

טיסת מכשירים

מכשירי הטסה בסיסיים

טיסת מכשירים IFR שונה מטיסת ראייה VFR בכך שאנו מטיסים את המטוס בעזרת מכשירים בלבד, אנו כלל לא נעזרים בעצמים מבחוץ וכך אנו יכולים להטיס את המטוס בתנאי IMC או בתנאי VMC מעל הים. מטוסים גדולים הטסים בגובה רב כלל לא יכולים לנווט בעזרת ראייה מפני העננות וגובה הטיסה הרב, מה גם שמערכת נחיתה אוטומטית AUTOLAND פועלת על בסיס נחיתת מכשירים בלבד. טיסת מכשירים מאפשרת לנו לנווט בעזרת עזרי נווט רדיו כגון ה VOR, DME, NDB, ILS (שבהם נדון בהמשך) ובעזרת המכשירים הגיירוסקופיים במטוס. כמו כן משתמשים יותר במכשירי טיסה סטנדרטיים כגון: מד גובה, מד שעור נסיקה והנמכה, מצפן גייירו ומגנטי ומד מהירות שאותם אנו כבר מכירים ונצטרך להכיר אותם היטב בכדי לטוס מכשירים.

המכשיר החשוב ביותר לטיסת מכשירים הוא:



האופק המלאכותי – מכשיר האופק המלאכותי הוא מכשיר שמראה לנו את האופק החיצוני בצורה מלאכותית, הוא מראה אינדיקציה לגבי זווית הטיה וזווית אף המטוס מעל ומתחת לקו האופק.

האופק המלאכותי הוא מכשיר ג'יירוסקופי לכן הוא מדויק מאוד ומשתייך לקבוצת המכשירים המגיבה מהר כלפי שינוי כל שהוא. ברוב

המטוסים הקלים הוא פועל בעזרת יניקת אויר מן המנוע. לאופק המלאכותי יש מעט טעויות, למשל בהאצה הוא יראה מעט גלגול ימינה ונסיקה ובהאטה – גלגול שמאלה והורדת אף.

מד האופק חייב להתייצב עד 5 דקות לאחר התנעה.

תקלות: כשאין מספיק יניקת אויר מן המנוע, מד האופק יגיב לאט ואפילו יתקע.

מד שעור פנייה והטיה – מכשיר אחר שגם מבוסס על גייירו אך חשמלי הוא מד שעור פנייה והטיה שתפקידו להראות לנו את מהירות שינוי הכיוון של המטוס, כלומר אם המטוס לא ישנה כוון (לא משנה מה תהיה זווית הטייתו) שעור פנייתו יהיה אפס כלומר המטוס במכשיר יהיה אופקי. אך אם הוא ישנה כוון, המטוס במכשיר יתחיל להטות לכוון שינוי הכוון. במכשיר



מסומן על ידי קו שעור פנייה אחד שהוא שעור הפנייה הסטנדרטי בטיסות מכשירים, שעור פנייה זה הוא של 3° בשנייה או 360° בשתי דקות.

המכשיר מגיב גם בזמן הגלגול מכיוון שהוא נועד לשמש גיבוי לאופק המלאכותי במישור הגלגול. (יש מכשיר דומה שנקרה שעור פנייה בלבד ובמקום מטוס יש בו מחט שלא משתנה בזמן הגלגול אלה רק אם הוא משנה כיוון)

תקלות: המכשיר חשמלי, לכן יכול לשמש גיבוי למד אופק, בהפסקת חשמל הוא לא יעבוד.

מד שעור נסיקה והנמכה ומד מהירות - שני מכשירים אלה משמשים גם לטיסות VFR, בטיסות IFR הם משמשים גם כגיבוי לאופק המלאכותי במישור העילרוד. מכשירים אלה נחשבים למכשירים שמגיבים לאט לשינויים מפני שהם מופעלים על ידי לחץ אוויר והגרוע שביניהם הוא **מד שעור נסיקה והנמכה** לכן כדי לשמור גובה או לשנות מצב אף במקרה שהאופק לא שמיש נעזרים קודם כל במד המהירות כדי למצוא את מגמת אף המטוס ולאחר מכן בודקים מגמה זו במדויק לפי מד שעור נסיקה והנמכה.

מד שעור נסיקה והנמכה – המכשיר פועל בעזרת לחץ אוויר שנכנס דרך הפתח הסטטי לתוך תא שמודד שינויי לחץ אם הלחץ קטן הוא יראה מגמת טיפוס ואם הוא גדל, המכשיר יראה מגמת הנמכה.



תקלות: אם הפתח הסטטי סתום, לא יהיה שינוי לחץ והמכשיר לא יראה מגמת טיפוס או הנמכה.

מד מהירות – המכשיר פועל בעזרת מדידת לחצים מצינור הפיטו ומפתח סטטי, המכשיר מפחית את הלחץ הסטטי מהלחץ של צינור הפיטו לכן ככול שיהיה יותר לחץ סטטי המהירות תרד וככל שיהיה יותר לחץ בצינור הפיטו, היא תעלה וההפך.



