

מדריך להפעלת ממלי"ז

(מד מהירות לייזר מסוג 20 - 20 L.T.I.)

מדריך להפעלת ממל"ז

מד מהירות לייזר

מסוג 20 - 20 L.T.I.

הוצאה ראשונה תשנ"ד - 1994

הוצאה שניה תשס"ג - 2003

פתח דבר

מד מהירות לייזר L.T.I. 20-20 מתוצרת חברת Laser Technology משמש את מערך התנועה לצורך אכיפת חוקי מהירות הנסיעה.

הלייזר (ממל"ז) מודד מהירות באמצעות קרן לייזר אינפרא אדום והוא בעל תכונות משופרות ביחס למכשירים הנמצאים בשירות כיום.

המכשיר ניד, הפעלתו פשוטה ויכולה להיעשות גם ע"י שוטרים הנעים ללא כלי רכב.

החוברת מתארת את שיטת פעולתו של המכשיר ואת שיטות העבודה השונות. לנוחות המפעיל צורפו שרטוטים ותצלומים שנועדו להקל על הכרת המכשיר.

דרורית פורת נצי"מ

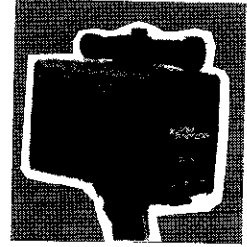
דרורית

ראש מחלקת תכנון
ופתוח אגף התנועה

תוכן העניינים

5	1. כללי
6	2. שיטת יצירת הלייזר ב- LTI 20-20
7	3. עיקרון פעולת ה- LTI 20-20
8	4. תיאור המכשיר
11	5. בדיקת תקינות המכשיר
15	6. היערכות להפעלה מבצעית
17	7. מדידת מהירות בשיטת ההצבעה
19	8. מדידת מהירות ביחידת מרחק / זמן
24	9. הודעות טעות
26	10. שמירת הממליץ
27	11. תכונות המכשיר

1. כללי



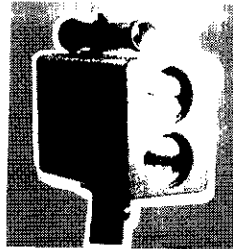
אור הנו צורה של קרינה אלטרומגנטית, הנוצרת בתהליך דומה לתהליך היווצרות גלי רדיו או מיקרוגל. ההבדל ביניהם הנו בכך, שלאור תדירות הרבה יותר גבוהה מאשר לשתי צורות הקרינה האחרות. האור המופק מהלייזר אינו שונה מהאור המופק מכל מקור קרינה אחר. אולם, שיטת ייצור האור מלייזר היא שיטה ייחודית.

לייזר, בצורתו הבסיסית, נוצר על ידי הצבה של חומר פעיל בין שתי מראות. שתי המראות והחומר הפעיל הנמצא ביניהן יוצרים מערכת, המפיקה אור לייזר. האטומים של החומר הפעיל מובאים למצב של פעילות יתר על ידי מקור כוח חיצוני. במצב זה הם משמרים חלק מהאנרגיה והאטומים מובאים למצב, שבו הם הופכים אנרגיה אצורה זו לאור, כאשר אור אחר מופעל על האטומים.

על ידי הצבת שתי המראות במרחק מתאים זו מזו, עובר האור שנוצר ממראה למראה ויוצר גל אור עומד. גלי האור, הנפלטים מאטומי החומר הפעיל, מוסיפים עצמה לגל האור העומד. מהלך האור בין שתי המראות אינו בר שימוש, על כן מכוונת אחת המראות למצב, שבו חלק מהאור 'בורח' החוצה. חלק האור הבורח החוצה הוא קרן הלייזר.

לייזרים ניתן לייצר ממגוון רחב של חומרים, כולל מוצקים, נוזלים וגזים. תכנון המערכת האופטית ושיטת יצירת הלייזר בחומר הפעיל, יכולים גם הם להיות שונים. אולם, בכל מקרה, התהליך הבסיסי של יצירת הלייזר זהה תמיד.

2. שיטת יצירת הלייזר ב-20-20 LTI



- ב-20-20 LTI משתמשים בדיודת לייזר מסוג אינפרא אדום. לדיודת הלייזר מספר תכונות חשובות, הגורמות להיותה אידיאלית לצורכי מדידת מהירויות:
- א. דיודת הלייזר פולטת קרן דקה, משטח קטן מאוד, דבר הגורם ליצירת אלומה דקה ביותר, המאפשרת ל-20-20 LTI את יכולת ההצבעה הנקודתית על המטרה.
 - ב. דיודת הלייזר עוברת מהולכה לקטעון במהירות גבוהה מאוד (ערך אופייני 1 ננו שנייה), דבר המאפשר למכשיר דיוק מירבי.
 - ג. בדומה לשאר הלייזרים, דיודת הלייזר פולטת תחום צר מאוד של תדרים, שאליו מכוון הגלאי. דבר זה מבטיח שהגלאי יינעל על אורך הגל המדויק של דיודת הלייזר. מסיבה זו יכול ה-20-20 LTI לפעול גם במשך היום, למרות החזרי הקרינה הרבים מהשמש, המכשיר רואה אך ורק את אור הלייזר וכל שאר הקרינות מסוננות.
 - ד. דיודת הלייזר פולטת אור אינפרא אדום, שאינו נראה בעין אדם ואינו מהווה הפרעה לנהגים.
 - ה. דיודת הלייזר פולטת קרן שעצמתה נמוכה ולכן היא אינה מסוכנת.

