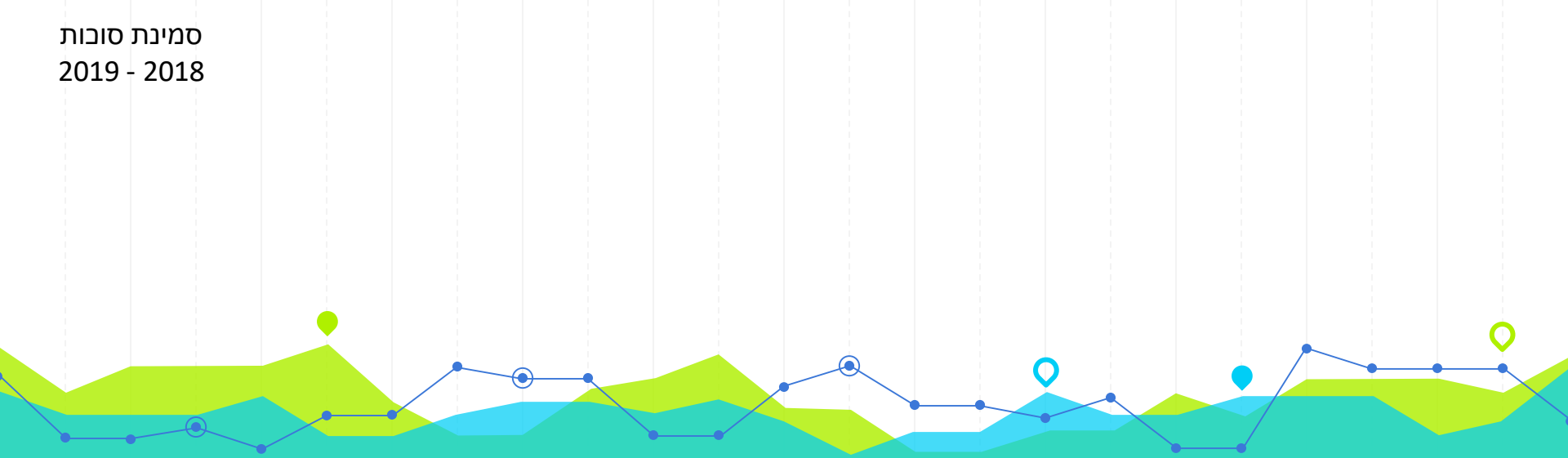
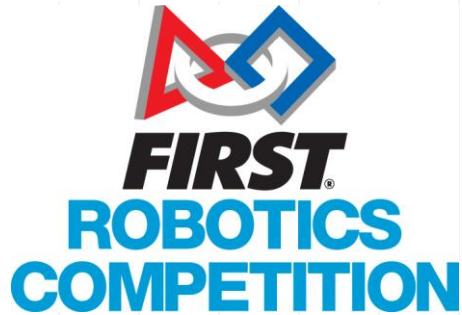


סמינת סוכות
2019 - 2018



פתרון בעיות בתחרות *FIRST* Robotics Competition

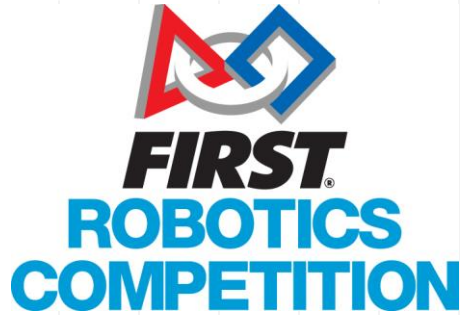
הקדמה



נדב קמפף

- 4 שנים CSA ו Lead CSA
- 8 שנים מנטור של The Spikes #2212
- בסך הכל 11 שנה ב FIRST Robotics Competition
- שנה ראשונה ב FTA FIRST Tech Challenge

