

## VOR

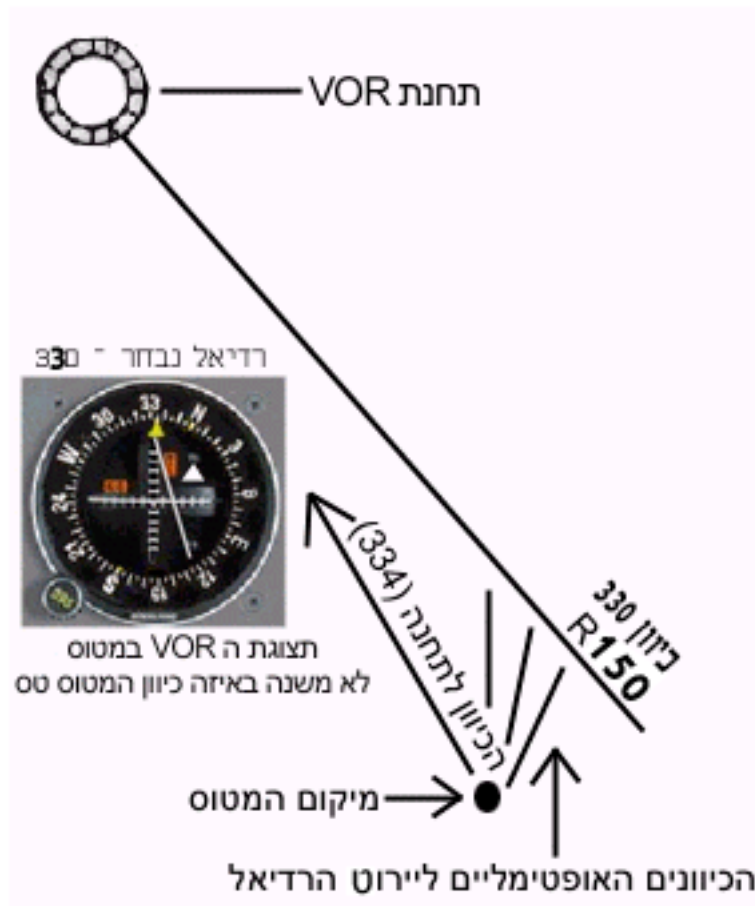
VOR - VHF OMNI RADIALS - VOR הוא עזר הנווט הנפוץ ביותר בעולם. בעולם



רוב הנתבים הם בין שני משואות VOR. משואת ה VOR משדרת 360 רדיאליים ל  $360^\circ$  כלומר רדיאל לכל מעלה בכיוון מגנטי החוצה ממשואת ה VOR. המכשיר קולט על איזה רדיאל המטוס נמצא והמכשיר מקבל מאתנו את רצוננו - על איזה נתיב - רדיאל להיות והוא מציג לנו על פי מחט איפה הנתבי שעליו אנו רוצים להגיע אל ה VOR או לצאת ממנו. כל נקודה שהמחט סוטה מראה לנו שאנו סוטים  $2^\circ$  ממרכז הנתבי ואילו סטייה מקסימאלית FULL DEFLATION שווה לסטייה של  $10^\circ$ . לדוגמא אם אנו בחרנו רדיאל 330 ואנו טסים אל התחנה ומחט ה VOR סתתה 2

נקודות ימינה זאת אומרת שאנו סטינו  $4^\circ$

שמאלה מן הנתבי והכוון ל VOR יהיה 334 ואנו נמצאים על רדיאל 154 החוצה מן ה VOR לכן כדי לחזור ליירט את רדיאל 330 אנו נצטרך לפנות ימינה לכוון



הגדול מ 334 ולאחר חזרת המחט למרכז נחזור לכוון 330.

מכשיר ה VOR במטוס מראה לנו אם אנו טסים אל התחנה TO או מהתחנה FROM הוא אינו מתייחס לכוון המטוס, ה VOR חושב שאף המטוס נמצא בכיוון הרדיאל הנבחר ואילו המטוס טס כנקודה בנתיבו האקטואלי כלומר יכול להיות

שהמחט תהיה בצד ימין בעוד שהתחנה תהיה בצד שמאל אם בחרנו רדיאל הפוך לכוונינו.