3. עיקרון פעולת LTI 20-20

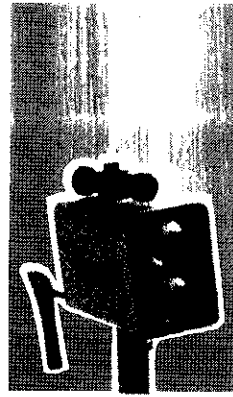


מכשיר ה- LTI 20-20 קובע מהירות על פי מהירות השידור והקליטה של פולסים באור אינפרא אדום. מאחר שמהירות האור קבועה, הזמן הדרוש לפולס הלייזר להגיע למטרה ולחזור למקור השידור, הנו ביחס ישר למרחק מקור השידור מן המטרה. על ידי שיגור שני פולסים במרווח זמן ידוע, ניתן למדוד שני מרחקים. חלוקה בהשהיית הזמן בין שיגור שני הפולסים נותנת את מהירות המטרה.

בתיאוריה ניתן לבצע מדידת מהירות על ידי שני פולסים, אולם, בפועל, הסיכוי למדידת טעות בשיטה זו הנו גדול. לכן, כדי למנוע טעויות שולח ה- LTI 20-20 לעבר המטרה, במשך 0.3 שנייה, מספר רב של פולסים, במרווחי זמן קבועים. שבע בדיקות עצמאיות מתבצעות לגבי כל אחד מהפולסים וכאשר אחת הבדיקות אינה הגיונית מתקבלת הודעת טעות (המכשיר אינו מודד מהירות זו).

תהליך מדידת מהירות בעזרת מכשיר לייזר שונה מתהליך מדידת מהירות על פי עקרון דופלר, המודד מהירות על פי הפרעות תדר, הנגרמות על ידי המטרה. במדידה באמצעות לייזר נמנעות קריאות מוטעות עקב רעידות בתדר גבוה על פני המטרה, מה גם שהמכשיר עושה הבחנה בין רכב מתרחק לבין רכב מתקרב. בנוסף לכך, מאחר שקרן השידור בלייזר הינה דקה ביותר (בניגוד למכשירים המשדרים גלים אלקטרומגנטיים) ניתן לבדוד רכב אחד מתוך קבוצה ולהתמקד בו בלבד.

4. תיאור המכשיר



מד מהירות הלייזר כולל את היחידות הבאות:

- א. עינית כיוון, כולל ציין מטרה.
- ב. גוף המכשיר, הכולל מעגלים פנימיים ועדשות שידור וקליטה.
- ג. תצוגה בת 4 ספרות.
- ד. לוח בקרה, כולל לחצנים ומפסקים.
- ה. קת.
- ו. ידית אחיזה הכוללת לחצן הפעלה (הדק).
- ז. כבל מתח גמיש, כולל תקע מצת.
- ח. סוללה נטענת 12V כולל שקע מצת.
- ט. מטען סוללה מרשת החשמל, כולל כבל ותקע מצת.
- י. מזוודת נשיאה.

