

VOR

VOR - VHF OMNI RADIALS - VOR הוא עזר הנווט הנפוץ ביותר בעולם. בעולם רוב הנתבים בעולם עוברים בין שתי משואות VOR. משואת ה VOR משדרת 360 רדיאליים ל 360° כלומר רדיאל לכל מעלה בכיוון מגנטי בכיוון החוצה ממשואת ה VOR.



המכשיר שמוטקן במטוס קולט על איזה רדיאל המטוס נמצא ובמקביל, הטייס מזין למכשיר את רצונו, בעזרת כפתור OBS הטייס מבקש ממכשיר ה VOR לטוס אל או מהתחנה על גבי רדיאל (נתיב) מסויים.

ה VOR מציג לטייס על ידי מחט איפה נמצא הנתב שעליו הטייס רוצה לטוס, האם הוא מימין או משמאל.

אם מחט ה VOR במרכז, אזי המטוס טס על גבי הרדיאל הנבחר אם מחט ה VOR מימין, אזי המטוס טס משמאל לרדיאל הנבחר אם מחט ה VOR משמאל אזי המטוס טס מימין לרדיאל הנבחר

על צג ה VOR קיימת סקלה בעלת מרכז ו 5 נקודות מכל צד. הסקלה מודדת את ההבדל בין הרדיאל שהטייס בחר לבין הרדיאל עליו נמצא המטוס.

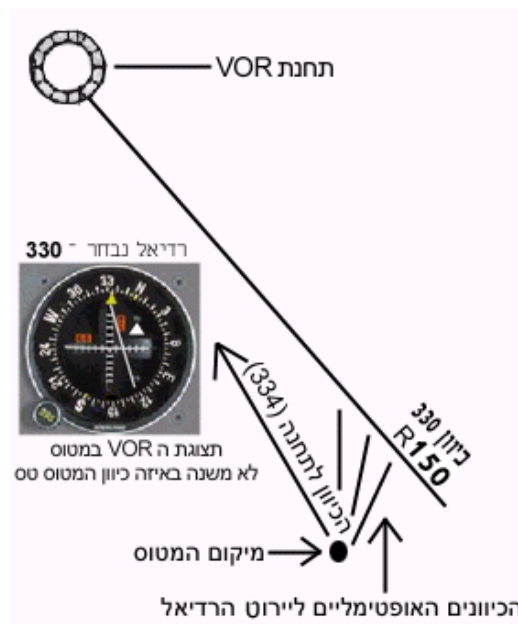
כל נקודה על הסקלה מראה לטייס סטייה של 2° מהרדיאל שבחר ואילו סטייה מקסימאלית Full deflection שווה לסטייה של 10° .

לדוגמא אם הטייס בחר רדיאל 330 (הוא רוצה לטוס לתחנה בכיוון 330) והוא טס אל התחנה ומחט ה VOR מראה 2

נקודות ימינה זאת אומרת שהמטוס נמצא 4° משמאל לרדיאל הנבחר. במצב זה הכיוון מהמטוס לתחנה יהיה 334.

אם הכיוון מהמטוס לתחנה הוא 334, אזי המטוס נמצא על רדיאל 154 (רדיאל הוא תמיד יוצא מהתחנה החוצה)

על מנת ליירט את רדיאל 330 על הטייס לפנות ימינה לכיוון הגדול מ 334 ולאחר חזרת המחט למרכז יוכל לחזור לכיוון 330.



מכשיר ה VOR במטוס מראהאם המטוס טס אל התחנה TO או מהתחנה FROM הוא אינו מתייחס לכיוון 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 הרדיאל הנבחר הפוך לכיוון המטוס.

אזור אי וודאות:

אזור אי הוודאות נמצא 90° מהרדיאל הנבחר ובו תתקבל מחט בצד ה VOR ודגלון OFF במצב זה, המכשיר לא יודע אם המטוס מתקרב או מתרחק מהתחנה (יש מכשירים חדשים שבהם אין אזור אי וודאות).

