



לשכת סמנכ"ל בכיר תנועה

אגף א' רישוי ופיקוח

טל: 03-5657154/6

פקס: 03-5613583

ז' בניסן, התשע"ז

03 אפריל, 2017

סימוכין: 25915316-016453

בתוקף מיום 03.4.17 עדכון מספר 01 – מיום 14.01.2021	טיפול ברכב חשמלי/היברידי והכשרת עובדים	הוראת נוהל מספר 146
---	---	--

מבוא:

(א)

הוראת נוהל זו חלה על המוסכים הרוצים לעסוק בשירותים לרכב חשמלי/היברידי לרבות מוסכים ותחנות לבדיקת רכב, לפחחות וצבע.

החמרת דרישות איכות הסביבה בעולם, מביאות את יצרני הרכב לפתח מנועים חסכוניים בדלק ובעלי נתוני זיהום אויר נמוכים במיוחד, הפועלים באנרגיות חילופיות כגון:

1. רכב היברידי (Hybrid), שילוב של שתי מערכות הנעה: מנוע בעירה המתודלק בבנזין/דיזל ומערכת הנעה חשמלית המבוססת על אנרגיה כימית שאצורה בסוללת מתח גובה (HV) להפעלת מנוע חשמלי. תרומתה של מערכת ההנעה החשמלית מתבטאת בהנעת הרכב ובשילוב כוחות עם מנוע הבעירה הפנימית דרך מפצל ה של הרכב כוח הפועל בדומה לתיבת הילוכים. סוללת המתח הגבוה נטענת בזמן נסיעת הרכב ובעיקר בזמן האטה ובלימה (Regenerative Breaking) באמצעות המרת האנרגיה הקינטית של הרכב להפקת חשמל לטעינת הסוללה ולהאטת הרכב גם יחד. ישנם דגמי רכבים היברידיים בהם ניתן לטעון את סוללת המתח הגובה ממקור חיצוני ישירות מרשת החשמל (Plug-in). הודות לשימוש במנוע החשמלי היעילות האנרגטית של רכבים היברידיים גבוהה מאוד ומתבטאת בצריכת דלק משופרת ובטווח נסיעה גדול שמתבטאים בהפחתה משמעותית בזיהום האויר.
 2. רכב חשמלי (Electrical Vehicles) המונע באמצעות מנוע חשמלי בלבד העושה שימוש באנרגיה האצורה בסוללת המתח הגובה הנטענת באמצעות חיבור ישיר של הרכב לרשת החשמל החיצונית (Plug-in) ובעזרת בלימה רגנרטיבית.
 3. רכב חשמלי המונע על ידי תא דלק (fuel cell vehicle) שימוש במימן לשם הפקת חשמל בריאקציה כימית והעברתו סוללת המתח הגובה לשם הנעת הרכב.
- שילוב מערכות חשמל במתח גבוה בכלי רכב (כיום עד 650 V) מחייב את כל הגורמים בשרותי תחזוקת הרכב (אנשי שרות, עובדי מוסך, חילוץ והצלה כיבוי אש, מגן דוד אדום, משטרת ישראל), להיות מודעים לסכנות החדשות הקיימות בכלי רכב אלו, ולעבור הכשרה מתאימה בתחום שלא היה מוכר עד היום בענף הרכב – (עבודה בסביבת מתח גבוה).

=====

רחוב המלאכה 8, תל – אביב, ת.ד. 57031, מיקוד 61570

לשירותכם: מרכז מידע "טלאול" *5678

מדינת ישראל

על כל אדם הנותן שרות תיקונים ותחזוקה באופן ישיר או עקיף לכלי רכב, אופנוע וקטנוע, מלגזות היברידי וחשמלי המונעים במתח חשמלי מעל 650V להכיר את המגבלות החדשות האיסורים, הסכנות וכללי הבטיחות לפני מתן שרות לכלי רכב זה.

מטרה

(ב)

מטרת הנוהל הוא להסדיר את חובת הכשרתם של עובדים ומטפלים ברכב היברידי/חשמלי, הכנת סביבת העבודה ואת כללי עבודה והבטיחות בטיפול ברכב היברידי/חשמלי. הנוהל הינו חובה לכל העובדים הקשורים בטיפול ברכב מסוג זה, בעיקר בעבודות מכונאות וחשמל ברכב, עבודות מיזוג ובקרת אקלים, שיפוץ ותיבות הילוכים, עבודות פחחות וצבע, התקנות מערכות מיגון, מוסכים ומכוני רישוי.