ממל"ז -
מבט ללוח
הבקרה
והתצוגה



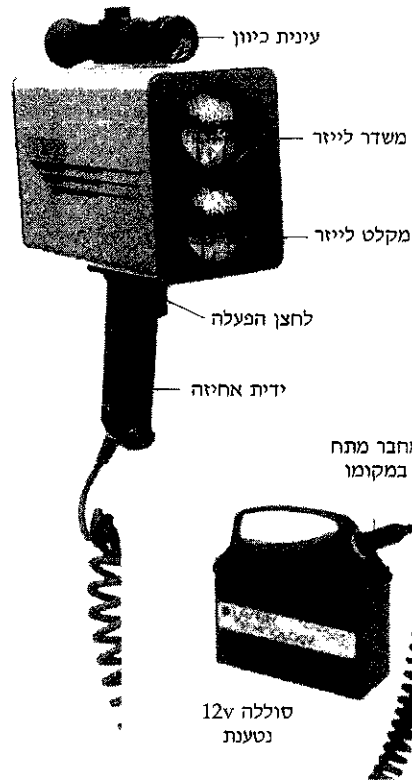
עינית כיוון

תצוגה

ויסות עצמת
+ תצוגה
נקודה אדומה

שקע מחשב

מפסק ראשי



עינית כיוון

משדר לייזר

מקלט לייזר

לחצן הפעלה

ידית אחיזה

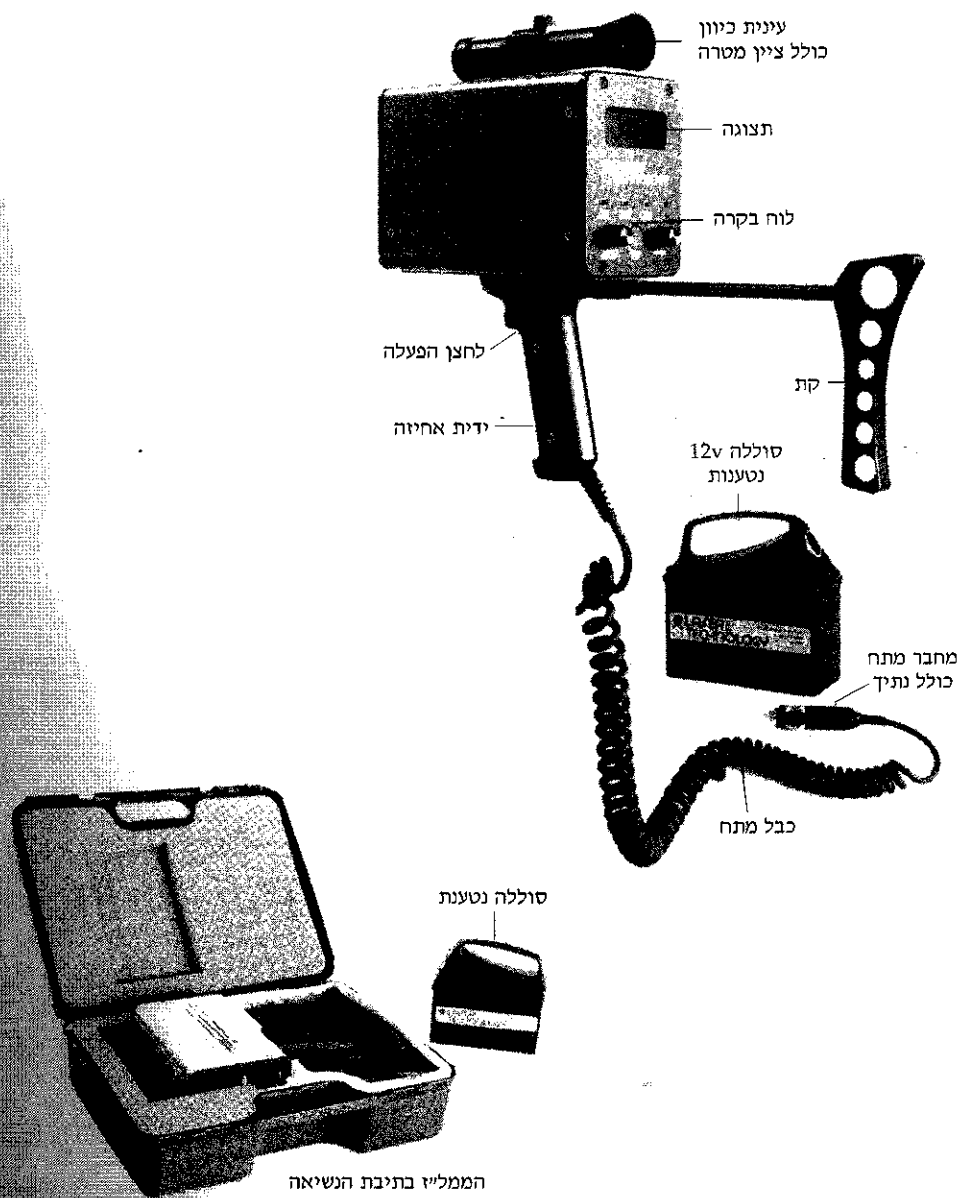
מחבר מתח
במקומו

סוללה 12v
נטענת

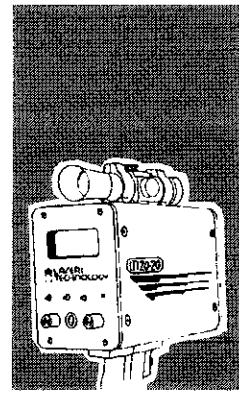
כבל מתח

ממל"ז - מבט מאחור

ממל"ז - מבט כללי



5. בדיקת תקינות המכשיר



מכשיר ה- LTI 20-20 תוכנן כך, שלמפעיל יש אפשרות לבחון את כל ההיבטים העשויים להשפיע על דיוקו. הבדיקות המתבצעות במכשיר הן:

- בדיקה עצמית.
- בדיקת תצוגה.
- בדיקת תיאום.
- בדיקת כיול.

א. בדיקה עצמית

עם הפעלת המכשיר מתבצעת בדיקה עצמית של כל מכלולי המכשיר. כאשר הבדיקה עולה יפה נשמעים שלושה צלילים ועוד צליל נוסף, שונה וגבוה משלושת הצלילים הראשונים, התצוגה מורה את הספרות "8.8.8.8" ונעלמת מיד. כאשר התצוגה אינה מורה ספרות אלה או שהצלילים אינם נשמעים, מכבים את המכשיר ומפעילים אותו שוב. אם התקלה חוזרת מצביע הדבר על כך שהמכשיר זקוק לתיקון.

לאחר שהמכשיר ביצע בדיקה עצמית מוצלחת, תראה התצוגה 4 סיגמנטים דלוקים לחיווי מכשיר מופעל.

ב. בדיקת תצוגה

בדיקת ספרות התצוגה מתבצעת על ידי לחיצה על לחצן TEST MODE והשארתו לחוץ. במצב זה חייבת התצוגה להראות "8.8.8.8". אם אחת מספרות התצוגה אינה נראית כראוי או שחסרים בספרה סיגמנטים, יש להעביר מיד את המכשיר לתיקון.

ג. בדיקת תיאום

בדיקה זו נוגדה לוודא תיאום בין קרן הלייזר לבין נקודת ההצבעה האדומה, המופיעה בעינית הכיוון. הבדיקה מתבצעת לפני כל משמרת ובסיומה, כדי להבטיח את תקינות המכשיר ואת יעילותו.

את הבדיקה יש לערוך כדלקמן:

(1) **בדיקת תיאום לעבר עצם אנכי** - בין נקודת ההצבעה האדומה, המופיעה בעינית, לבין קרן הלייזר:

- א. וודא שמופיע בתצוגת המכשיר "tt", במידה ולא, לחץ על לחצן TEST MODE ושחרר מייד את הלחצן. בתצוגה תופיע הקריאה "tt" (test tone).
- ב. המכשיר ישמיע צליל אשר ישתנה כאשר תלחץ על הדק ההפעלה ותחזיק אותו לחוץ מול המטרה (עמוד חשמל, שמאחריו קו רקיע הנו מטרה אידיאלית). כוון את המכשיר מול חלקו העליון של העמוד, כדי למנוע הפרעות של עצמים הנמצאים על הקרקע.

ג. כאשר קרן הלייזר תפגע בעמוד, ישמיע המכשיר צליל גבוה, שיודיע על פגיעה מוצלחת. במצב זה נקודת ההצבעה חייבת להיות ממורכזת על מטרת המבחן. סטייה מהמטרה ימינה או שמאלה תגרום למכשיר להשמיע צליל נמוך יותר.