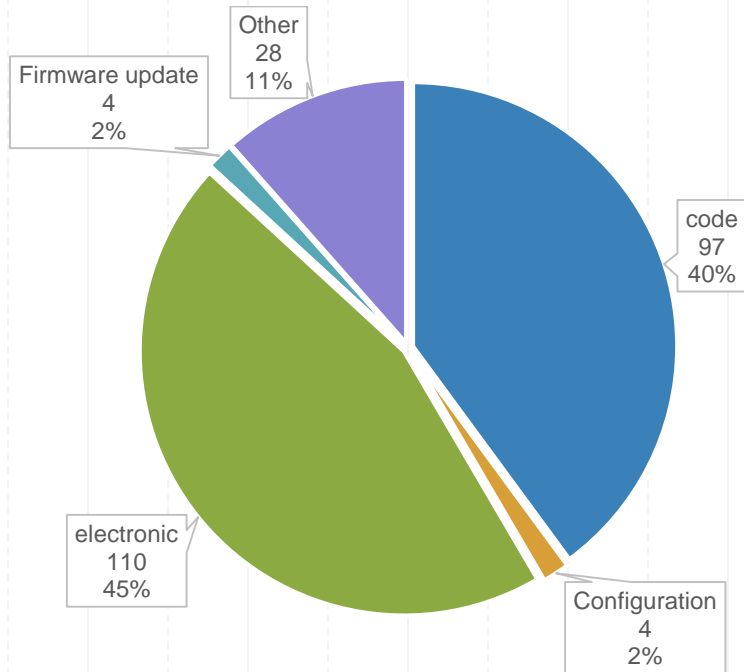
הקדמה



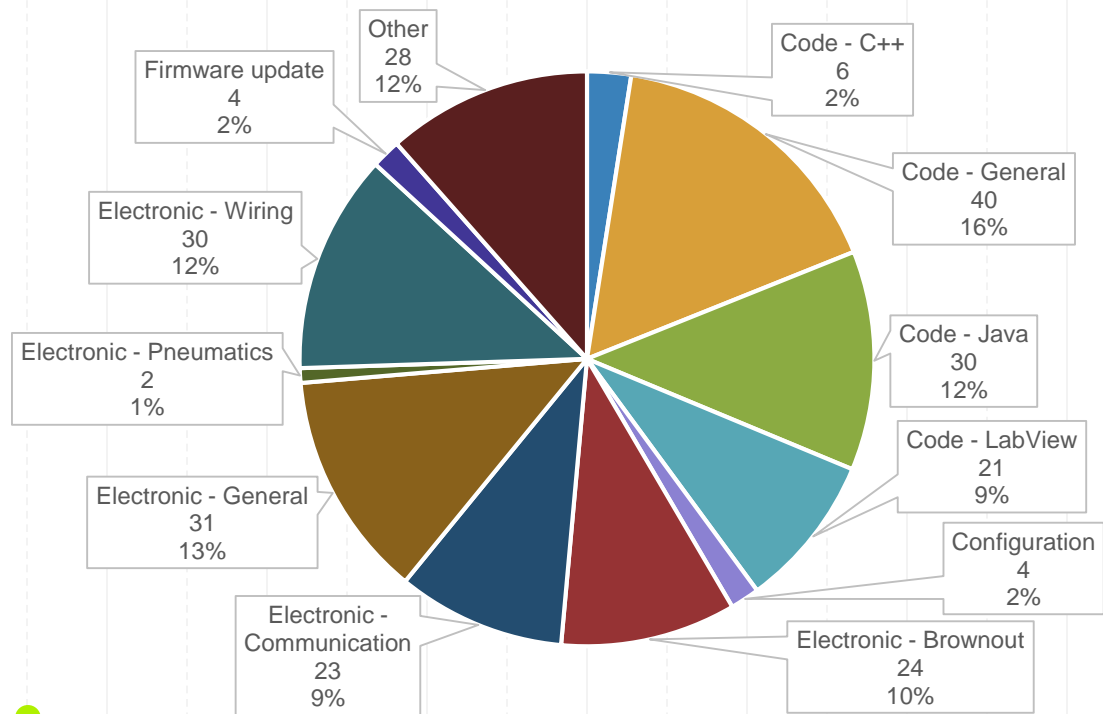
עידו רוזנבאום

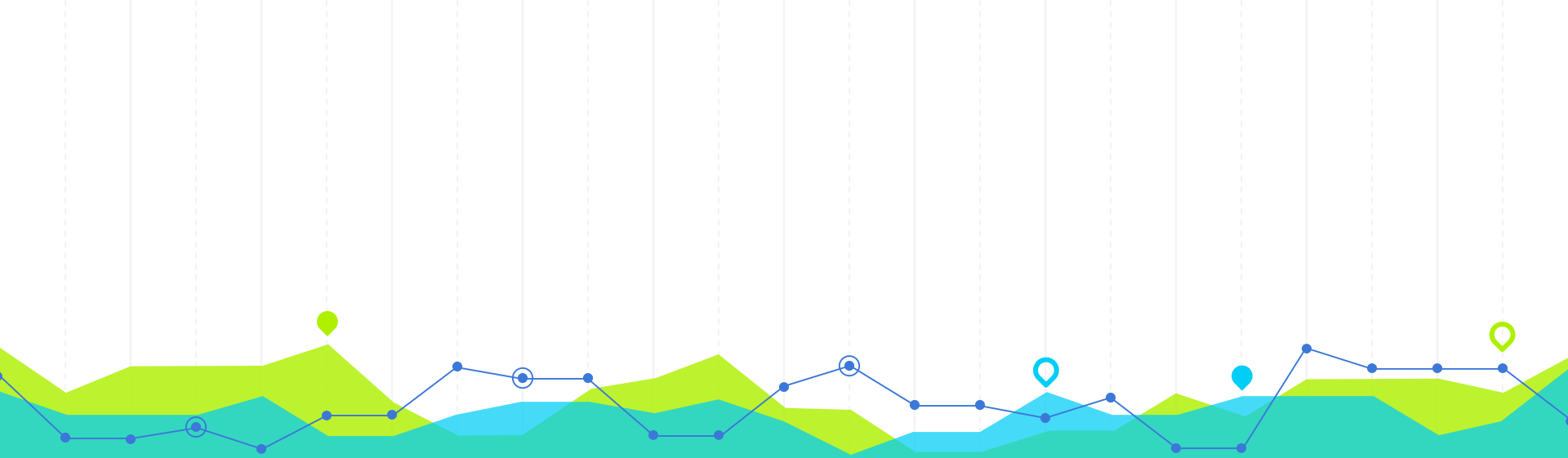
- 4 שנים CSA ו Lead CSA
- שנתיים FTAA
- 4 שנים מנטור של The Spikes #2212 ו Debug #3316
- בסך הכל 7 שנים ב FIRST Robotics Competition

