

טיסה בחורף

ומים ודלק ??? - לי זה לא יקרה

עורך ומנחה יהודה ביין

כנס בטיחות - חורף 2014

הכפר הירוק יום חמישי 23/1/2014

19:15 – 19:05 פתיחה – שי פופר, רן פוני

19:25 – 19:15 אירוע חורף 1 – אבי רוזנבוים.

19:35 – 19:25 אירוע חורף 2 – איציק לחובר

20:00 – 19:35 מצגת – מים ודלק ביחד ?? יהודה ביין

21:30 – 21:00 החוקר הראשי - יצחק רז

תמונת הבטיחות בשנת 2013 והשוואה לעשור האחרון

אירועי ניהול דלק והתובנות מכך

אירועי בטיחות כששני טייסים ליד ההגאים

21:35

סיום הכנס

תיק חקירה 173-13

דו"ח תקרית 180-13

נמצאו מים במערכת הדלק.

סופת הגשמים החזקה באמצע דצמבר 2013

חדירת מים למיכלי הדלק – איך ??

חידון

במטוסי ססנה ישנן 2 מדבקות (Placards) חשובות במקום בולט.

מודבקות במקום גלוי לעין.

המטוס לא יעבור ולא יקבל C of A ללא המדבקות האלה.

מי מהנוכחים כאן בכנס זוכר מה כתוב בהן ?? שיצביע.

WARNING

ASSURE THAT ALL CONTAMINANTS, INCLUDING WATER, ARE REMOVED FROM FUEL AND FUEL SYSTEM BEFORE FLIGHT. FAILURE TO ASSURE CONTAMINANT FREE FUEL AND HEED ALL SAFETY INSTRUCTIONS AND OWNER ADVISORIES PRIOR TO FLIGHT CAN RESULT IN BODILY INJURY OR DEATH.

0705098-1

WARNING

ASSURE THAT SEAT IS LOCKED IN POSITION PRIOR TO TAXI, TAKE-OFF, AND LANDING. FAILURE TO PROPERLY LATCH SEAT AND HEED ALL SAFETY INSTRUCTIONS CAN RESULT IN BODILY INJURY OR DEATH.

0705097-1

הוא לא פעל בהתאם לכתוב במדבקה



זזו התוצאה

למה זה קרה ?

לפני שנדון מהי הסיבה לחדירת מים למיכלי הדלק. אין זה משנה !!!

זוהי אחריותו האישית והבלעדית של הטייס לגילוי וניקוז כל המים.

מאחר ומזג האוויר בארץ נוח, נתקלים לעיתים נדירות בנוכחות במים בדלק.

אנו נוטים להתייחס בשטחיות לבדיקה לפני טיסה.

המודעות לבדיקת מים נמוכה. מנקזים ושופכים את תכולת כוסית הניקוז בלי לבדוק אותה.

אנו די מקפידים על בדיקת שמן ודלק בסיבוב החיצוני, את כל שאר הבדיקות אנו מחפפים !!!

כי - אם טסו לפנינו והכל היה בסדר, אז מה יכול כבר להתקלקל בינתיים ?

אז חברים לזכור !!! זה ההבדל בין מכונית למטוס.

במטוס אסור לחפף כלל.

להלן כמה סיפורים

**כמות התאונות והתקריות בעולם עקב המצאות מים במערכות הדלק
במטוסים קלים היא די גדולה.**

הבאתי כאן מעט מקרים, רק כדי לתת מושג על אופי התאונות והתקריות.

נגמר טוב

יהודה ביין

מטוס ססנה 172

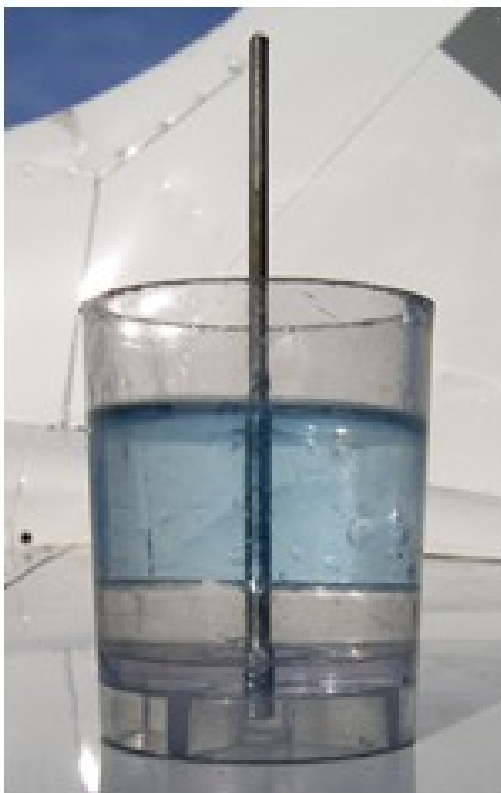
שדה הרצליה, שעות אחר הצהריים, מזג אוויר נאה.
ססנה 172, לביצוע טיסת מבחן אחרי החלפת פרופלר.
המטוס עמד כחודשיים עד למועד הטיסה.
בניקוז לפני הטיסה נמצאו כמויות מים גדולות במיכלים.
ניקזתי כ 20 כוסיות ואחר כך נענעתי כנפיים וניקזתי עוד כמה כוסיות. הדלק נקי.
הרצתי על הקרקע כ 5 דקות (לפי שעון העצר במטוס).
בהמשך בוצעה טיסת המבחן ללא כל אירועים מיוחדים.

מסקנות:

מטוס שעומד זמן ממושך **חשוד מייד** בהצטברות מים במיכלי הדלק.
לנקז לפי הספר.

ראה דגימות מהמים שנמצאו במיכלי הדלק של המטוס הזה בשקף הבא.

מים בדלק



בשנת 2005, ראלי סובב אוסטרליה מערבית, 8 ימים כ 3000 מיל.

9 טייסים 4 מטוסים, כולם מדגמים שונים של PA 28

נתיבים:

Jandakot (perth)-Exmouth—port Headland-Marble Bar-Hyden-Jandakot
מזגזגים בין-לבין לנקודות מעניינות.

בנקודה הצפונית ביותר Exmouth חניית לילה במנחת בפרק לאומי. אחר יום מוצלח של רדיפה אחר כריש הלווייתן.

בלילה סערה עם כמות עצומה של משקעים. בבוקר, מודאגים מהגשם - מקפידים על בדיקת וניקוז דלק בכל המטוסים.

רק במטוס מדגם PA28- 181, Cherokee Archer II מצאנו כמות עצומה של מים במיכל אחד כ CC 200 וקצת פחות במיכל השני.

בבדיקה מצאנו כי פתחי התדלוק שקועים ביחס לפני השטח. בדיקת האטמים לא העלתה פגם ויזואלי!
מסקנות:

1 בספר המטוס אין התראה על אפשרות חדירה של מים למיכלי הדלק.

2 מטוס שבו פתח הדלק שקוע חייב משנה זהירות, PA28 במיוחד.

3 בחשש לגשם -לחפש בעיית אטמים.

4 לדרוש בדיקת אטמים במוסך כחלק מביקורת תקופתית

המטוס PA 28



25-Jan-14

נגמר טוב

יום ששי 22/2/2013 בשעות הבוקר. מנחת מגידו, אז"מ. טיסת רענון עם מדריך. מז"א נאה. בבדיקות שלפני הטיסה נוקזו כמויות מים משמעותיות (מעל 10 כוסיות דגימה עם סימני מים) מכנף שמאל. בניקוז כנף ימין ובניקוז מתחת למנוע (לפי הבד"ח) לא נראו סימני מים בדגימת הדלק שנוקז. לאחר שלא נראו סמני מים נוספים הוחלט לצאת לטיסה. לפני ההמראה הורץ המנוע ועבד בצורה תקינה כ- 5-6 דקות לפני ההתיישרות על המסלול. לאחר ההמראה תוך כדי טיפוס, בגובה 700 רגל, אובחנה ירידת סל"ד מ-5,300 סל"ד לערך ל-4,200 סל"ד. הוחלט להכריז חרום ולחזור מייד לנחיתה על המסלול ההפוך עם רוח גב קלה. בוצעה נחיתה בטוחה ללא בעיות נוספות.

יום קודם ביצע המטוס טיסה ולא דווח על תקלות. המטוס תודלק בתום הטיסה ביום שקדם, ע"י עובדי החברה המפעילה. לא ירד גשם בזמן שחלף מהטיסה ביום הקודם ועד לטיסה הבוקר. מיכלי הדלק היו סגורים במכסה ובחיפוי הכנף כנדרש. בוצעה בדיקה יומית ונחתמה בספר המטוס.

מהו הנוזל הזה??



נגמר ככה ככה

תאונה בארה"ב - Moony M20 J



נגמר ככה ככה

המטוס – מוני M20 J

הטיסה בוצעה בארה"ב, והטייס לא צירף פרטים במייל שלו.

המטוס נוקז היטב לפני הטיסה.

לאחר ההמראה בגובה 100 רגל, בוצעה פניה שמאלה בזווית די חדה במהירות V_x ואז פתאום שקט !!! המנוע הפסיק לפעול. הורדתי מיד אף לגלישה והורדתי מדפים מלא, תוך כדי הטיה לכיוון משטח דשא. הנחיתה בוצעה במצב של "התרסקות מבוקרת".

בניסיון להציף את המטוס בנחיתה הוא פגע בקרקע בשיעור שקיעה גבוה, בעצמה חזקה כל כך ששני כני הנסע הראשיים חדרו לתוך הכנף.

מאחר ו"המוני" שידוע כמטוס שבנוי מגוף חזק. תא הטייס בנוי בתוך כלוב מתכת. לא נגרמו פגיעות בנפש. הנזק שנגרם למטוס היה משמעותי והוא לא היה בר תיקון ונגרע ממצבת המטוסים הפעילים.

הסיבה להפסקת פעולת המנוע: נמצאו מים במערכת הדלק... ונמצאו גם מים שהצטברו במיכל ימין שלא נוקזו.

החקירה העלתה שכתוצאה מתיקון לקוי שבוצע במיכל הדלק, בחציצים שבתוך מיכל הדלק בנויים מעברי מים לנקודת הניקוז, בתיקון – הוכנסו חציצים ללא מעברים. המעברים היו סתומים ומים שחדרו למיכל נשארו במיכל הדלק למרות הניקוז שבוצע טרם הטיסה.

כנראה שבעת ביצוע הפניה, בהטיה גדולה שמאלה, חדרו המים הכלואים ממיכל ימין למערכת הדלק.

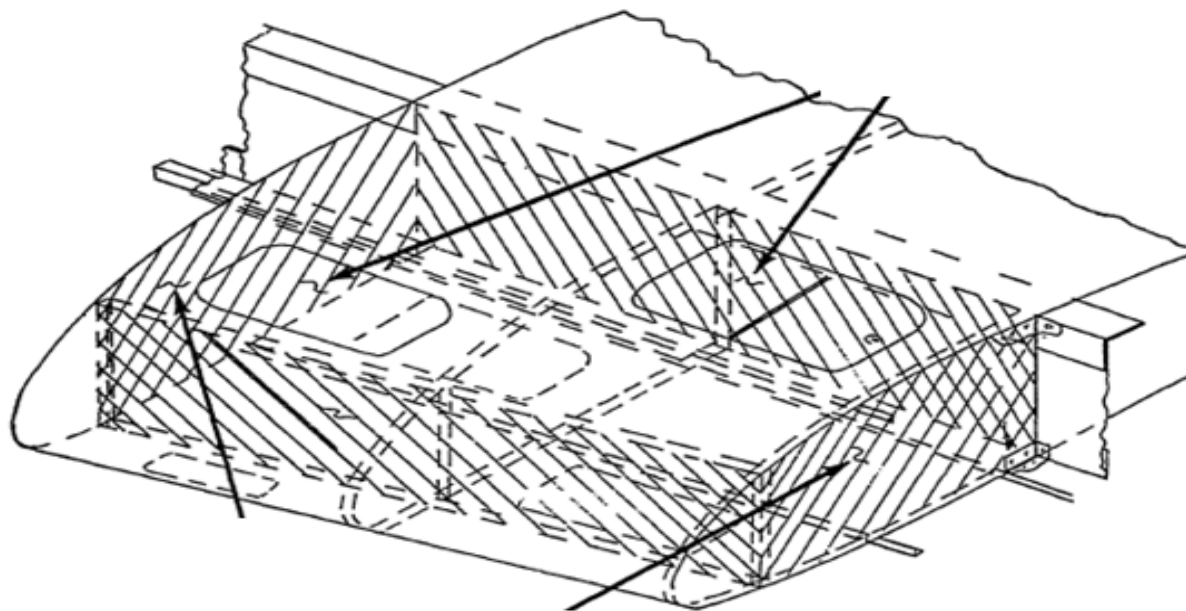
מסקנות:

מאז התאונה, כדי להבטיח שלא יחדרו מים, אני מכסה היטב את מכסי המיכלים ביריעה אטומה למים.

