

- 1 -

מתוך 12 עמודים  
M03-12007a

# דוח בדיקה

מס' עבודה : M03-12007Apub	תאריך : 20.01.04
דוח זה כולל 12 עמודים	

## השוואה בין כנף ומכסה מנוע מקוריים ותחליפיים / טויוטה יאריס 2004

מזמין : מר אריק משה,  
מנהל חלפים  
אגף חלפים  
יוניון מוטורס בע"מ  
יגאל אלון 67  
תל אביב 67443

אינג'. מאיר קנדלר

**מאטריקס הנדסה בע"מ**

**הערות :** 1. בכל פניה הקשורה לדו"ח זה יש לציין את מספר הבדיקה.  
2. בדו"ח זה יש להשתמש אך ורק במלואו.  
3. הדו"ח מתייחס אך ורק למערכת/פריטים נבדקים.  
4. אין להעתיק או לשכפל את הדו"ח או חלק ממנו ללא רשות החברה.

© FORMAT MATRIX

- 2 -

מתוך 12 עמודים  
M03-12007a

## תוכן הענינים

4	.....	1. כללי
5	.....	2. תוצאות
7	.....	3. דיון ומסקנות
8	.....	4. סיכום
9	.....	5. תמונות

- 3 -

מתוך 12 עמודים  
M03-12007a

## רשימת תמונות

- 9 ..... 1. תמונה מס' 1 – הצגה חזותית של הפריטים שנבדקו
- 10 ..... 2. תמונה מס' 2 – בדיקה מטלורגית – מכסה מנוע
- 11 ..... 3. תמונה מס' 2 – בדיקה מטלורגית – מכסה מנוע
- 12 ..... 4. תמונה מס' 2 – בדיקה מטלורגית – ציפוי

- 4 -

מתוך 12 עמודים  
M03-12007a

## כללי

1. בהמשך להזמנתך ביצענו השוואה של מידות, חומרים ותהליכים לשני חלקים של רכב מתוצרת טויוטה. מכסה מנוע וכנף שמאלי מקוריים של דגם יאריס משנת ייצור 2004, הועברו לבדיקה עם סט תחליפי דומה, מתוצרת TKY. הדוח שלהלן מציג את תוצאות המדידות והבדיקות.
2. לצורך הזיהוי סומנו המכסים כדלקמן : HO – מכסה מקורי (53301.52020), HG – מכסה תחליפי (TY200873), WO – כנף מקורי (53812.OB010) ו-WG – כנף תחליפי (TY10122AL).

- 5 -

מתוך 12 עמודים  
M03-12007a

## תוצאות

### 3. מדידות גיאומטריות (תמונות 1.1-1.2)

המדידות בוצעו באמצעות מכשירים מכוויילים מסוג קליבר, מיקרו-מטר ושעון אינדיקטור על גבי שולחן גרניט. בתמונות מצורפים צילומים של כל פריט. על-גבי כל צילום מסומנים הפרמטרים השונים שנמדדו. המידות בטבלה ב- מ"מ.

פרמטר נמדד

HO

HG

פרמטר נמדד

WO

WG

טבלה 1

## 4. אפיון חומרים ותהליכים

בוצעו חתכים מטלוגרפיים בניצב לפחים על מנת לאפיין ולמדוד את עובי הפח, עובי הציפויים ואופן חיבור הפחים בריתוך.

### 4.1 מכסה

4.1.1 **ריתוך** – אזור וו נעילה של המכסה מאופיין בחיבור פחים בשיטת ריתוך נקודה (SPOT (WELD), בארבע נקודות. בבדיקת ראייה, לאחר חיתוך משני, מובחן הבדל בקוטר הריתוכים: בפח HO - קוטר כ- 6.5 מ"מ ובפח HG - 5.9 מ"מ; כלומר, בפח התחליפי הריתוך קטן בכ- 11% מהמקורי.