הבסיס החוקי

(ג)

- צו הפיקוח על מצרכים ושירותים (מוסכים ומפעלים לכלי רכב), תש"ל – 1970, עד ליום 19.10.2016 מועד ביטולו.
- מיום 19.10.2016, חוק רישוי שירותים ומקצועות בענף הרכב התשנ"ו- 2016 .
- תקן ישראלי 6237 – רכב חשמלי, בטיחות במוסך.
- תקן הבינלאומי I 8686 E – BGI-GUV.

הכשרת כח אדם

(ד)

לאור הגידול במספר כלי הרכב ההיברידי/חשמלי והתפתחות מערכות הנעה חשמלית הפועלות במתח גבוה, כמקובל בעולם המערבי, גובשה החלטה גם באגף הרכב משרד התחבורה לאפשר למוסכים ולמפעלים שרותי תחזוקה, למכוני/מוסכי רישוי לטפל ברכב חשמלי/היברידי בתנאי שהעובדים שיעברו הכשרה מתאימה כמפורט בנספח ד'. לצורך העניין הוכנו תוכניות לימוד להשתלמויות בהתאם לתקן ישראלי 6237 (רכב חשמלי, בטיחות במוסך) והבינלאומי BGI - I 8686 E – GUV – המחולקת ל- 3 רמות בהתאם לסיווג המקצועות, כאשר חובת הנוכחות במערך השיעורים הינה 100% . ההכשרה ניתנת על ידי כל גורם שעבר הכשרה אצל יצרן הרכב או אצל גוף רשמי אחר בהתאם לקווים המנחים שבתקנה האירופאית Regulation (EC) No' 715/2007 , ההכשרה תתקיים במתכונת של למידה תיאורטית, תרגול והדרכה, במוסדות העוסקים בלימודי הכשרה/הסמכת מקצועות הרכב המאושרים על ידי משרד התחבורה. בסיום ההשתלמות יעבור כל חניך מבחן בטיחות **בציון 100** כתנאי לקבלת תעודת המסמיכה אותו לטפל ברכב חשמלי/היברידי בהתאם לרמה בה הוכשר. 1. רמה 1 – הכשרת הכרות, בטיחות ונהלי עבודה: ההכשרה הינה בת 10 שעות אשר כוללת קורס החייאה (CPR), עובד שעבר הכשרה זו רשמי לבצע עבודות בסיסיות ברכב על פי הוראות יצרן הרכב (החלפת שמן מנוע, הסרת גלגלים, פרוק חלקים שאינם קשורים למערכת היברידיות/חשמליות שמופעלות על ידי מתח גבוה. בכל מקרה העובד לא יוכל לבצע כל עבודה ברכב ההיברידי/חשמלי לפני שאדם בעל הכשרה בכירה (רמה 3) אישר כי אין בפעולה זו סכנה ותיעד זאת בכרטיס העבודה של הרכב במוסך. ההכשרה מיועדת לשמאים, בוחני רישוי, קניה ומכירה, קציני בטיחות ועל עובד מקצועי. 2. רמה 2 – מוסמך מתח גבוה ברכב (HV): ההכשרה הינה בת 16 שעות אשר כוללת קורס החייאה (CPR), עובד שעבר הכשרה זו רשאי להחליף רכיבי המערכת היברידיות/חשמליות כיחידה סגורה לאחר ניתוק מתח גבוה (נטרול הסוללה) על ידי מוסמך רמה 3 כל זה על פי הוראות יצרן הרכב.

מדינת ישראל

מוסמך רמה 2 אינו רשאי לנתק ולחבר את המתח הגבוה של המערכת ואינו רשאי לבצע מדידות. כמו כן, אינו רשאי לבצע תיקונים ברכב תחת מתח גבוה חי ואינו רשאי לבצע שיפוצים ותיקונים של רכיבי המתח הגבוה.

ההכשרה מיועדת לבעלי כתבי הסמכה, וכל העובדים המקצועיים במוסך במקצועות (אוטוטק רכב קל, אוטוטק רכב כבד, חשמלאות, מכונאות, מיזוג אויר, צבעות, מרכבי רכב (פחחות), תיקון צמיגים ואבובים, מרכבי רכב (פחחות), מסגרות רכב).

