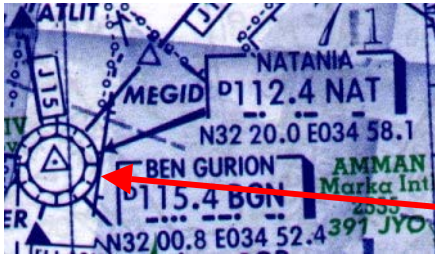


AIRWAYS

נתיבים - אנו נמצאים על נתיב המכשירים מהנקודה הראשונה עליו שהיא הנקודה האחרונה של ה - SID ועד הנקודה האחרונה עליו שהיא הנקודה הראשונה של ה STAR. נתיבי המכשירים מצויים בין עזרי הנווט השונים, למשל בין VOR ל VOR אחר או למשואת NDB או מ VOR לנקודה כל שהיא המאופיינת בעזרת מרחק DME. רוב הנתיבים הם בעצם רדיאליים ממשואות VOR המפוזרות ברחבי העולם. על מפת נתיבי המכשירים אנו נוכל להבחין במשואות ה VOR, NDB ובנקודות - INTERSECTIONS. על מפת מכשירים ישנם סימנים מוסכמים לסימון VOR, VORTAC, TACAN, NDB, ונקודות.



VOR - VOR מסומן על ידי עיגול ובתוכו רדיאליים כי הוא משדר רדיאליים ל 360°



NDB - NDB מסומן כעיגולים אחד בתוך השני מכיוון שהוא משדר לכל הכוונים.

TACAN - TACAN זהו VOR צבאי שמשדר ב UHF לכן במטוסים אזרחיים אי אפשר לקלוט אותו אך אפשר לקלוט את ה DME שלו. ה TACAN מסומן כעיגול שמסביבו קוצים. VORTAC הוא VOR+TACAN והוא מסומן כ VOR + העיגול של TACAN. ראה תמונות.

נקודות דווח - הנקודות (INTERSECTIONS) על הנתיבים מסומנות בצורת משולש ומאפיינות בשמות של חמש אותיות בלבד כמו למשל



יש נקודות שאליהם מתחברים הרבה נתיבים כלומר ישנם הרבה דרכים לזהות אותם מפני שהם נמצאים על כמה רדיאליים מכמה משואות VOR ויש נקודות כמו אלה שמעל הים שלא נמצאות על רדיאל מסוים אזי במפה מצוין זיהוין על ידי חיתוך רדיאל ו DME מ VOR כלשהו. הנקודות משמשות אותנו לבדיקה עצמית אם אנו על הנתיב וגם כדי לעבור דרכם לנתיבים אחרים. בחלק INTERSECTION



מהנקודות (הכהות) אנו נצטרך לדווח לבקר על מיקומו בנקודה ובחלק (הבהירות) הבקר יבקש מאתנו לדווח לו

על מקומו בנקודה או זמן הגעה משוער לנקודה ולפעמים מטאורולוגיה. (בנקודות שלידם מסומנת האות M אנו חייבים לדווח לבקר על מזג האוויר בנקודה.



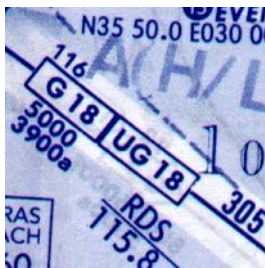
על הנתיבים עצמם מצויים כוונים ומרחקים מנקודה לנקודה למשל בנתיב מנקודה א' לנקודה ב' - ליד נקודה א' יהיה הכוון (במעגל גדול) לנקודה ב' וליד נקודה ב' יהיה הכוון מנקודה ב' ל א'. אם אחת הנקודות היא VOR אז אפשר להשתמש בכוונים אלה כרדיאל.

מרחקים: המרחקים על מפת הנתיבים ממוקמים על הנתיבים עצמם במרכזם, המרחקים הם במיילים ימיים. יש שלושה סוגי מרחקים: הרגילים שכתובים ללא סימון מיוחד הם בין נקודה לנקודה, אלה שכתובים בתוך מסגרת הם בין שני עזרי נווט, ויש את אלה שכתובים ולידם חץ קטן – אלה מרחקים אל נקודות מ DME של VOR קרוב. למשל: בין AYT VOR ל DAL VOR עובר נתיב, כוון הנתיב בין AYT ל DAL הוא 259 ומ DAL ל AYT הוא 079, המרחק בין DAL ל AYT הוא 97 מיל אך בין שני משואות ה VOR יש שני נקודות – ראה תמונה. למשל נקודת ALTIN מרוחקת 30 מיל מ DAL ונקודת ALPAY מרוחקת 38 מיל מ AYT מה שיוצר שנקודת APLAY תהיה מרוחקת כ 29 מיל מ ALTIN. (שני הנקודות נמצאות באותו הרדיאל מ AYT ל DAL).



