניתנה הרשאה למשתמש, בהתאם בדרישות המפורטות בסעיף 5.7.

**5.2.2.** פקודות ממשק, לרבות פקודות מרחוק, לא ישבשו את הנתונים ואת מאפייני המדידה. הפקודות יהיו חד-משמעיות ומתועדות כהלכה, לפי דרישות התיעוד המפורטות בסעיפים 5.3, 5.4, ו-5.5.

**5.2.3.** נתונים המאוחסנים במכשיר המדידה, לרבות תוכנה, מאפייני מדידה ורשומות יהיו מוגנים מפני שיבוש תהליך המדידה ומפני נזק לשלמותם, לפי הדרישות המפורטות בסעיף 5.9.

**5.2.4.** תהיה אפשרות לבחון את התוכנה המשמשת במכשיר המדידה במהלך הבדיקה במעבדה. המשאבים הדרושים למטרה זו יהיו זמינים, לרבות כל התיעוד הדרוש המתאר את הפעלת התוכנה.

**5.3. תיעוד המכשיר**

המכשיר יעמוד בדרישות תיעוד המוצר כמפורט בסעיף 4.1(e) של התקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1.

**5.4. תיעוד תכן המכשיר**

המכשיר יעמוד בדרישות תיעוד תכן המוצר כמפורט בסעיף 5.1 של התקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1.

**5.5. תיעוד לשימוש במכשיר**

המכשיר יעמוד בדרישות תיעוד לשימוש במוצר, סעיפים 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8 של התקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1.

**5.6. אמצעי בקרת סיכונים**

המכשיר יעמוד בדרישות בקרת סיכונים – כללי, כמפורט בסעיף 7.1 של התקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1.

**5.7. בקרת גישה, אימות משתמשים והרשאת משתמשים**

**5.7.1.** המכשיר יזהה משתמשים שהוגדרו כ"אדמיניסטרטור" או כ"מערכת", ויאפשר רק להם זכויות מיוחדות בנוגע לניהול המכשיר. זכויות אלה לא יינתנו לבעלי תפקידים אחרים.

**5.7.2.** המכשיר יעמוד בדרישות האלה: בקרת גישה, אימות משתמשים והרשאת משתמשים, כמפורט בסעיפים 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.8, ו-8.9 של התקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1.

## 5.8. תקשורת מרוחק

5.8.1. כאשר חלק כלשהו של ערוץ הנתונים בין המכשיר לבין יחידת הקליטה והפיענוח עובר ברשת ציבורית (לרבות כל צורה של תקשורת אלחוטית), תוכנת המכשיר תכלול אמצעי בקרה קריפטוגרפיים (הצפנה ופיענוח), כמפורט בסעיף 5.9.2.

5.8.2. תוכנת המכשיר תבטיח כי הנתונים המועברים דרך ממשק מרוחק כלשהו, יוצפנו באמצעות טכניקת הצפנת נתונים הולמת.

הערה: סעיף 9.1 של התקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1 מציג פרטים נוספים לגבי טכניקות הצפנה הולמות.

## 5.9. אבטחת הרשומות

5.9.1. המכשיר יעמוד בדרישות המפורטות בסעיף 10 (Sensitive Data) של התקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1.

5.9.2. אמצעי הבקרה הקריפטוגרפיים שבתוכנת המכשיר ייושמו באמצעות אחת מהשיטות האלה:

א) HMAC-SHA-1<sup>(1)(2)</sup>

ב) HMAC-MD5<sup>(1)(2)</sup>

ג) חתימות דיגיטליות תוך שימוש באלגוריתמים קריפטוגרפיים המפורטים ב- Appendix C שבתקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1.

## 5.10. עדכוני תוכנה

5.10.1. המכשיר יחסום גישה של צדדים בלתי מורשים לצורך עדכוני תוכנה, לרבות ראשוניים, תקופתיים ולפי דרישה.

5.10.2. המכשיר יאפשר רק למשתמש המוגדר 'אדמיניסטרטור' או 'מערכת' לבצע עדכוני תוכנה.

5.10.3. עדכוני התוכנה יעמדו בדרישות ניהול המוצר, המפורטות בסעיפים 11.1, 11.2, 11.5, 11.6, 11.7, 11.8 בתקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1.

