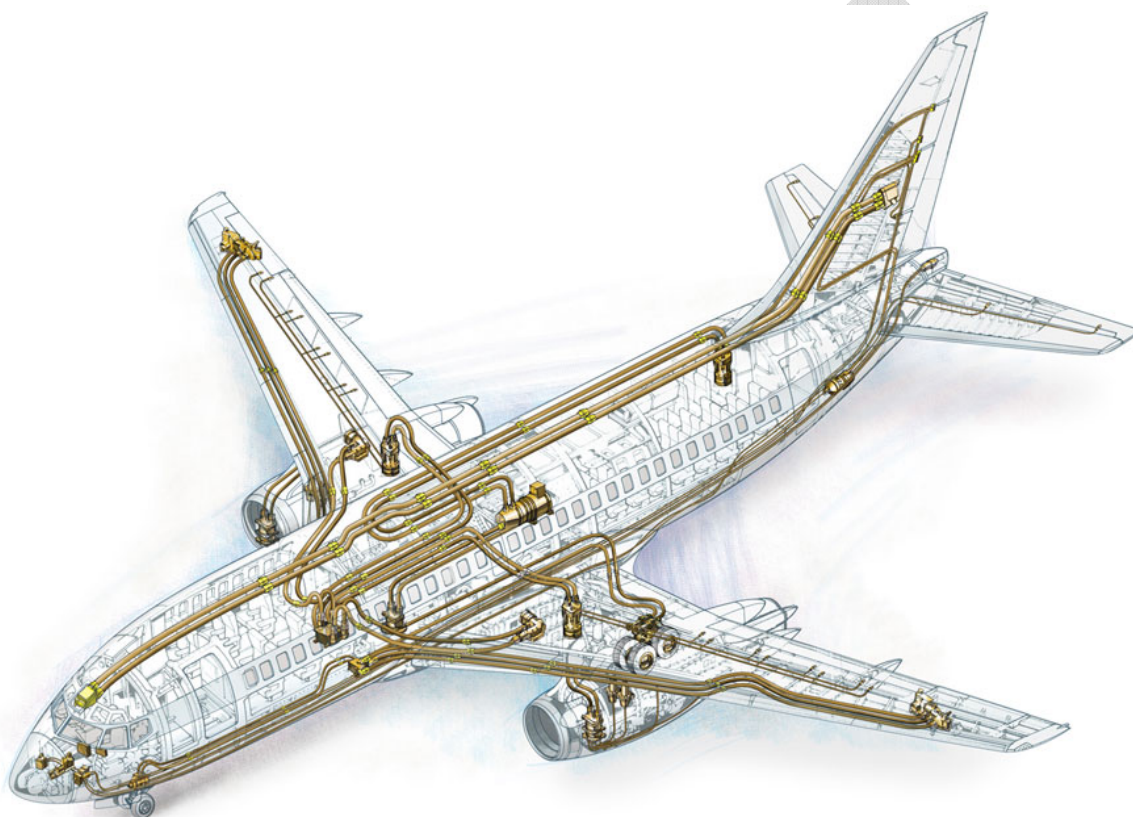




## ATPL Course - VFS

### Hydraulics



נכתב ע"י: לאוניד גנקין (צוות VFS)

נערך ע"י: צוות VFS



### מערכת ההידראוליקה

במטוס קיימות 3 מערכות הידראולית: מערכת A, מערכת B ומערכת לגיבוי (Standby). המערכות ההידראוליות משמשות להפעלת משטחי ההיגוי, כני נסע, טייסים אוטומטיים, בלמים בגלגלים, בסובו הגלגל הקדמי, מדפים בשפת ההתקפה, מדפים בשפה האחורית ורברס במנועים. כל מערכת מסוגלת להפעיל את כל הרשימה שצוינה לעיל, מבלי לפגוע באפשרות השליטה במטוס. לכל מערכת יש מיכל עם נוזל הידראולי. הלחץ ההידראולי להפעלת המערכת מתקבל ממערכת האוויר הדחוס. כדי שהמערכת תפעל, הלחץ צריך להיות קרוב ל-3000 psi.