מנקז היטב לכלי ובודק את הנוזל המנוקז.

מאמין ומקווה שתיקון מיכלי דלק, אם בוצע, נעשה לפי הספר

מיכל דלק אינטגרלי



תאונת מוני ARO בראש פינה 107-12

הפסקת המנוע בהמראה

נחיתה כבדה בקצה המסלול

הסיבה:

מים בדלק נמצאו מים במיכל ימין.

**אחרי גשמים חזקים חדרו מים כנראה דרך מיכסה לא תקין למיכל הדלק.
נוקזו מים לפני ההמראה מהרצליה.**

העבירו למיכל ימין ממש לפני ההמראה מראש פינה.

המנוע כבה בסביבות גובה 60 רגל. ביצע נחיתה כבדה בקצה המסלול.

נגמר טוב על מנוע אחד

עמרי טלמון

Piper PA 30 Twin Comanche

טיסה בחזרה ביום נאה מהדרום לתל אביב בנתיבי התובלה הנמוכים.
באזור ברור חיל מעביר בורר מיכלים למיכלי עזר. כעבור כמה שניות כבה מנוע ימין.
מכריז חירום ומעביר מיד בחזרה למיכל ראשי. מנסה להניע ו... כלום.
טס יפה לשדה דב על מנוע אחד. נחיתה טובה בשדה דב על מנוע אחד.
בבדיקה לאחר הנחיתה מנקז ממיכל עזר ימין מעל ליטר וחצי מים !!!
צינור הדלק מצד ימין התמלא כולו במים ולכן לא ניתן היה להניע את מנוע ימין גם מהמיכל הראשי .
איך הגיעו המים למיכל ??
העונה קיץ, לא ירדו גשמים. לפני הטיסה ביצע ניקוז לפי הספר.
ההשערה ההגיונית ביותר היא שהמים חדרו ממיכלית התדלוק בעת התדלוק בשדה דב לפני
היציאה לטיסה
מה למד הטייס מאירוע זה ?? לנקז לתוך כלי קיבול. לראות ולבדוק מה ניקזת.

PIPER PA 30 TWIN COMANCHE



נגמר טוב

נתן שרון.

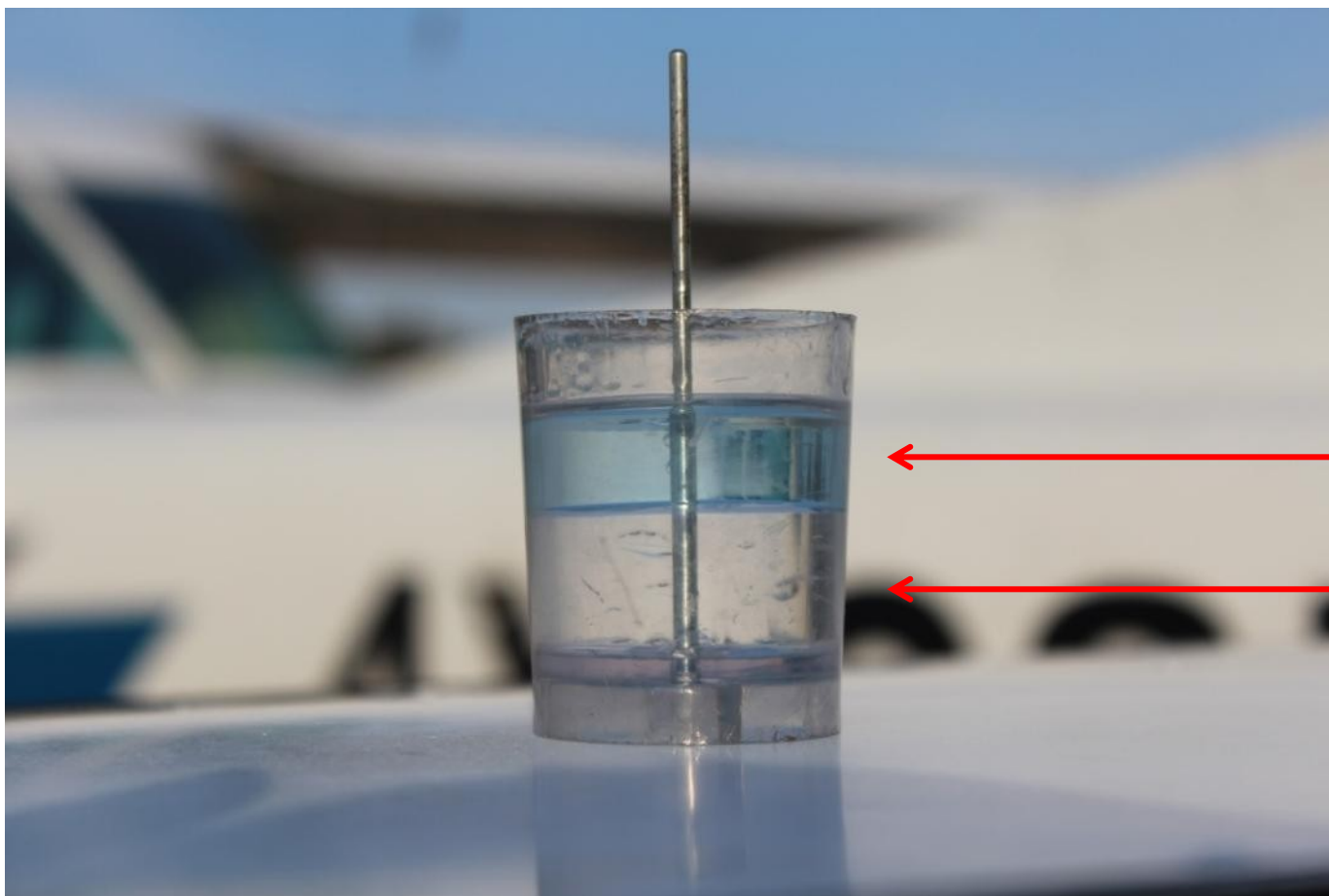
172 סנה

בדקתי דלק לאחר ימי גשם באחד ממיכלי המטוס שהיה לי והנוזל היה צלול, עם צבע תכלת חלש מאד.
על פניו הכל נראה בסדר, אבל לי זה נראה חשוד. הרחתי והיה ריח חלש של דלק.
הכנסתי את האצבע ולא הרגשתי את השמנוניות של הדלק. הסתבר שכל הכוסית הייתה מלאה במים.
המשכתי לנקז עד שהכל התנקה.

המסקנה –

אחרי שימוש ממושך בכוסית הצבע והריח יכולים להיצמד לכוסית אז חשוב גם לחוש את השמנוניות של הדלק.

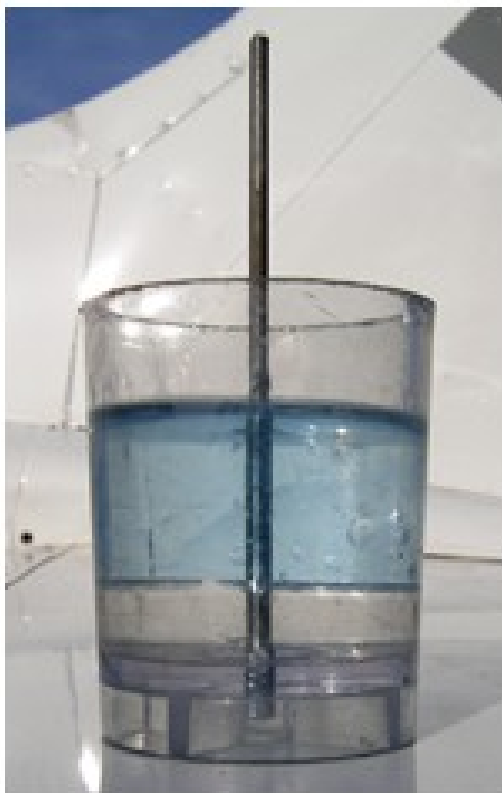
כיצד נראים מים בדלק 100LL ?



דלק

מים

מים בדלק



כך נראות כמה טיפות של מים בדלק





מים בדלק 95 אוקטן

דלק

מים



איך מגיעים מים לדלק??

- התעבות אדי המים שבאוויר.
- חדירת מי גשמים או מים בלחץ בעת שטיפת המטוס עקב איטום פגום במיכל הדלק או במכסה המיכל.
- בעת תדלוק ממקור לא מהימן.

סיבות שכיחות לחדירת / התהוות מים במיכלי דלק

- חדירת מי גשמים
- אטמים פגומים במכסי ופתחי מילוי הדלק
- עיבוי מים במיכלי דלק שעמדו בתקופה ממושכת מלאים למחצה.
- תדלוק ממקור לא מהימן.
- בתנאי סביבה ואקלים מסויימים מתפתחות בקטריות בדלק. הן שוקעות על דפנות מיכלי הדלק. בקרקעית המיכל הן מאיטות ועוצרות את טיפות המים מלזרום אל הנקודה הנמוכה ביותר. על כן נענוע הכנף משחרר את טיפות המים ומאפשר להן לזרום אל פתח הניקוז.

מושגים כלליים

האוויר שמסביבנו מכיל אדי מים שאינם נראים לעין. כמות אדי המים באוויר נקראת "לחות". ככל שהטמפרטורה עולה, מסוגל האוויר להכיל כמות גדולה יותר של אדי מים. בטמפרטורה נתונה יכול האוויר לקלוט אדי מים רק עד גבול מסוים. בגבול זה בו קליטת אדי המים הינה מקסימאלית, לחות האוויר היא 100% והאוויר נמצא במצב רווי. הטבלה מראה את כמות אדי המים שמסוגל להכיל מ"ק אוויר במצב רווי (לחות יחסית 100%) בהתאם לעליית הטמפרטורה.

טמפרטורת האוויר במעלות	כמות האדים המקסימלית בגרמים לכל מ"ק אוויר
5	6.8
6	7.2
7	7.7
8	8.2
9	8.7
10	9.3
11	9.9
12	10.5
13	11.2
14	11.9
15	12.7
16	13.4
17	14.2
18	15.0
19	16.0
20	17.0
21	18.0
22	19.0

"לחות יחסית" - מידת הלחות שבאוויר. הלחות נמדדת בהתאם לכמות אדי המים שבאוויר, ביחס לכמות המקסימלית שאותה יכול האוויר לקלוט בטמפרטורה נתונה.

"אוויר לח" - הוא אוויר שלחותו היחסית גבוהה.

"אוויר יבש" - הוא אוויר שלחותו היחסית נמוכה.

אוויר הנמצא במצב רווי יפלוט כל כמות נוספת של אדי מים, והללו יהפכו לטיפות. אותו הדבר יקרה כאשר אוויר שהינו רווי, בטמפרטורה מסוימת, יתקרר מתחת לטמפרטורה זו. (כאשר האוויר מתקרר, יורדת יכולתו לקלוט אדי מים ופוחתת כמות האדים המקסימאלית אותה הוא מסוגל להכיל). אז ייווצר עודף לחות באוויר. עודף זה יתעבה למים נוזלים. לתופעה זו קוראים "עיבוי" (קונדנסציה בלועזית). למשל: אוויר בטמפרטורה של 18 מעלות, במצב רווי, מסוגל להכיל 15 גרם אדים למ"ק (ראה טבלה). נניח שהאוויר בחדר מכיל אדים בכמות של 12 גרם למ"ק (דהיינו, לחותו היחסית היא $12/15=80\%$). במקרה זה לא תהיה כל תופעת עיבוי, היות והאוויר בטמפרטורה זו מסוגל לקלוט עוד 3 גרם אדים למ"ק. אך כאשר הטמפרטורה באותו חדר תרד ל14 מעלות, יגיע האוויר למצב רווי (ראה טבלה). כל ירידה נוספת

בטמפרטורה של החדר תגרום לעיבוי. דהיינו, אדי המים הבלתי נראים יהפכו לטיפות מים. כך קורה במטבח, בחורף, כאשר מחממים סיר מים. האוויר סביב הסיר חם יותר מאשר האוויר שבחדר. כאשר אוויר זה בא במגע עם משטח קר ממנו, כגון חלונות או משטחי חרסינות, הוא מתקרר ויוצר עיבוי (קונדנסציה). כלומר, הוא פולט את עודף הלחות בצורת טיפות מים קטנטנות על גבי המשטח הקר יותר – החלון או החרסינות.