3. רמה 2 – מוסמך מתח גבוה ברכב (HV)

ההכשרה הינה בת 60 שעות אשר כוללת קורס החייאה (CPR), כאשר המוסמך רשאי לנתק ולחבר את המתח הגבוה של המערכת, רשאי לבצע תיקונים/פעולות אחזקה של המערכות ורכיבים של מערכות היברידיות/חשמליות, ובנוסף לאתר תקלות בסביבת מתח גבוה כל זה על פי הוראות יצרן הרכב ונהלי הבטיחות המגנים על חייו ועל סביבת העבודה ועובדי המוסך. ההכשרה מיועדת לבעלי כתבי הסמכה במקצועות (אוטוטק רכב קל, אוטוטק רכב כבד, חשמלאות, מכונאות, מיזוג אויר, צבעות, מרכבי רכב (פחחות), מסגרות רכב).

חסר הכשרה – עובד שלא הוכשר! לא יבצע כל עבודת תחזוקה ברכב.

מוסכים מרכזים/שרות

(ה)

מוסכים שפועלים במסגרת שירות יבואן/יצרן הרכב, שעברו את הכשרה בנושא הנדון על ידי יצרן או בעלי הסמכה מטעם יצרן הרכב וספציפית לאותו דגם יקבלו פטור מהכשרה זו, אחרי קבלת רשימה מסודרת ומרוכזת מיבואן/יצרן הרכב על ביצוע ההכשרה בהתאם לדרישות יצרן הרכב. מוסכים אלו ייגשו למפקח המחוזי עם תעודת ההשתלמות של היבואן/יצרן בנושא על מנת להוסיף שלוחה ברישיון המוסך בהתאם לסעיף 1 (1) מתן רישיון.

תעודות – בעלי כתב הסמכה/עובדים מקצועיים אשר עברו את ההשתלמות/ההכשרה בהתאם לתוכנית הלימוד ועל פי התקנה הישראלית 6237 (רכב חשמלי, בטיחות במוסך) והבינלאומי GUV-I 8686 E-BGI בחוץ לארץ על ידי גוף/מוסד להדרכה והכשרת עובדים בענף הרכב המוכר בישראל בהתאם לקווים המנחים שבתקנה האירופאית Regulation (EC) No' 715/2007 או על ידי כל גורם שהוסמך על ידם בארץ יקבלו פטור מהכשרה זו.

פעילות חובה במוסך:

(ו)

בעת טיפול/תיקון רכב היברידי/חשמלי ניתן לעבוד בתא עבודה רגיל של המוסך ובלבד שעל גג הרכב חשמלי/היברידי הרכב יוצמד שילוט (מגנטי) כמצוין בנספח א'. תיקון במערכות המתח הגבוה יבוצע אך ורק בידי אדם שהוסמך לטיפול במתח גבוה על פי תוכנית ההכשרה המפורטת בנוהל זה ניתן לעבוד בתא עבודה רגיל של המוסך ובלבד שעל חלקו החיצוני של הרכב יוצמד שילוט אזהרה. (הרחבה בסעיף 2.3 בתקן ישראלי 6237 תיעוד וסימון רכב עבודה). כדי למנוע טעות אנוש בזמן עבודה בסביבת מתח גבוה, יש לתעד על ידי מסמך מיוחד כי מערכת החשמל (מתח גבוה) נותקה ברכב.

=====

רחוב המלאכה 8, תל – אביב, ת.ד. 57031, מיקוד 61570

לשירותכם: מרכז מידע "טלאול" *5678

מדינת ישראל

בכל מקרה ניתוק סוללה תעשה בהתאם להוראות היצרן ובגין פעולות מוגדרות בהוראות היצרן לטיפול/תיקון – Word Shop Manual .

שלט אדום יוצמד לחלון הרכב עד גמר העבודה בו מצוין שמו של בעל ההכשרה הגבוה (רמה 3) ומספר הטלפון שלו. כמו כן, יודפס מסמך חיבור המתח והמסמכים יצורפו לכרטיס העבודה. נוסף על כך יש לוודא תיעוד בכרטיס העבודה הפעולות הבאות:

- ניתוק סוללה.
- חיבור סוללה.
- בדיקת בטיחות.

התיעוד יכול את שם המבצע, חתימתו ומועד הביצוע.