יירוט רדיאל:

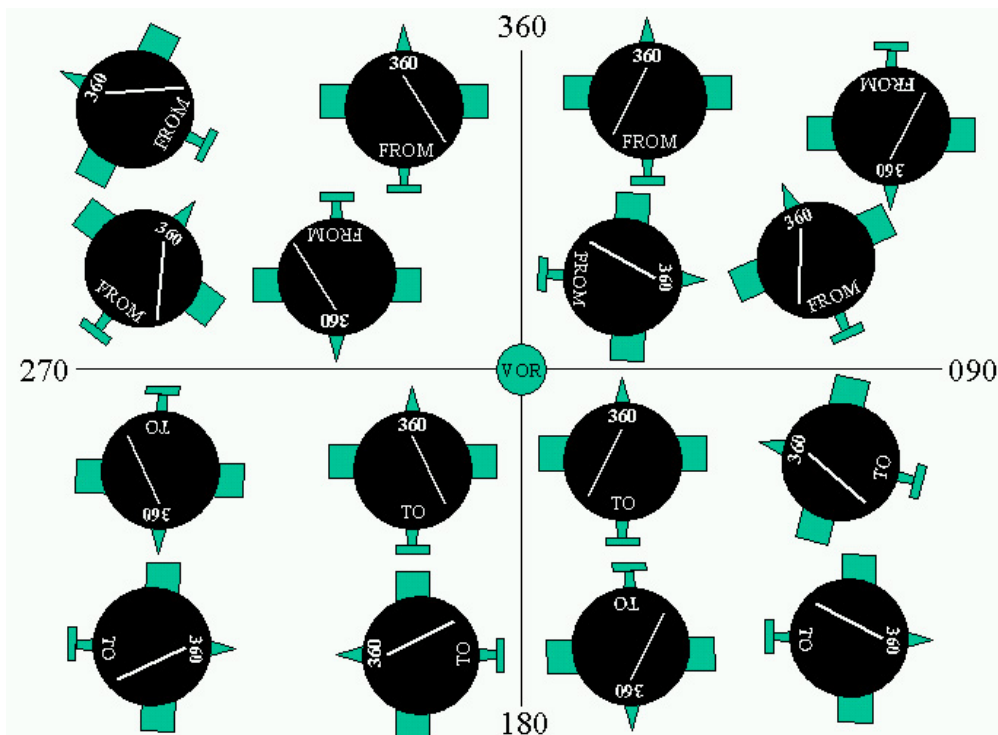
קצב היירוט נקבע על פי רצון הטייס. ככל שזווית היירוט תהיה גדולה יותר כך המטוס יגיע לנתיב מהר יותר – המהיר ביותר הוא זווית יירוט של 90° והמקובלת היא זווית יירוט של 30°.

חיתוך רדיאלים

במכשיר ה-VOR אפשר להשתמש לזיהוי נקודות על ידי חיתוך שני רדיאליים – כלומר המטוס טס על רדיאל מסוים מ VOR אחד, הטייס בוחר על מכשיר ה VOR השני תדר אחר וממתין עד לחציית רדיאל של ה VOR האחר. במקום ששני הרדיאלים חוצים זה את זה אפשר לציין את הנקודה אליה הטייס רצה לטוס.

הכפתור איתו הטייס בוחר את הרדיאל הרצוי הוא **OMNI BEARING OBS** **SELECTOR**.

דוגמא: תצוגות שונות על אותו צג VOR המיוצב על אותו הרדיאל במיקומים שונים מהתחנה.



ה VOR מראה לטייס את סטייתו מהרדיאל הנבחר במעלות לכן ככל שיטוס רחוק מה VOR כך רגישות המחט תלך ותקטן.

קיימים 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 נקלוט 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.

איך ה VOR עובד: בתחנה הקרקעית יש שתי אנטנות, אחת קבועה ואחת מסתובבת ב 1800 סל"ד, המטוס מקבל פולס מהאנטנה הקבועה ומהמסתובבת והמכשיר במטוס יודע לתרגם את הפרשי הזמן להפרשי פזה וכך הוא יודע על איזה רדיאל המטוס 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 ו FROM, ואילו אם נכוון 180 נקבל מחט באמצע ו TO. בבדיקת VOT הסטייה המותרת היא $\pm 4^\circ$
- **GROUND CHECK POINT:** זוהי תחנה קרקעית בשדה תעופה שיש בו VOR, ובה מקבלים רדיאל שנמדד מראש. הסטייה המותרת במקרה זה היא $\pm 4^\circ$
- **נקודה גיאוגרפית:** זו נקודה בולטת בשטח שבה מקבלים רדיאל שנמדד מראש. הסטייה המותרת במקרה זה היא $\pm 6^\circ$
- בהשוואה בין שני מכשירים הסטייה המותרת היא $\pm 4^\circ$