התעבות - קונדנסציה

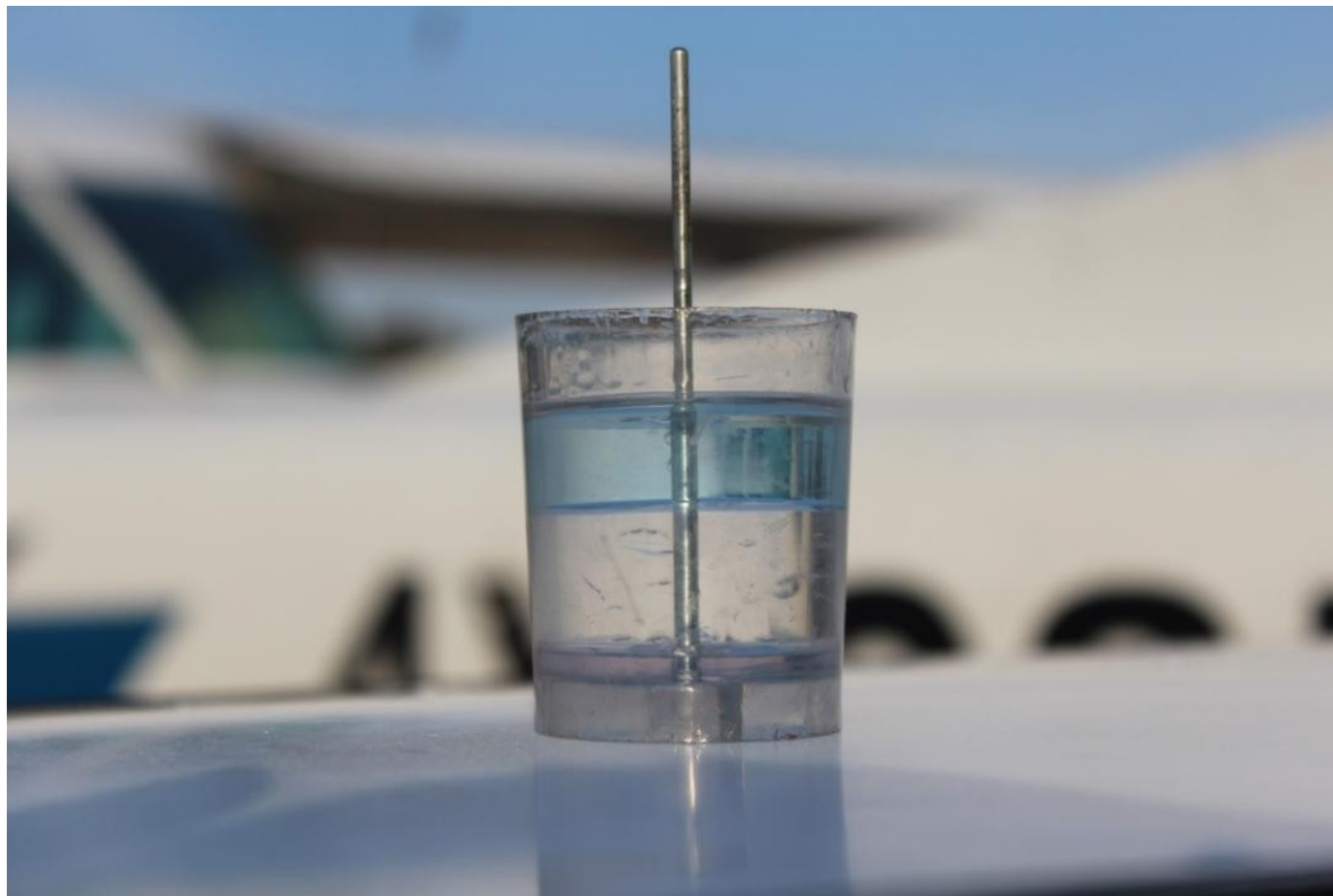


אגלי טל שהתעבו בלילה קר על חלון המכונית שלי. דבר דומה יקרה במיכל הדלק במטוס אם המיכל לא מלא בדלק בלילה.

תהליך התעבות מים במיכל דלק שאינו מלא

- מטוס שעומד בחוץ, זמן ממושך, במיכלים שאינם מלאים לגמרי בדלק.
- האוויר שבמיכל מתקרר בלילה. לחות יחסית מעל 100%, התעבות טיפות מים.
- טיפות המים נופלות ושוקעות מתחת לשכבת הדלק.
- למחרת במשך היום - שכבת הדלק שנמצאת מעל למים - לא נותנת למים להתאדות בחימום היומי.
- ביום למחרת החלל מעל הדלק שמלא באדי דלק מתחמם, אדי דלק נפלטים החוצה דרך צינור האוורור.
- בלילה החלל מתקרר נכנס אוויר טרי ולח, מתעבה, טיפות מים נוספות שוקעות
- התהליך חוזר על עצמו מדי יום ביומו.
- כעבור חודש, אם לא מלאו בינתיים דלק, יש כבר בערך ליטר אחד של מים במיכל הדלק
- הפתרון פשוט – תדלק מלא את המיכלים בסוף היום ומנעת כניסת אוויר.

התוצאה – מים



25-Jan-14

חדירת מים מבחוץ

- מי גשמים.
- מים משטיפת המטוסים בזרם מים חזק.
- אטמים פגומים במכסי ופתחי מילוי הדלק.
- פתח מילוי פגום – מעוות.
- סדקים במיכלים אינטגרליים.

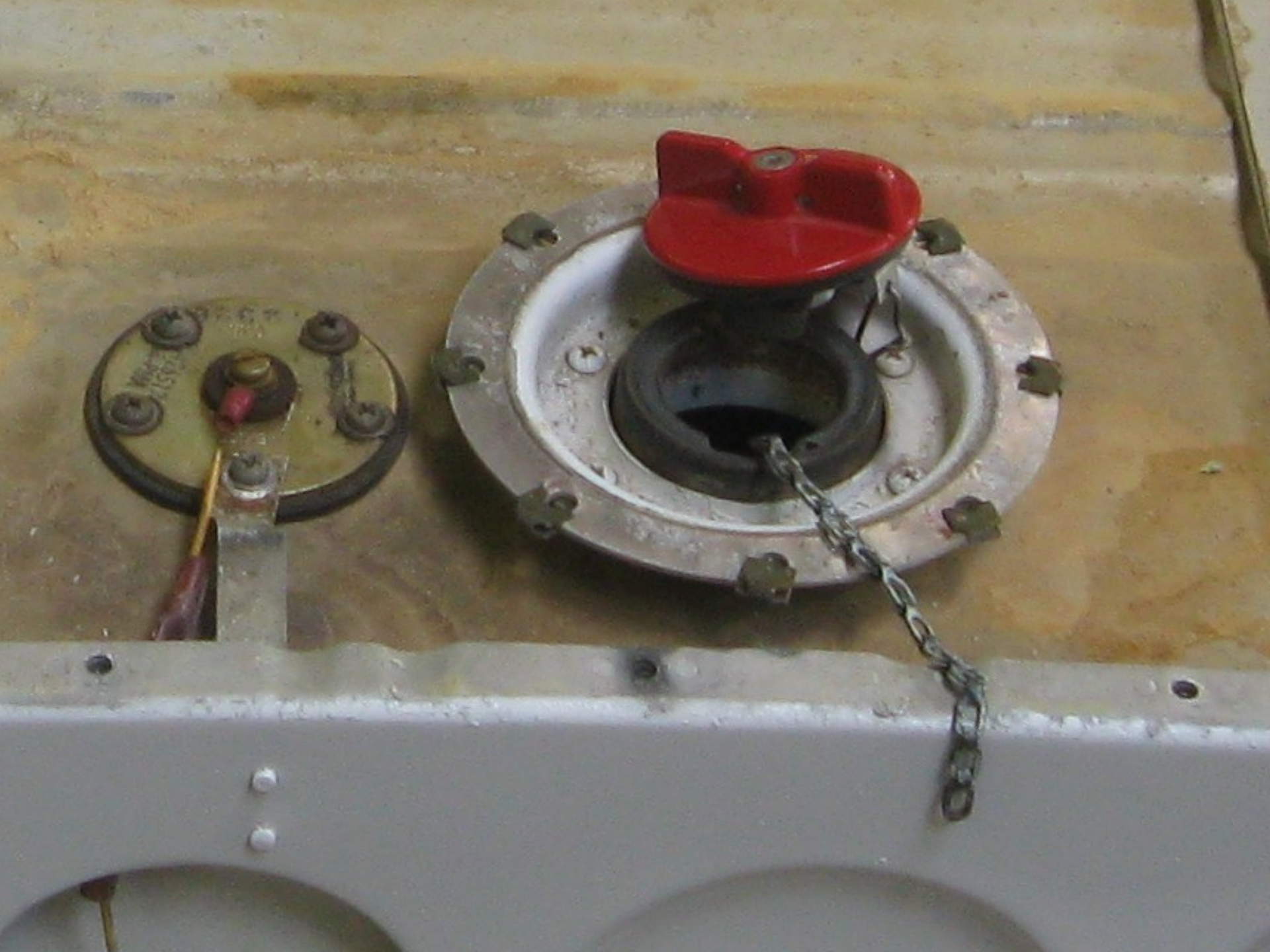
152 R/H FUEL TANK



25-Jan-14



25-Jan-14



דף מספר התחזוקה של ססנה 152

ניתן לראות שבין מיכל הדלק ועד
לחיבורו לחיפוי העליון של הכנף
ישנם כמה חיבורים ואטמים
ביניהם.

זה מקור אפשרי חדירת מי גשמים
למיכל הדלק.

MODEL 152 SERIES SERVICE MANUAL

1. Cap
2. Gasket
3. Chain
4. Gasket
5. Fuel Tank
6. Strap
7. Vent Crossover Connection
8. Outlet
9. Tank Drain
10. Ground Strap
11. Fuel Quantity Transmitter
12. Adapter
13. Gasket
14. Screw
- 14A. Upper Wing Skin

NOTES

Standard range tank shown. Long range tank is similar except for capacity.

* Thru serials 15279629, F15201528, A1520741, and FA1520347.

* Beginning with serials 15279630, F15201529, A1520742, and FA1520348, the left hand cap is non-vented. The right hand cap is vented.

** When installing a fuel transmitter (11), install a new gasket (13) at the same time. Torque screws (14) to 20 in.-lbs (once only) using a cross-pattern sequence.

*** Additional drain valves installed on airplanes 15279406 thru 15286033 A1520735 thru A1521049 F15201429 thru F15201980 FA1520337 thru FA1520425 incorporating SK152-18 and production aircraft thereafter.

**** Ensure that word "hinge" is located at top on vent valve (15) and is installed as shown.

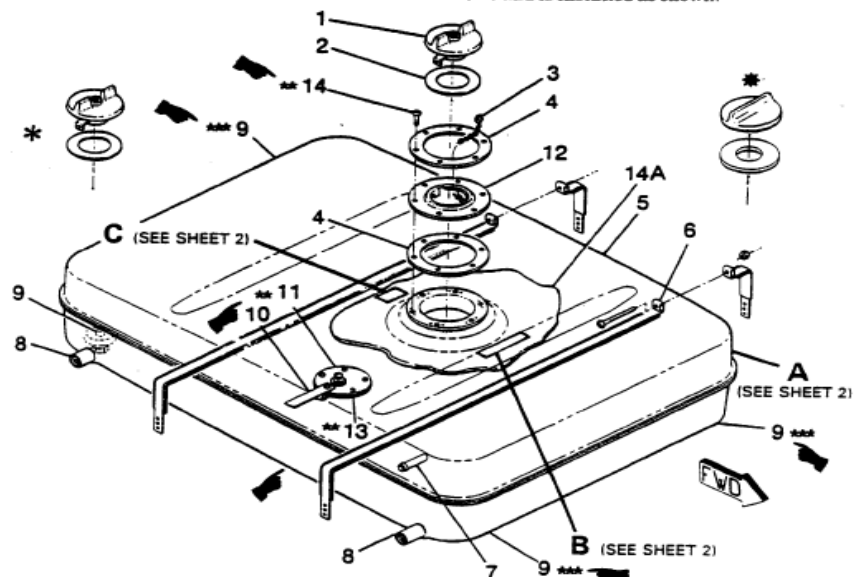


Figure 12-3. Fuel Tank, Cap, and Placards (Sheet 1 of 2)