אזור אי וודאות:

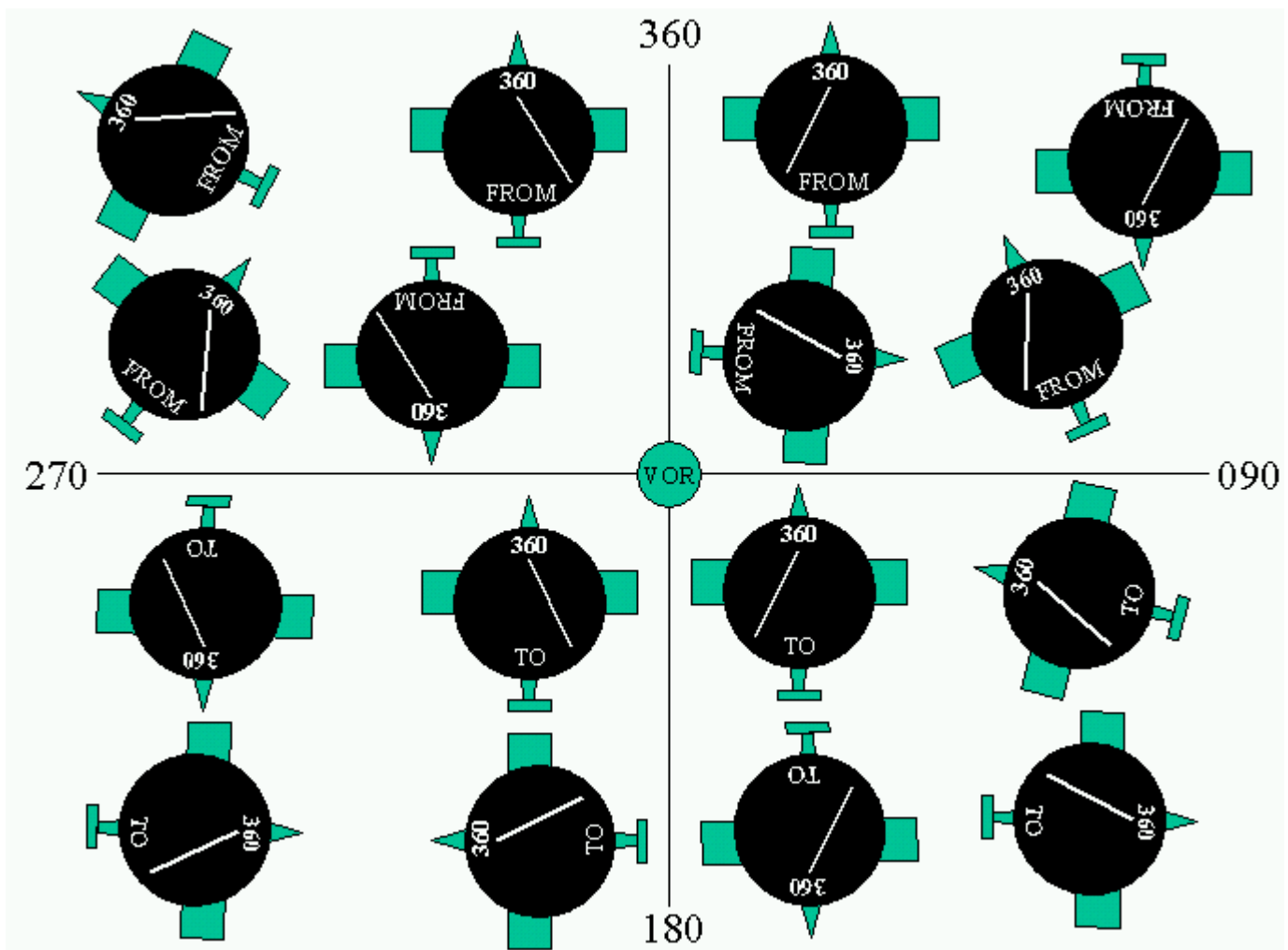
אזור אי הוודאות נמצא  $90^{\circ}$  מהרדיאל הנבחר ובו אנו נקבל מחט בצד ה VOR (רק אם אנו טסים בכוון קרוב לכוון הרדיאל הנבחר) ודגלון OFF - המכשיר לא יודע אם אנו מתקרבים או מתרחקים מהתחנה (יש מכשירים חדשים שבהם אין אזור אי וודאות).

