



מכללת "יהודה ושומרון" באריאל
מעבדת לייזר אלקטרונים חופשיים

ספר מערכת

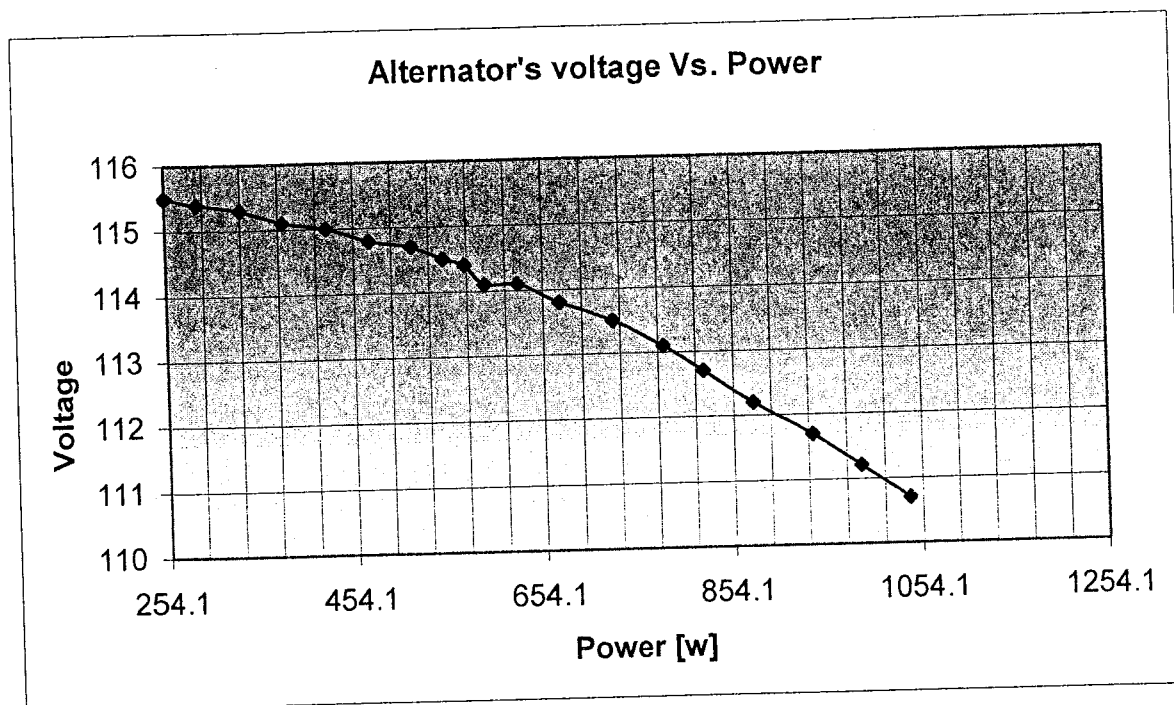
עדכון אחרון : 25-5-2005

תוכן עניינים

נושא	עמוד
מנוע וחגורה	
מתח אלטרנטור	3
פירוק והרכבת המנוע	4
אופן כיוון החגורה	9
ייצוב המתח הגבוה	11
איתור ותיקון תקלות מפעיל במאיץ	14
שליטה ובקרה מרחוק	
מערכת הבקרה בתכנת Labview	17
התקנת חומרה ותכנה	24
מדידת זרמי האלומה	25

שינויים במתח המופק ע"י האלטרנאטור בטרמינל, כתלות בצריכת ההספק של מערכות הטרמינל

ע"פ נתוני היצרן – האלטרנאטור מסוגל לייצר עד 1500 וואט.
ניתן לראות בגרף כי כיום הפעלת כל סלילי המיקוד וההטיה יוצרת צריכת הספק של כ-1100 וואט,
כמו כן שצריכת ההספק עולה – מתח האלטרנאטור יורד כתוצאה מעומס.



הוצאת המנוע

הוראות בטיחות לפירוק

המנוע מחובר לתלת פאזי עד 100 אמפר. יש לוודא כי הבייפס והמתג הראשי בארון מנותקים.

הכנות לפני :

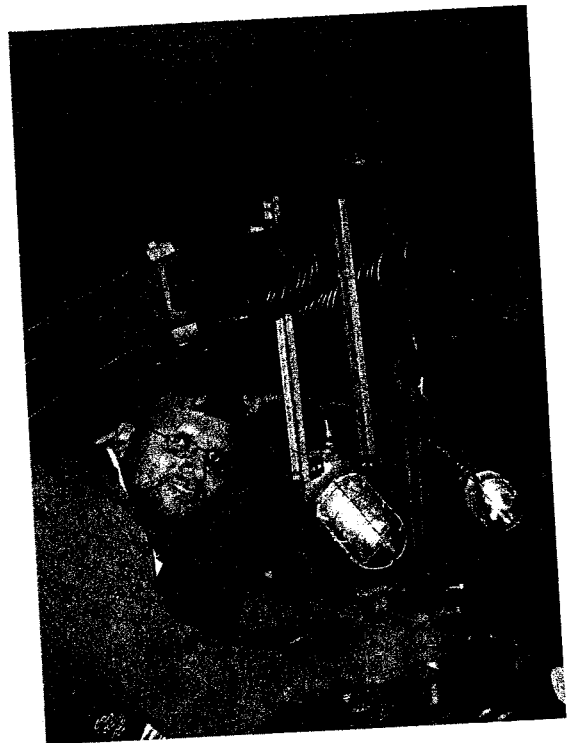
1. הכנסת רצפה
2. סט מפתחות אלן בגדלים שונים, מפתח שוודי, מברגים.
3. אמצעים לסימון הפאזות וברגים. יש לסמן את סדר הפאזות.
4. פתיחת הפתח בתקרת הטנק מעל המנוע.
5. הסרת 6 הטבעות הקרובות.