2017-2018 ניתוח תקלות מהתחרויות בעונת



2017-2018 ניתוח תקלות מהתחרויות בעונת



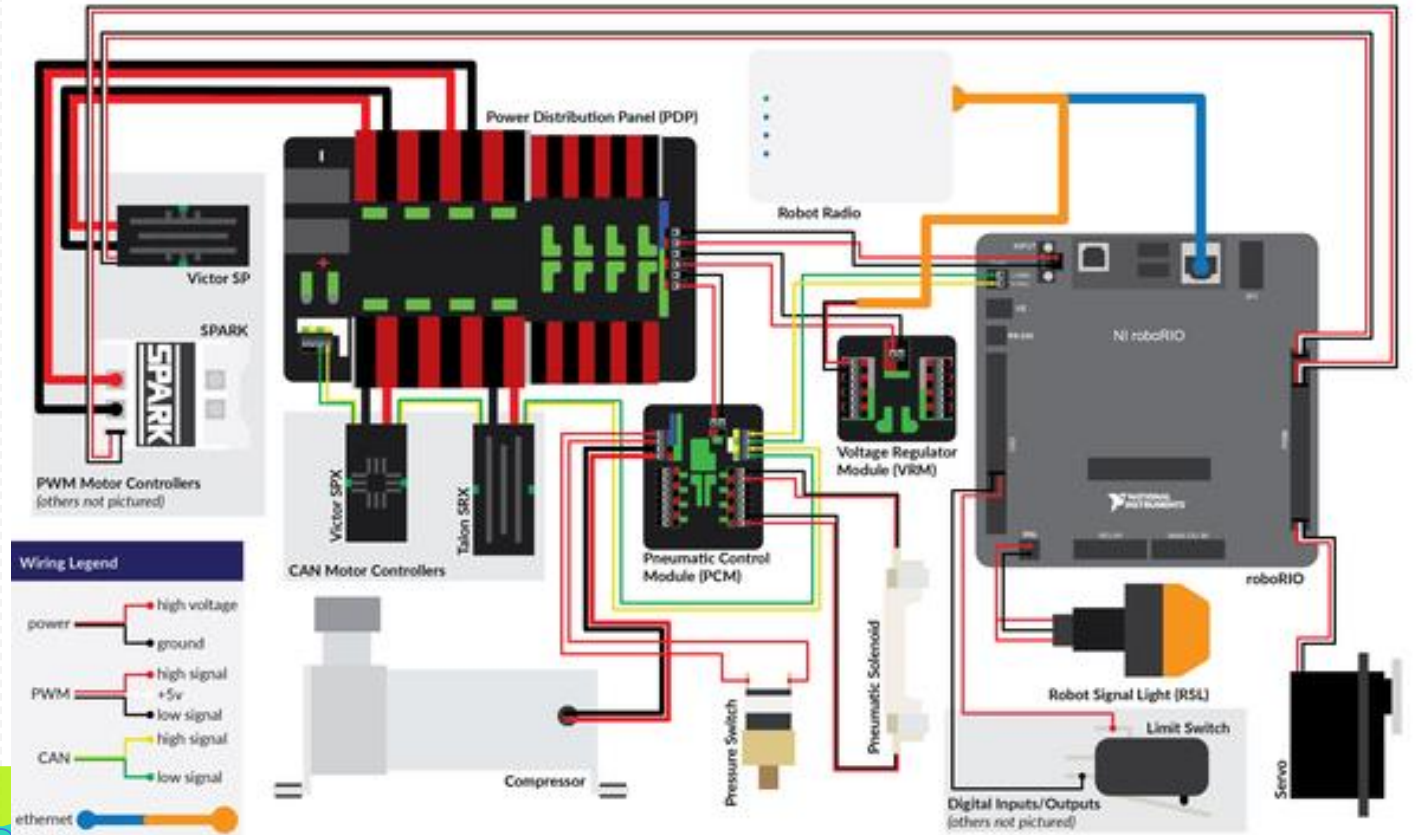


מערכת הבקרה

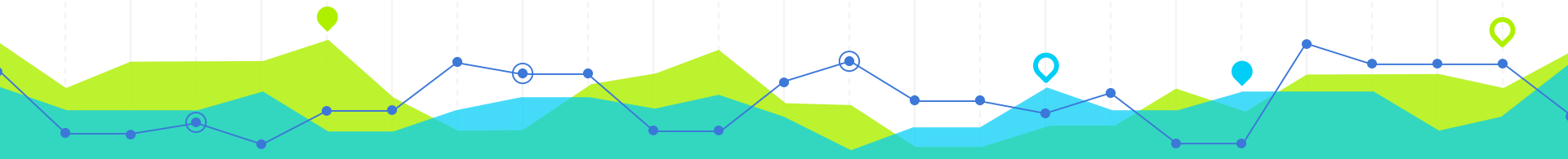
אלקטרוניקה

1

FRC Control System Layout



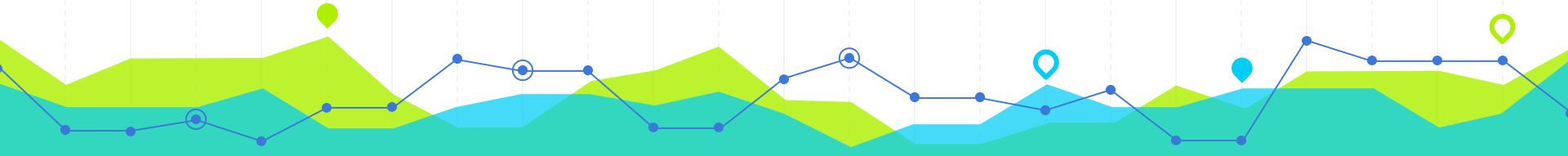
חיווט נכון בהתאם לחוקים ימנע
בעיות במהלך התחרות ויעזור לפתור
את הבעיה במהירות.



קישורים למדריכי חיווט של FIRST

[Getting Started – המדריך הבסיסי](#)

[Control System Hardware – חומרת מערכת הבקרה](#)



בעיות נפוצות

- חיבור תקשורת ה-CAN בצורה לא תקינה
- חיבור הראוטר ללא VRM
- שימוש בכבלי רשת בלויים או שבורים
- שימוש בחיבורים הייעודים לRoboRIO לVRM ולPCM

חיבור נכון של כבלים

- חיבור רב גידי
- COLOR CODING
- נעלי כבל מתאימות לעובי הכבל
- מתאמים לרכיבים (RoboRIO, ראוטר)

ניתוק חשמל

כיצד נזהה ניתוק חשמל?

אם במהלך המשחק:

- הרובוט מפסיק להגיב
 - ה RSL (צ'קלקה) מפסיק להאיר
 - כל שאר הנורות בשאר רכיבי הבקרה כבו
 - חיבור חזרה לוקח יותר מדקה.
- היה ניתוק חשמל ברובוט.

ניתוק חשמל

כיצד נחפש את מקור התקלה?

1. נלחץ על מתג הכיבוי בMain Breaker.
2. ננסה בעדינות לבדוק את החיבורים מהסוללה ועד לPDP.
3. במידה והחיבורים נראים טוב ננסה ללחוץ על מתג ההדלקה ב Main Breaker.
4. במידה והרובוט לא נדלק ננסה להחליף סוללה.
5. במידה והרובוט נדלק ננסה לדפוק בעדינות על הגשר שמעל מתג ההדלקה בMain Breaker, אם הרובוט נכבה – החליפו את ה Main Breaker.

ניתוק חשמל

איך נמנע ניתוק?

1. נשתמש בסוללה טעונה וטובה (ניתן לבדוק בעזרת Battery Beak , או בדיקה תחת עומס)
2. לפני חיבור הסוללה נבדוק את החיבורים עד לPDP
3. נוודא את חיבור הסוללה עד ישמע צליל של "קליק"
4. נשתמש בMain Breaker חדש ככל הניתן

ניתוק תקשורת

כיצד נזהה ניתוק תקשורת?

אם במהלך המשחק:

● הרובוט מפסיק להגיב

● ה RSL (צ'קלקה) מאיר באור קבוע

● כל שאר הנורות בשאר רכיבי הבקרה מאירות

● נורות החיווי של החשמל בראוטר כבו (וחזרו)

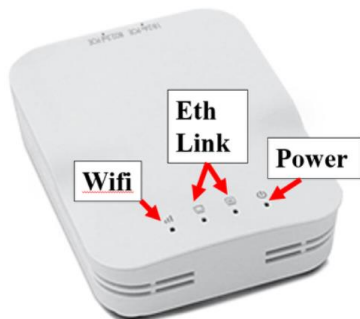
● חיבור חזרה לוקח יותר מדקה

היה ניתוק תקשורת ברובוט.

OpenMesh Radio

Power	
Blue	On or Powering Up
Blue Blinking	Powering Up
Eth Link	
Blue	Link Up
Blue Blinking	Traffic Present
WiFi	
	Bridge Mode, Unlinked or non-FRC firmware
Off	
Red	AP, Unlinked
Yellow\Orange	AP, Linked
Green	Bridge Mode, Linked

WiFi light only works after radio has been power cycled.



ניתוק תקשורת

כיצד נחפש את מקור התקלה?

1. נלחץ על מתג הכיבוי ב Main Breaker.
2. ננסה בעדינות לבדוק את החיבורים מה PDP דרך ה VRM ועד לראוטר.
3. לוודא שחיבור החשמל ב VRM הוא 12V/2A.
4. במידה ואין חשמל בראוטר וב VRM ננסה לחוות מחדש את חיבורי החשמל והפיזז של ה 20A (צבע צהוב) וכבל ה PoE.
5. במידה והראוטר נדלק נבדוק את כבל הרשת ונסתכל על החיבור ב RoboRIO לראות האם נדלקות נורות התקשורת (כתום וירוק).
6. במידה ואין תקשורת ב RoboRIO והראוטר דולק נחליף את כבל הרשת.
7. במידה ועדיין אין תקשורת נחליף את הראטור.

ניתוק תקשורת

איך נמנע ניתוק?

1. נשתמש רק בכבלים המתאימים של הVRM והראוטר (שימוש בPoE)
2. נשתמש בכבל רשת חדש באורך מותאם עד כמה שניתן ללא ליפופים וללא לולאות
3. נוודא שבעת חיבור כבל הרשת נשמע צליל של "קליק"
4. נוודא שהראוטר מוחזק טוב במקום ומבודד מזעזועים

אתחול RoboRIO

כיצד נזהה אתחול?

