



אוטומציה ובקרה בע"מ

קרא בעלון על: בקרה תעשייתית:

« שי גרשון - שדרוג מערכות בקרה בתעשיות התהליכיות.

בקרת תהליכים:

« יובל אייל - על רשמים מתערוכת אכמה בגרמניה ועל נהלים לניטור רציף בארובות.

ניהול הייצור:

« קובי צדף - על מערכות ראייה ממוחשבת ותוכנה לניהול הייצור.

בקרת מבנים ומיזוג אויר:

« גיא גיורא - על פתרונות להוספת לחות מסדרת Humifog.

ועוד...

Q4 12

עלון חדשות קונטאל רבעון רביעי, 2012 גליון מס' 30

ועל גדעון טילמן,
שחוגג 40 שנות פעילות
ועשייה בקונטאל.



קצרים

קירור אויר לשיפור נצילות תחנת כח סולארית



מערכת חדשנית מדגם "OPTIMIST" מתוצרת חברת CAREL, תסופק על ידי קונטאל לתחנת כח סולארית חדשה המוקמת בערבה.

מערכת ה-OPTIMIST מבצעת קירור אויר באמצעות רסס מים המופק באמצעות משאבת לחץ גבוה. רסס המים מקרר את האוויר שנכנס לטורבינה ובכך מגדיל את נצילותה.

קונטאל זכתה בפריקט שדרוג מערכות הבקרה במפעל פריקלס של כימיקלים לישראל. הפריקט כולל הסבת מערכות בקרה של חברת מודיקון, ומערכות HMI של PCIM. גם בפריקט שדרוג זה תספק קונטאל מערכות בקרת תהליך PlantPax מתוצרת חברת Allen-Bradley. היישום מבוצע באמצעות ספריות אובייקטים מובנות לבקרים ולמערכות ה-HMI באופן שיאפשר קלות בתפעול ובאחזקת המערכות בעתיד. מערכת ה-HMI שתסופק מסדרת Factory Talk View בתוצרת שרת-לקוח, עם יתירות לאבטחת זמינות מרבית של מערכות הייצור. את הפריקט מבצעים מהנדסי החברה מהסניף הדרומי אשר בעומר.

קונטאל מבצעת את פריקט שדרוג מערכות הבקרה התהליכיות במפעל כימאגיס, ברמת חובב. בדומה לפריקט בפריקלס, גם בפריקט זה מיושמות מערכות הבקרה באמצעות מערכת PlantPax של Rockwell Automation. כשלב ראשון מפתחת היום קונטאל מערכת בקרה חדשה לניהול מנות בקו יצור חדש של הלקוח. הפריקט כולל אספקת מערכות לניטור גזים של חברת ABB. בהמשך תשדרג קונטאל מערכות בקרה DCS, בקרים מתוכנתים ומערכות HMI ישנות.

קונטאל משדרגת מערכות בקרת מבנה ישנות של חברת "יישומי בקרה" במעבדות הפיתוח של חברת נסטלה בשדרות. במסגרת הפריקט מספקת קונטאל מערכות בקרת מבנה ו-HMI חדישות.

קונטאל תספק 6 מערכות מדידות גזים למעבדות הטכניון. המערכת תכלול אנלייזרים מדגם URAS 26 שתחליף מערכת מדידת גזים ישנה שעובדת למעלה מ-18 שנה. הפריקט כולל שדרוג מערכת HMI לשליטה ובקרה מסדרת Factory Talk View.

קונטאל תספק גז כרומטוגרפים למדידת ערך קלורי (BTU) של ABB למתקני הפחתת לחץ של חברת נתיבי גז. האספקה תכלול לוחות לאזורים נפיצים EX, צנרת נירוסטה ומחשבי זרימה למדידת ספיקת הגז בצינור.

קונטאל סיפקה מערכות ניטור גזי נשימה למפעל פרמצבטי גדול. המערכות מנטרות את האוויר בקווי הייצור של המפעל.

קונטאל ITS מבצעת את פריקט העתקת מפעל "בייגל בייגל" של יוניליוור לצפת. הפריקט כולל אספקת מערכות תוכנה לניהול הייצור, וכן תכנון וביצוע של מערכות הבקרה במפעל החדש.

קונטאל סיימה בהצלחה את שדרוג מערכת HMI של חברת Intouch-WonderWare במפעל קליל. המערכת החדשה מסדרת Factory Talk View של Rockwell Automation שולטת על פעולת מכשיר ייצור פרופילי אלומיניום.