סדר פעולות :

1. ניתוק החיבורים – פאזות ומוליכי הטרמיסטור.
2. הסרת המכסה המפריד בין הציר לחגורה.
3. ניתוק המסרק – 4 בורגי אלן בחלק העליון.
4. שחרור מכסה החיבור של ציר כיוון החגורה העליון.
5. שחרור החגורה – מס' סיבובים בציר התחתון, ושחרור הציר העליון.
6. הסרת בורגי החיבור של הבלוק העליון – 4 ברגים עליונים 2 ברגים צדדיים (בכל צד). כמו כן בורג אלן קטן בדופן הקדמית.
7. יש למשוך את בלוק התושבת עד שיתנתק מהמנוע. יש להניח בצד את השגמים המחוברים לראש הציר ולחבר לראש הציר אנקול ייעודי להרמת המנוע.
8. יש להרים את המנוע דרך הפתח העליון ע"י המנוף הקטן, ולהחליק אותו החוצה על גבי המסילה.

החזרת המנוע

1. החזרת המנוע ע"ג המסילה לתוך הטנק. יש להרים בזהירות באמצעות המנוף הקטן ולהניחו ע"ג התושבת בבלוק התחתון.
2. יש לוודא כי המנוע עומד ישר וכי הציר של הסטטור נכנס במלואו לבלוק התחתון.
3. החזרת הבלוק העליון – יש להכניס בזהירות ולוודא כי מגע הפחם במקומו.
4. החזרת בורגי החיבור של הבלוק העליון – 4 ברגים עליונים 2 ברגים צדדיים (בכל צד). כמו כן בורג אלן קטן (set-screw) בדופן הקדמית. יש לחזק את האלן גם בבלוק התחתון.
5. חיזוק ציר כיוון החגור והמכסה שלו לבלוק.
6. החזרת המכסה המפריד בין המנוע לחגורה.
7. חיבור הפאזות – יש לחבר ע"פ הסימון מראש.
8. חיבור המסרק – 4 בורגי אלן בחלק העליון.



המנוע בעת ההחזרה למקומו.

יש לשים לב כי הרוטור ממוקם 4 מ"מ מעל הבלוק כדי שלא יהיה ביניהם חיכוך. ה--set screw בדפנות הבלוק העליון והתחתון שומרים על גובה הרוטור ולכן חשיבותם גבוהה מאד.

במידה והמנוע שוב יתחכך בתושבת – הוכנה טבעת שתפקידה להפריד בין התושבת ורוטור ושמהווה הפרדה של מסי' מילימטרים בין הרוטור לתושבת.

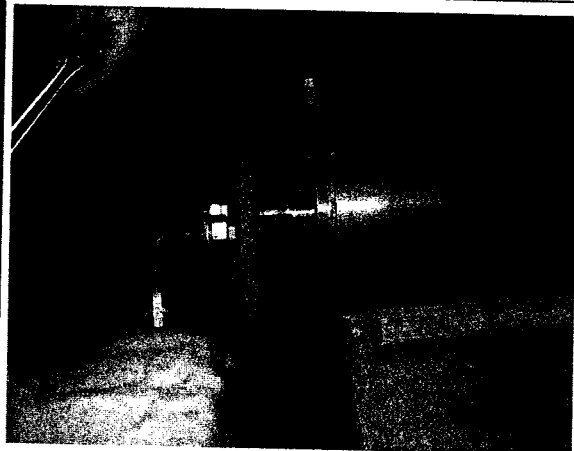
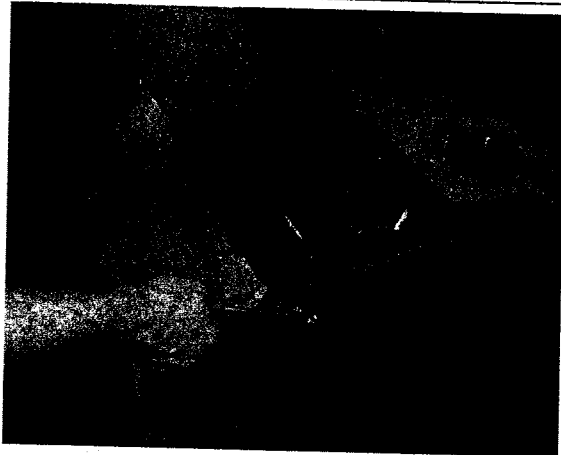
פירוק מסבי המנוע

יש לבצע את כל הפעולות על גבי מסילת העץ של המנוע.

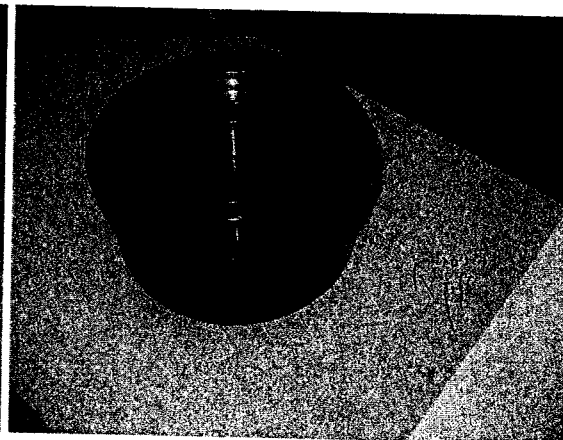
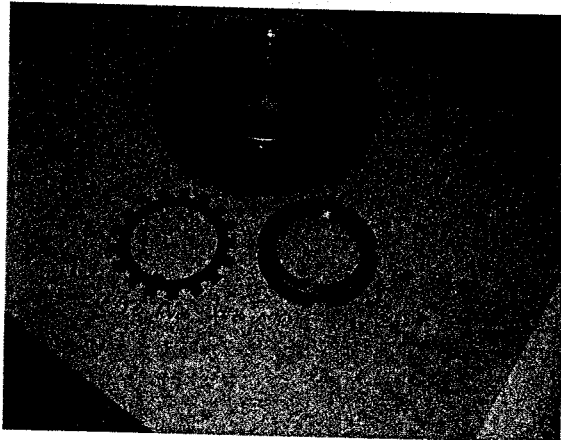
הסבר לפירוק המנוע בחוברת 2, בנספח Drivemotor and alternator disassembly.