בנוסף במכסה התחליפי יש מספר נקודות ריתוך שאינן מחברות דבר! (תמונות 2.1-2.2).  
בחתך מטלוגרפי מתגלה כי אמבט הריתוך (האיזור המותך) בפח המקורי הנו אחיד, בפח התחליפי קיימת חדירה מלאה המכסה חלק נכבד מעובי הפחים. חדירה מעין זו איננה רצויה והיא גורמת לרגישות מקומית של הפח לסידוק בקורוזית מאמצים (תמונות 2.3-2.4).

4.1.2 **ציפוי** - על פני המכסה המקורי שתי שכבות ציפוי (הן על הדופן החיצונית והן על הפנימית): ציפוי או צבע יסוד בעובי כ- 5.5 מיקרון וצבע עליון בעובי כ- 22 מיקרון. מנגד, על גבי המכסה התחליפי שיכבה אחת בלבד של צבע בעובי ממוצע כ- 15 מיקרון (תמונה 2.5).

4.1.3 אחיזת שפה - בוצע חתך באזור הפינה הימנית של המכסה (מסומן בתמונה) על מנת לבחון את אופן חיבור הפחים באזור זה. במקום משולבים שני פחים, פח חיצוני המכופף סביב קצה הפח הפנימי. לאחר הפרדת הפינה מהפח התפרקו שני חלקי הפח בפח התחליפי לשתי יחידות נפרדות; בפח המקורי נותרו שני הפחים מהודקים יחד גם לאחר הפרדת.

### 4.2 כנף

**ציפוי** - על פני הכנף המקורית שתי שכבות ציפוי (הן על הדופן החיצונית והן על הפנימית): ציפוי או צבע יסוד בעובי כ- 7 מיקרון וצבע עליון בעובי כ- 28 מיקרון (תמונה 2.6). על התחליפי שיכבה אחת בלבד על-פני הדופן החיצונית בעובי כ- 22 מיקרון ושתי שכבות שאינן אחידות בעוביין על פני הדופן הפנימית, צבע יסוד בעובי שבין 7 עד 14 מיקרון וצבע עליון בעובי ממוצע כ- 15 מיקרון (תמונה 2.7).

## דיון ומסקנות

### 5. מידות וגיאומטריה

- 5.1 **מכסה - קיימות סטיות משמעותיות יחסית :** L1 (2 מ"מ פחות בתחליפי), L8 (1.3 מ"מ פחות בתחליפי) ו-R2 (2 מ"מ). ההבדלים יבואו לידי ביטוי בעת ההרכבה של הפחים התחליפיים; אז יהיה צורך למתוח את הפח ולעוות אותו כדי להתאימו לחלקים הסמוכים לו. המשמעות היא שבעת השימוש ברכב עשויים להתפתח בפח התחליפי סדקים כתוצאה מעוות זה.
- 5.2 **כנף - נמצאו סטיות עבור מידות** L1 (2 מ"מ יותר בתחליפי), L3 (1.3 מ"מ יותר בתחליפי), L8 (0.3 מ"מ יותר בתחליפי), L11 (1.5 מ"מ פחות בתחליפי). עיקר ההבדלים נמצאו בין נקודות החיבור של הכנף. הפרשים אלו יגרמו ליצירת עיוותים ובליטות על החלק התחליפי על מנת להתאימו למוקם מושבו, או למתוח אותו בכדי להתאימו למקומו.