קונטאל סיפקה לוחות בקרה לאזור הראשון באתר ההתפלה שורק. הלוחות נבנו תוך שימוש בבקרי הדגל ControlLogix עם סדרת ה-IO הפופלרית Flex IO. טרם שליחתם לאתר הלקוח הוגדרו הלוחות, קונפגו, ועברו ולידציה מלאה על ידי הלקוח – זאת על מנת לחסוך ולקצר את זמני ההרצה באתר.

Google חוסכת אנרגיה

בימים אלה מפעילה חברת קונטאל את מערכות מניית צריכת אנרגיית מיזוג האויר במשרדיה החדשים של חברת גוגל במגדל אלקטרה בת"א. מערכת מניית האנרגיה מבוססת על מוני אנרגיה אולטרסוניים מתוצרת SIEMENS, ומערכת תקשורת ושליטה מרכזית ממוחשבת הכוללת תוכנת חיוב (Billing) מבית התוכנה של קונטאל. מגדל אלקטרה מצטרף לעשרות מיבנים ברחבי ישראל בהם מניית אנרגיית מיזוג האוויר מנוהלת ע"י המערכות של קונטאל.

עובדים חדשים שהצטרפו לקבוצת קונטאל ברבעון האחרון:

משה לייבה - לתפקיד מהנדס מכירות מיזוג אויר	עמית גראי - למישרת סטודנט בבקרה תעשייתית
אלדר סיון - לתפקיד מנהל תפעול מח' בקרה תעשייתית	עידו עובד - למישרת סטודנט בבקרה תעשייתית
עדי פרחי - לתפקיד מזכירה	בני וייכמן - לתפקיד ר"צ תוכנה במיטב טק
קרן זהר - לתפקיד מנהח"ש	

סיכום תערוכת אכמה 2012, פרנקפורט גרמניה



תערוכת אכמה ה-30 לתעשיית ההנדסה כימית, שמירה על איכות הסביבה, מכשור ובקרה, בטיחות וביוטכנולוגיה 2012, התקיימה בתאריכים 22-18 ביוני 2012 ב-MESSE שבפרנקפורט, גרמניה.

כמו בכל תערוכה, גם הפעם הציגו מרבית השותפים העסקיים של חברת קונטאל. גם בשנה זו ציינה התערוכה והדגישה את חשיבות החיסכון ושימור האנרגיה והשמירה על איכות הסביבה. כמו כן, הוצגו מתקנים לייצור אנרגיה, מוצרי ביו-טכנולוגיה ועוד.

חברת **Rockwell Automation** הציגה את מערכות בקרת התהליך DCS החדשות שלה מסדרת PlantPax. המערכות מבוססות על בקר הדגל של חברה ControlLogix, עם ספריות מובנות הן בבקר והן במערכות HMI. (עם מערכות אלו מבצעת היום קונטאל פרויקטי שדרוג רבים למערכות DCS של פרובוקס, Delta-V, בקרי מודיקון עם מערכות PCIM, WIZCON, ורבים אחרים).

חברת **GE Masoneilan** הציגה מגוון שסתומי בקרה המלווים את מרבית התעשיות הכימיות והפטרוכימיות ותחנות כוח לייצור חשמל, מערכות הולכה ובקרת ספיקה ולחצים של ג' טבעי, שסתומי השמטה, הכוללות התקן המאפשר את לוויו שסתום הניתוק, הן בפעולה רציפה של בדיקת רכיבי המכאניים של השסתום והן רכיבי הפנאומטיים, גם לאחר פעולת ה Emergency בהתאם להגדרת תקן IEC 61508 עבור SIL 3. כמו כן, הוצג מגוון של Smart Positioners ואופן שילובם בתקשורת HART and Fieldbus.

חברת **ABB ANALYTICAL** הציגה אנלייזר חדש מסדרת EL, גם FIDAS, המיועד לניטור של VOC להגנה על מתקנים כגון מחמצנים תרמיים מפני כניסת גזים נפיצים. כמו כן, הוצג דגם EL OEM, המיועד ליצרני ציוד המעוניינים לשלב אנלייזרים עם גלאי NDIR פארא מגנטי בציוד שלהם. מערכת ACX הנה מערכת מודולרית המיועדת למדוד עד 6 פרמטרים שונים, עם עד 4 סוגי גלאים שונים. בארובות בתחומי מדידה נמוכים, בהתאם לתקנות המחמירות החדשות באירופה.