אם במהלך המשחק:

- הרובוט מפסיק להגיב
 - ה RSL (צ'קלקה) מאיר באור קבוע
 - כל שאר הנורות בשאר רכיבי הבקרה מאירות
 - נורות החיווי של החשמל ב RoboRIO כבו (וחזרו)
 - חיבור חזרה לוקח כחצי דקה
- היה אתחול RoboRIO ברובוט.

אתחול RoboRIO

כיצד נחפש את מקור התקלה?

1. נלחץ על מתג הכיבוי בMain Breaker.
2. ננסה בעדינות לבדוק את החיבורים מהPDP לRoboRIO.
3. במידה ואין חשמל בRoboRIO ננסה לחוות מחדש את חיבורי החשמל והפיזז של ה10A (צבע אדום).
4. במידה ועדיין אין חשמל נחליף את הRoboRIO.
5. במידה והRoboRIO דולק נוודא שאין קצר (נרחיב על המושג קצר בהמשך) עליו ע"י בדיקה שנורת החשמל בצבע ירוק ולא אדום.

אתחול RoboRIO

איך נמנע ניתוק?

1. נשתמש רק בכבלים ומתאמים (connector) המתאימים ל-RoboRIO
2. נוודא שבעת חיבור מתאם החשמל הברגים מהודקים
3. נוודא שה-RoboRIO מוחזק טוב במקום ומבודד מזעזועים



בעיות תוכנה

2

תוכנה

בעיות תוכנה נפוצות:

● לולאות אינסופיות

● הגדרות

● לכבות דברים של דיבאג



שגיאת קוד

כיצד נזהה שגיאת קוד?

אם במהלך המשחק:

● הרובוט מפסיק להגיב

● RSL (צ'קלקה) מאיר באור קבוע ומהבהב לסירוגין

● כל שאר הנורות בשאר רכיבי הבקרה מאירות

● חיבור חזרה לוקח כמה שניות

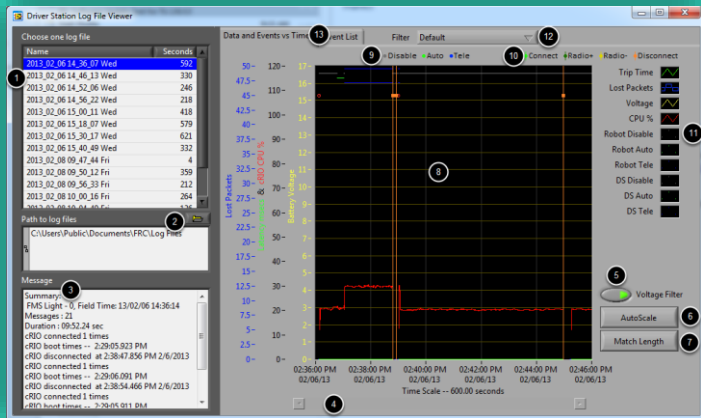
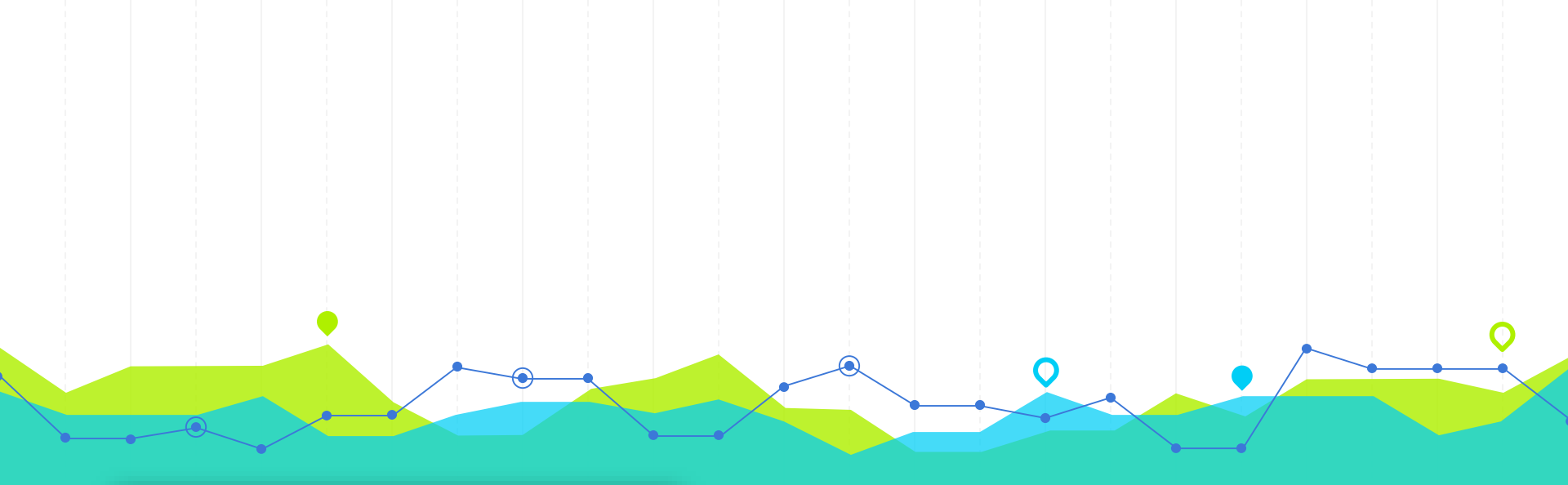
● הופיעה ב-DS הודעת שגיאה או הופיעה הודעת No Robot Code

הייתה שגיאת קוד.

שגיאת קוד

כיצד נתמודד עם שגיאות בקוד?

1. ננסה לשחזר את השגיאה מחוץ למגרש – בפיט, בסדנא או במגרש אימונים.
2. נשתמש בכלי Debug עבור הקוד (תלוי בשפה)
3. ננסה להבין מה הטריגר
4. נעקוב אחרי ה Stack Trace
5. ננסה לפעמים לשים בהערה ולבצע בדיקה חוזרת