תקלות:

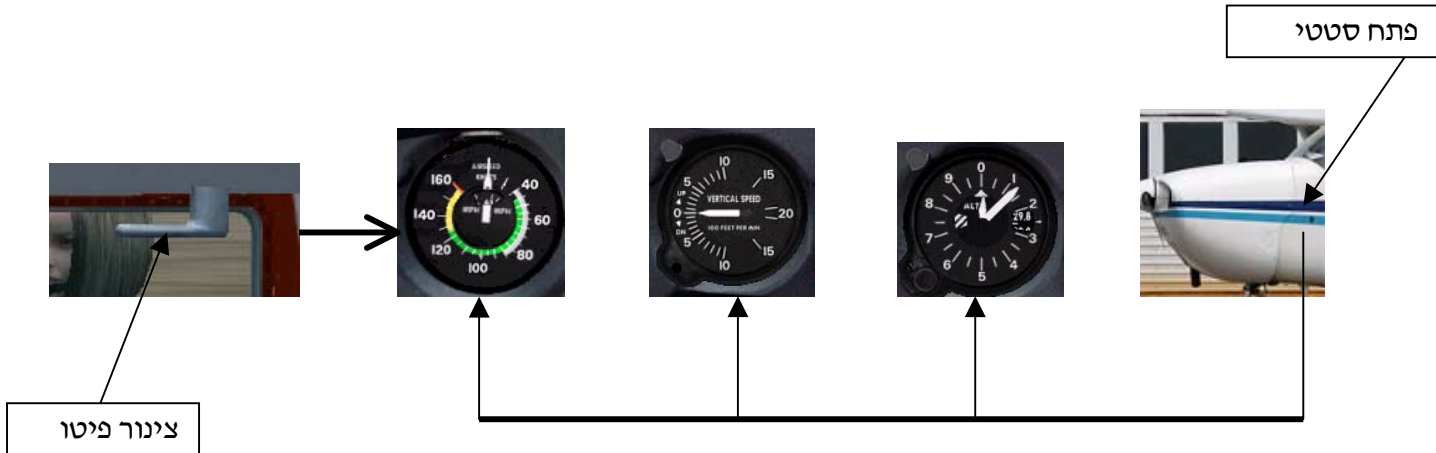
צינור פיטו סתום (מטוס שומר מהירות)
 טיפוס: לחץ סטטי קטן – מד מהירות יראה מהירות גבוהה יותר
 הנמכה: לחץ סטטי גדל – מד מהירות יראה מהירות נמוכה יותר

פתח סטטי סתום (מטוס שומר מהירות)
 טיפוס: לחץ פיטו קטן – מד מהירות יראה מהירות נמוכה יותר
 הנמכה: לחץ פיטו גדל – מד מהירות יראה מהירות גבוהה יותר

שיוט: מד מהירות תקוע בשני המקרים

מד גובה - גם מד הגובה נחשב למכשיר איטי יחסית מכיוון שהוא עובד לפי לחץ אטמוספרי מפתח סטטי. בטיסות מכשירים חשוב לבדוק שהוא יהיה מכויל ל QNH האקטואלי.

תקלות: פתח סטטי סתום - מד גובה נתקע.



מצפן ג'יירו - מיוחס למכשירים שמגיבים מהר, אנו צריכים לכייל אותו לפני הטיסה על פי המצפן המגנטי (מכיוון שהוא עובד על יניקה רצוי שזה יהיה בכוח מנוע גבוה - מעל 1700 סל"ד) ומדי חצי שעה לשוב ולתקן אותו לפי המצפן המגנטי.

סחיפה: כידוע מצפן הג'יירו נסחף וצריכים לכייל אותו על פי המגנטי כמות הסחיפה במעלות לשעה: **קו רוחב 15X SIN**

מצפן מגנטי - משמש גיבוי למצפן הג'יירו לפיו מכיילים את הג'יירו אך הוא מגיב לאט ויש לו טעויות בהאצה, האטה ובפניות. בזמן הטיות חדות הוא כמעט שלא מגיב.

טעויות:

טעות שקיעה מגנטית (MAGNETIC DIP):
כאשר פונים לכיוונים צפוניים נעצור לפני הכיוון הדרוש
כאשר פונים לכיוונים דרומיים נעצור אחרי הכיוון הדרוש
- בפנייה לכיוון 090,270 אין טעות כלל
- הטעות היא בערך כמו קו הרוחב שאנו נמצאים עליו

האצה האטה:

- בהאצה בכיוונים מזרחיים או מערביים, המצפן יראה פנייה קלה צפונה
- בהאטה בכיוונים מזרחיים או מערביים, המצפן יראה פנייה קלה דרומה
- בהאצה/האטה בכיוון צפון/דרום אין טעות.