12-6

Revision 1

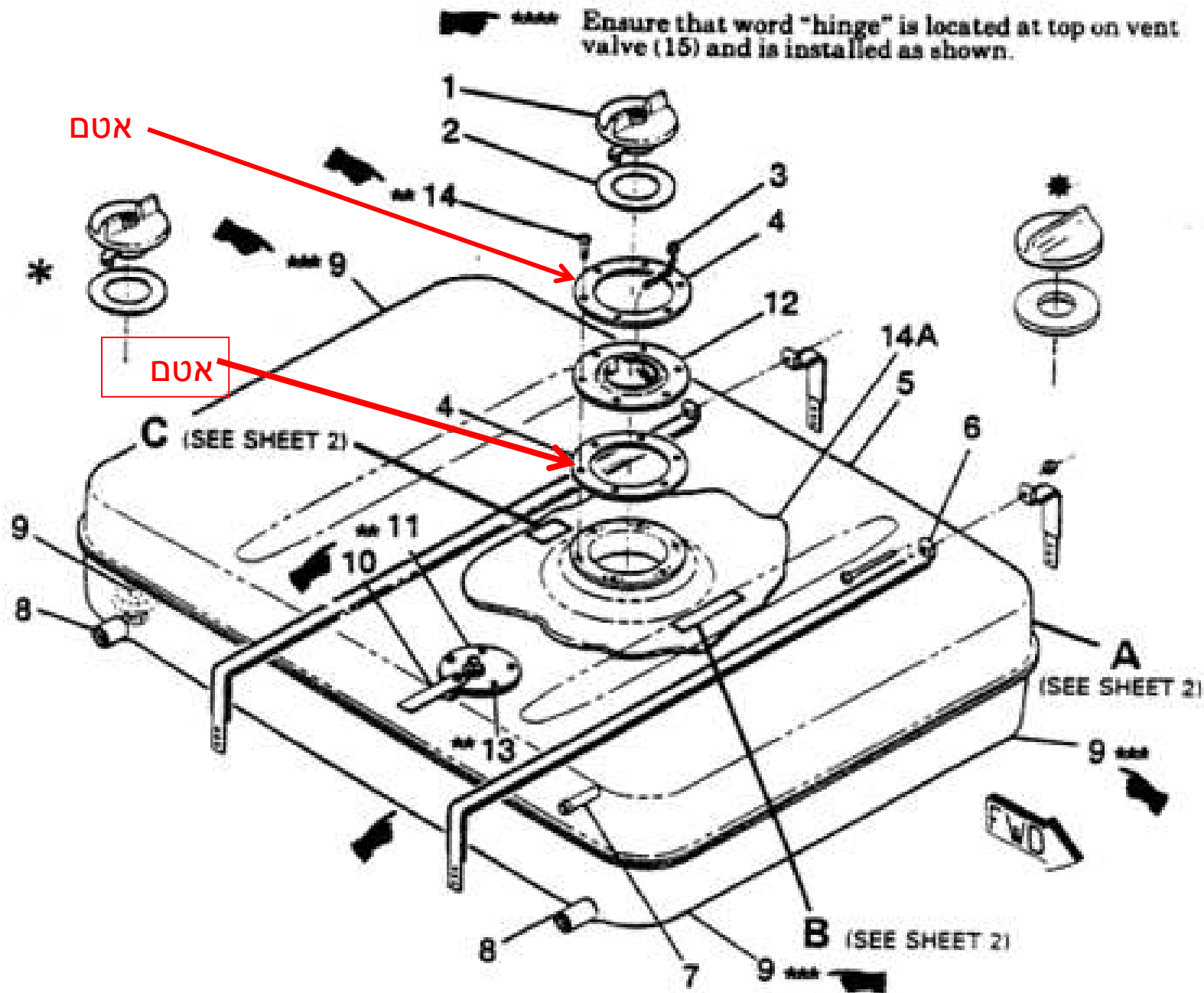
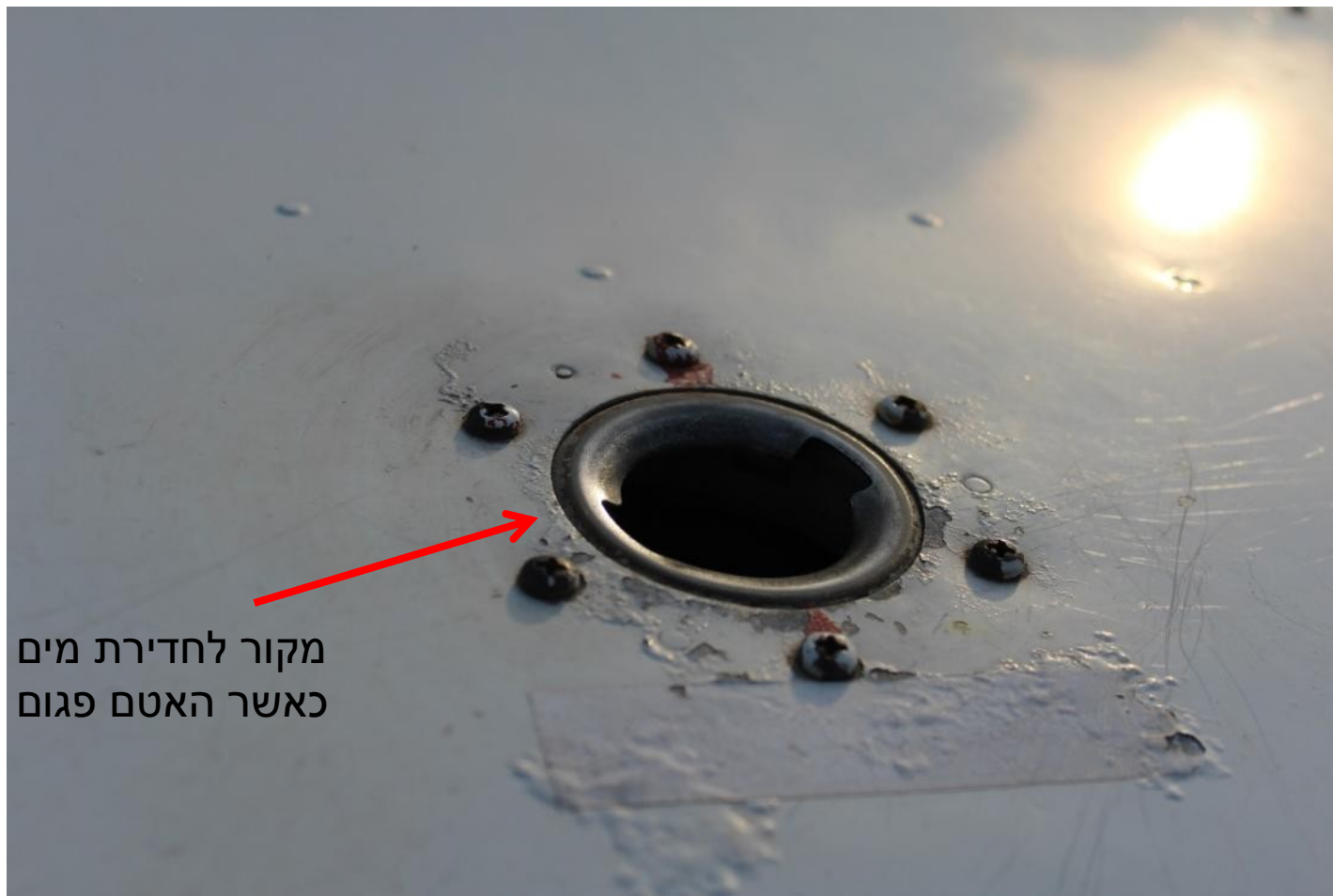


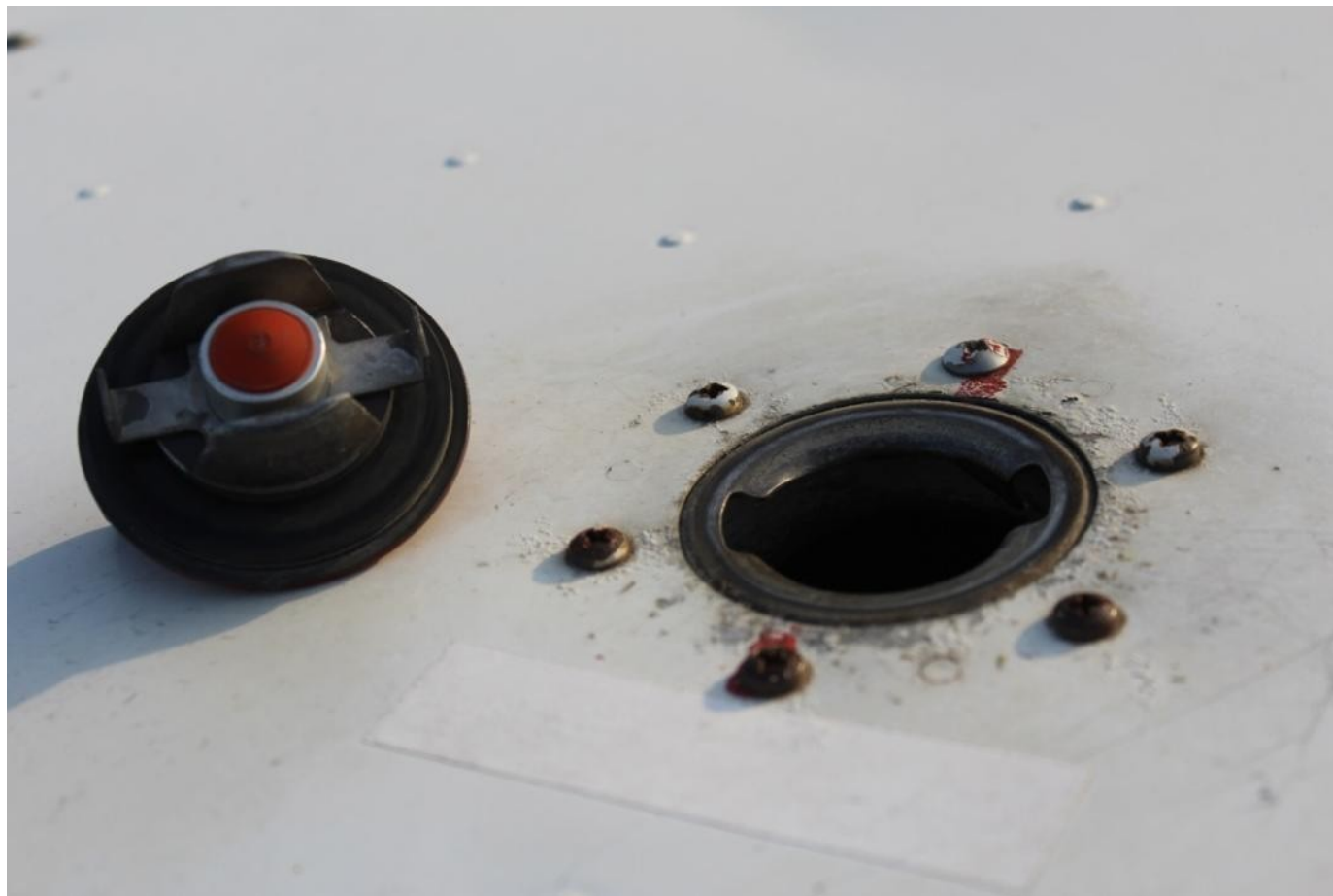
Figure 12-3. Fuel Tank, Cap, and Placards (Sheet 1 of 2)

פתח מילוי הדלק בססנה.