דגשים :

1. במהלך פירוק המיסב העליון משתמשים במשטח מתכת הלוחץ את הציר ומחובר למיסב בשני תבריגים. יש להבריג את הברגים בהדרגה ובמקביל.
2. במהלך ההברגה יש להחליף את הברגים בברגים בגדלים קצרים עקב הוצאת המיסב.



הוצאת מיסב תחתון ע"י משטח מתכת



מיסב עליון וחלקי הכיסוי והחיבור שלו

הרכבת המסבים ובית המסבים לציר

בכל פעולות פירוק והרכבת המסבים אין להשתמש במכות פטיש אלא באמצעות לחץ

יש להכניס את המיסב לבית המיסב וללחוץ ע"י מהדק באופן שווה בכל הצדדים.
מיסב עליון – יש לוודא שהטבעת מתחת למיסב מונחת במקומה.

הכנסת בתי המסבים לציר הראשי :

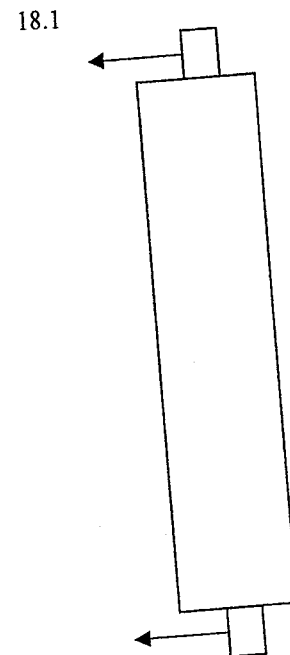
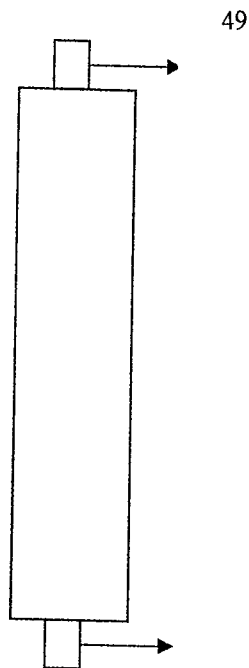
1. מתחילים במיסב התחתון. יש לגרז את הדפנות הפנימיות של הציר להכנסה קלה של המיסב. יש ללחוץ את המיסב פנימה ע"י זוג משטחי מתכת שיש להדק אחד אל השני באמצעות זוג תבריגים ארוכים. חשוב לוודא כי חורי ההברגה של בית המיסב נמצאים מול חורי ההברגה בציר.
2. הכנסת הסטטור לתוך הציר. להכניס כך שיבלוט בצד העליון כ-10 ס"מ.
3. הכנסת בית המיסב העליון – ע"פ אותה שיטה. יש לוודא כי המיסב לא יוצא החוצה במהלך פעולת הכנסת בית המיסב לציר (עלול לצאת מהחיכוך עם הסטטור). יש לוודא כי מהחלק העליון של הסטטור בולטת ההברגה לטבעת הסגירה
4. הכנסת גלגל השיניים
5. הידוק טבעת הסגירה באמצעות ההברגה. כאשר מהודקת מספיק יש לעקם את אחת השיניים לצורך נעילה.

אופן כיוון החגורה

הסבר מלא בספר 2 ע"מ 49.

לאחר שהמנוע הוצא, או כאשר יש לכוון את החגורה כיוון מלא :

1. יש להתחיל את הפעולה מנקודה בה החגורה משוחררת לגמרי. הבלוקים בצד המנוע בנקודה הכי משוחררת, כאשר הבלוק התחתון קרוב יותר לבסיס ב-1/4 אינץ'.
2. מתיחה ראשונית יש לבצע בצד הטרמינל.
3. כיוון עדין יש לבצע בצד של המנוע. בעת ההרצה החגורה צריכה להיות במרכז הציר של המנוע ושל האלטרנאטור. אם היא רצה גבוה מידי – יש לחזק את ציר הכיוון העליון (או שחרור התחתון). אם היא רצה נמוך מידי יש לחזק את ציר הכיוון התחתון (או שחרור העליון).



53.5

מנוע

25.5

אלטרנאטור

מרחק קצוות הצירים מקצה הבלוק

כיוון סופי :

התגורה נמצאת במרכז הציר בעת ההרצה, ובמנוחה אינה משנה את מיקומה באופן ניכר ביחס להרצה.