(2) **בדיקת תיאום לעבר עצם אופקי** - בין נקודת ההצבעה האדומה, המופיעה בעינית, לבין קרן הלייזר:

- א. השאר את המכשיר במצב "tt", ובחר מטרה אופקית לצורך ביצוע הבדיקה.
- ב. המכשיר ישמיע צליל אשר ישתנה כאשר תלחץ על הדק ההפעלה ותשאיר אותו לחוץ מול המטרה (עמוד אופקי אשר מאחריו קו רקיע, הינו מטרה אידיאלית).

ג. כאשר קרן הלייזר תפגע במטרה האופקית, ישמיע המכשיר צליל גבוה, המודיע על פגיעה מוצלחת. במצב זה חייבת נקודת ההצבעה להיות ממורכזת על מטרת המבחן. סטייה מהמטרה למעלה או למטה תגרום למכשיר להשמיע צליל נמוך יותר.

הערה: סרוק את המטרה תוך הסטת הנקודה האדומה על המטרה ולשני קצותיה במטרה אופקית - למעלה ולמטה, במטרה אנכית - שמאלה וימינה כדי לוודא קבלת צליל נמוך כאשר הנקודה האדומה יוצאת מקצוות המטרה משני צידיה.

אם תגלה, שאין התאמה בין קרן הלייזר לבין נקודת ההצבעה האדומה, הבא את המכשיר למעבדה, לצורך תיקון.

ד. בדיקת כיוול

1) כללי - מאחר שהמכשיר קובע מהירות מטרה על פי זמני שידור וקליטת פולסי לייזר באור אינפרא אדום, יש צורך לבדוק את דיוק המכשיר ותזמונו. בבדיקה זו מוודאים שטווח המכשיר ותזמונו מדויקים ושהמכשיר מכויל לבדוק מהירות של מטרות נעות.

2) אופן ביצוע הבדיקה

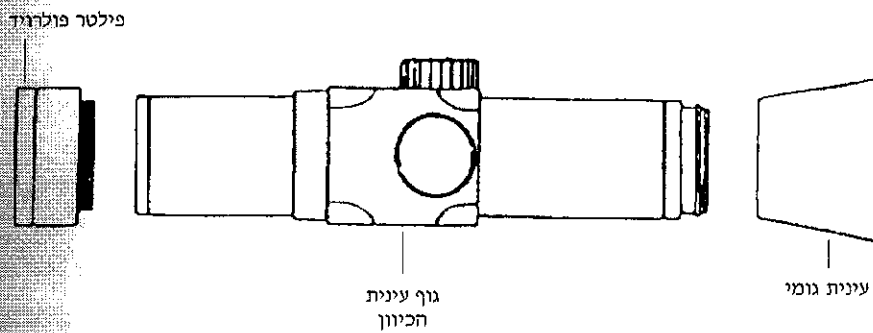
- א. קבע מרחק בין שתי נקודות, לדוגמה, על ידי מדידת המרחק בגלגלת מרחקים או סרט מדידה) מרחק זה לא יפחת מ-50 מטרים.
- ב. עמוד בנקודת הציון הראשונה, כוון את המכשיר לנקודת הציון השנייה שקבעת.
- וודא שבתצוגת המכשיר מופיעים ארבעה סיגמנטים ("----"), במידה ולא, לחץ על לחצן SPEED RANGE ושחרר לקבלת ("----"), לחץ על לחיץ ההפעלה (נקודת הציון השנייה יכולה להיות קיר, עמוד טלפון או עמוד חשמל). על המכשיר להראות 0 ± 2 בתצוגת המהירות.
- ג. לחץ על לחיץ SPEED/RANGE ושחרר. המכשיר יציג את המרחק עד לנקודה שאותה מדדת. דיוק המכשיר נבדק על ידי מדידת 0 ± 2 מהירות והצגת המרחק המדויק למטרה.

הערה: במדידת מרחק של 60 מטר, קבלת תוצאות של 059.8 עד 060.2 כולל, תיחשב מדידת מרחק נכונה.

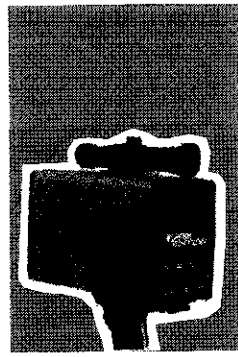
ה. כיוונים כלליים

- 1) ניתן לכוון את עצמת נקודת ההצבעה האדומה ב-12 דרגות, מ-0 (נקודה כבויה) עד 11 (נקודה בהירה מאוד).
- 2) שינוי עצמת התאורה של נקודת ההצבעה מתבצע ממתג שינוי עצמת התאורה של התצוגה. שינוי מצב הפוטנציומטר משנה את עצמת התאורה של התצוגה ואת עצמת התאורה של נקודת ההצבעה.
- 3) ניתן לשנות את בהירות עינית הכיוון ולהתאימה לעצמת האור בעת הפעלת המכשיר על ידי סיבוב הטבעת, הנמצאת בקדמת עינית הכיוון, ימינה או שמאלה.