מקור לחדירת מים
כאשר האטם פגום

פתח מילוי הדלק בססנה



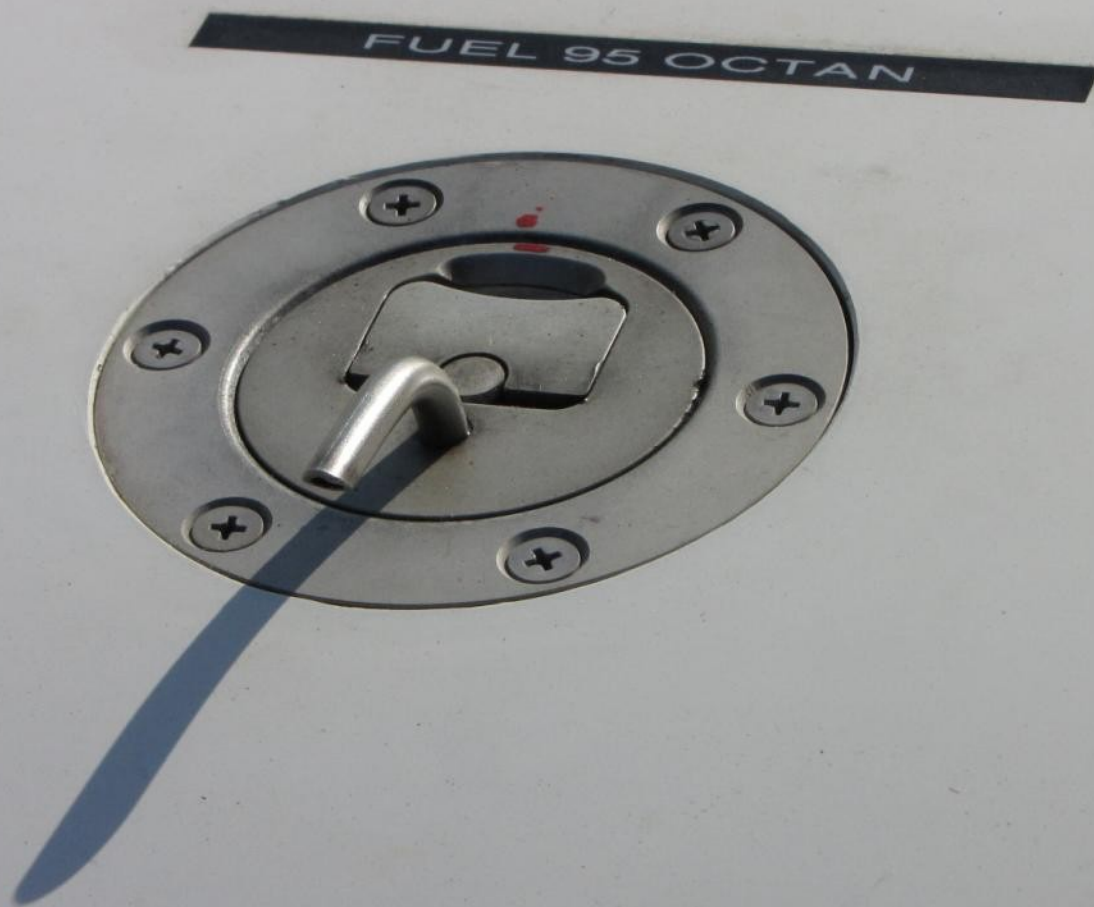
25-Jan-14

פתח המילוי ומכסה מיכל הדלק ב"מוני"



25-Jan-14

מכסה ופתח מילוי הדלק ב"טקסן"

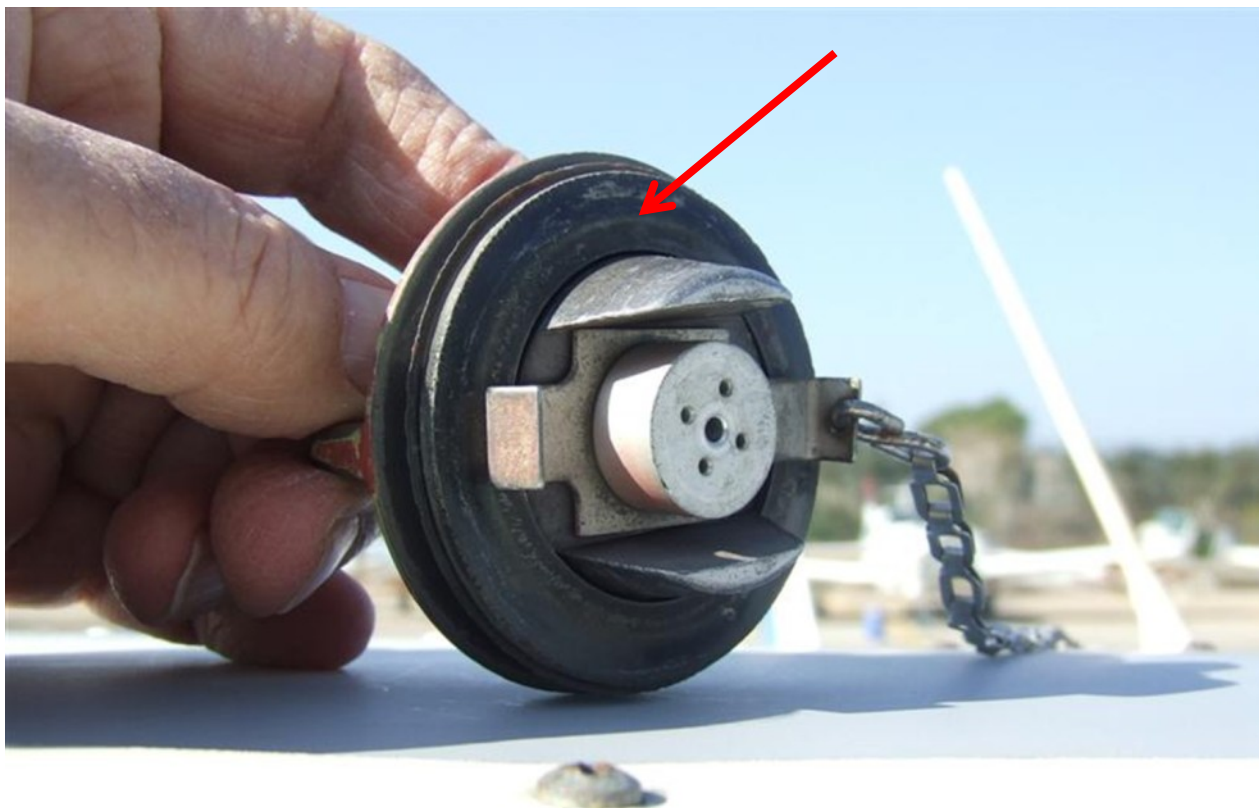


מדוע לא חודרים מי גשמים בעת הטיסה

- מעל הכנף קיימת יניקה.
- בתוך המיכל יש לחץ אוויר חיובי, קצת יותר גדול מהסביבה. לחץ זה אמור להבטיח זרימה טובה של הדלק בכח הכבידה (גרוויטציה) למנוע.
- לחץ זה מונע גם חדירת מים למיכל באוויר.

מכסה מיכל הדלק והאטם בססנה

האטם עשוי גומי – כדי שתהיה אטימה טובה - צריך להיות גמיש, לא יבש וללא סדקים



מכסה ואטם יבש וסדוק



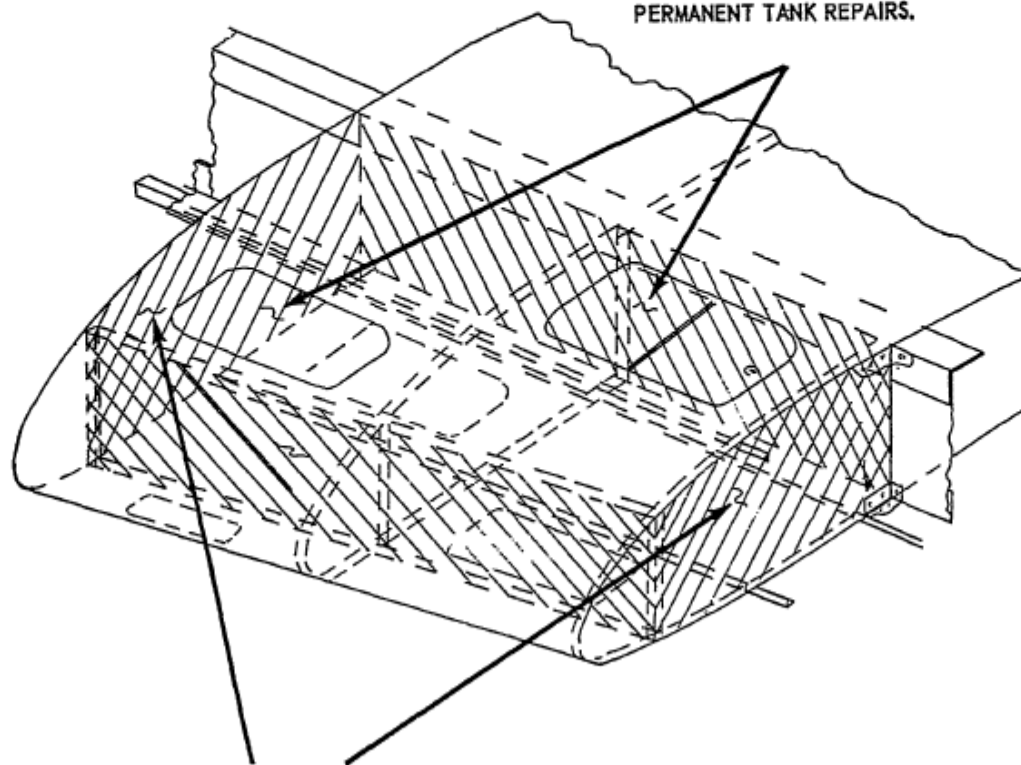
מים כלואים

- גם לאחר ניקוז עלולים להישאר מים במיכל.
- בתנאי סביבה ואקלים מסויימים מתפתחות בקטריות בדלק. הן מתיישבות ויוצרות שכבת חיכוך בקרקעית המיכל. כך הן עוצרות את טיפות המים מלזרום אל הנקודה הנמוכה ביותר.
- עיוות, גלים במיכלי גומי, סתימות בחציצים שמונעים מעבר מים לנקודות הניקוז.
- מים כאלה, אם לא נוקזו - עלולים להשתחרר בשינויים חריפים במצבי טיסה. גם בזמן הסעה אל הקרקע ברעידות / בלימות במטוס.
- קיים הסיכון שמים אלה יגיעו למערכת הדלק בזמן ההמראה !!!
- על כן - נענוע הכנף משחרר את טיפות המים ומאפשר להן לזרום אל פתח הניקוז.

FIGURE 7-3 – TANK AREAS WHERE FUEL LEAK

מיכל הדלק במוני –
אינטגרלי

REMOVE ONLY TOP INSPECTION
PLATES TO PERFORM
PERMANENT TANK REPAIRS.



LEAKS IN THESE AREAS SHOULD BE
REPAIRED BEFORE NEXT FLIGHT.

חציצים במיכל הדלק

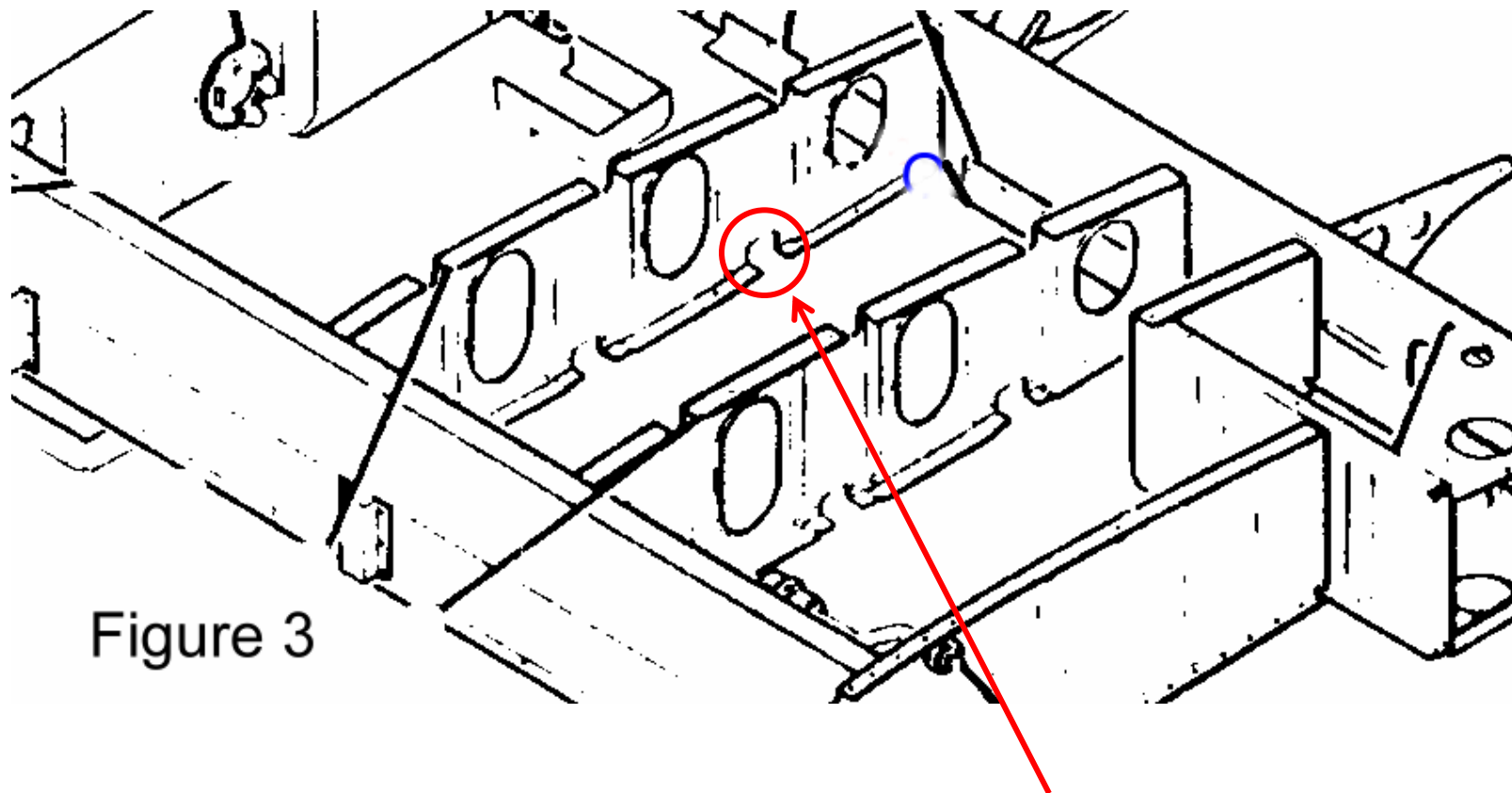


Figure 3

פתח בחציץ למעבר מים לניקוז

PA 30 TWIN COMANCHE מיכל דלק מגומי FLEXIBLE BLADDERS



כיצד נזהה ונבדיל בין מים ובין דלק ?