1. **מתן רישיון למוסך** – מוסך שמבקש לעסוק בטיפול/תיקון רכב חשמלי, על המנהל המקצועי להיות בעל הכשרה רמה 3 בהתאם למקצועות המאושרים ברישיון המוסך, על המפקח המחוזי להוסיף שלוחה לרישיון המוסך "תיקון ואחזקה של רכב חשמלי/היברידי מקצוע 023. מוסך שהמנהל המקצועי שלו הוא הוכשר רמה 3 לא יורשה לטפל/לתקן רכב חשמלי בכלל. **עובד מקצועי** – כל עובד מקצועי אשר נדרש לבצע עבודות תחזוקה ברכב היברידי/חשמלי עליו לעבור הכשרה רמה 2 לפחות. **ממלא מקום למנהל מקצועי** – בהיעדרו של מנהל המקצועי הממלא מקום במוסך יהיה בעל אותה הכשרה אשר עבר את אותה השתלמות, אחרת **חל איסור** לבצע כל עבודת תחזוקה ברכב חשמלי/היברידי.

2. **ציוד ומכשור הנדרשים ממוסכים לשרותי תחזוקה לרכב חשמלי/היברידי**
מוסך לרכב חשמלי/היברידי יצטייד בציוד ובמכשור על פי דרישות היצרן, לצורך מתן שירותי מוסך לתוצר ודגם רכב מסוים או יותר:

2.1 **סורק תקלות ייעודי של יצרן הרכב/המערכת** :

עם התפתחות הטכנולוגיה, רוב הטיפולים חייבים להיעשות על ידי חיבור למחשב הרכב ואיתור התקלות. על המוסך יהיה להשתמש בסורק תקלות מקורי של יצרן הרכב בכל ביקור של רכב במוסך ועל מנת לזהות תקלות בטיחות ואחרות במערכת המחשוב. סורק התקלות מכסה את כלי הרכב החדשים וכלל מערכותיו. סורק ייעודי ניתן לרכוש אצל היבואן או מכל ספר שמבטיח שהסורק מקורי ומקבל עדכון מיצרן הרכב.

2.2 **סימון רכב בעבודה (שילוט)**:

כל רכב חשמלי הנכנס לשטח העבודה שבמוסך לצורך שירות, יסומן באופן ברור בסימן המוגדר במספר הייחוס W 012 בתקן הישראלי 3864 חלק 3, ובכל מוסך ייקבע שילוט במקום נראה לעין שיתאר באיזה דגם/תוצר רכב חשמלי/היברידי הוא מתמחה, מחיר שעת העבודה, אחריות ועוד כמפורט בנספח א'.

- א. הצבת שלט אדום על גבי השמשה.
- ב. תיעוד והצמדת טופס לחלון הרכב – שלט לבן.
- ג. שילוט (מגנטי) מתאים על גג הרכב המודיע על כך שהסוללה נוטרלה.
- ד. רכב חשמלי שלא בוצע בו ניתוק סוללה יוקף בשרשרת.

2.3 ספרות ומידע:

על המוסך להתקשר בחוזה עם יצרן או ספק מידע המאושר על ידי הרשות, לצורך אספקת כל הספרות המקצועית הנדרשת לתקופה של שנתיים לפחות, או לחילופין אישור על חיבור לאתר האינטרנט של יצרן הרכב/המערכת. על ספק המידע לעמוד בדרישות הבאות:

- הינו בעל זכויות היוצרים על המידע
- ברשותו אישור להפצת המידע הטכני רלוונטי/עדכוני תוקנה ועדכוני שינויים, שיהיו זמינים לו אצל היבואן/יצרן בכל עת, למשך תקופת הרישיון.

2.4 ציוד:

הדרישות לציוד המפורט בנספח א' הינן בנוסף לציוד שנדרש ממוסך מורשה בהתאם למקצועות, ומתבססות בעיקר על תוספת ציוד ומכשור, ספרות מקצועית ועל ציוד נוסף ייעודי על פי דרישות יצרן הרכב וכל מה שנדרש על פי התקן הישראלי 6237 באופן כללי ובפרט בסעיף פרק ב'.

באחריות המוסך לבדוק ולהתעדכן בדרישות היצרן המתעדכנות מעת לעת בנושא טיפול ברכב חשמלי/היברידי.