### 6. חומרים ותהליכים

- 6.1 **מכסה - חיבור רכיבי וו הנעילה באמצעות ריתוך נקודות נעשה בפריט התחליפי בעקבת ריתוך שקוטרה קטן מזה הקיים במקורי.** כמו-כן חלק מנקודות הריתוך בתחליפי בכלל לא מחברים את הפחים (כפי שנמצא במקורי). מבחינת טיב הריתוך בולטת האיכות הירודה בפח התחליפי. גם שפות המכסה נבדלות באופן משמעותי בין שני המוצרים - בעוד שפחי השפה של המוצר המקורי מהודקים יחד למקשה אחת, המכסה התחליפי מורכב מפחים חופשיים זה יחסית לזה. ההבדלים המכניים שנמצאו משפיעים באופן ישיר הן על אורך החיים של המוצר והן על חוזק החיבור. אורך החיים של התחליפי יהיה בהכרח קצר בהשוואה למקורי מכיוון שהפח התחליפי יעוות בהרכבה עקב אי התאמתו הגיאומטרית, חיבורי הריתוך חלקיים (אלו תורמים לחולשתו) וטיב הריתוך ירוד. ואשר לחוזק; לא ייתכן כי מכסה שכזה מתוכנן לקרוס באופן מבוקר בעת תאונה - העובדה כי חלק מנקודות הריתוך מחובר וחלק לא, העובדה כי שפות הפח אינן משולבות אלא "צפות", העובדה כי הפח יאלץ לעוות את המוצר כדי להרכיבו, יגרמו בעת תאונה לעוות אקראי של המכסה, ייתכן עד כדי סיכון הנוסעים ברכב.
- 6.2 **גימור - במוצר המקורי מוגן הפח על ידי שתי שכבות צבע; שכבת צבע יסוד או ציפוי המבטיחה הצמדה של הצבע העליון לפח וצבע עליון והגנתה הנאותה בפני חלודה ונזקים סביבתיים.** העובדה שהצבע אחיד בפח המקורי מרמזת על יישום תהליכים אוטומטיים בעלי רמת אמינות גבוהה. במוצרים התחליפיים, נמצאה שכבת צבע אחת בלבד בעלת עובי משתנה, אשר בתנאי עבודה ואקלים בארץ עשויה להתקלף ולחשוף המתכת לתהליכי קורוזיה ובליה מואצים.

## סיכום

7. מהשוואת שני סטים של פריטי פח מקוריים מתוצרת טויוטה עם פריטים תחליפיים דומים נמצאו הן הבדלים גיאומטריים שמשמעותם התאמה לקוייה והן הבדלים בחומרים ותהליכים, שמשמעותם איכות ירודה יחסית של המוצר התחליפי, כמפורט:

### 7.1 ההבדלים הגיאומטריים

אלו עשויים לגרום לתופעות הבאות:

- ❖ חופשים בהרכבת אביזרים – חדירת מים
- ❖ עיוותים ובליטות בלתי אסתטיים בפח המורכב
- ❖ מתח יתר בפח עקב ההתאמה למקום והתפתחות סידוק במהלך השימוש ברכב.
- ❖ הפרעות בהרכבת רכיבים וממשקים של חלקים סמוכים.