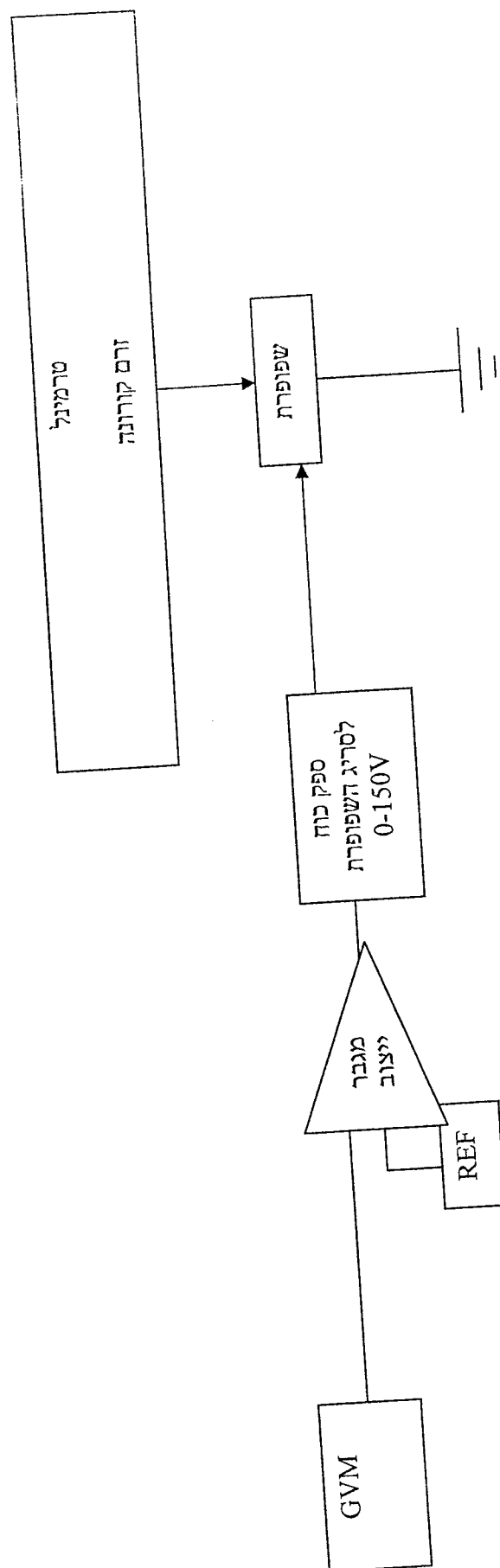
כמו כן – מתח האלטרנטור האופטימלי – 115vAC . מתח נמוך מזה מעיד על צורך בכיוון התגורה.

מעגל ייצוב המתח בטרמינל

כללי

מערכת ייצוב המתח (אמנם ישנה מאד, אבל עובדת...) היא מערכת בקרה עם משוב, ונועדה לדאוג שמתח הטרמינל ינוע סביב ערך קבוע, ויחזור לעצמו לאחר פולס (כידוע, פולס גורם לנפילת המתח).

מבנה כללי



הסבר

החדרת מוט הקורונה לכיוון הטרמינל מעלה את זרם הקורונה שמתקצר לאדמה. ככל שהמוט נכנס יותר פנימה, זרם הקורונה עולה ומתח הטרמינל יורד. הכנסת המוט מתבצעת ע"י שליטה מרחוק על מנוע לשני הכיוונים. תנועת המוט היא עדינה ואיטית, כך שברור שלא ניתן להסתמך עליו כמייצב מתח בעת שינויים מהירים. מה שכן מושפע משינויים מהירים זה מעגל מדידת הזרם. אופן הפעולה

1. זרם שמגיע ממדיד המתח GVM עובר מס' דרגות הגברה, ונמדד מול ערך ייחוס הנקבע ע"י המפעיל.
2. מגבר הייצוב מוציא מתח בקרה אנלוגי בין 0 ל-10 וולט, אשר מותאם לשינויים בין ערך הייחוס, והזרם הנמדד מהקורונה.
3. מתח הבקרה שולט על ספק כוח של 0-105 וולט. ספק זה "פותח" או "סוגר" את השפופרת שנמצאת בטור למעגל שדרכו זרם הקורונה. סגירת השפופרת גורמת לפחות זרם לצאת דרך מוט הקורונה, וכך מתח הטרמינל מיוצב כלפי מעלה. פתיחת השפופרת תאפשר ליותר זרם לעבור וכך מתח הטרמינל יורד.

פעולת המעגל בעת פולס :

מתח הטרמינל דועך עקב מעבר של אלומת האלקטרונים דרכו ← מתח הבקרה גורם לספק של סריג השפופרת לעלות למקסימום ולסגור את השפופרת ← זרם הקורונה הופך להיות מינימאלי, ולכן מתח הטרמינל עולה מהר חזרה.

שינויים של מתח הבקרה ע"י המפעיל

העלאת מתח הטרמינל דרך ספק ה-מ.ג. תגרום להורדת מתח השפופרת. כך גם הוצאת מוט הקורונה, וזה בגלל הסיבה כי מתח הטרמינל עלה, ולכן צריך לאפשר ליותר זרם לצאת החוצה, ולהוריד אותו. הורדת מתח הטרמינל, או הכנסת המוט יגרמו לעלייה במתח השפופרת מהסיבה שצריך לחסום את הזרם ככל האפשר, ולהעלות את מתח הטרמינל.

סדר הפעולות בייצוב המתח.

1. מעלים את מתח הטרמינל תחילה ללא ייצוב, וכך שמוט הקורונה בחוץ, עד כ- 1.5 Mv.
2. מפעילים את ספק מתח השפופרת.
3. הכנסת המוט פנימה. יש לצפות לאינדיקציות הבאות :
 - א. ירידת מתח הטרמינל.
 - ב. עלייה בזרם הקורונה – צריך להיות סביב 30 מיקרו אמפר.
 - ג. ירידת מתח הספק – צריך להיות כ- 40v.