על ידי הצבע

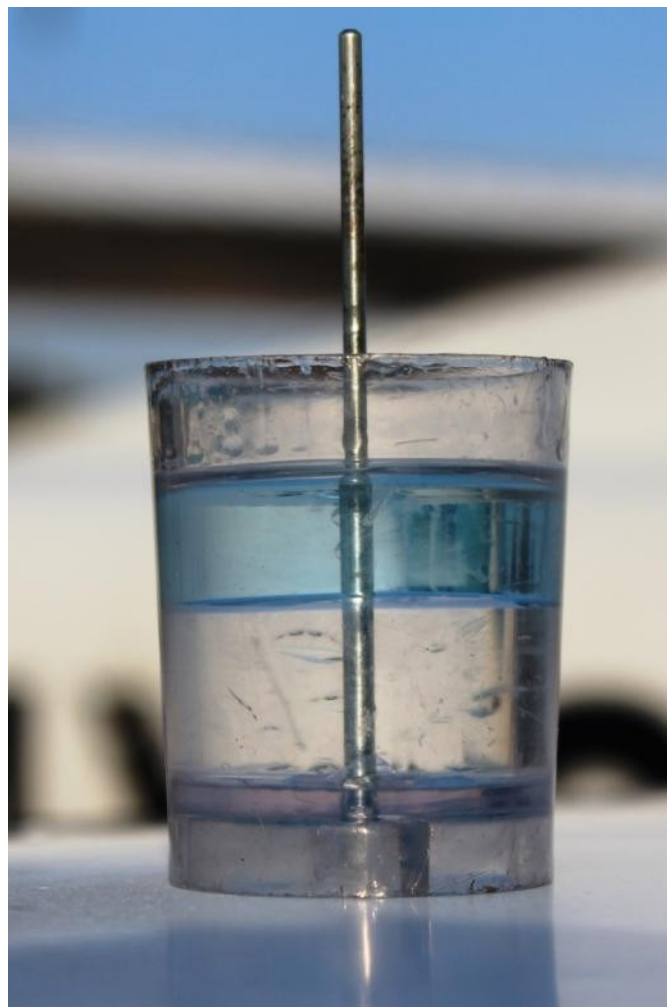
• דלק 100LL - תכלת

• דלק 95 שקוף נוטה לצהבהב בהיר. **קשה להבדיל ממים**

כושר התנדפות – דלק מתאדה במהירות. למים יארוך זמן רב עד שיתאד.

ריח - לבנזין ריח אופייני. לדס"ל ריח אחר

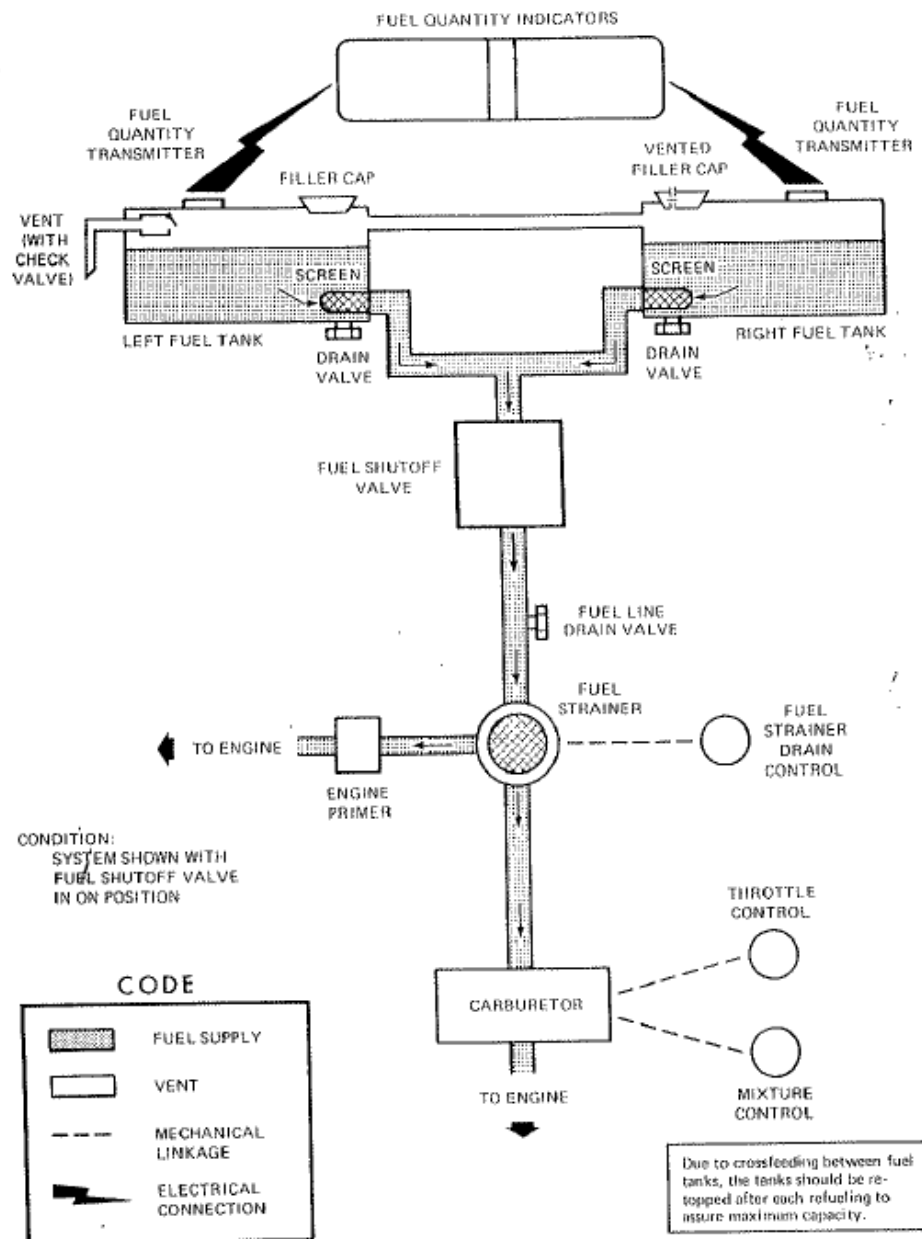
מים בדלק



25-Jan-14

מים ודלק - ההבדל בין התפשטות מים והתפשטות דלק על משטח לבן.





בכל מערכת דלק
מסומנים בבירור פתחי
הניקוז

Figure 7-6. Fuel System (Standard and Long Range)