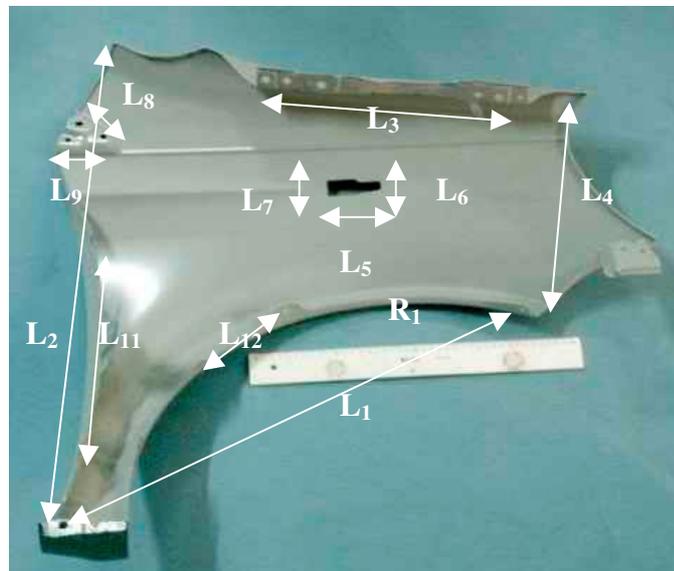
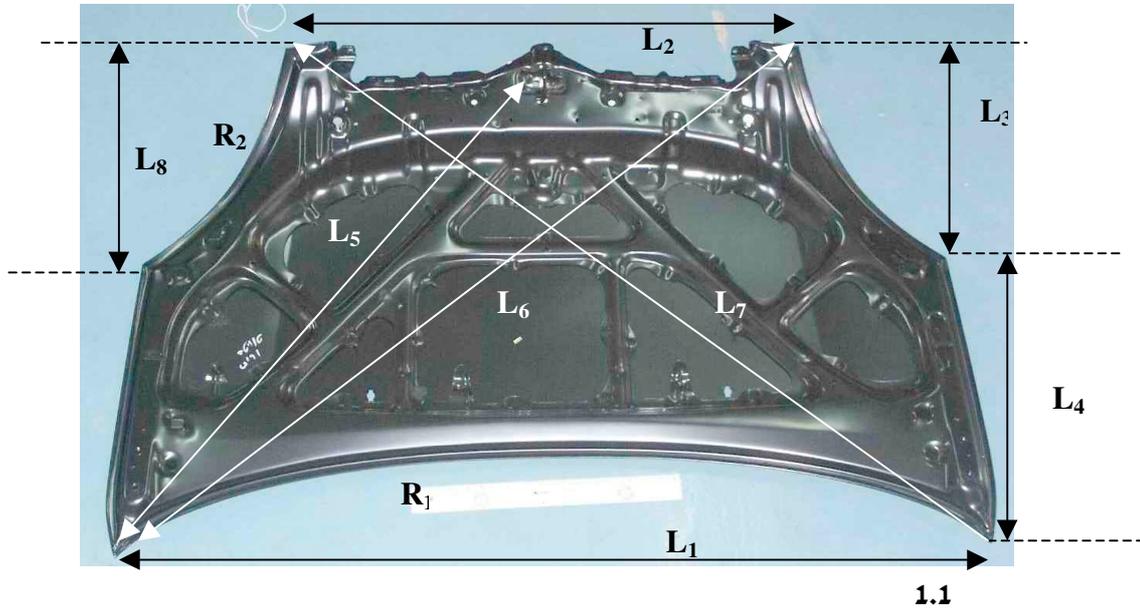
### 7.2 ההבדלים בחומרים ותהליכים

אלו עשויים לגרום לרגישות הפריטים התחליפיים לכשלים הבאים:

- ❖ התפתחות קורוזיה וחלודה מואצים
- ❖ רגישות לשריטות ופגיעות בפח
- ❖ אורך חיים מקוצר של המכסים שבהם בוצעו ריתוכי נקודה ירודים, עקב התפתחות סידוק בקורוזית מאמצים
- ❖ קריסה בלתי מבוקרת של מכסה המנוע בעת תאונה