ד. שינויים עדינים – תחילה דרך השליטה על ספק ה-מ.ג. – העלאה או הורדת המתח בהתאם, ולאחר מכן הכנסה או הוצאה של מוט הקורונה בהתאם. לבסוף – שינוי של מתח הייחוס.

טווח דינאמי של המעגל

המתח המקסימאלי על השפופרת הוא 2500 עד 3000 וולט, והוא קובע את הטווח הדינאמי של מעגל הייצוב. הקתודה של השפופרת מחוברת לאדמה, והאנודה מחוברת למוט הקורונה.

חישוב מתח הטרמינל :

$$V_{terminal} = \frac{\int (I_{charge} - I_{beam} - I_{corona} - I_{resistors} - I_{leakage}) dt}{C_{terminal}}$$

איתור ופתרון תקלות תפעול במאיץ

הבעיה	פתרון
בעיות במעגל הבטיחות	
נורת Security on בפנל מעגל הבטיחות אינה נדלקת	נורת Chain – שרשראות פתוחות זמן השהייה עבר, ביצוע רונדה מחדש
מנוע הופעל, מתח גבוה אינו נדלק	לבדוק Bypass-off
הפסקת פעולת המאיץ	מעגל בטיחות הופעל עקב קרינה גבוהה / כניסה לאולם / לחצן מצוקה הופעל
ייצוב המתח	
מתח גבוה מידי יחסית למס' הסיבובים – 1.3Mv ומעל 874 סיבובים	מוט קורונה נמצא בפנים, זרם קורונה גבוה
זרם קורונה נמוך	הכנסת מוט קורונה, העלאת מתח, כוונון עדין מגבר ייצוב
חוסר יציבות / גליות גבוהה	לחץ גז נמוך מ-70 psi חגורה רפוייה פריצות רבות – ביצוע Conditioning
מנוע	
חום מסבים מעל 50 מעלות, זרמי פאזות רגילים (עד 26 אמפר)	הזרמת מי קירור – חסימת בייפס באולם, בדיקה שהמים קרים.
חום מסבים מעל 50 מעלות, זרמי פאזות גבוהים	פתיחה וטיפול למנוע
וואקום	
לחץ IP3 עולה מעל $1e-6$	GV2 סגור משאבת טורבו כבוייה
לחץ IP1 עולה עם הפעלת מתחי הסריג / שולחן	Vgc - סגור או 0 – לכוון על 2kV לבדוק תקינות משאבה יונית / קריאוגנית
לחץ IP1 עולה במהלך Conditioning	לסגור GV1
וואקום כללי מתקלקל	פריצות במהלך Conditioning לבדוק תקינות משאבות
קריאה לא ברורה בקונטרולר של משאבת הטורבו	תקלת תקשורת – ניתוק וחיבור קו תקשורת
אי קבלת קריאה ממדידי הוואקום	מדיד כבה – לא נמצא בתחום IG2 לא במצב Autorange
אלומת האלקטרונים	

זרם קתודה מלא, P1 נמוך	פתיחת GV1, GV2 מסך SP, S0 ספקי סריג כבויים בדיקת תנאי טרנספורט – מתח שולחן, חימום קתודה, זרמי סלילי מיקוד והטיה. דה-מגנוט VH3
זרם קתודה מלא, P2 נמוך	העלאת מסך 1 בדיקת תנאי קוואדרופולים וביצוע דה-מגנוט
זרם קתודה מלא, P3 נמוך	תנאי קוואדרופולים מסך 2
זרם קולקטור נמוך	מסך S3
ספקי כוח – מערכת אלקטרון אופטית כיוול שונה מערך הקריאה.	ספק כבוי קריאה לא יציבה – ביצוע reset לספק

כללי

מערכות המאיץ נשלטות מרחוק ע"י מחשב ואמצעים אחרים הנמצאים בחדר הבקרה משתי סיבות עיקריות :

1. בזמן עבודת המאיץ קיים חשש לקרינת X וסכנות נוספות הנובעות מפריצות מתח.
2. מערכות מדידה ובקרה הנמצאות בתוך המאיץ או מחוץ וצפות על מתח גבוה.

בפרק זה נסקור את אמצעי הבקרה והמדידה העומדים לרשותנו בהפעלת המאיץ.

שליטה על מערכות המאיץ באמצעות תוכנת הבקרה

לאחר שמתח הטרמינל נקבע והתייצב עיני המפעיל, עיקר השליטה על מערכות המאיץ נעשה דרך תוכנת המחשב.

אמצעים לשליטה על המערכות :

התוכנה : Labview גרסה 6. שמה הנוכחי של תוכנת הבקרה הוא Control and degauss.

חומרה : מעגל תקשורת אופטי המורכב מכרטיס שידור וקליטה LPC1 / LPC3, קופסאות בקרה DI, וכרטיסי בקרה ואיסוף נתונים הבאים:

Type B : 24 digital output

Type C : 8 Analog input

Type D : 8 Analog output

למערכת קיימות היכולות הבאות :

1. תפעול ספקי כוח של סלילי המיקוד וההטיה, וקריאת הזרמים שלהם .
2. תפעול ספקי כוח של מתחי האינג'קטור, וקריאת המתחים.
3. קריאת ערכי הלחצים בשפופרת המאיץ בנקודות שונות.
4. התראות על לחץ גבוה בשפופרת.
5. ביצוע דה-מגנוט אוטומטי לסלילים עם ליבת ברזל.
6. העלאה והורדת המסכים לצילום אלומת האלקטרונים

סכימת שולחן העבודה של תוכנת הבקרה



מיקום המערכות בשולחן העבודה הוא זהה למיקומן במאיץ מבחינת סדר ההופעה.