מתחת לכל נקודה או עזר נווט על המפה מצוי ה נ.צ. שלהם. ראה תמונות.

שמות הנתיבים: לכל נתיב יש שם, שמות הנתיבים נשארים איתם גם אם כוונה משתנים. שם הנתיב מצוי בתוך מרובע במרכז הנתיב – ראה תרשים, בדוגמה G18 ו



UG18 הנתיב G18 הוא נתיב נמוך (מתחת ל 18000') והנתיב UG18 הוא הנתיב הגבוה מעל ל 18000' ומתחת ל 45000' למשל הבקר יכול לבקש מאתנו להגיע לנקודה מסוימת דרך נתיב בשם מסוים אז אנו טסים דרכו לפי כיוונו שמשתנים דרך שאר הנקודות עד לאותה נקודה.

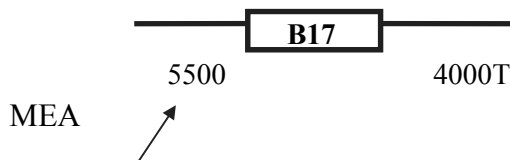
גבהים ומגבלות בנתיב. כמו בכל מקום גם בנתיב יש מגבלות, מגבלות מהירות כמעט שלא קיימות (מלבד מגבלת 250 קשר מתחת ל 10000') אך מגבלות גובה קיימות. למשל אם אנו טסים בנתיבי המכשירים הנמוכים, אנו לא נטוס מעל 18000' אלא על הנתיב כתובה מגבלה נמוכה יותר. המגבלה שמעליה אסור לטפס תלויה באותיות MAA. אם אנו טסים בנתיבים הגבוהים אזי המגבלה שמעליה אסור לטפס היא 45000'. לנתיבי מכשירים ישנם מגבלות נוספות שמתחתיהן אסור להנמיך ועליהן הפרט מייד.

Minimum enroute altitude -MEA

זהו הגובה המינימלי בנתיב שמבטיח ניקיון ממכשולים של 1000 רגל באזור שפני הקרקע עד 5000 רגל מעל פני הים ו 2000 רגל באזור שפני הקרקע מעל 5000 רגל מעל פני הים.

כמו כן מבטיח ה- MEA קליטת עזרי הנווט לכל אורך הנתיב.

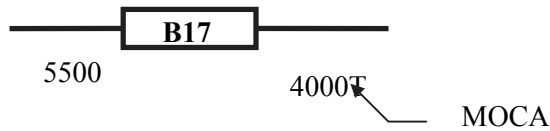
ה- MEA לא מבטיח קליטת רדיו לדיבור.



Minimum obstruction clearance altitude -MOCA

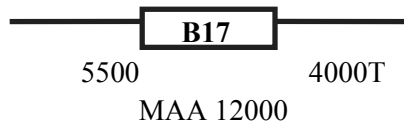
זהו הגובה המינימלי בנתיב שמבטיח ניקיון ממכשולים של 1000 רגל באזור שפני הקרקע עד 5000 רגל מעל פני הים ו 2000 רגל באזור שפני הקרקע מעל 5000 רגל מעל פני הים.

כמו כן ה - MOCA מבטיח קליטת עזרי הנווט רק למרחק של 22nm מעזר הנווט ולא לאורך כל הנתיב. הגובה מלווה באות T



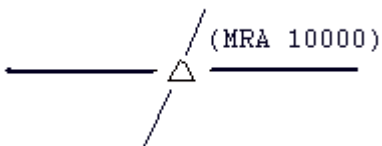
Maximum authorized altitude -MAA

זהו הגובה המרבי שמותר לטוס בנתיב שמבטיח אי קליטה של VOR או VORTAC באותו התדר.