עינית הכיוון

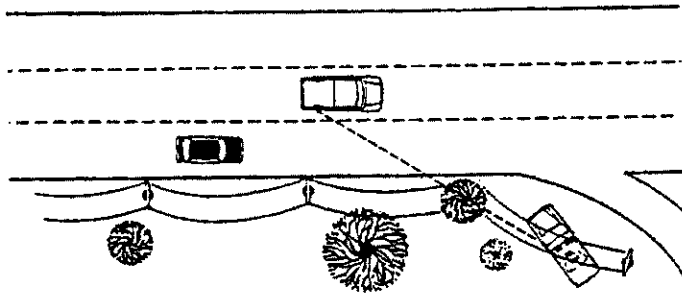


6. היערכות להפעלה מבצעית

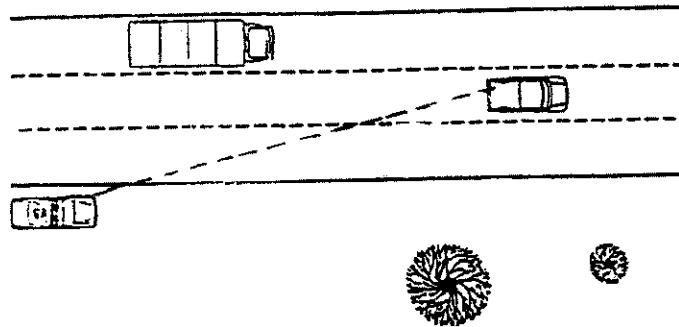


לפני הפעלת המכשיר בפעילות מבצעית יש לזכור שלושה כללים חשובים:
א. **כלל ראשון** - יש לשמור על קו ראייה נקי מהפרעות בין המכשיר לבין קטע הדרך שעליו יש לפקח ולדאוג, שבטווח הראייה לא יהיו מכשולים פיזיים, כגון: עצים, עמודי חשמל, בניינים וכו'.

מיקום שגוי



מיקום נכון



ב. **כלל שני** - יש לדאוג, שזווית המדידה בין המכשיר לבין המטרה תהיה מינימלית. שכן, ככל שזווית ההפעלה גדולה יותר, המהירות שתימדד תהיה קטנה יותר מן המהירות האמיתית שבה נעה המטרה. הדבר דומה להפעלת רדאר קונבנציונאלי, שגם במהלכה משפיעה זווית ההצבה על מדידת המהירות האמיתית של המטרה.

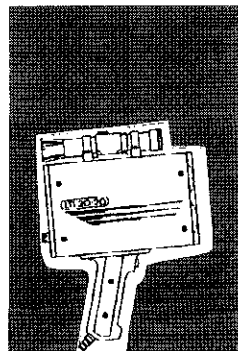
למדידת המהירות האמיתית של המטרה יש להפעיל את המכשיר קרוב ככל האפשר לשפת הכביש, תוך שמירה על כללי הבטיחות. לצורך הצבה טובה, יש להתמקם במרחק של כ- 3 מ' משפת הכביש, לכל 30 מ' אורך דרך שעליה יש לפקח.

לדוגמה: כאשר מעוניינים להפעיל את המכשיר על מטרה הנמצאת במרחק של 90 מ', יש להתמקם במרחק של 9 מ' מקסימום משפת הכביש.

זכור! כאשר זווית ההפעלה בין המכשיר לבין המטרה עולה על המותר, פועל הדבר לטובת הנהגים.

ג. **כלל שלישי** - יש לוודא, שנקודת ההצבעה האדומה, המופיעה בעינית הכיוון, מכוונת לאיזור לוחית הרישוי של הרכב במשך כל זמן המדידה, כלומר, במשך 0.3 שניות. תזוזה של נקודת ההצבעה, גורמת למכשיר להורות על הודעת טעות ולהתעלם מהמדידה.

הערה: אין להפעיל את הממלי"ז דרך השמשה של רכב השיטור.



7. מדידת מהירות בשיטת הצבעה

לשם הפעלה מבצעית של המכשיר יש לבצע את כל ארבע הבדיקות שתוארו בסעיף 5: בדיקה עצמית, בדיקת תצוגה, בדיקת תיאום ובדיקת כיוול. לאחר ביצוע הבדיקות וקבלת תוצאות חיוביות, המכשיר מוכן לפעולה.

א. הנחיות למדידת מהירויות כלי רכב

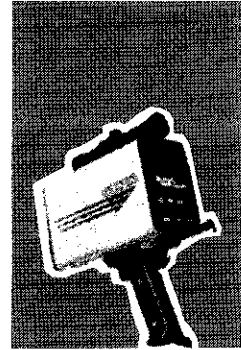
- (1) כוון את המכשיר בעזרת נקודת ההצבעה האדומה, המופיעה בעינית, לאיזור לוחית הזיהוי של רכב המטרה.
- (2) הפעל את המכשיר על ידי לחיצה על ההדק.
- (3) השאר את המכשיר יציב למשך 0.3 שנייה, כאשר הוא מכוון לאיזור לוחית הזיהוי של הרכב. המתן עד שהמכשיר ישמיע צליל המאשר כי המהירות, שבה נעה המטרה, נקלטה.
- (4) המהירות שנמדדה תופיע כעת על צג המכשיר.
- (5) לחץ על לחצן SPEED/ RANGE. מרחק המטרה יופיע על גבי הצג, בדיוק של עשרות ס"מ, כאשר הוא מהבהב.
- (6) לחיצה נוספת על לחצן SPEED/ RANGE תחזיר את התצוגה למצב של הצגת מהירות המטרה.
- (7) התצוגה המוצגת על גבי המכשיר תמשיך להופיע עד ללחיצה נוספת על לחצן הפעלת המכשיר או עד לכיבוי.

הערה: במכשיר זה אין זמני השהיה בין מדידה למדידה. כאשר דרושה מדידה נוספת של רכב המטרה, יש להשאיר את המכשיר מכוון למטרה וללחוץ שוב על הדק ההפעלה. ניתן לבצע שלוש מדידות בשנייה.

חל איסור מוחלט להפעיל את המכשיר בכיוון ישיר אל השמש.
הדבר עלול לגרום נזק לדיודת הלייזר ולעין המפעיל.