מדידי וואקום והתראות

תוכנת הבקרה מאפשרת לספק מידע על הלחץ בשפופרת מנקודות שונות במערכת, ולהוציא התראה אור-קולית כאשר הלחץ גבוה מידי.

נקודות מבוקרות במערכת :

Ion gauge controllers :

IG2

IG3

Ion pumps :

IP1 (Near to the cathode)

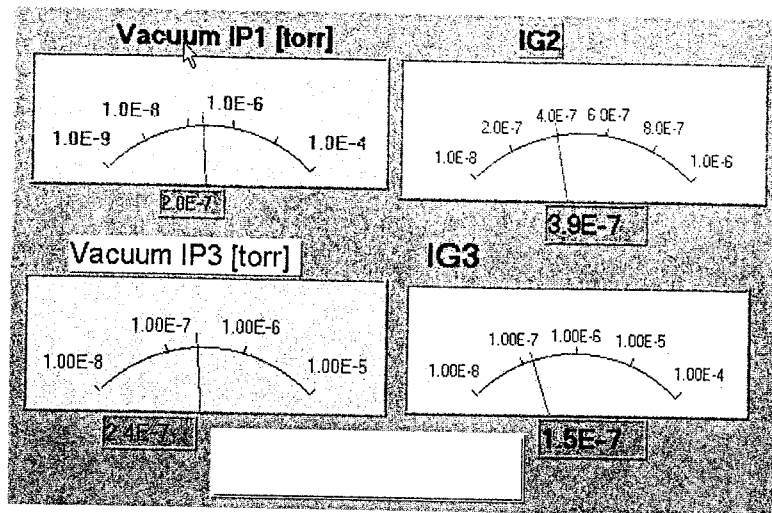
IP3 (Collector)

אופן הבקרה :

כאמור, תוכנת הבקרה מקבלת את קריאות ערך הלחץ בשפופרת. לשם כך יש להכניס לתוכנה את מדידת הוואקום דרך כרטיס DAQ, ולפענח את המדידה בתוכנה. למדידי הוואקום, ולמשאבות קיימת יציאת Analog output המתואמת לערך הלחץ. מתח הבקרה מועבר לכרטיס Type C במערכת המעגל האופטי, וע"י כך הוא מומר למידע דיגיטלי המפוענח ע"י התוכנה. לכל מדיד יש סקאלה שונה של ערך מתח ביחס ללחץ, ע"פ הטבלה הבאה :

מדיד/משאבה	טווח לחצים	טווח מתחים	פונקציית המרה מערך המתח ללחץ
IG2	מוציא קריאה רק במצב Autorange	0 to – 5v*	$10^{(x-8)} - 2E-7$ [mBar]
IG3	לא אוטומטי. כל סדר גודל מותאם ידנית. בד"כ $1E-7$.	0-100mv	$x * 1E-5$
IP1	$10E-9$ to $10E-5$	0-100mv	$10^{(x*40-8)}$
IP3	$10E-9$ to $10E-5$	0-100mv	$10^{(x*53-9)}$

*פירוט בחוברת היצרן Granville-Phillips series 270 פרק 4-8.



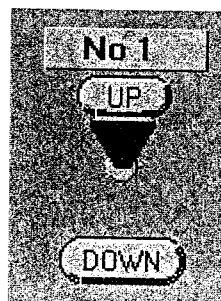
מדידי הוואקום

התראות

1. בעת עליית הלחץ מעל $1E-6$ Torr תופעל נורת אזהרה Vacuum Alert, וישמע צפצוף.
2. בעת זרם גבוה של ספק המתח של האינג'קטור תופעל נורת אזהרה High current. יש לציין כי בעת העלאת המתח ובעת פולס הקבל נטען מחדש, ולכן תתקבל התראה של זרם גבוה. התראה זו צריכה להיות זמנית, ולארוך מס' שניות בלבד.
3. בעת שינוי של יותר מ-10% בין כיוול הזרמים לסלילי המיקוד וההטיה תתקבל התראה Fault בצמוד לכפתור השליטה על הספק. בנוסף תופעל נורת התראה General Fault.
4. תקלת תקשורת תפעיל נורת אזהרה מהבהבת. תקלת תקשורת מעידה בדרך כלל על חגורה רפויה, ולכן צריך למתוח, אבל במקרים מסוימים התקלה נובעת מפריצת מתח, מיציאה מסנכרון של אחת מקופסאות הבקרה של G3, או מנתק באספקת המתח שלה.

שליטה על המסכים

באמצעות כפתור שליטה פשוט :



ברירת מחדל בהפעלה הראשונה : כל המסכים למעלה.

דה מגנט

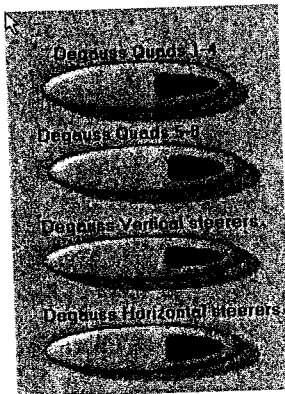
בניסויי הטרגספורט התעוררה בעיה של חוסר הדירות בזרם האלומה, כתלות בזרמים שהופעלו בסלילי ההטיה והקוואדרופולים, מה שהביא לחוסר יכולת להשתמש באותם תנאים בכל הפעלה. סלילי ההטיה הם בעלי ליבת ברזל, ולכן קיימת סבירות גבוהה למגנטיות שיורית בסליל בתום הפעלתו, וזה יכול להיות סיבה מרכזית לתופעה של חוסר הדירות.