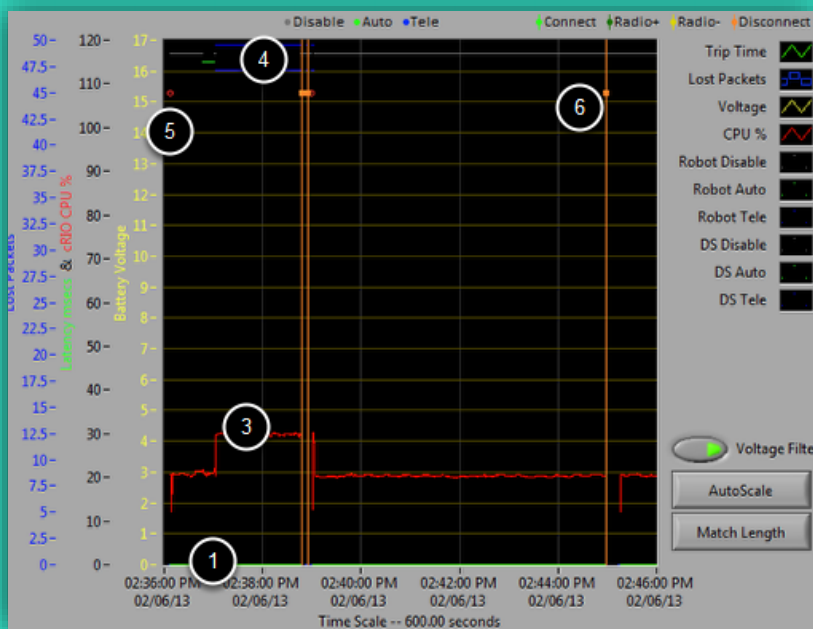
DS Log Viewer

כלי עזר למעקב אירועים ברובוט

3

DS Log Viewer

- כלי לצפייה במידע שנאסף ע"י ה Driver Station מהרובוט והזירה
- מכיל אירועים שקרו ומערכות שונות ברובוט
- מחולק לפי זמני פעולה של הרובוט (לדוגמה משחק, משחק אימון, הפעלה בסדנא)
- ללא חיבור תקין של מערכת הבקרה של הרובוט והתקנה מסודרת של ה Driver Station בגרסה המעודכנת ביותר, יש סיכוי שהכלי לא יעבוד כמו שצריך.
- יש להגדיר את מערכת הפעלה לשפה האנגלית
- חיבור CAN BUS לא תקין ימנע איסוף לוגים.

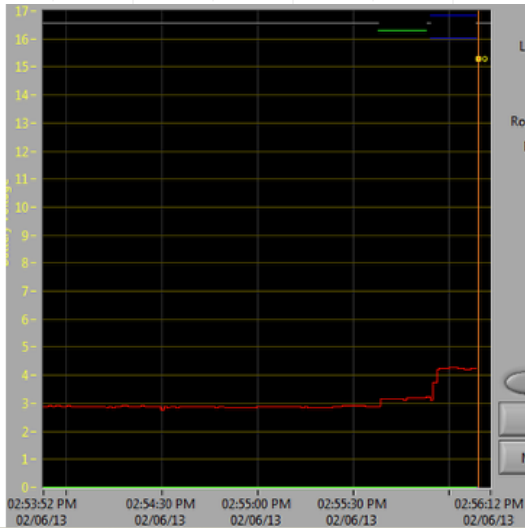


מצב גרפי

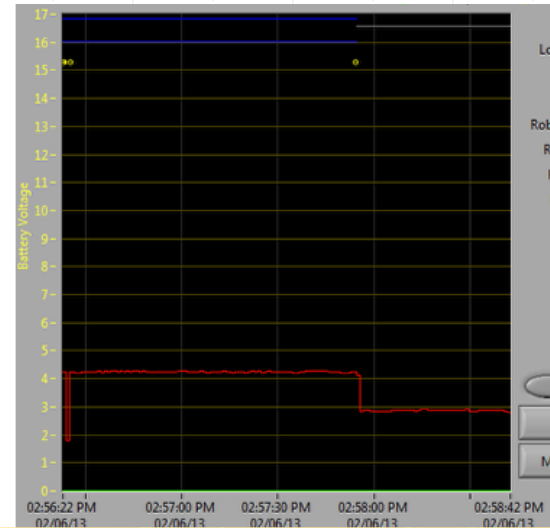
מראה את הסטטוס של המערכות והאירועים השונים על ציר הזמן. ניתן לשנות את התצוגה על מנת להתמקד במערכת מסוימת.

DS Time	Event Message Text
2:36:07.288 PM	WARNING <Code> 44007 occurred at FRC_NetworkCommunications <secondsSinceReboot> 421.365 Warning <Code> 44001 occurred at No Change to Network Configuration: "Local Area Connection" <noNIC> FRC: Time since robot boot. Driver Station <time> 2/6/2013 2:36:07 PM<unique#>3 ERROR <Code> -44009 occurred at Driver Station <time> 2/6/2013 2:36:06 PM<unique#>2 FRC: A joystick was disconnected while the robot was enabled. Warning <Code> 44006 occurred at Driver Station <time> 2/6/2013 2:36:06 PM<unique#>1 FRC: Custom I/O is not enabled or is not connected to the driver station.
2:36:07.328 PM	FMS Connected: FMS Light - 0, Field Time: 13/02/06 14:36:14
2:36:10.441 PM	WARNING <Code> 44008 occurred at FRC_NetworkCommunications <radioLostEvents> 173.563 <radioSee FRC: Robot radio detection times.
2:37:01.461 PM	Watchdog Expiration: System 1, User 0
2:38:47.856 PM	Warning <Code> 44004 occurred at Driver Station <time> 2/6/2013 2:38:47 PM<unique#>4 FRC: The Driver Station has lost communication with the robot.
2:38:49.356 PM	Warning <Code> 44002 occurred at Ping Results: link-GOOD, DS radio(4)-GOOD, robot radio(1)-GOOD, <time> 2/6/2013 2:38:49 PM<unique#>5 FRC: Driver Station ping status has changed.
2:38:53.460 PM	WARNING <Code> 44007 occurred at FRC_NetworkCommunications <secondsSinceReboot> 587.369 FRC: Time since robot boot.
2:38:54.466 PM	Warning <Code> 44004 occurred at Driver Station <time> 2/6/2013 2:38:53 PM<unique#>6 FRC: The Driver Station has lost communication with the robot.
2:38:55.468 PM	Warning <Code> 44002 occurred at Ping Results: link-GOOD, DS radio(4)-GOOD, robot radio(1)-GOOD, <time> 2/6/2013 2:38:55 PM<unique#>7 FRC: Driver Station ping status has changed.
2:38:59.278 PM	WARNING <Code> 44008 occurred at FRC_NetworkCommunications <radioLostEvents> 339.065 <radioSee FRC: Robot radio detection times. WARNING <Code> 44007 occurred at FRC_NetworkCommunications <secondsSinceReboot> 593.367

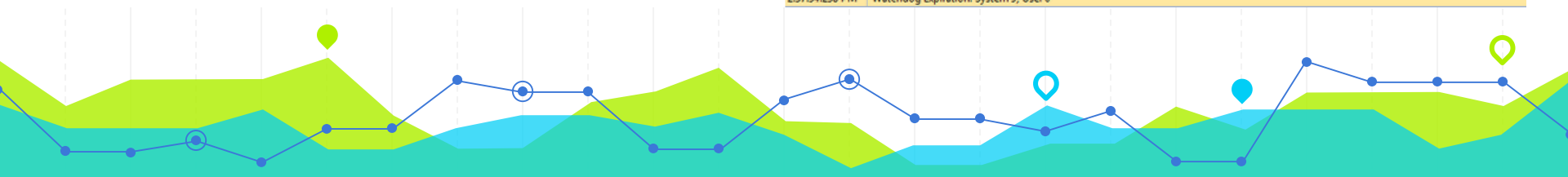
מצב אירועים
 מציג אירועים שהה Driver Station
 זיהה, לדוגמה מצב בו יש ניתוק
 מהרובוט או מצב שבו הייתה שגיאה
 בקוד.