ב בחירת מטרה

- 1) **במכונית יש לכוון את נקודת ההצבעה האדומה לאיזור המרכז של "הגריל"** הקדמי (איזור לוחית הזיהוי), או למרכז החלק האחורי של המכונית.
- 2) **בכלי רכב דו-גלגלי - יש לכוון את נקודת ההצבעה האדומה לאיזור הפנס הקדמי.** כאשר מודדים כלי רכב דו-גלגלי מאחור יש לכוון את נקודת ההצבעה האדומה לאיזור הפנס האחורי או לגב הרוכב.
- 3) הפעלת המכשיר כלפי כל חלק של מטרה נעה תביא לקריאת מהירות וטווח, במידה והמכשיר אינו יכול להנעל על המטרה, או שהמכשיר לא היה יציב במהלך המדידה תוצג הודעת טעות ("Error") במקום מהירות וטווח.



8. מדידת מהירות ביחידת מרחק/זמן

א. כללי

נוסף למדידה בשיטת ההצבעה, מתוכנת מכשיר ה-LTI 20-20 למדוד מהירות בשיטה נוספת: על ידי שימוש ביחידת מרחק/זמן, על פי הנוסחה $V=S/T$ (מהירות = דרך/זמן).

לדוגמה: לצורך מדידת מהירות רכב ממוצעת נקבע מרחק של 0.5 ק"מ בין 2 נקודות. רכב הנוסע במהירות המותרת עובר דרך זו ב- 30 שניות. על כן, המהירות הממוצעת, שבה נוסע הרכב, הוא:

$$\text{זמן} - T = \frac{30 \text{ שניות}}{3600 \text{ שניות בשעה}}$$

$$\text{מרחק} - S = 0.5 \text{ ק"מ}$$

$$V = \frac{S}{T} = \frac{0.5}{\frac{30}{3600}} = \frac{0.5 \times 3600}{30} = 60 \text{ קמ"ש}$$

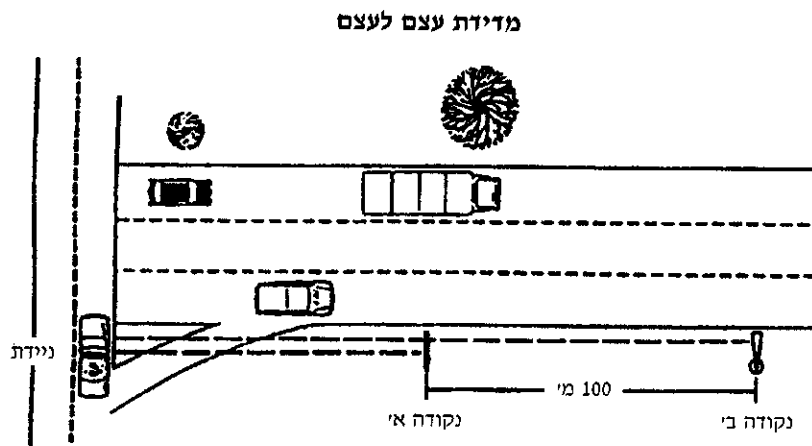
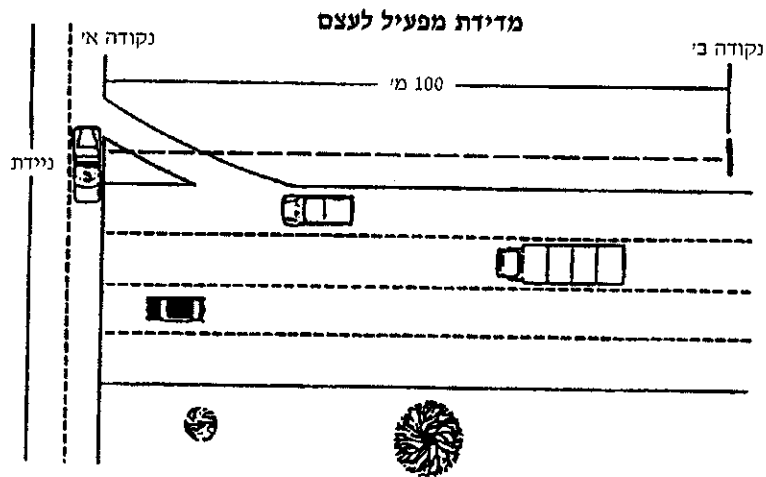
ב. אופני ההפעלה

בשיטת מדידה זו ניתן להשתמש בשני אופנים:

1) **מפעיל לעצם** – המפעיל מודד, בעזרת הממלי"ז, את המרחק מנקודת הימצאותו לנקודת התייחסות אחרת. לדוגמה: המפעיל מודד, מעל גשר, את המרחק ממקום הימצאו לעצם כלשהו המצוי בנקודה שנייה. שתי נקודות אלה יהיו שוות למרחק S בנוסחה.

2) **עצם לעצם** – מנקודה אחת בכביש מודד המפעיל מרחק לנקודה א' ומנקודה זו הוא מודד את המרחק לנקודה ב'. מכשיר ה-LTI 20-20 יגדיר אוטומטית את המרחק בין שתי נקודות התייחסות.

לדוגמה: המפעיל מודד מעל גשר מרחק לעצם מסוים, כגון שלט הנמצא בצד הדרך ומשם הוא מודד מרחק לעצם נוסף, כגון עמוד חשמל, הנמצא מעבר לשלט. המכשיר יחשב את המרחק שבין שני העצמים ומרחק זה ישמש כ-S בנוסחת חישוב המהירות.



הערה: חשוב ששתי נקודות ההתייחסות יהיו לאורך קטע דרך ישר ושהקו שהן יוצרות יהיה מקביל לשולי הכביש.