להלן רשימה של קומפוננטים שמופעלים על-ידי מערכת A ו-B (במצב רגיל, כששתיהן פועלות):

מערכת B	מערכת A
- הגה כיוון	- הגה כיוון
- מאזנות בכנפיים	- מאזנות בכנפיים
- הגה גובה (Elevator)	- הגה גובה (Elevator)
- ספויילרים המופעלים על הקרקע	- בלמים לגיבוי
- מדפים בשפת ההתקפה	- ספויילרים המופעלים על הקרקע
- מדפים בשפה האחורית	- ספויילרים המופעלים באוויר
- טייס אוטומטי מספר 2	- כני נסע
- רברס במנוע השני	- מערכת העברת כוח – PTU
- מערכת העברת כוח בכני הנסע	- טייס אוטומטי מספר 1
- מנטרל סבסוב (Yaw damper)	- רברס במנוע הראשון
- בלמים רגילים	- סיבוב הגלגל הקדמי - משני
- סיבוב הגלגל הקדמי – רגיל	
- מדפים אוטומטיים	

לכל מערכת הידראולית יש משאבה המופעלת על-ידי חשמל (Electric Motor Driven Pump - EMDP) ומשאבה המופעלת על-ידי מנוע (Engine Driven Pump – EDP). מנוע מספר 1 מפעיל את המשאבה של מערכת A, והמנוע מספר 2 מפעיל את המשאבה של מערכת B. הלחץ למערכת מתקבל ממיכל הערבוב של האוויר הדחוס. משאבת מנוע מספקת יותר נוזל מאשר משאבה חשמלית, לכן אם משאבת מנוע לא פועלת, כל הקומפוננטים יגיבו לאט יותר לפקודות הטייס.

מתגי משאבות המנוע מאפשרים לשנות את הלחץ בכל משאבה – כשהמתג מועבר למצב OFF, המערכת מתנתקת מהקומפוננטים, אבל הנוזל ממשיך לזרום בה, בשביל קירור. במצב כזה, הנוזל עובר תהליך של קירור ולאחר מכן, חוזר למשאבות. משיכה בידיית כיבוי אש של מנוע תכבה אוטומטית את המשאבה ההידראולית שלו.

מתגי משאבות החשמל מפשרים כיבוי והפעלת המשאבות. אם נוצר חימום יתר במשאבה, היא תכבה אוטומטית.

אם התרחשה נזילה במערכת A, קיים שסתום מיוחד שמונע איבוד של כל הנוזל. כמות הנוזל תרד לכ-20%. משאבת המנוע תכבה והמערכת תפעל רק על-ידי משאבה חשמלית. אם הנזילה היא במשאבה החשמלית, כמות הנוזל תרד לכ-0% וכל המערכת תכבה.



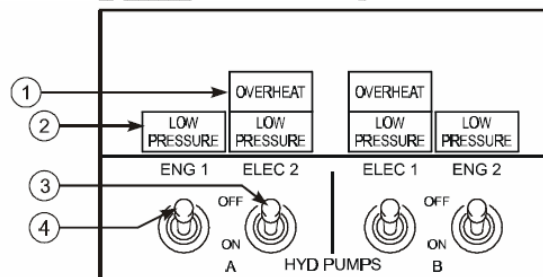
אם התרחשה נזילה במערכת B, כמות הנוזל תרד לכ-0%, והמערכת תכבה. כמות הנוזל שתישאר תספיק להפעלת ה-PTU.