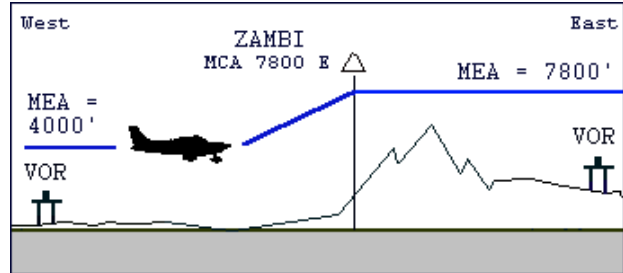
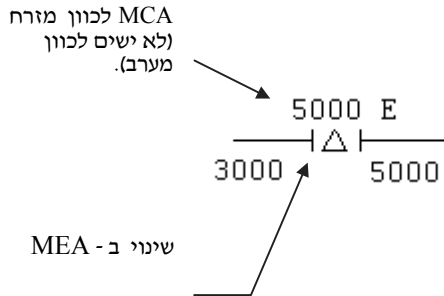
Minimum reception altitude - MRA

זהו הגובה המינימלי כדי לזהות נקודת דווח עיי הצלבה בין שני עזרי נווט.



Minimum crossing altitude - MCA

זהו הגובה המינימלי לחציית נקודה מסוימת בנתיב. בדרך כלל ניתן ה- MCA כאשר יש שינוי ב- MEA, אולם במקרה זה יש להגיע לנקודת שינוי ה- MEA כבר בגובה ה- MEA החדש. בדרך כלל משמש ה- MCA לניקיון ממכשולים אולם הוא ניתן לפעמים על מנת לקלוט עזרי נווט.



Minimum of route altitude - MORA

זהו גובה ניקיון ממכשולים במרחק עד 10nm ממרכז הנתיב. ה- MORA נותן ניקיון ממכשולים של 1000 רגל מהמכשול הגבוה ביותר כאשר הקרקע 5000 רגל מעל פני הים ו 2000 רגל מהמכשול הגבוה ביותר כאשר גובה פני הקרקע הם 5001 רגל או יותר מעל פני הים. הגובה מלווה באות A



Grid minimum of route altitude - GRID MORA

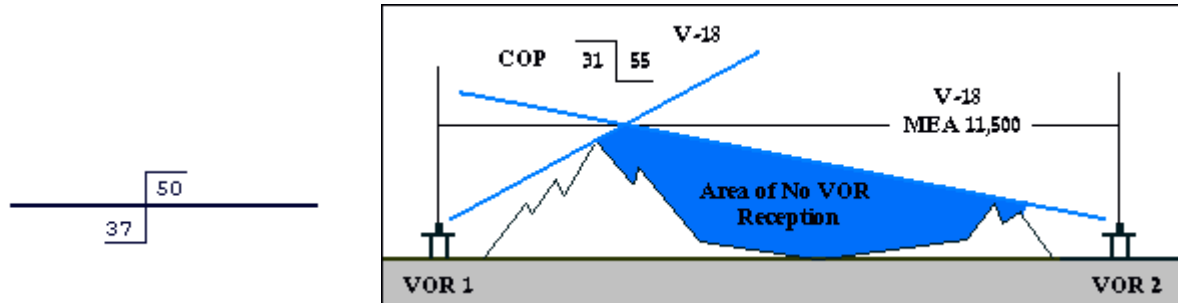
זהו גובה ניקיון ממכשולים כמו MORA אך הוא מותחם בין קווי אורך וקווי רוחב.

	72	71	70
80	6 ₀	5 ₂	
79	8 ₉	7 ₅	
	GRID MORA		
78			



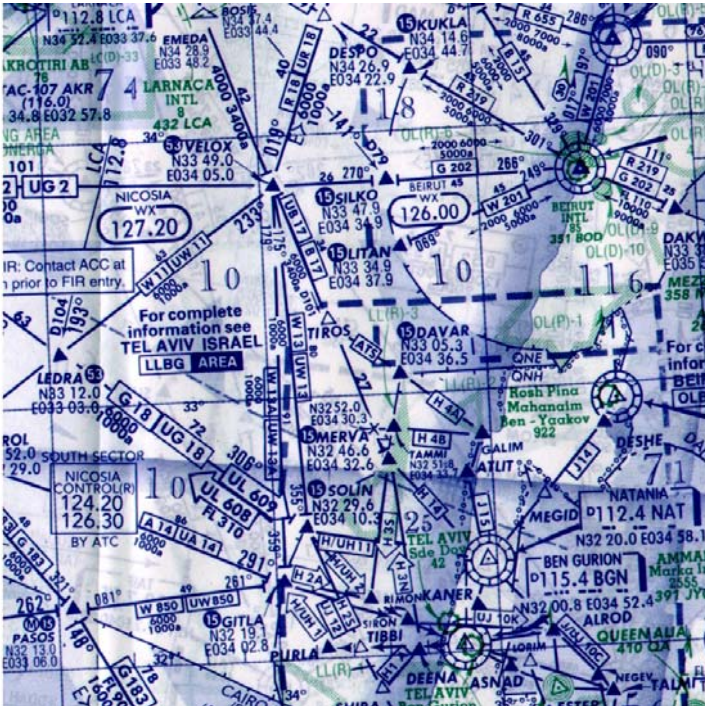
Change over point - COP

זוהי נקודה על הנתיב ששם יש להחליף את עזר הנווט הראשון בזה שבא אחריו. המרחקים הם מרחקי DME מכל אחד מעזרי הנווט.