כמו כן, הרשימה סדרת הכרומטוגרפיה מדגם PGC 5000 עם אפשרויות תקשורת חדישות ואפשרות לחיבור מספר תנורים לאלקטרוניקה אחת לשם חיסכון נרחב בעלויות וגודל המארז.

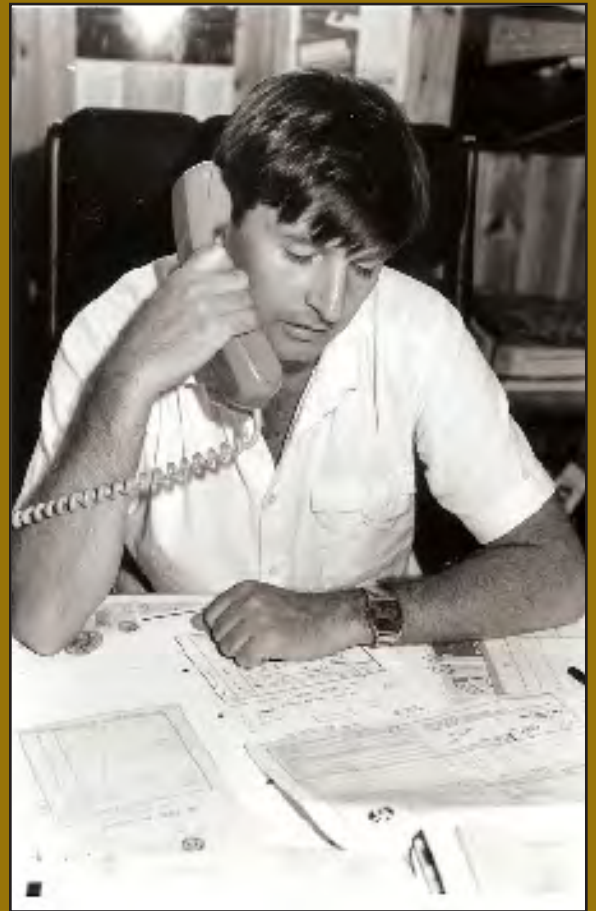
חברת **DURAG** הציגה סדרה חדשה של אנלייזרים אטרקטיביים למדידת אבק וספיקה בארובות ובתהליכי ייצור, וכן מערכת אגירת נתונים בהתאם לדרשות הרשויות באירופה לתיעוד נתוני המדידה בהתאם לדרשות איכות QAL 3 3.

חברת **LAR**, המתמחה באנלייזרים למדידת ריכוזי TOC ו-COD ו-BOD, הופיעה כרגיל בתלבושת שונה ועם ביתן בצורת חוף בהוואי, הנעימה ללקוחות את הזמן במוסיקה נעימה ובקוסטילים מוכרים. בין היתר, הציגה החברה את הדגם החדש של אנלייזר TOC, המיועד ל ZONE 1, וכמו כן, הציגה אנלייזר מצורת QUICK TOC LOOP, המיועד למדידה של מי הקירור בתחנות כוח ברמות נמוכות של PPB, זאת בכדי לחסוך באנרגיה ובמים ולשמור על הציוד על-ידי ניטור המים.

חברת **ADOS**, המתמחה בגלאי גזים, הציגה דגם חדש של אנלייזר קומפקטי במחיר אטרקטיבי למדידה של BIO GAS, וכן גלאי מדגם GTR 210 עם תצוגה המיועדת לאזורים נפיצים.

40 שנות עבודה ויצירה בקונטאל - סיכום ביניים בנימה אישית

גדעון טילמן



אני יכול להצהיר היום בביטחה כי נתמזל מזלי ונתברכו חיי במסלול מרתק ובשלושה מעגלים נפלאים!

אחרי תחילת עבודתי בקונטאל נקראתי למלחמת יום כיפור הנוראית, לשירות מילואים שנמשך שבעה חודשים (רצופים).

ועד היום, לקום מידי בוקר ועדיין לחוש את התשוקה, את המוטיבציה והאנרגיה לקראת יום עבודה חדש - זו, להבנתי, מתנת חיים גדולה מאין כמוה, שאינה מובנת מאליה ושלא כל אחד זוכה לה. אני, כאמור, זכיתי!