ה- PTU – Power Transfer Unit – מערכת להעברת כוח הידראולי – משמש להפעלת המדפים, במקרה שאין מספיק לחץ במשאבת המנוע של מערכת B. המערכת משתמש בלחץ ממערכת A, כדי להפעיל משאבה המונעת על-ידי לחץ הידראולי, ומספקת לחת לנוזל במערכת B. ה-PTU יפעל אוטומטית, כשהתנאים הבאים מתבצעים:

- המטוס באוויר
- מצב המדפים בין 15 ל-0 מעלות
- אין לחץ במשאבת המנוע של המערכת ההידראולית B

קיימת מערכת הידראולית לגיבוי – Standby. מטרתה היא לאפשר נחיתה בטוחה של המטוס, גם אם המערכות A ו-B כשלו. המערכת משתמש במשאבה חשמלית, כדי להפעיל רברס במנועים, מנטרל סבסוב, הגה סבסוב ומדפים. הזזת מתג של משטח היגוי למצב STBY RUD תאפשר הפעלת משטח ההיגוי על-ידי המערכת לגיבוי. הזזת המתג ALTERNATE FLAPS (מדפים מגבים) למצב ARM (מוכנים), מכינה את המדפים המגבים להורדה ומאפשר למערכת ההידראולית המגבה לספק לחץ למדפים בשפת ההתקפה ורברס של מנועים.

פאנל מתגי ומחווני המערכות ההידראוליות נמצא בפאנל ה-OVHD:

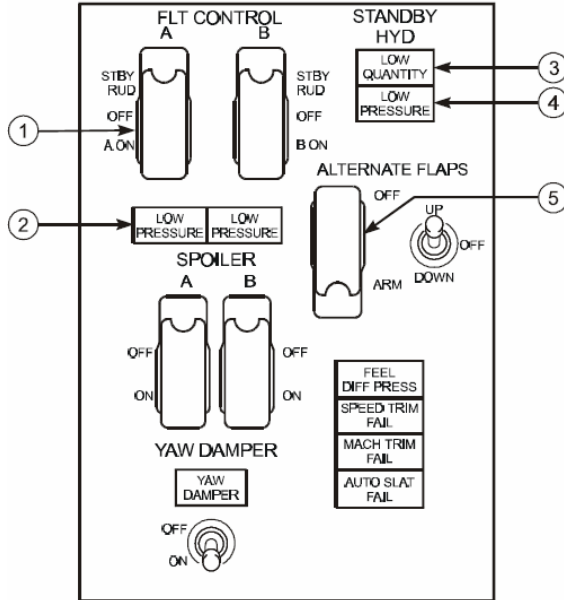


- 1) הנורה OVERHEAT דולקת כשיש חימום יתר במשאבה.
- 2) הנורה LOW PRESSURE דולקת כשהמשאבה מס
- 3) מאפשר להפעיל ולכבות משאבה הידראולית המופעלת על-ידי חשמל
- 4) מאפשר להדליק ולכבות משאבה הידראולית המופעלת על-ידי מנוע

הלחץ וכמות הנוזל ההידראולי בכל מערכת מוצגים בחלקו התחתון הימני של ה-EICAS.



מתגי הפעלת המערכת ההידראולית המגבה נמצאים בפאנל השליטה במשטחי ההיגוי :



- (1) ON – מצב רגיל. RUD STBY – הפעלה על-ידי מערכת הידראולית מגבה. העברת המתג למצב STBY RUD מפעילה את המערכת ההידראולית המגבה, מכינה את אורות ה- LOW PRESSURE ופותחת את השסתום המגבה.
- (2) נורת ה-LOW PRESSURE דולקת כשהמערכת ההידראולית (A או B) מספקת לחץ נמוך מידי למשטחי ההיגוי.
- (3) נורת ה-LOW QUANTITY דולקת כשיש כמות נמוכה מאוד של נוזל הידראולי במערכת ההידראולית המגבה.
- (4) הנורה LOW PRESSURE דולקת כשיש לחץ נמוך מידי במערכת ההידראולית המגבה.
- (5) מתג מצב המערכת המגבה להפעלת מדפים : OFF – המערכת לא פועלת, ARMED – המערכת מוכנה לפעולה.