3. טיפול /תיקון ברכב חשמלי/היברידי

ביצוע פעולות פשוטות כגון: הוספת מים לשטיפת השמשה, בדיקה/מילוי לחץ אויר בגלגלים ופעולות אחרות אותן יכול לבצע נהג הרכב (לפי הוראות ספר ההפעלה) יכול לבצע כל עובד במוסך בתנאי שמתג ההנעה סגור.

כל פעולות תיקון מחייבות תחילה לציין בכרטיס העבודה כי הרכב הינו רכב בעל מתח גבוה במידה וקיים צורך בפעולה המחייבת ניתוק של מערכת המתח הגבוה לפי הוראות היצרן, במידת הצורך ינותק קו המתח הגבוה ויחובר לאחר השלמת התיקון, רק על ידי מוסמך רמה 3 או מורשה יצרן/יבואן מוסמך בסדר הבא או לפי הוראות יצרן הרכב:

- א. הצבת שלט אדום על גבי השמשה – ראה נספח א'.
- ב. תיעוד והצמדת טופס לחלון הרכב – שלט במבחן - ראה נספח א'.
- ג. חיבור סורק תקלות וודא היעדר תקלות במערכת מתח גבוה – חובה.
- ד. סגירת מתג ההנעה, שמירת מפתחות הרכב במקום מרוחק מהרכב.
- ה. ניתן כבל מינוס ממצבר מתח 12 וולט (בהתאם להוראות היצרן).
- ו. בדיקת תקינות הכפפות וחבישתן.
- ז. ניתן תקע השירות/ קו אספקת HV (ניתוק סוללה – Safety Plug) -לפי הנחיות היצרן.
- ח. הרכבת מנעול בטחון (בחלק מהדגמים)
- ט. שמירת מפתח מנעול הבטחון במקום בטוח – במידה וקיים.
- י. להמתין 15 דקות ולוודא באמצעות מכשיר מדידה היעדר מתח (0 וולט) – ראה נספח א' קטגוריה III.
- יא. בדיקת מצב מערכת HV.

לאחר ניתן החשמל ברכב יכול עובד המפעל שעבר הכשרת הכרות ובטיחות (רמה 2), לבצע את העבודה הנחוצה. לאחר גמר העבודה תבוצע בדיקה ויזואלית לתקינות מערכת החשמל על ידי אדם שעבר הכשרת HV (רמה 3) וחיבור חוזר של מערכת החשמל HV.

מדינת ישראל

4. עבודות פחחות וצבע

עבודות פחחות ברכב היברידי/חשמלי יש לבצע בהתאם להוראות יצרן הרכב.

במקרים של תיקונים שמעורבים בהם מערכות היברידי/חשמליות העבודה תבצע אך ורק אחרי טרול סוללות HV.

ניתוק/הסרה/הצבת הסוללות HV יבצע על ידי בכל כתב הסמכה אשר עבר הכשרה ברמה 3 בלבד או מורשה יצרן/ יבואן מוסמך לאותו דגם ספציפי.

הכנסת רכב היברידי/חשמלי לתנור צבע בהתאם להוראות שקבע יצרן הרכב בלבד.

בכל מקרה טרם הכנסת רכב היברידי/חשמלי לתנור בו לא קיימת הוראות יצרן יש להקפיד על:

- חום המצבר של הרכב פחות מ- 30 מעלות.
- אין לייבש את הרכב יותר מ- 60 דקות בחום של 80 מעלות.
- אין להשאיר את המפתחות ברכב בזמן יבוש.

אחריות על כללי בטיחות הנזכרים לעיל מוטלת על מנהל מקצועי של המוסך.

5. רישום קוד דגם:

חל איסור לבצע תיקון ושיפוץ מכלולי ההנעה ומערכות החשמל של המתח הגבוה אלא אם יצרן הרכב קבע אחרת וקיימת לבעל המקצוע הכשרה של היצרן/יבואן לפעולות תיקון/שיפוץ בהתאם.

6. קביעת קוד דגם

התקנת מערכות מיגון או מערכות נוספות ברכב היברידי/חשמלי ניתנים לביצוע אך ורק בהתאם להוראות היצרן ועל ידי בעלי תעודת סיום בהצלחה של קורס שמועבר על ידי יבואן/יצרן הרכב.