2:56:09.237 PM	Warning <Code> 44004 occurred at Driver Station <time> 2/6/2013 2:56:08 PM<unique#>13 FRC: The Driver Station has lost communication with the robot.
2:56:11.268 PM	Warning <Code> 44002 occurred at Ping Results: link-bad, DS radio(4)-bad, robot radio(1)-bad, cRIO(2)-bad, FMS-bad Driver Station <time> 2/6/2013 2:56:10 PM<unique#>14 FRC: Driver Station ping status has changed.

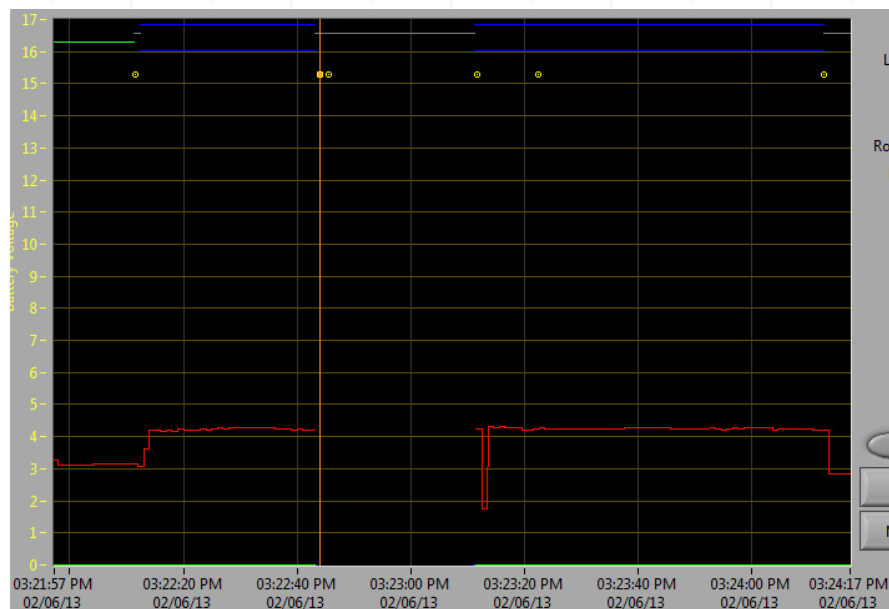


2:56:22.746 PM	WARNING <Code> 44007 occurred at FRC_NetworkCommunications <secondsSinceReboot> 1636.852 Warning <Code> 44002 occurred at Ping Results: link-bad, DS radio(4)-bad, robot radio(1)-GOOD, cRIO(2)-bad, FMS-bad Driver Station <time> 2/6/2013 2:56:22 PM<unique#>15 FRC: Time since robot boot.
2:56:22.789 PM	FMS Connected: FMS Light - 0, Field Time: 13/02/06 14:56:30
2:56:22.937 PM	Watchdog Expiration: System 8, User 0
2:56:25.038 PM	WARNING <Code> 44008 occurred at FRC_NetworkCommunications <radioLostEvents> 1388.131 <radioSeenEvents> 1293.113 FRC: Robot radio detection times.
2:57:54.238 PM	Watchdog Expiration: System 9, User 0



ניתוק תקשורת

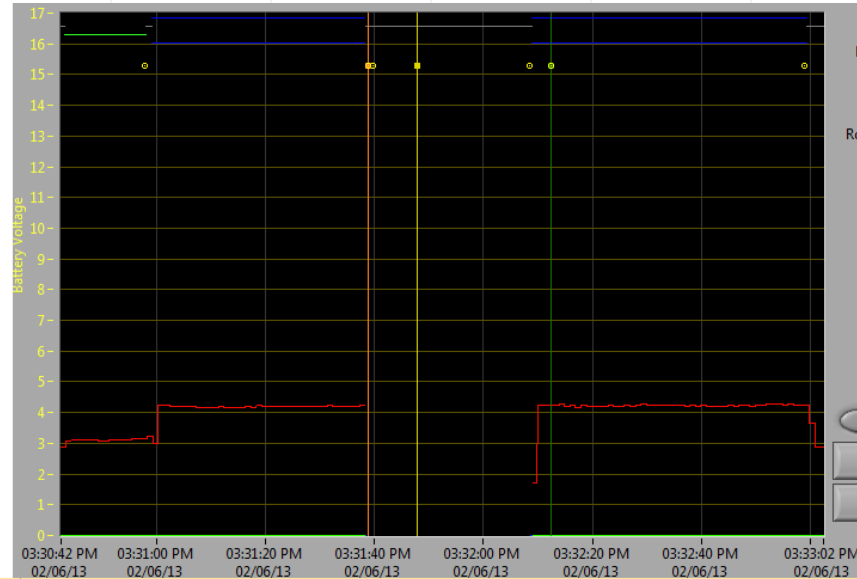
אתחול ראטר



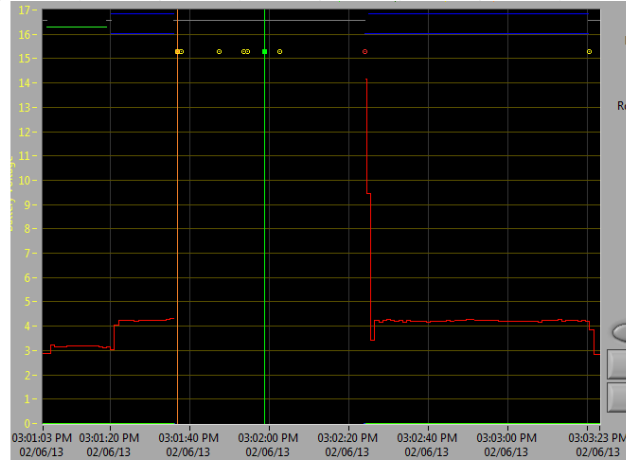
3:22:11.489 PM	Watchdog Expiration: System 2, User 0
3:22:44.030 PM	Warning <Code> 44004 occurred at Driver Station <time>2/6/2013 3:22:43 PM<unique#>6 FRC: The Driver Station has lost communication with the robot.
3:22:45.531 PM	Warning <Code> 44002 occurred at Ping Results: link-GOOD, DS radio(4)-GOOD, robot radio(1)-bad, cRIO(2)-bad, FMS-GOOD Driver Station <time>2/6/2013 3:22:45 PM<unique#>7 FRC: Driver Station ping status has changed.
3:23:11.620 PM	WARNING <Code> 44007 occurred at FRC_NetworkCommunications <secondsSinceReboot> 1272.775 FRC: Time since robot boot.
3:23:11.690 PM	Watchdog Expiration: System 3, User 0