7 ע"ף

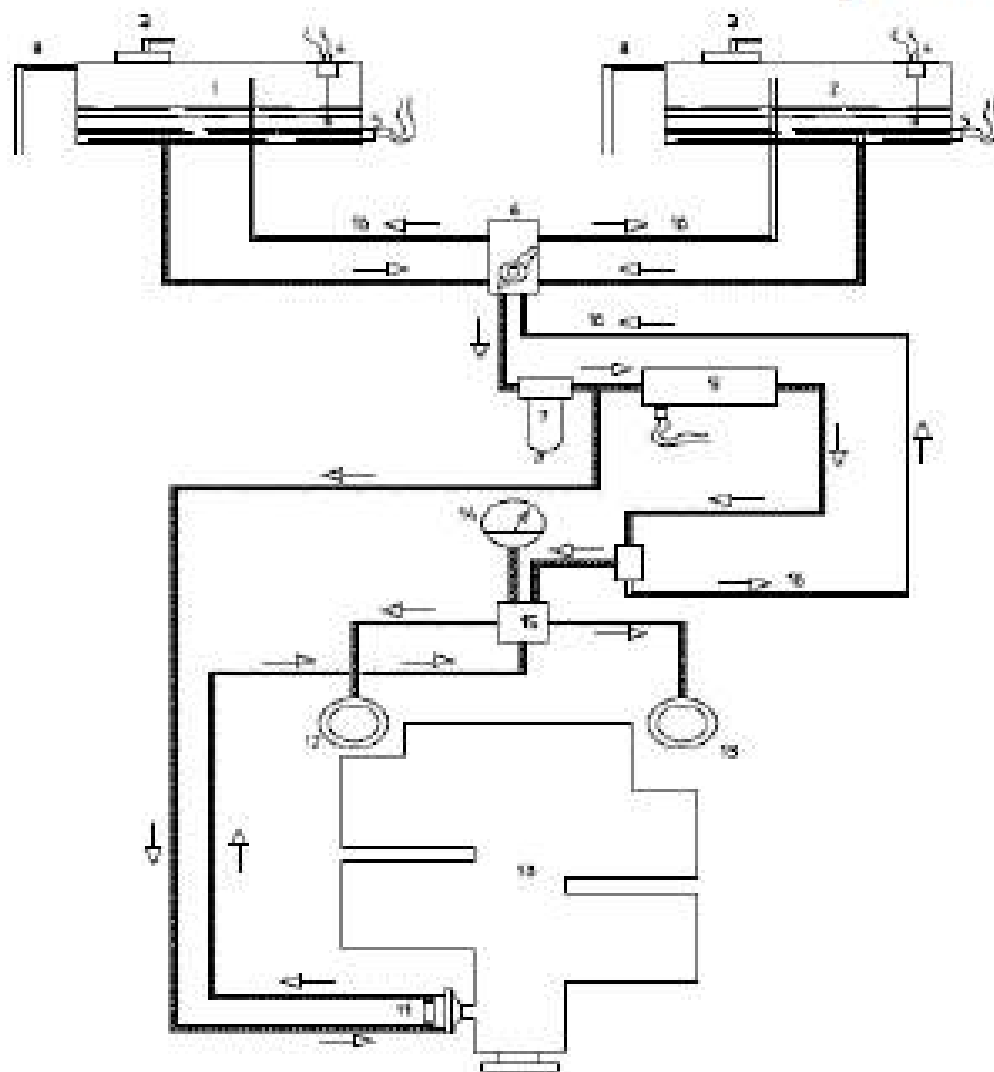
TEXAN

FLYSYNTHESIS

ספר מטוס תיאור

7.7 מערכת דלק

2H001000



איוור VII-2: שרטוט סכמאטי של מערכת הדלק

1. חובה !!! לנקז לפני טיסה ראשונה בבוקר, ואחרי כל תדלוק. עבור בכל נקודות התדלוק לפי הסדר המפורט בספר המטוס. בעקרון הניקוז מבוצע מהנקודות הגבוהות אל הנקודות הנמוכות. במטוס הבנוי עם כמה מיכלים יש לנקז לפי הסדר שכתוב בספר המטוס.
 2. לא לוותר !!! חובה לנקז כוסית ניקוז מלאה !! או לכלי שקוף ולבדוק היטב את הנוזל. להתבונן בנוזל על רקע לבן כדי להבחין בצבעי הנוזל. דלק מטוסים 100LL צבעו **תכלת**. מים הינם **שקופים**. המים ימצאו תמיד מתחת לדלק כי הם כבדים יותר מדלק. מים בכמות קטנה יופיעו בכוסית כבועות שקועות בתחתית הכוסית / הכלי השקוף, צבע הבועות נראה כמו צבע כסף שקוף.
 3. התבונן היטב בכוסית הדלק חייב להיות שקוף לגמרי. הרח את הנוזל שבכוס לבנזין יש ריח אופייני מיוחד.
 4. טבול אצבע בכוסית והוצא אותה. בנזין מתאדה מיד ומקרר מאד את האצבע. סימן נוסף שזה בנזין. נוזל שלא מתאדה מיד איננו בנזין !! ויש להמשיך ולנקז עד לקבלת בנזין נקי בכוסית.
 5. אחרי תדלוק יש להמתין כמה דקות לפני ביצוע הניקוז כדי לאפשר למים (אם נכנסו בתדלוק להגיע לנקודות / פתחי הניקוז).
 6. אחרי הניקוז הראשוני, אם יש חשד שעדיין יש מים בדלק, יש לנענע את הכנפיים ולהנמיך את הזנב. (במטוס בעל גלגל זנב יש להרים את הזנב גבוה ככל שניתן) להמתין כמה דקות לשקיעת המים ולחזור ולנקז. עד אשר בדלק לא תימצא ולו רק טיפת מים אחת.
 7. אם ניקזת כמות מים גדולה - אחרי ההתנעה מומלץ להפעיל שעון עצר, להמתין כ- 5 דקות לפחות במנוע פועל כדי לוודא פעולה תקינה של המנוע וזרימת דלק נקי למנוע טרם ההמראה. וודא העברת דלק תקינה, דלק נקי ממים, מכל מיכל בנפרד.
 8. ניקוז ממטוס בעל כנף תחתית, נמוכה, לא נוח אבל אסור לוותר !!! אין לנקז סתם על האספלט אלא יש להניח מיכל איסוף על הקרקע ולנקז לתוכו. כדי שניתן יהיה לבדוק את הנוזל.
 9. בשדות זרים, בחו"ל, במידת האפשר להשתדל ולתדלק ממקור מהימן. לדגום ולבדוק את היטב את הדלק לפני שמתדלקים למטוס. דרוש מהמתדלק למלא כלי גדול, צנצנת זכוכית שקופה, בדלק. סחרר את הדלק בצנצנת, בדוק: אם הצבע נשאר תכלת שקוף – הדלק נקי. אם הדלק עכור, לא שקוף - סבירות שיש **תרחיף** (טיפות זעירות) של מים שפוגם בשקיפות הדלק.
 10. קיים סיכוי רב שטיפות המים הזעירות האלה ישקעו לאחר זמן בתחתית המיכל שלך. תמתין כמה שעות ורק אז תנקז. עלול להיות שחומר התרחיף אינו מים ואז אנחנו כבר בסיפור אחר.
 11. בשדה זר/ מנחת זר - בשום מקרה אל תתפתה לתדלק מחביות או מיכלים נגזרים כי אין בידך כל אפשרות לוודא את תוכן החבית או הנגרר בצורה בטוחה ומהימנה ואת איכות הדלק. במגבלות המשקל והאיזון קח איתך במטוס דלק משדה הבית
 12. זכור – אין להעביר מיכלים לפני המראה !! אם העברת מיכל טרם ההמראה, המתן את הזמן הנקוב בספר המטוס לפני שתמריא.
 13. ניקוז בלילה – להאיר היטב את כוסית הניקוז. להריח את הדלק. לבדוק נדיפות.
 14. כמובן יש לוודא שהמכסים סגורים היטב. יש לאבטח אותם במידת האפשר גם מסיכון בטחוני.
- אם לאחר מספר ניקוזים עדיין מוצאים עקבות של מים בכוסית, זה מוכיח שעדיין נותרו מים במיכלי הדלק, אין לטוס על מטוס זה. יש להביאו למכון הבדק לביצוע ניקוז וניקוי יסודי של מערכת הדלק לפני ביצוע טיסה נוספת על המטוס.

עצה טובה

**קנה לך מדיד דלק וכוסית ניקוז שיהיה לך תמיד בתיק הטייס.
זכור - לכל תת דגם של מטוס יש מדיד ייחודי לו.
עקוב אחרי הוראות ה"צ'ק ליסט" של היצרן. בצע ניקוז בדיוק ככתוב שם.**

מתוך ספר המטוס – בד"ח לפני הטיסה, פרק 4
זכור רק זה הבד"ח המחייב – בד"ח של ייצרן המטוס

CESSNA
MODEL 152

SECTION 4
NORMAL PROCEDURES

CHECKLIST PROCEDURES

(4) RIGHT WING

1. Wing Tie-Down -- DISCONNECT.
2. Main Wheel Tire -- CHECK for proper inflation.
3. Fuel Line Quick-Drain Valve (on bottom of fuselage near cabin door) -- DRAIN at least a cupful of fuel (using sampler cup) to check for water, sediment, and proper fuel grade before first flight of day and after each refueling. If water is observed, take further

Original Issue

4-5

samples until clear and then gently rock wings and lower tail to the ground to move any additional contaminants to the sampling points. Take repeated samples from all drain points until all contamination has been removed.

4. Fuel Tank Sump Quick-Drain Valve -- DRAIN at least a cupful of fuel (using sampler cup) to check for water, sediment, and proper fuel grade before first flight of day and after each refueling. If water is observed, take further samples until clear and then gently rock wings and lower tail to the ground to move any additional contaminants to the sampling points. Take repeated samples from all drain points until all contamination has been removed.
5. Fuel Quantity -- CHECK VISUALLY for desired level.
6. Fuel Filler Cap -- SECURE.

⑤ NOSE

1. Engine Oil Dipstick/Filler Cap -- CHECK oil level, then check dipstick/filler cap SECURE. Do not operate with less than four quarts. Fill to six quarts for extended flight.
2. Fuel Strainer Drain Knob -- PULL OUT for at least four seconds to clear strainer of possible water and sediment before first flight of day and after each refueling. Return drain knob full in and check strainer drain CLOSED. If water is observed, perform further draining at all drain points until clear and then gently rock wings and lower tail to the ground to move any additional contaminants to the sampling points. Take repeated samples from all drain points until all contamination has been removed.

מתוך ספר הטייס לססנה 172

...with the proper grade of fuel...

If contamination is detected, drain **all** fuel drain points including the fuel reservoir and fuel selector quick drain valves and then gently rock the wings and lower the tail to the ground to move any additional contaminants to the sampling points. Take repeated samples from all fuel drain points until **all** contamination has been removed. If, after repeated sampling, evidence of contamination still exists, the airplane should not be flown. Tanks should be drained and system purged by qualified maintenance personnel. All evidence of contamination must be removed before further flight. If the airplane has been serviced with the improper fuel grade, defuel completely and refuel with the correct grade. Do not fly the airplane with contaminated or unapproved fuel.

FUEL CONTAMINATION --

Fuel contamination is usually the result of foreign material present in the fuel system, and may consist of water, rust, sand, dirt, microbes or bacterial growth. In addition, additives that are not compatible with fuel or fuel system components can cause the fuel to become contaminated.

Before the first flight of the day and after each refueling, use a clear sampler cup and drain at least a cupful of fuel from the fuel tank sump and fuel line quick-drain valves to determine if contaminants are present, and that the airplane has been fueled with the proper grade of fuel. Also, the fuel strainer should be drained by pulling out the strainer knob for at least four seconds. If contamination is detected, drain all fuel drain points again and then gently rock the wings and lower the tail to the ground to move any additional contaminants to the sampling points. Take repeated samples from all fuel drain points until all contamination has been removed. If, after repeated sampling, evidence of contamination still exists, the fuel tanks should be completely drained and the fuel system cleaned. If the airplane has been serviced with the improper fuel grade, defuel completely and refuel with the correct grade. **Do not** fly the airplane with contaminated or unapproved fuel.

In addition, Owners/Operators who are not acquainted with a particular fixed base operator should be assured that the fuel supply has been checked for contamination and is properly filtered before allowing the airplane to be serviced. Also, fuel tanks should be kept full between flights, provided weight and balance considerations will permit, to reduce the possibility of water condensing on the walls of partially filled tanks.

To further reduce the possibility of contaminated fuel, routine maintenance of the fuel system should be performed in accordance with the airplane Service Manual. Only the proper fuel, as recommended in this handbook, should be used, and fuel additives should not be used unless approved by Cessna and the Federal Aviation Administration.

LANDING GEAR

NOSE WHEEL TIRE PRESSURE -- 30 PSI on 5.00-5, 4-Ply Rated Tire.
MAIN WHEEL TIRE PRESSURE -- 29 PSI on 15x6.00-6, 4-Ply Rated Tires.
21 PSI on 6.00-6, 4-Ply Rated Tires.

NOSE GEAR SHOCK STRUT --

Keep filled with MIL-H-5606 hydraulic fluid per filling instructions placard, and with no load on the strut, inflate with air to 20 PSI. Do not over-inflate.

BRAKES -- Service as required with MIL-H-5606 hydraulic fluid.

30 PA מדוחות תאונה

It's also extremely important to carefully and patiently check the fuel drained from the sumps during the preflight inspection. Comanches and Twin Comanches use a central drain arrangement that's activated by a knob in the cockpit. The idea was for the pilot to be able to drain all the sumps by using a single knob. While this may keep a Comanche pilot from crawling around under the wings on all fours to check each sump, the design lets gas drain on the ramp, and it can be difficult to see or collect fuel samples. Water or contaminants may not be noticed.

The fuel tanks in the PA 30 aircraft are flexible bladders located within the wings. When left for an extended period of time with low fuel contents, these bladder tanks can distort and wrinkle leading to the development of valley and ridge features. These valley and ridge features have been known to collect water and prevent it from running off to the fuel tank drain point. Internal examination of

Airplane's fuel tanks revealed extensive chordwise wrinkling which had formed numerous valley and ridge features.

One possible cause for this accident may have been water contamination of the fuel because of distortion and wrinkling of the flexible bladder fuel tanks.

In the PA-30 Twin Comanche, the fuel drains are located in the fuel selector valves, which are accessible through an access panel located

immediately behind the fuel tank selector levers, just ahead of the main spar, between the pilots' seats in the cabin. A transparent plastic tube is attached to each selector valve filter bowl and extends through a hole in the bottom of the fuselage, allowing the flow of fuel to be observed. Collection of the fuel in a container to check for water, or other contaminants, normally requires a second person, outside the aircraft, to be holding a receptacle under the drain. In this instance the pilot states that he relied on a visual check of the transparent tubes.

The manufacturer's Information Manual for the PA-30 Twin Commanche contains Operating Instructions for the pre-flight inspections, including draining of the fuel valves and lines. This is divided into separate procedures: one for use, "before each flight" and an expanded procedure, "when the aircraft has been exposed to below freezing temperatures or it is suspected that water may have entered tanks". In both cases the **instructions are explicit** that the drained fuel should be collected in a container and examined for water contamination and that, for the expanded procedure, the drains should be opened for 10 to 12 seconds (for each main and auxiliary cell).

For the normal pre-flight inspection, the Operating Instructions specify nothing further for drain operation than "a few seconds" for each cell.

מסקנות ומה צריך לעשות

ככל שניתן, במגבלות המשקל והאיזון, לתדלק מלא את מיכלי הדלק. להשאיר מטוס מלא בשעות הערב.

חובה !!! לנקז לפני טיסה ראשונה, ואחרי כל תדלוק.

אחרי תדלוק להמתין כ- 15 דקות לפני הניקוז כדי שהמשקעים יגיעו לנקודות / פתחי הניקוז.

נוחיות בניקוז בכנף עילית על פני כנף תחתית.

ניקוז מטוס עם כנף תחתית, נמוכה, להניח מיכל איסוף על הקרקע ולנקז לתוכו.

במידת האפשר לתדלק ממקור מהימן. לדגום את הדלק לפני שמתדלקים למטוס.

מטוסים שחונים בחוץ יש לכסות את אזור פתחי הדלק בכיסוי בלתי חדיר למים.

לא לוותר !!! חובה לנקז לכלי שקוף ולבדוק היטב את הנוזל. להתבונן בכוסית על רקע לבן כדי לראות את צבעי הנוזל.

אחרי הניקוז הראשוני לנענע את הכנפיים ולהנמיך את הזנב. להמתין כמה דקות לשקיעת הנוזלים ולנקז פעם נוספת.

אם ניקזת כמות מים גדולה - אחרי התנעה להפעיל שעון עצר, להמתין 5 דקות במנוע פועל כדי לוודא זרימת דלק תקינה. וודא העברת דלק תקינה, דלק נקי ממים, מכל מיכל בנפרד.

זכור – אין להעביר מיכלים לפני המראה !! אם העברת מיכל – טרם ההמראה המתן את הזמן הנקוב בספר המטוס.

ניקוז בלילה – להאיר היטב את כוסית הניקוז. להריח את הדלק. לבדוק נדיפות.

וכן !! כדאי מאוד גם לדאוג לאיכות הסביבה. לרוקן את תוכן כוסית הניקוז למיכלי איסוף שיועדו במיוחד לכך ולא לשפוך את הדלק המנוקז על האספלט.