לשם כך מתבצעת פעולה של דה-מגנט עבור הסלילים.

אופן הפעולה

פעולת הדה-מגנט מתאפשרת הודות לשליטה של תוכנת הבקרה על ספקי הסלילים, והודות לעובדה שהספקים הם ביפולרים. ערכי הזרמים מתחילים בערך ראשוני של 2.2A בקוואדרופולים, ו-1.5 A בסלילי ההטיה. שינוי הזרמים הוא כמו אות סינוס שדועך לאורך זמן, וכך גם הפולריות של השדה המגנטי מתחלפת ודועכת בהתאם.

דה-מגנט מאפשר להשתמש באותם ערכי זרמים לסלילי המיקוד וההטיה, ולקבל ערכי זרם אלומה בהדירות גבוהה יותר יחסית לחוסר שימוש בדה-מגנט.



קבוצות הרכיבים שעוברים דה-מגנט :

א. קוואדרופולים 1 עד 4

ב. קוואדרופולים 5 עד 8

ג. סלילי הטיה אנכיים

ד. סלילי הטיה אופקיים

רכיבים שלא עוברים דה מגנט :

א. רכיבים ללא ליבה: סלילי הטיה 1 ו-2, ועדשות.

ב. סלילי הטיה עם ליבה, ללא אפשרות לדה-מגנט אוטומטי עקב שימוש בספק חד-פולרי :
VH3 ו- VH8.

התוכנה בנויה כך שניתן לבצע בכל הרצה של התוכנה דה-מגנט יחיד עבור כל קבוצת רכיבים, ואם רוצים לבצע דה-מגנט נוסף יש לעצור את התוכנה, ולהתחיל אותה מחדש.

ברירת מחדל בהפעלה הראשונה

כדי שלא להזרים בסלילים זרמים שישנו באופן מהותי את השדות המגנטיים ללא שליטה, נקבע כי ברירת המחדל בהפעלת התוכנה היא 0A עבור כל הסלילים.

הפעלת התותח :

תותח האלקטרוניס נמצא בתחילת המאיץ, וצף על מתח גבוה של -45kv . ירייה של אלומת אלקטרוניס מתבצעת ע"י שינוי מהיר של מתח הסריג ממתח שלילי של 2Kv למתח חיובי של כ- 15Kv ע"י מתג מצב מוצק. עירור המתג הוא ע"י אות חשמלי שנוצר ע"י הפולסר, ומומר לאות אופטי כדי שיועבר למתח הגבוה.

כמו יתר מערכות המאיץ, גם תותח האלקטרוניס מופעל מרחוק כדי להימנע מסכנות קרינה ומתח גבוה.

שליטה במתחים :

תוכנת הבקרה שולטת על מתח התותח ($-V_{ac}$) ושני מתחי הסריג (V_{gc}). ברירת המחדל היא שספק הכוח של השולחן והספק החיובי של הסריג במצב 0v , והספק השלילי של הסריג מכוון ל- 2Kv כדי שהקתודה לא תזרים זרם.

בכל מצב – רצוי להשאיר את ספק הכח השלילי בערך של 2Kv , ולא לשנותו.

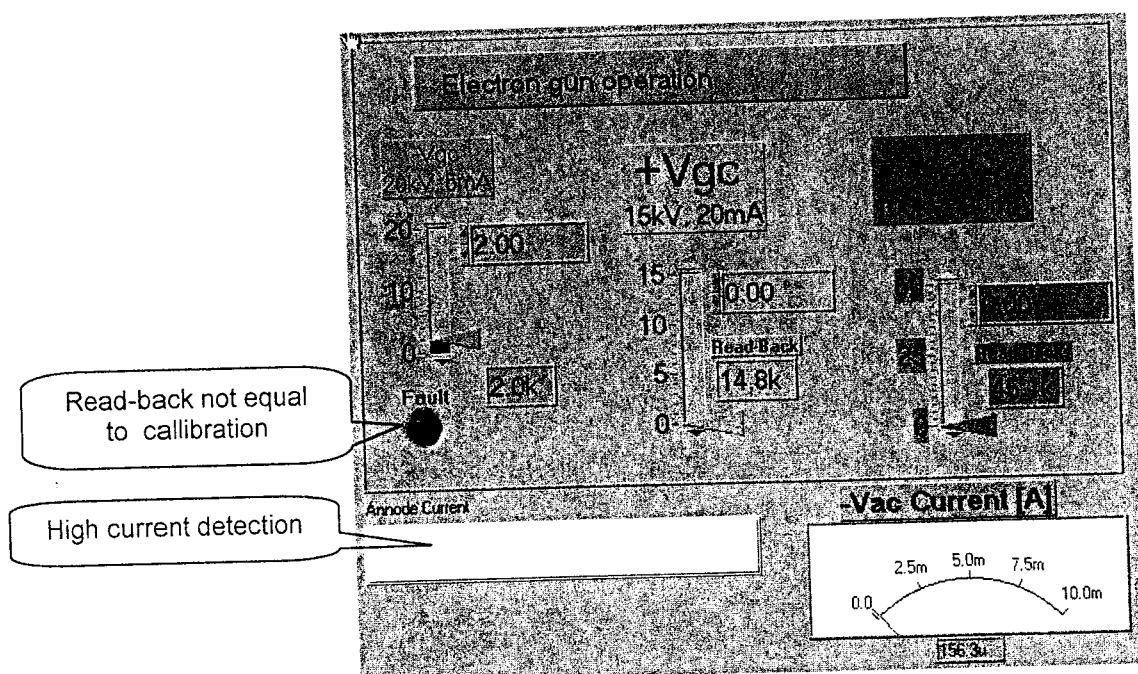


הפעלת ירייה - לחיצה **כפולה** על מתג Start Pulser בתוכנה.