## 5.11. נתיב הביקורת (Audit trail)

5.11.1. המכשיר יכלול נתיב ביקורת בצורת יומן מערכת אחד או יותר. יומני המערכת יתעדו לפחות אירועי אבטחה ואירועי מערכת הדורשים גישה של 'אדמיניסטרטור' או של 'מערכת', לרבות עדכוני תוכנה.

5.11.2. המכשיר יאפשר גישה אל נתיב הביקורת ל'אדמיניסטרטור' או ל'מערכת' בלבד, בכפוף לעמידה בדרישות סעיף 5.7.

5.11.3. המכשיר יעמוד בדרישות ניהול המוצר המפורטות בסעיפים 11.3, 11.4 בתקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1.

<sup>(1)</sup> התקן הבין-לאומי ISO/IEC 9797-2 כולל מידע נוסף לגבי אלגוריתמים MAC העושים שימוש במפתח סודי ובפונקציית גיבוב.

<sup>(2)</sup> ניתן ליישם קוד אימות נוסף להודעת מפתח גיבוב (keyed-hash message), בהתבסס על האלגוריתמים הקריפטוגרפיים המפורטים ב- Appendix C שבתקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1. במקרה זה, למכשיר יצורף תיעוד ונימוקים לבחירה זו בתהליך ניהול הסיכונים (סעיף 5.12).

**5.11.4.** המכשיר יאפשר שידור של נתיב הביקורת אל יחידת הקליטה והפיענוח בכפוף לעמידה בדרישות סעיף 5.8.

**5.11.5.** נתיב הביקורת המשודר אל יחידת הקליטה והפיענוח או המוצא מהמכשיר באמצעי אחר (כגון במצע אחסון נתיק) יהיה מוגן בבקורות קריפטוגרפיות כדי להבטיח את מהימנותו ושלמותו בכפוף לעמידה בדרישות סעיף 5.9.

**5.11.6.** לאחר ייצוא תקין של נתיב הביקורת, המכשיר יאפשר למחוק את נתיב הביקורת. המכשיר יחל בנתיב ביקורת חדש עם רישום המחיקה, לרבות חותמת זמן וזוהות בעל התפקיד שיום פעולת המחיקה. אם הייצוא לא התבצע בהצלחה ולא נוצר יומן חדש, נתיב הביקורת לא ישוכתב ולא יימחק עקב אחסון לא מספק או כשל מערכת אחר.

**5.11.7.** אם המכשיר נכשל בכתיבת נתיב הביקורת (לדוגמה, כשל תוכנה, אחסון לא מספק) המכשיר יעבור למצב שגיאה ויציג למשתמש חיווי ברור על כך. כל שאר הפונקציות יחדלו לפעול.

**5.11.8.** ניהול נתיבי הביקורת במערכות יחידת הקליטה והפיענוח יעמוד בדרישות הרלוונטיות בתקן הישראלי ת"י 1495 חלק 4.

## **5.12. תהליך ניהול סיכונים**

המכשיר יסופק עם תיעוד של ניתוח סיכונים אבטחה הכולל תהליך ניהול סיכונים כמפורט בדרישות הסעיפים 12.1, 12.2, 12.3, 12.4 של התקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1.

## **5.13. בדיקות אבטחה ודרישותיהן**

**5.13.1.** בבדיקת נקודות פגיעות ידועות במכשיר (Known Vulnerability Testing), כמפורט בסעיף 13 בתקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1, המכשיר יעמוד בדרישות סעיף זה.

**5.13.2.** בבדיקות נזקה (Malware Testing), כמפורט בסעיף 14 בתקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1, המכשיר יעמוד בדרישות סעיף זה.

**5.13.3.** בבדיקת המכשיר בעת חשיפה לנתוני קלט לא צפויים או לא חוקיים בממשקים החיצוניים שלו, המכשיר יפעל באופן תקין בהתאם להוראות היצרן שבתיק המסמכים ולא יפגין תפקוד בלתי צפוי.

**5.13.4.** בבדיקות קלט משובש (Malformed Input Testing), כמפורט בסעיף 15 בתקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1, המכשיר יעמוד בדרישות סעיף זה.

**5.13.5.** בבדיקות חדירה מובנות (Structured Penetration Testing), כמפורט בסעיף 16 בתקן האמריקני ANSI/CAN/UL 2900-1, המכשיר יעמוד בדרישות סעיף זה.