כאמור על המפה מצויים עזרי הנווט השונים. תדרי משואות ה VOR וה NDB מצויים בתוך מסגרות מרובעות עם חץ לעבר המשואה. בתוך המרובעים כתובים: תדר המשואה כמו NATANIA 112.4, מעל זה שם המשואה - NATANIA, ויד אות קריאתה NAT. מתחת זיהוייה במורס וה נ.צ. שלה. במשואות VOR מתואר לנו אם הוא משמש לנתיבים גבוהים - בעל עוצמה חזקה, לנתיבים נמוכים בעל עוצמה נמוכה או לנתיבים אזוריים בעל עוצמה נמוכה מאוד, על פי האותיות T, L, H בהתאמה. האות D אומרת לנו שלאותו VOR יש DME. שדות תעופה גם מצויים במפת מכשירים על ידי עגולים קטנים ולידם גובהיהם ברגלים. אזורי הפיקוח מופרדים בעזרת קו מנוקד ותדרי התקשורת מצויים גם הם בתוך מרובעים ששםם כתוב מעל.

הטיסה על נתיב מכשירים: כאמור רוב הנתיבים נמצאים בין משואות VOR. אם אנו רוצים לטוס ממשואה אחת לשניה אנו נטוס בכוון שכתוב לנו בתחילת הנתיב ובגובה שלא חורג מהמגבלות. כוון התחלתי זה יהיה בעצם הרדיאל שאנו נבחר ושעליו אנו נטוס. באמצע הנתיב (אם אין נקודת COP) אנו נחליף לתדר ה VOR הבא



כדי להיות במרכז הנתיב ולא להיות מושפעים מטעות המרחק המצטברת. המעבר בין משואות VOR: בנתיבים קצרים וקרובים לקו המשווה אין בעיה מפני שהכוון מ VOR אחד לשני ומהשני חזרה יהיו הפוכים ב 180° אך מכיוון שאנו טסים במעגל גדול (שזהו המרחק הקצר ביותר בין נקודות על כדור הארץ) אזי כוון היציאה מ VOR אחד אל VOR אחר לא יהיה שווה לכוון הכניסה ל VOR אליו אנו טסים. למשל אם יש נתיב בין VOR א' ל VOR ב' כשהכוון בין א' ל ב' הוא 272 ואנו נמצאים על קו רוחב 45° N במקום שהנטייה המגנטית שווה לאפס ואורך הנתיב הוא 200 מיל אזי אנו נראה שהכוון מ ב' ל א' יהיה 088 שהוא לא הפוך מ 272. זאת אומרת שכשאנו נטוס בנתיב זה אנו נתחיל עם רדיאל 272 מ VOR א' ובאמצע הנתיב אנו נצטרך לטוס

בכוון 270 כדי לשמור את רדיאל 272 וכשנחליף ל VOR השני אנו נשנה את הרדיאל לכוון 268 שהוא הפוך מ 088 אך נשמור על כוון 270 כדי לטוס עליו ובהדרגה נשנה כוון לעבר 268 שהוא כוון הכניסה שלנו. (אם VOR ב' לא עובד אזי נזהה אותו על ידי קריאת 200 מיל מה DME של VOR א'. ונשאר ברדיאל 272 אבל קרוב לסוף הנתיב נטוס בכוון 268 כדי לשמור אותו במרכז). סטיות אלה מתגברות או מתקזזות כאשר יש לנו שינוי בנטייה המגנטית תוך כדי טיסה בנתיב.

באזור שלנו אין כמעט שינוי בנטייה מגנטית כי אנו בקו רוחב נמוך יחסית. לפעמים הנתיב כלל לא נמצא על רדיאל מסוים אזי אנו שומרים כוון ומרחקים לנקודה הראשונה שתהיה מזוהה על ידי חיתוך רדיאל מ VOR אחר ואולי ממנו אנו נטוס בנתיב שעל רדיאל של VOR. לא תמיד כל משואות הנווט עובדות לכן קיימת יותר מדרך אחת לזיהוי נקודה ואם בכל זאת אי אפשר לזהות נקודה אפשר להשתמש בהכוונותיו של הבקר ובשיטה העתיקה ביותר בעולם. – כוון וזמן.