בקורות והתראות :

בנוסף לשליטה במתחים יש מדיד לזרם של ספק הכוח של שולחן האינזיקטור ($-V_{ac}$). הזרם צריך להיות 0 רוב הזמן, למעט מצב של הפעלת הספק, ואז הקבל נטען, ולאחר ירייה, אז הקבל נטען מחדש. בעת טעינת הקבל הזרם יעלה ותופעל התראת זרם גבוה. מצב זה צריך להיות זמני ולארוך מס' שניות. אם ההתראה עובדת יותר מהרגיל כנראה שמדובר בתקלה שבה הקתודה מזרימה זרם קבוע. במצב כזה נצפה לקלקול בוואקום.

התראה נוספת היא כאשר ה-Readback של ספק המתח השלילי של הסריג יהיה שונה מהכיוול. התראה זו חשובה לשם ווידוא כי הספק עובד ומונע מהקתודה להזרים זרם קבוע.



פירוט מערכת הבקרה – חומרה ותוכנה

מרכיבי מעגל הבקרה :

1. תוכנת Labview גירסה 5.11 ומעלה.
2. מחשב פנטיום 3 ומעלה.
3. כרטיס המעגל האופטי – LPC1 or LPC3 של Group 3.
4. קופסאות בקרה DI וכרטיסים – Type A,B,C.

תקציר התקנת המערכת במחשב (פירוט מלא בדפי היצרן *)

התקנת כרטיס : שני סוגי הכרטיסים הם מסוג ISA, וניתן לקבוע להם את תווך הזיכרון שבו תמצא כתובתם במחשב. יחד עם זאת קיימת ברירת מחזל של היצרן (ראה נספח) ואין צורך לשנותה. בדרך כלל יש במחשב כניסת ISA אחת פנויה, ואליה צריך לנעוץ את הכרטיס ולחזק.

דרייברים :

א. דרייברים לגישה לזיכרון – יש להעתיק לספריית WINDOWS/SYSTEM :

PP_32.DLL

PP_95.DLL

VSS_PP.VXD

ב. דרייברים ל Labview :

יש להתקין בספרייה של Labview\Cnet.Lib את כל תת המערכות שמפעילות את המעגל האופטי. כל הגיבוי לספרייה זו נמצא בספריית המאיץ ברשת, ובמידה וחסר קובץ מסוים – התוכנה תוציא הודעת שגיאה עם הפעלתה.

גיבוי הקבצים נמצא בקישור הבא :

PUBLIC\FEL Laboratory\accelerator, וב-control1\Sפריית הרשת של malachiha

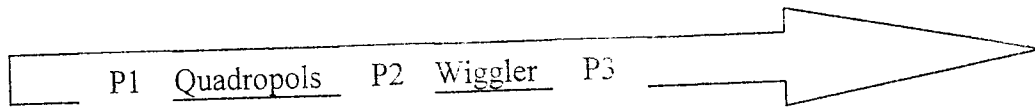
* דפי היצרן של Group3 נמצאים במעבדה בקלסר "מערכות המאיץ"



פירוט סיגנלים
במערכת הבקרה

מעגל מדידת זרמי האלומה

התקדמות האלומה :



מדידת זרמי האלומה נעשית באמצעות סלילי רוגובסקי ע"פ הכיול הבא :

$$P2, P3 = 1 \text{ V/A}$$

$$P1 = 0.5 \text{ V/A}$$

יחד עם זאת – העברת המידע נעשית באופן אנלוגי ע"י סיב אופטי הממיר את עוצמת האות לפולס אופטי שעוצמתו תלויה בזרם האלומה.

בחדר הבקרה נמצא מקלט הממיר חזרה את האות לחשמלי – וכך הוא נמדד בסקופ.

עקב ניחות של הסיב האופטי – כיול המדידה של הסלילים משתנה והופך להיות בסדר גודל הבא :

$$P1 = 37 \text{ mv/A}$$

$$P2, P3 = 65 \text{ mv/A}$$

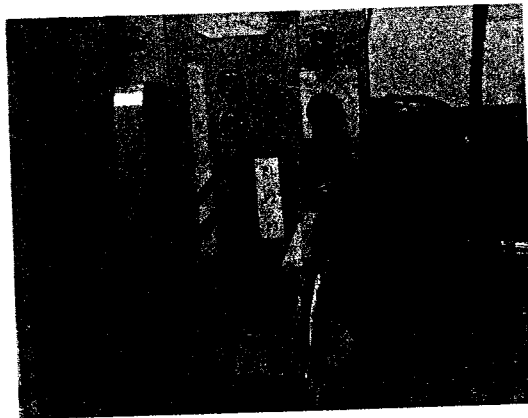
הממיר החשמלי-אופטי בטנק משדר באופן קבוע פולסי כיול. פולס כיול מייצג 1 אמפר, ועשוי להשתנות בעוצמתו מדי פעם, כתלות בעוצמת הסוללה במקלט, וגורמים נוספים.

מדידת פולס כיול :

כיוון הסקופ על 20 mv/div , $5 \mu\text{s/div}$, טריגר על אחד מהערוצים – $P1, P2, P3$.

מדידת זרם אלומה :

יש לשנות את הטרigger של הסקופ כך שיופעל ע"י טריגר חיצוני- פולס העירור של הקתודה.



המקלט למדידת זרמי האלומה.

מידע נוסף ומפרט מלא על מערכת המדידה – בתיק 11 – מדידת זרמי האלומה, מגברים.