**יירוט רדיאל** - קצב היירוט נקבע על פי רצון הטייס. ככל שניירט בזווות גבוהה יותר כך נגיע לנתיב מהר יותר - המהיר ביותר הוא זווית יירוט של  $90^{\circ}$  והמקובלת היא זווית יירוט של  $30^{\circ}$ .

ב VOR אפשר להשתמש לזיהוי נקודות על ידי חיתוך שני רדיאליים - כלומר אנו טסים על רדיאל מסוים מ VOR אחד וממתינים עד לחציית רדיאל של VOR אחר ובמקום שהם חוצים זה את זה אנו נהיה באותה נקודה שאליה רצינו לטוס.

הכפתור בו אנו מכוונים את הרדיאל הרצוי לנו נקרה OMNI BEARING OBS SELECTOR.

דוגמא: תצוגות שונות על אותו צג VOR המיוצב על אותו הרדיאל במיקומים שונים מהתחנה. (כל המטוסים בחרו רדיאל 360, יש לשים לב שאין קשר לכיוון אף המטוס)



כתב וערך: תומר חיים

**קיימות שלושה סוגי תחנות VOR:** האחת T - TERMINAL טווח עד 25 מייל ושמישה בין 1000' ל 12000' מעל הקרקע. השנייה L - LOW טווח עד 40 מייל ושמישה בין 1000' ל 18000' מעל הקרקע והשלישית H - HIGH טווח קליטה עד 130 מייל תלוי בגובה.



ה VOR משדר בין 108.0 MHz ל 117.95 MHz כאשר ישנם 40 ערוצים בין 108.1 MHz ל 111.95 MHz שמיועדים ל LOCALIZER בלבד.

תחום השידור של ה VOR הוא ב VHF לכן טווח קליטתו תלוי בגובה. ככל שנהיה גבוהים יותר כך נקלט למרחק גדול יותר. נוסחת הקליטה היא שורש הגובה כפול 1.23 שווה טווח קליטה במיילים ימיים.

ה VOR משדר את אות קריאתו בצליל מורס לכן לאחר בחירת תדר ה VOR אנו נזהה אותו על ידי הגברת ה VOLUME כדי שנשמע שאנו משתמשים ב VOR הרצוי לנו. (יש תחנות VOR שמשדרות ATIS במקום מורס). תחנת VOR שלא פועלת משדרת שקט או TST. ה VOR מראה לנו את סטייתנו מן הרדיאל במעלות לכן ככל שנתרחק ממנו כך רגישותו תלך ותקטן. **איך ה VOR עובד:** בתחנה הקרקעית יש שתי אנטנות, אחת קבועה ואחת מסתובבת ב 1800 סל"ד, המטוס מקבל פולס מהאנטנה הקבועה ומהמסתובבת והמטוס יודע לתרגם את הפרשי הזמן להפרשי פזה ואז הוא יודע על איזה רדיאל הוא נמצא.

- הערה: כיום אין לא אנטנות ולא נעליים, יש אמצעים אלקטרוניים שעושים את אותה העבודה.

בדיקת VOR:

קיימים מספר סוגים של בדיקות VOR

- VOT - VOR TEST - מכשיר המשדר לכל הכיוונים את רדיאל 360, אם נכוון את ה OBS ל 360 נקבל מחט בממצע I FROM, ואילו אם נכוון 180 נקבל מחט באמצע I TO. בבדיקת VOT הסטייה המותרת היא  $\pm 4^\circ$

- GROUND CHECK POINT - זוהי תחנה קרקעית בשדה תעופה שיש בו VOR, ובה מקבלים רדיאל מסויים. הסטייה המותרת במקרה זה היא  $\pm 4^\circ$

- נקודה גיאוגרפית - זו נקודה בולטת בשטח שבה מקבלים רדיאל מסויים. הסטייה המותרת במקרה זה היא  $\pm 6^\circ$   
- בהשוואה בין שני מכשירים הסטייה המותרת היא  $\pm 4^\circ$

כתב וערך: תומר חיים