בד"ח מומלץ לניקוז נכון ובטוח

1. חובה !!! לנקז לפני טיסה ראשונה בבוקר, ואחרי כל תדלוק. עבור בכל נקודות התדלוק לפי הסדר המפורט בספר המטוס. בעקרון הניקוז מבוצע מהנקודות הגבוהות אל הנקודות הנמוכות. במטוס הבנוי עם כמה מיכלים יש לנקז לפי הסדר שכתוב בספר המטוס.
 2. לא לוותר !!! חובה לנקז כוסית ניקוז מלאה !! או לכלי שקוף ולבדוק היטב את הנוזל. להתבונן בנוזל על רקע לבן כדי להבחין בצבעי הנוזל. דלק מטוסים 100LL צבעו **תכלת**. מים הינם **שקופים**. המים ימצאו תמיד מתחת לדלק כי הם כבדים יותר מדלק. מים בכמות קטנה יופיעו בכוסית כבועות שקועות בתחתית הכוסית. התבונן היטב בכוסית הדלק חייב להיות שקוף לגמרי. הרכ את הנוזל שבכוס לבנזין יש ריח אופייני מיוחד. טבול אצבע בכוסית והוצא אותה. בנזין מתאדה מיד ומקרר מאד את האצבע. סימן נוסף שזה בנזין. נוזל שלא מתאדה מיד איננו בנזין !! ויש להמשיך ולנקז עד לקבלת בנזין נקי בכוסית.
 4. בדוק את פתח מילוי הדלק שאינו מעוות, בדוק את מכסי הדלק שהאטמים גמישים, לא יבשים וללא סדקים בגומי.
 5. אחרי תדלוק יש להמתין כמה דקות לפני ביצוע הניקוז כדי לאפשר למים (אם חדרו למיכל בתדלוק) להגיע לנקודות / פתחי הניקוז.
 6. אחרי הניקוז הראשוני, אם יש חשד שעדיין יש מים בדלק, יש לנענע את הכנפיים ולהנמיך את הזנב. (במטוס בעל גלגל זנב יש להרים את הזנב גבוה ככל שניתן) להמתין כמה דקות לשקיעת המים ולחזור ולנקז עד אשר בדלק לא תימצא וולו רק טיפת מים אחת.
 7. אם ניקזת כמות מים גדולה - אחרי ההתנעה מומלץ להפעיל שעון עצר, להמתין כ- 5 דקות לפחות במנוע פועל כדי לוודא פעולה תקינה של המנוע וזרימת דלק נקי למנוע טרם ההמראה. וודא העברת דלק תקינה, דלק נקי ממים, מכל מיכל בנפרד.
 8. ניקוז ממטוס בעל כנף תחתית, נמוכה, לא נוח אבל אסור לוותר !!! אין לנקז סתם על האספלט אלא יש להניח מיכל איסוף על הקרקע ולנקז לתוכו. כדי שניתן יהיה לבדוק את הנוזל.
 9. בשדות זרים, בחו"ל, במידת האפשר להשתדל ולתדלק ממקור מהימן. לדגום ולבדוק את היטב את הדלק לפני שמתדלקים למטוס. דרוש מהמתדלק למלא כלי גדול, צנצנת זכוכית שקופה, בדלק. סחרר את הדלק בצנצנת, בדוק: אם הצבע נשאר תכלת שקוף - הדלק נקי. אם הדלק עכור, לא שקוף - סבירות שיש **תרחיף** (טיפות זעירות) של מים שפוגם בשקיפות הדלק.
 10. קיים סיכוי רב שטיפות המים הזעירות האלה ישקעו לאחר זמן בתחתית המיכל שלך. תמתין כמה שעות ורק אז תנקז. עלול להיות שחומר התרחיף אינו מים ואז אנחנו כבר בסיפור אחר.
 11. בשדה זר/ מנחת זר - בשום מקרה אל תתפתה לתדלק מחביות או מיכלים נגררים כי אין בידך כל אפשרות לוודא את תוכן החבית או הנגרר בצורה בטוחה ומהימנה ואת איכות הדלק.
 12. זכור - אין להעביר מיכלים לפני המראה !! אם העברת מיכל טרם ההמראה, המתן את הזמן הנקוב בספר המטוס, במנוע פועל, לפני שתמריא.
 13. ניקוז בלילה - להאיר היטב את כוסית הניקוז. להריח את הדלק. לבדוק נדיפות.
 14. יש לוודא שהמכסים סגורים היטב. יש לאבטח אותם במידת האפשר גם מסיכון בטחוני.
- אם לאחר מספר ניקוזים עדיין מוצאים עקבות של מים בכוסית, זו הוכחה שעדיין נותרו מים במיכלי הדלק, אין לטוס על מטוס זה. יש להביאו למכון הבדק לביצוע ניקוז וניקוי יסודי של מערכת הדלק לפני ביצוע טיסה נוספת על המטוס.

לחברינו שטסים בחו"ל

בדקו היטב את סימון הדלק שכתוב על המיכלית או המשאבה.

זכרו שצבע הדלק בא להצביע על דרגות מספר האוקטן השונות:

1. 100LL – תכלת

2. 80 אוקטן – אדום סגול

3. 100 אוקטן – (נדיר) ירוק.

4. זהירות דס"ל – שקוף נוטה לצהבהב חיוור מאד.

פרסומים בנושא ניהול דלק

ניתן למצוא באינטרנט חומר רב על הנושא.

הבאתי בהמשך מספר פרסומים, דף ראשון מכל מסמך. ראו את הסימוכין של כל מסמך ומצאו את המסמך כולו באינטרנט.

קראו ולמדו היטב מנסיונם של אחרים.



Fuel Awareness

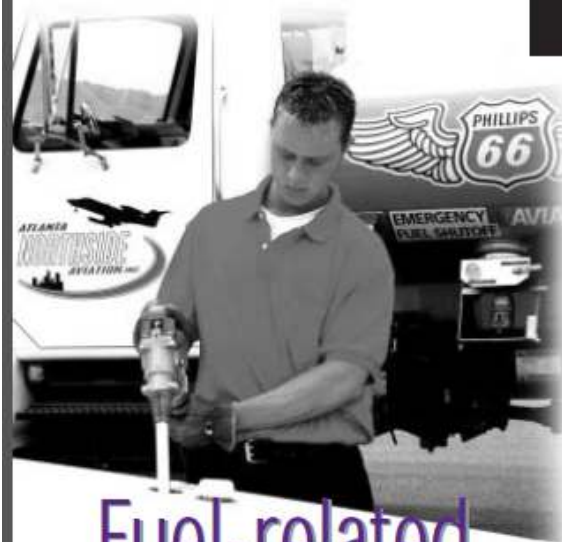
Almost Home

You're almost home. Through your headphones the engine beats louder as you wait for the sound of silence, and the knot in your stomach grows larger as time and the airplane seem to slow down. Your last refueling opportunity is well behind now. It will surely take longer to turn around than to press on and you wonder if backing off on the power will make a difference. But the airplane's going so slowly now you decide to leave things as they are. One good thing about this ground speed – it gives you plenty of time to pick out suitable landing sites – at least in daylight. But right fell an hour ago and your pilot's sense – what little you possess at the moment – tells you that surviving a forced landing now will be more a matter of luck than skill. It's cool in the airplane but sweat stings your eyes as you search for the familiar airport lights over your nose.

Fifteen minutes later you shut down in front of your hangar. For once the fuel truck is waiting for you and you wish the lineman had tarried long enough for you to get some strength in your legs, but he's probably as anxious to get home as you were an hour ago. The lineman shakes his head and you shudder when you see how much fuel went into your airplane. As you lock the hangar you mumble thanks for the preservation of fools along with a promise to never do this again. It's early but the last hour has left you unbelievably tired, and it's an effort to stay awake and focused for the short drive home.

This is how many fuel exhaustion accidents develop. Through a combination of circumstances and a few, as NASA might put it, "non-optimal" decisions, otherwise prudent pilots crash short; often in sight of their destination. Most pilots can recall a time or two when they dipped into the reserves and most vow never to do it again. But somebody does it.

Fuel related accidents occur at a rate of more than three per week. In 2003, 91 fuel exhaustion accidents occurred, and although there was nothing to fuel a post-crash fire, eight were fatal. In that same year, another 41 accidents (five fatal) were attributed to fuel starvation, and 16 (three fatal) were a result of fuel contamination.



Fuel-related
accidents
occur at the
rate of more
than three
per week.



U.S. Department
of Transportation
**Federal Aviation
Administration**

Advisory Circular

Subject: WATER IN AVIATION FUELS

Date: 12/10/85
Initiated by: AFS-340

AC No: 20-125
Change:

1. PURPOSE. This advisory circular (AC) alerts the aviation community to the potential hazards of water in aviation fuels. In addition, it outlines recommended procedures to prevent, detect, and eliminate water in the fuel systems of aircraft.
2. BACKGROUND. Water in fuel continues to contribute to aircraft incidents and accidents and, at times, fatal accidents. Aviation fuel can only serve its ultimate purpose if it is delivered to the aircraft engine(s) free from water. Care and attention are necessary to keep fuel dry (free of water) during transportation from the refinery, storage at airports, storage in refueling equipment, dispensing from refueling equipment into the aircraft; while in the tanks of an aircraft, and from the aircraft tanks to its engine(s). Accordingly, if all persons involved in fuel handling will accept their responsibility to keep fuel dry, water-in-fuel incidents and accidents can be prevented.
3. SOURCE OF WATER IN AVIATION FUEL.
 - a. Water can enter an airport fuel system through leaks in underground tanks, leaks in the seals of such items as dome covers, floating roofs, and hatches during rain or snow storms, when equipment is being washed, by marine or surface transport equipment delivering fuel to the airport, and by condensation and precipitation of dissolved water in fuel.
 - b. Water can enter an aircraft fuel system through leaks in the vents, seals, or poorly fitting fuel caps on filler openings during rain or snow storms or when the aircraft is washed, from refueling system equipment, by condensation and precipitation (especially when an aircraft has partially filled tanks), and when refueling during rain or snow storms.
4. WATER. Water occurs in aviation fuels in two forms: Dissolved and free.
 - a. Dissolved Water. All aviation fuels dissolve water in varying amounts depending upon the fuel composition and temperature. Dissolved water in fuel is similar to humidity in air.
 - (1) Lowering fuel temperatures will cause dissolved water to come out of solution as free water somewhat like fog comes out of air. The creation of free water occurs at a rate of about one part per million per degree fahrenheit (1 ppm/deg. F).



SUBJ: Aircraft Fuel System; water contamination of fuel tank systems on
Cessna single engine airplanes

SAIB: CE-10-40R1
Date: July 30, 2010

This is information only. Recommendations aren't mandatory.

Introduction

This Special Airworthiness Information Bulletin is to inform pilots, owners, operators, and maintenance and service personnel of Cessna Aircraft Company (and formerly Reims Aviation S.A.) Model 100, 200, or 300 series, any model and/or prefix and/or suffix in the series of airplanes as applicable of the hazards associated with water contamination of fuel tank systems. The fuel tank system consists of all tanks, components, lines, fittings, etc., from the fuel tank to the engine.

This SAIB revises SAIB CE-10-40, dated July 27, 2010 as a result of comments received from an organization and other airworthiness authorities. It adds to the list of models potentially affected.

At this time, the FAA has determined that this airworthiness concern is not an unsafe condition that would warrant airworthiness directive (AD) action under Title 14 of the Code of Federal Regulations (14 CFR) Part 39.

Background

Recent safety information on Cessna 150, 170, and 172 series airplanes caused us to re-examine our efforts on preventing accidents and incidents due to water contaminated fuel. Water may enter the fuel tank system via any penetration in the wing fuel tank. Water in the fuel may come out of solution, settle and make its way to a drain location in the form of a blob, pea, or BB-shaped translucent mass found at the bottom of the sampler cup. Water suspended in the fuel may lead to a cloudy or hazy appearance in the sampler cup. Water may have dissolved in the fuel, but the conditions have not yet occurred to cause the water to come out of solution and perhaps adhere to the dry tank upper surface or walls (similar to condensation). Understanding this, all pilots, owners, operators, maintenance, and service personnel of these type airplanes should assume some water exists in the fuel tank system on the airplane.

Recommendations

We recommend you do the following:

1. Check your fuel tank system to assure it is equipped with fuel drain valves (not plugs) at all permissible drain locations (i.e.; wing tanks, manifold tanks, selector valves, shut-off valves, strainers, low points, etc.). Become familiar with all drain locations on a specific model of airplane. From model to model in a series of airplanes, the number, type, and location of drains may not be the same. *There is no single point of drainage that can be used to check for all fuel system contaminants simultaneously.* Take the time to properly check all drain locations, all of the time.
2. Check your fuel tank system to assure it is equipped with raised, umbrella-style fuel filler caps to preclude water ingress. Inclusion of reduced diameter adapters precludes misfueling also. Be sure the fuel vent system configuration of the airplane is maintained with any fuel cap selection. Incorrect fuel cap configuration may lead to reduced fuel flow, bladder collapse, oil-canning in flight, fuel hold-up in the tank, etc. with consequent engine failure.

טיסות בטוחות לכולנו

חברים, הכל כתוב בספר. אני לא המצאתי כלום. צריך רק לקרוא.