ניתוק תקשורת

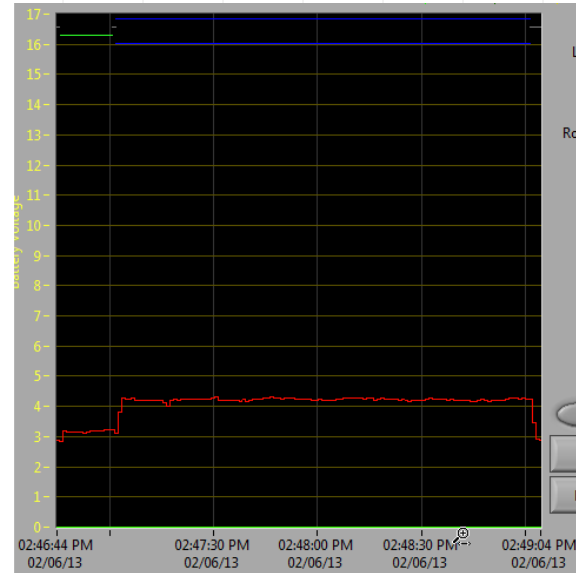
ניתוק כבל רשת



3:30:57.799 PM	Watchdog Expiration: System 5, User 0
3:31:38.800 PM	Warning <Code> 44004 occurred at Driver Station <time>2/6/2013 3:31:38 PM<unique#>10 FRC: The Driver Station has lost communication with the robot.
3:31:39.801 PM	Warning <Code> 44002 occurred at Ping Results: link-GOOD, DS radio(4)-GOOD, robot radio(1)-GOOD, cRIO(2)-bad, FMS-GOOD Driver Station <time>2/6/2013 3:31:39 PM<unique#>11 FRC: Driver Station ping status has changed.
3:32:08.449 PM	WARNING <Code> 44007 occurred at FRC_NetworkCommunications <secondsSinceReboot> 1809.393 FRC: Time since robot boot.
3:32:12.399 PM	WARNING <Code> 44008 occurred at FRC_NetworkCommunications <radioLostEvents> 24.505,1492.752 <radioSeenEvents> 0.000,260.086 FRC: Robot radio detection times.
3:32:59.018 PM	Watchdog Expiration: System 7, User 0



03:01:36.869 PM 02/06/13	Warning <Code> 44004 occurred at Driver Station <time>2/6/2013 3:01:36 PM<unique>4 FRC: The Driver Station has lost communication with the robot.
03:01:37.871 PM 02/06/13	Warning <Code> 44002 occurred at Ping Results: link-GOOD, DS radio(4)-GOOD, robot radio(1)-GOOD, cRIO(2)-bad, FMS-GOOD Driver Station <time>2/6/2013 3:01:37 PM<unique>5 FRC: Driver Station ping status has changed.
03:01:47.281 PM 02/06/13	Warning <Code> 44002 occurred at Ping Results: link-GOOD, DS radio(4)-GOOD, robot radio(1)-GOOD, cRIO(2)-GOOD, FMS-GOOD Driver Station <time>2/6/2013 3:01:46 PM<unique>6 FRC: Driver Station ping status has changed.
03:01:53.689 PM 02/06/13	Warning <Code> 44002 occurred at Ping Results: link-GOOD, DS radio(4)-GOOD, robot radio(1)-GOOD, cRIO(2)-bad, FMS-GOOD Driver Station <time>2/6/2013 3:01:52 PM<unique>7 FRC: Driver Station ping status has changed.
03:01:54.490 PM 02/06/13	Warning <Code> 44002 occurred at Ping Results: link-GOOD, DS radio(4)-GOOD, robot radio(1)-GOOD, cRIO(2)-GOOD, FMS-GOOD Driver Station <time>2/6/2013 3:01:53 PM<unique>8 FRC: Driver Station ping status has changed.
03:02:02.512 PM 02/06/13	WARNING <Code> 44007 occurred at FRC_NetworkCommunications <secondsSinceReboot> 3.682 FRC: Time since robot boot.
03:02:24.128 PM 02/06/13	ERROR <Code> -44003 occurred at WPI_CameraIssue HTTP Request with Authentication.vi->WPI_CameraIssue Get.vi->WPI_CameraGet Image Appe <time>2/6/2013 3:02:24 PM<unique>9 FRC: Operation failed due to a communication failure with the camera.
03:02:24.151 PM 02/06/13	Warning <Code> 44003 occurred at Driver Station <time>2/6/2013 3:02:24 PM<unique>9 FRC: No robot code is currently running.



2:46:13.575 PM WARNING <Code> 44007 occurred at FRC_NetworkCommunications <secondsSinceReboot> 1027.648
Warning <Code> 44001 occurred at No Change to Network Configuration: "Local Area Connection" <noNIC
FRC: Time since robot boot.
Driver Station
<time> 2/6/2013 2:46:13 PM<unique#>3
ERROR <Code> -44009 occurred at Driver Station
<time> 2/6/2013 2:46:13 PM<unique#>2
FRC: A joystick was disconnected while the robot was enabled.
Warning <Code> 44006 occurred at Driver Station
<time> 2/6/2013 2:46:13 PM<unique#>1
FRC: Custom I/O is not enabled or is not connected to the driver station.

2:46:13.617 PM FMS Connected: FMS Light - 0, Field Time: 13/02/06 14:46:21

2:46:16.471 PM WARNING <Code> 44008 occurred at FRC_NetworkCommunications <radioLostEvents> 779.588 <radioSee
FRC: Robot radio detection times.

BROWNOUT

שלושה סוגים:

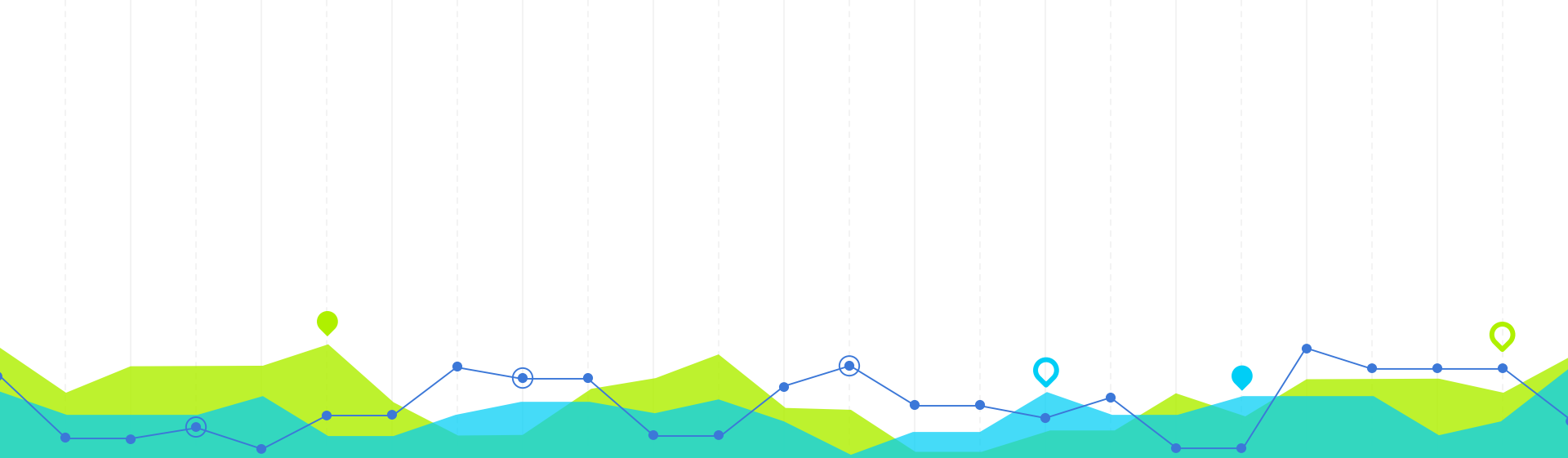
ירידת מתח 6.8V

ירידת מתח 6.3V

ירידת מתח 4.5V



[קישור לאתר WPILIB](#)



בדיקת קצרים

דרך להימנע מנפילות מתח

4

מהו קצר?