ג. אופן ביצוע המדידות

(1) מדידת מפעיל – עצם

- א. לחץ על לחצן TIMING MODE והשאר אותו לחוץ 0.5 שנייה, בתצוגה תופיע הקריאה d1.
- ב. כוון את הממלי"ז לנקודת התייחסות ב' לאורך הכביש ולחץ על הדק המכשיר. המרחק לנקודה זו יופיע על גבי התצוגה.
- ג. לחץ על לחצן TIMING MODE. בתצוגה תופיע הקריאה d2.
- ד. לחץ שוב על לחצן TIMING MODE. בתצוגה תופיע הקריאה: tod (Time Over Distance). כאשר מופיע רכב, שהמפעיל מבקש למדוד את מהירותו, על המפעיל ללחוץ על הדק המכשיר פעם אחת כאשר הרכב חולף בנקודה א' ופעם נוספת כאשר הרכב חולף בנקודה ב'.
- מדידות אלה נותנות את הזמן, שבו עבר הרכב את קטע הדרך. כעת יחשב המכשיר אוטומטית את מהירות הרכב בקטע שבין שתי הנקודות ויציג מהירות זו ע"ג התצוגה.
- ה. לצורך קבלת הזמן שחלף בין שתי הלחיצות על לחצן ההפעלה, לחץ על לחצן TIMING MODE. תצוגת הזמן תהבהב.
- ו. לצורך חזרה למצב הצגת המהירות הממוצעת שנמדדה, לחץ שוב על לחצן TIMING MODE.

(2) מדידת עצם – עצם

- א. לחץ על לחצן TIMING MODE והשאר אותו לחוץ במשך 0.5 שנייה. בתצוגה תופיע הקריאה d1.
- ב. כוון את הממלי"ז לנקודה א' שאותה בחרת כנקודת התייחסות ראשונה ולחץ על ההדק. המרחק לנקודה זו יתקבל על צג המכשיר.
- ג. לחץ על לחצן TIMING MODE, הקריאה d2 תופיע על גבי התצוגה.

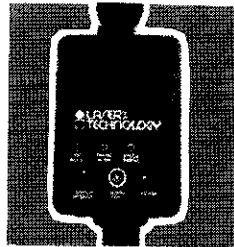
- ד. כוון את הממל"ז לנקודה ב' שאותה בחרת כנקודת התייחסות שנייה ולחץ על ההדק, המרחק לנקודה זו יופיע על גבי התצוגה.
- ה. לחץ על לחצן TIMING MODE. המרחק בין נקודות התייחסות א' ו-ב' יופיע על גבי התצוגה.
- ו. לחץ על לחצן TIMING MODE, על גבי התצוגה תופיע הקריאה tod (Time Over Distance).
- ז. המתן שרכב המטרה יגיע לנקודת התייחסות א' ואז לחץ על הדק המכשיר. כאשר הרכב יגיע לנקודת התייחסות ב' לחץ שוב על הדק המכשיר. המכשיר ימדוד, כמו בשיטה הקודמת, את הזמן שחלף בעת מעבר הרכב בין שתי הנקודות. מאחר שהמרחק ידוע למכשיר, תחושב מהירותו ותוצג ע"ג לוח התצוגה.
- ח. לצורך קבלת הזמן שחלף בין שתי הלחיצות על לחצן ההפעלה, לחץ על לחצן TIMING MODE. תצוגת הזמן תהבהב.
- ט. לצורך חזרה למצב הצגת המהירות הממוצעת שנמדדה, לחץ שוב על לחצן TIMING MODE.

הערות

- בשיטות שתוארו נמדדת המהירות הממוצעת של הרכב במעבר בין שתי נקודות ולא המהירות הנקודתית שלו.
- נקודת התייחסות יכולה להיות כל עצם נראה לעין, שיש לו יכולת החזר לקרן הלייזר. שלטים הינם העצמים מחזירי הקרינה הטובים ביותר והם מספקים נקודות התייחסות למרחקים גדולים יותר.
- חשוב שאותו חלק של הרכב, שבו השתמשת למדידה בנקודת התייחסות א' ישמש אותך למדידה גם בנקודת התייחסות ב'.
- על זמן תגובת המפעיל בלחיצתו על הדק המכשיר להיות זהה בשתי נקודות התייחסות, כדי לוודא שמדידת המהירות של רכב המטרה תהיה נכונה.

- כאשר לוחצים לראשונה על הדק ההפעלה, מפיק המכשיר קול הדומה לתקתוק, לצורך חיווי פעולת המכשיר. לחיצה נוספת מפסיקה את התקתוק ועוצרת את שעון העצר במכשיר.
- לאחר הכנסת נתוני המרחקים ותצוגת המכשיר tod, ניתן למדוד מהירות כל רכב, העובר בין נקודות הייחוס, ע"י לחיצות על הדק ההפעלה.
- על מנת להכניס נתוני מרחקים חדשים, צא ממצב tod ע"י לחיצה על אחד מ- 2 הלחצנים TEST MODE או SPEED/ RANGE וחזור על תהליך הכנסת הנתונים, כפי שמתואר בסעיפים (א-1) לעיל.

9. הודעות טעות



א. כללי

תוכנת המכשיר לוקחת בחשבון את כל מדידות הטעות העשויות להיווצר, דבר המגביר את אמינות התוצאות. כאשר חלה הפרעה במעוף קרן הלייזר אל המטרה, מציג המכשיר הודעת טעות (Error). להלן דוגמאות למצבים שבהם מוצגת הודעת טעות:

- 1) כאשר בעת מדידת מהירות מטרה, בתוך 0.3 השנייה הדרוש למדידה, חולף רכב נוסף בין רכב המטרה לבין הממלייז.
- 2) כאשר במהלך 0.3 השנייה, הדרוש למדידת מהירות המטרה, מוסט המכשיר מרכב המטרה.
- 3) כאשר אחת מעדשות המכשיר או שתיהן (עדשת המשדר ועדשת המקלט) חסומות בעת ההפעלה (לדוגמה: כאשר המפעיל הניח את ידו על אחת העדשות).