7. אחסון/פינוי סוללות

7.1 סוללות מתח גובה יש לאחסן במקום סגור המבטיח אי- נגישות לאנשים לא מוסמכים בטיפול. המקום חייב להיות נעול ומאוורר, שימנע אירועים של חומרים מסוכנים ו/או מטרדים סביבתיים, עד לפינויים מהעסק. בכל מקרה יש להצטייד במסך MSDS (Material Safety Data Sheet), אשר מגדיר את רמת הסיכון בטיפול במקרה חירום על ידי גורמי שירות החירום במקום נגיש.

7.2 פינוי הסוללות יעשה באמצעות המורשה על פי כל דין לאיסוף סוללות ומצברים ומחזור. סוללות יפנו לאחד מהיעדים להלן:

7.2.1 שימוש חוזר ברכב במשלוח חזרה ליצרן הרכב בהתאם להוראות הבטיחות שקבע יצרן הרכב;

7.2.2 מפעל לטיפול ומחזור סוללות ומצברים בעל רישיון עסק והיתר רעלים מהמשרד להגנת הסביבה.

בדיקה רישוי שנתית לרכב היברידי חשמלי (במכוני הרישוי):

(ז

על מכוני הרישוי בעמדת הזיהוי מעבר לכל האישורים הנדרשים טרם ביצוע הבחינה יש לבדוק את רישום הרכב "רכב היברידי/חשמלי" על גבי רישיון הרכב.

במידה והרכב הינו חשמלי/היברידי הבדיקה תבצע על ידי בוחן אשר עבר הכשרה רמה 1 לפחות.

=====

רחוב המלאכה 8, תל – אביב, ת.ד. 57031, מיקוד 61570

לשירותכם: מרכז מידע "טלאול" *5678

מדינת ישראל

עבודת שמאות:

(ח)

חל איסור על שמאי הרכב לבצע שומה לרכב חשמלי/היברידי אם לא עבר הכשרה רמה 1 ובכל מקרה כל עבודת שומה ברכב תתבצע בהתאם להוראות יצרן הרכב שחלות על עבודות פחחות וצבע. אם לרכב קיים נזק באחד ממערכות היברידיות/חשמל יש לנתק או לוודא היעדר מתח גבוה ברכיבי ומערכות הרכב על ידי גורם מוסמך רמה 3 .

תחולה

(ט)

מיום פרסומו

חובה על המנהל המקצועי במוסכים אלו לדאוג ליישום הוראת הנוהל .

בכבוד רב,



משה קירמאיר
מנהל אגף א' רישוי ופיקוח

מדינת ישראל

נספח א' – ציוד בטיחות חובה לתחזוקת רכב היברידי וחשמלי במוסך/מרכז שירות לרכב

מספר	שם הציוד	מטרת הציוד	כמות	תמונת המחשה	התקן
1	מקל ניטרול KV45	הצלת חיים במידת התחשמלות	1		IEC 61236 או ASTM F711
2	כפפות למתח חשמלי	כפפות מסוג CLASS	1		ICE 60903 או ASTM D120
3	קסדת מגן (מסכת פנים ייעודית)	הגנה בשעת עבודה על מתח חי ומסוכן	1		EN 166
4	חלוק עבודה מבודד (שרוולים ומכנסיים)	הגנה בשעת עבודה על מתח חי ומסוכן	1		50% כותנה (לפחות)
5	נעליים מבודדות	הגנה בשעת עבודה על מתח חי ומסוכן	1		תקן ישראלי 1112 (CATEGORY S3)
6	דפיברילטור "מכשיר החיאה"	מכשיר הצלת חיים כחובה בעמדת העבודה למצב התחשמלות מתח גבוה	1		מאושר על ידי משרד הבריאות
7	כלי עבודה מבודדים חשמל	כלי עבודה מבודדים לעבודה במתח גבוה	ערכה		כפי שקבע יצרן הרכב
8	מד מתח למתחים גבוהים	מכשיר לבדיקת מתח עם הגנה	1		DIN VDE 0682-401
9	מגר אלקטרוני לבדיקת בידוד	מכשיר לבדיקת בידוד של רכיבי המתח הגובה	1		DIN VDE 0682-401
10	כובעי מתח גבוה (רצוי מגנטיים) לגג הרכב	סימון חובה			תקן ישראלי 3864
11	שרשרת ועמודי תיחום תקינים	סימון חובה			תקן ישראלי 3864
12	שלטי אזהרה	חיבור וניתוק מערכת ה-HV			תקן ישראלי 3864