- 9 -

מתוך 12 עמודים  
M03-12007a



**תמונה 1:** סימון מידות על גבי הפריטים שנבדקו  
 1.1 מכסה מנוע מבט מהגחון  
 1.2 כנף מבט מהגחון

- 10 -  
מתוך 12 עמודים  
M03-12007a



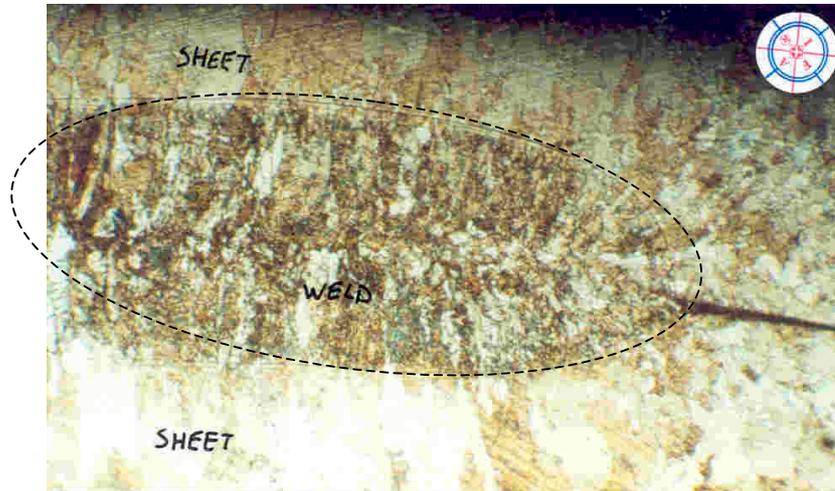
2.1



2.2

**תמונה 2: בדיקה מטלוגרפית - מכסה מנוע**  
**2.1 מקורי - 4 נקודות ריתוך (מסומנים בחץ), מחברים שני פחים.**  
**2.2 תחליפי - חיבור הפחים באזור זה הנו בשתי נקודות בלבד - זוג נקודות ללא כל חיבור, רק סימן הטבעה של מגע חיצוני (סימון ב-X).**

- 11 -  
מתוך 12 עמודים  
M03-12007a



2.3

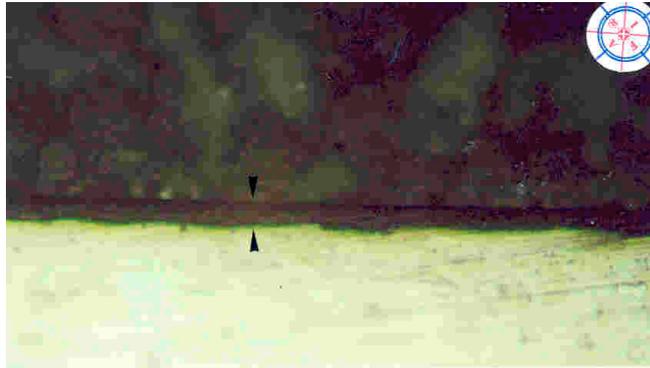


2.4

**תמונה 2: (המשך) - ריתוך נקודות**  
2.3 מקורי – אמבט ריתוך ממורכז עם גבולות ברורים (X68).  
2.4 תחליפי – אמבט ריתוך בלתי אחיד, אשר מוסט למלוא עובי הפח (X68).

- 12 -

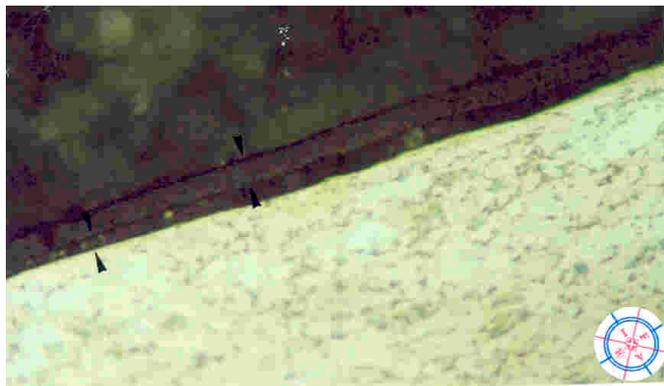
מתוך 12 עמודים  
M03-12007a



2.5



2.6



2.7

**תמונה 2: (המשך) - ציפוי**

- 2.5 מכסה מנוע - תחליפי. שכבת צבע אחת בלבד שעוביה כ- 15 מיקרון (X272).**  
**2.6 כנף - מקורי. מבשני צידי הפח שכבת יסוד בעובי כ- 7 מיקרון וצבע עליון בעובי כ- 28 מיקרון (X544).**  
**2.7 כנף - תחליפי. על הדופן הפנימית בלבד שתי שכבות: צבע יסוד לא אחיד בעוביו (בין 7 עד 14 מיקרון) וצבע עליון בעובי כ- 15 מיקרון (X272).**