ב. הודעות הטעות ומשמעותן

- E01 המטרה הנמדדת קרובה מאוד למכשיר הממלייז (טווח המינימום למדידה במכשיר הינו כ- 10 מ') או שהמטרה מחוץ לטווח המקסימום (טווח המקסימום למדידה במכשיר הינו כ- 600 מ').
- E02 איבוד המטרה מחמת חסימה של עצם אחר או שהמטרה יצאה מטווח המכשיר.
- E03 קריאה לא יציבה מחמת הפעלה לא יציבה של המכשיר על ידי המפעיל.
- E04 זמן קצר מדי להגדרת מהירות במצב עבודה מרחק/זמן. הזמן המינימלי למצב מדידה זה הינו 1 שנייה.
- E05 זמן ארוך מדי להגדרת מהירות במצב עבודה מרחק/זמן. הזמן המקסימלי למצב מדידה זה הינו 99.99 שניות.

ג. הודעות תצוגה נוספות

קיימים מקרים נוספים, שבהם מודיע המכשיר על ליקויים. להלן ההודעות ומשמעותן:
Lob – מתח סוללה נמוך (LOW BAT) – במצב זה מפסיק המכשיר למדוד מהירויות באופן אוטומטי. לתיקון המצב יש לחבר את המכשיר למקור מתח חלופי (כגון: סוללה אחרת, שקע ברכב) ולהטעין את הסוללה הנטענת.

do – למספר שנמדד ע"י המכשיר מספר גדול יותר של ספרות מקיבולת התצוגה. בצע מדידה נוספת.

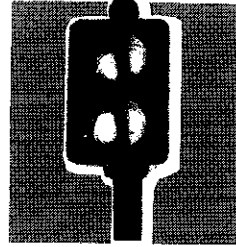
EO7 – התגלתה הפרעה אופטית ע"י המכשיר (כגון, שימוש במשבש לייזר). תצוגה זו תלווה בצליל מיוחד. בצע מדידה נוספת.

E70 – תקלת מערכת. לחצן מלוח הבקרה היה לחוץ בזמן ההדלקה. כבה המכשיר והדלק שוב.

במקרים שבהם מוצגת על לוח התצוגה אחת ההודעות הבאות יש להפסיק את הפעלתו ולהעביר את המכשיר, ללא דיחוי, לתיקון במעבדה:
E63, E62, E61, E60, E54, E53, E52, E51, E50.

הערה: בעת מדידת טעות משמיע המכשיר צליל שונה מאשר בעת מדידה נכונה. המפעיל יכול להבחין בכך בקלות ולדעת שנתקבלה הודעת טעות גם מבלי להביט בתצוגה. במקרה כזה ניתן לשגר קרן נוספת לעבר המטרה עד שתתקבל מדידת מהירות.

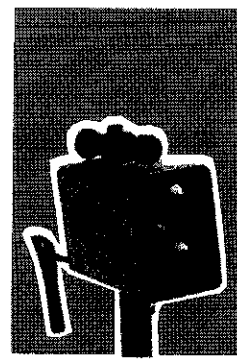
10. שמירת המסל"ז



לשמירת רמה נאותה של תחזוקת הממלי"ז יש לפעול כדלקמן:

- א. יש לנקות את הממלי"ז מאבק או מכל לכלוך אחר, באמצעות מטלית רכה, לפני החזרתו למזוודה.
- ב. במקרה שהמכשיר נרטב בעת השימוש, יש לנגבו במטלית רכה ולייבשו בטמפרטורת החדר, לפני החזרתו למזוודה.
- ג. יש לנקות באמצעות מטלית רכה כל אבק או לכלוך הנמצא על גבי העדשות (עדשה עליונה - משדר, עדשה תחתונה - מקלט) תוך שמירה על הכללים הבאים:
 - לניקוי העדשות יש להשתמש אך ורק במטלית רכה מכותנה או בנייר מיוחד, המיועד לניקוי עדשות.
 - יש לנקות את העדשות בדיוק לפי ההוראות, שכן אם ייווצרו שריטות על גבי העדשות טווח מדידת המכשיר יתקצר.
 - יש לטפל בעדשות עינית הכיוון באותו אופן שבו מטפלים בעדשות הממלי"ז. נזק לשטח עדשות העינית גורם להפרעות בראיית המטרות דרך העינית.
- ד. יש לאחסן את הממלי"ז בחדר יבש שבו הטמפרטורה קבועה.

11. תכונות המכשיר



- א. מתח הפעלה – 12 V D.C.
- ב. טווח פעולה מינימלי כ- 10 מ' וטווח מקסימלי כ- 600 מ'.
- ג. זמן מדידה – 1/3 שנייה.
- ד. טווח מדידת מהירות – 0-320 קמ"ש.
- ה. בעת מדידת מהירות רכב מתרחק, יופיע על הצג, ליד סימן המהירות, הסימן (-). בעת מדידת מהירות רכב מתקרב תופיע הקריאה ללא כל סימן.
- ו. טווח טמפרטורת הפעולה הוא $30^{\circ}\text{C} - +60^{\circ}\text{C}$.
- ז. מידות פיזיות – 8.9 ס"מ X 12.7 ס"מ X 20.3 ס"מ.
- ח. משקל - כ- 2 ק"ג.
- ט. תקן בטיחות לעין – תקן בטיחות לייזר CLASS 1, FDA.
- י. שיטת הסינון בעינית הכיוון - פילטר פולרואידי כפול, הנותן אפשרות פעולה מקסימלית באור יום חזק.
- יא. כוונת עם נקודת הצבעה אדומה, המספקת אפשרות כיוון מדויקת למטרה.
- יב. דיוק מדידת מהירות – ± 2 קמ"ש.
- יג. דיוק מדידת מרחק – ± 15 ס"מ.