מדינת ישראל

נספח ב'

ציוד חובה כללי ואמצעי המחשה לביצוע ההשתלמות

מספר	תיאור המפרט	כמות
	ציוד למידה והתנסות	
1	רכב היברידי ללימוד, פירוק והדגמה דור – 3 מינימום	1-2
2	מצברי מתח גבוה HV כולל יחידת הממסרים והבקרה – לפחות שני סוגים שונים	2
3	מנועים חשמליים תלת פאזי על סטנד	2
4	תיבת הילוכים	1
5	קונקטורים שונים – ללימוד מחברי ה- Interlock	6-7
6	רתמה חוטים של כבלי מתח גבוה	1-2
7	ממירים מסוגים שונים Inverter converter	2
8	מדחסי מיזוג אוויר חשמליים מסוגים שונים	2
9	יחידת חימום חשמלית (HV) לתא הנוסעים Cabin heater	1
10	שולחנות עבודה ניידים	3-4
	כלי עבודה	
1	סורקי תקלות לרכבי ההדגמה	1-2
2	מגר לבדיקת בידוד וזליגה (קטגוריה III)	3-4
3	מד מתח למתחים גבוהים מומלץ עם פורק מתח (קטגוריה III)	3-4
4	מכשירים מסוגים שונים לבדיקת רציפות ארקה תחת מתח (קטגוריה III)	2
5	כפפות בידוד מתח (עד 1000 וולט)	7
6	סט בוקסות מבודדות מתח גבוה	1
7	סט מברגים מבודדים למתח גבוה	1
8	מסכת הגנה לפנים	2
	שילוט	
1	שלטי אזהרה לתרגול – חיבור וניתוק מערכת ה-HV	7
2	כובעי מתח גבוה (רצוי מגנטיים) לגג הרכב	2
3	שרשרת ועמודי תיחום תקינים	2
4	פוסטר/תמונת עמדת טיפול ברכבי מתח גבוה במוסך	5
	ערכת החייאה וציוד בטיחות בסדנא	
1	דיפברילטור	1
2	מוט משיכה מבודד	1
3	ערכת עזרה ראשונה	1

=====

מדינת ישראל

נספח ג'

להלן טבלת ההכשרות הנדרשות לפי מקצוע

סוג ההכשרה					סוג כתב ההסמכה
הכשרות ספציפיות		הכשרות כלליות		סוג/תעודה	
בטיחות דגם הרכב	מגנה דגם הרכב	בטיחות חשמל כללית	מבנה כללי של הרכב החשמלי		
✓	✓	✓	✓	בעל הסמכה	אוטוטק רכב קל
✓	✓	✓	✓	בעל הסמכה	אוטוטק רכב כבד
✓	✓	✓	✓	סוג 2 ובעל הסמכה	חשמלאות
✓	✓	✓	✓	סוג 3 ובעל הסמכה	מכונאות
✓	✓	✓	✓	בעל הסמכה	מיזוג אויר
✓	✓	✓	✓	בעל הסמכה	צבעות
✓	✓	✓	✓	בעל הסמכה	מרכבי רכב (פחחות)
✓	✓	✓	✓	בעל הסמכה	מסגרות רכב
		✓	✓	בעל הסמכה	תיקון צמיגים ואבובים
מקרא: ✓ ההכשרה נדרשת (*) ההכשרה אינה נדרשת					

=====

מדינת ישראל

נספח ד'

מתן שרות לרכב חשמלי/היברידי

פעולות התחזוקה ואופן הביצוע מפורטות בטבלה הבאה:

מספר	סוג הטיפול	רמה	השתלמות נדרשת
1	פעולות תחזוקה במערכות הרכב (לא במערכות החשמליות וההיברידיות)	1	10 שעות
2	פעולות תחזוקה במערכות הרכב והמערכות החשמליות וההיברידיות, מלבד ניתוק המתח הגבוה ופעולות אבחון ואיתור תקלות במערכות החשמליות וההיברידיות.	2	16 שעות
3	פעולות תחזוקה במערכות הרכב והמערכות ההיברידיות, כולל ניתוח המתח הגבוה ופעולות אבחון ואיתור תקלות במערכות החשמליות וההיברידיות.	3	60 שעות