"קצר חשמלי (ידוע גם בפשטות כקֶצֶר) נוצר כאשר שני מוליכים או יותר, בעלי פוטנציאל שונה נוגעים זה בזה. מגע לא צפוי זה מפעיל מעגל חשמלי עם התנגדות נמוכה ביותר"

מתוך ויקיפדיה



איך מזהים קצר?

- נפילות מתח בסוללה בהפעלת צרכנים (מנועים, קומפרסור וכד')
- בדיקת הולכת השלדה בעזרת מולטימטר – ע"י נגיעה באחד מהדקי ה-PDP ובשלדה במצב מדידה של התנגדות, ניתן לבדוק האם השלדה מבודדת אם ההתנגדות המוצגת במכשיר גדולה מ-3KΩ
- לעיתים ניתן לראות זאת ע"י זיהוי ירידה בגרף של המתח בלוגים דרך Log Viewer
- זיהוי Brownout דרך [Log Viewer](#)



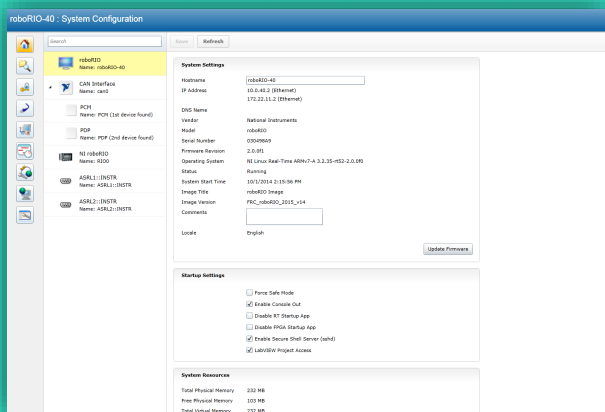
כיצד מאתרים קצר?

- מכבים את הרובוט ומנתקים את המצבר
- מעבירים את ה Main Breaker למצב סגור (כלומר למצב הפעלה של הרובוט)
- מנתקים את כל הפיזזים ב PDP אחד אחרי השני עד שלא נותרים עוד פיזזים (מכל הסוגים כולל אלה השייכים ל RoboRIO ול PCM + VRM)
- מבצעים בדיקת הולכה של השלדה
- במידה וההתנגדות גדולה מ $3K\Omega$ מתחילים לחבר את הפיזזים אחד אחרי השני וממשיכים לבצע את בדיקת ההולכה
- אם בעת חיבור פיזז כל שהוא ההתנגדות יורדת מתחת ל $3K\Omega$ מנתקים את הפיזז וממשיכים בהכנסת כל הפיזזים מלבד אלה שהראו ירידה בהתנגדות

הפיזזים שהראו ירידה בהתנגדות אלה מעגלים מקצרים, יש לעקוב אחרי הכבלים והרכיבים החל מהחיבור ב PDP ועד לרכיב הסופי (מנוע, קומפרסור, ראوتر, RoboRIO, וכד') ולוודא שאין נגיעה של מוליך חשוף בשלדה, לאחר תיקון הבעיה יש לבצע את הבדיקה שוב כדי לוודא שאכן אין יותר קצר

איך מונעים קצר?

- מבודדים את המוליכים במערכת הבקרה
- מוודאים שכבלים לא נמצאים ליד חלקים חדים או נעים
- משתמשים בתעלות או "שירשורים" על מנת להעביר את הכבלים
- לא מבצעים שינויים ברכיבי בקרה
- מוודאים שכל המחברים מחוברים חזק ולא רופפים
- מומלץ להשתמש בנעלי כבל על מנת לוודא אחיזה טובה בחיבורים



Web Dashboard

ממשק הגדרות לרובוט






5

איך מתחברים לWeb Dashboard?

- מתחברים בעזרת כבל USB B למתאים בRoboRIO
- מקלידים בInternet Explorer 172.22.11.2 או
roboRIO-####-FRC.local (מספר הקבוצה - ####)

roboRIO-40 : System Configuration

Search Save Refresh

-  roboRIO
Name: roboRIO-40
-  CAN Interface
Name: can0
- PCM
Name: PCM (1st device found)
- PDP
Name: PDP (2nd device found)
-  NI roboRIO
Name: RIO0
-  ASRL1::INSTR
Name: ASRL1::INSTR
-  ASRL2::INSTR
Name: ASRL2::INSTR

System Settings

Hostname

IP Address
10.0.40.2 (Ethernet)
172.22.11.2 (Ethernet)

DNS Name

Vendor National Instruments

Model roboRIO

Serial Number 030498A9

Firmware Revision 2.0.0f1

Operating System NI Linux Real-Time ARMv7-A 3.2.35-rt52-2.0.0f0

Status Running

System Start Time 10/1/2014 2:15:56 PM

Image Title roboRIO Image

Image Version FRC_roboRIO_2015_v14

Comments

Locale English

Startup Settings

Force Safe Mode

Enable Console Out

Disable RT Startup App

Disable FPGA Startup App

Enable Secure Shell Server (sshd)

LabVIEW Project Access

System Resources

Total Physical Memory 232 MB

Free Physical Memory 103 MB

Total Virtual Memory 232 MB



roboRIO-40 : Network Configuration

Network Adapters

Ethernet Adapter eth0 (Primary)

Adapter Mode	TCP/IP Network
MAC Address	00:80:2F:30:49:8A
Configure IPv4 Address	<input type="text" value="DHCP or Link Local"/>
IPv4 Address	0.0.0.0
Subnet Mask	0.0.0.0
Gateway	0.0.0.0
DNS Server	0.0.0.0

[More Settings](#)

Ethernet Adapter usb0

Adapter Mode	TCP/IP Network
MAC Address	00:80:2F:40:49:8A
Configure IPv4 Address	DHCP Only
IPv4 Address	172.22.11.2
Subnet Mask	255.255.255.248
Gateway	0.0.0.0
DNS Server	0.0.0.0

[More Settings](#)

שאלות?



תודה על ההקשבה

מייל לשאלות frc@firstisrael.org.il
לרשום במייל שהוא מיועד ל-CSA

נתראה בתחרויות!