מיד עם תום לימודי (ולידתה של בתי הבכורה מיכל), נתקבלתי לעבודה בקונטאל אחרי ראיון קצרצר בחודש אוגוסט 1972, על ידי איש יקר - מייסד החברה ומנהלה ב-25 שנותיה הראשונות - מורי ורבי מר תאודור סקולובסקי. בפועל, תחילת עבודתי היתה בעיקר בלילות, זאת משום שבשעות היום "החזרתי" לצה"ל 4 חודשים שחבתי לו בעבור שחוריי המוקדם ללימודי ההנדסה. וכך, הצטרפתי בתחילת נובמבר 72 באופן רשמי לצוות קטן ומשפחתי שמנה אז 5 אנשים בלבד. אחד מהם -שמעון גרשון - שותפי לדרך מאז ועד היום, ומזה 23 שנים שותפי לבעלות ולמנכ"לות של **קבוצת קונטאל**.

שלושה מעגלים מרכזיים סובבים את חיי של אדם: משפחה, עבודה וחברים. הצלחה בכל אחד מהמעגלים הללו בנפרד ובכולם יחד מהווים, ככל הנראה, את מקור האושר האופטימלי. לאחרונה נשאלתי שאלה קלישאתית במקצת: "לו יכולת לסובב את גלגל חיך אחרונית, ולו ניתנה לך האפשרות לבחור מחדש, בדיעבד, את דרכך ואת המעגלים הסובבים את חיך, האם היית בוחר בהם שוב?" תשובתי הראשונית (המתחמקת, מן הסתם) היתה שבנוקדה זו, באמצע הדרך שבה אני נמצא, אין זו העת לסיכומים מורכבים מעין אלו, אך לאחר מחשבה שנייה ומעמיקה, אני יכול להצהיר היום בביטחה כי נתמזל מזלי ונתברכו חיי במסלול מרתק ובשלושה מעגלים נפלאים! (ראוי וחשוב מיידי "להקיש בעץ" ולמלמל חרישית "טפו טפו טפו...").

בימים אלו אני מצוין בגאווה - יש לומר - 40 שנים לעבודתי בקונטאל. קונטאל - ביתי השני (ואודה בלחישת - לפעמים אף הראשון...) לאורך כל שנות חיי הבוגרים מאז שסיימתי את לימודי ההנדסה באוניברסיטת בן-גוריון, אז אוניברסיטת הנגב הצעירה כשלוחה של הטכניון בחיפה.

אם נתברכה קונטאל בנוכחותי - ישפטו אחרים, אך אני זכיתי ונתברכתי במקום עבודה מדהים, יחיד ומיוחד. 40 שנות עבודה - זה אינו רק ציון של זמן. זהו הפרק המשמעותי והפעיל ביותר בחיי האישיים, שהתרחש תוך כדי צמיחתה הבריאה של משפחה נהדרת עם שלוש בנות נפלאות (וכיום גם עם 7 נכדות ונכדים), תוך שירות מילואים פעיל ואינטנסיבי, שתי מלחמות ועוד ועוד אירועים (כשנה

בואו לבקר אותנו ב:

קונגרס ISA השני
למכשירנות אוטומציה ובקרה
ה-6 לנובמבר בכפר המכביה



כנס מהנדסי החשמל באילת
14-16 לנובמבר

חשמל 2012

Electricity 2012 International Convention & Trade Show
The Annual Convention of the Society of Electrical and Electronics Engineers in Israel
November 14-17, 2012 Eilat, Israel

האירוע המרכזי של קהילת מהנדסי החשמל
ואלקטרוניקה בארץ לשנת 2012
בתאריכים 14-17 בנובמבר באילת
ובשיתוף עם הארגונים IEEE, VDE, חח"י.



צילום: שמואל לסמן קונטאל בע"מ

מים ואש - מזרקה אגם המחודשת 2012

GE - Masoneilan ומזרקה אגם המחודשת - מה קשור?

באם יזדמן לכם לבקר בעיר ללא הפסקה במרכז כיכר דיזנגוף המוגבהת תוכלו לצפות בפסלו הקינטי של האמן יעקב אגם המחליף צבעים לצילוי "בולרו" של ראול.

מערכת ההפעלה הפנאומטית השולטת על סילון המזרקה המרכזי מושגת על מפעיל פנאומטי מסוג 88 וממקם תוצרת Masoneilan באמצעותו ניתן לשלוט על גובה נחשול המים, זווית הפיזור ועל ניתוב זרם המים מול להבת האש היוצרת מראה מרהיב של ניגודי אש המרצדים מול המים.

מפעיל דומה הותקן לראשונה במזרקה עוד בשנת 1986. שיקולי המתכנן הם שהובילו לבחירה בפתרון זה: עמידות בסביבה רטובה ומרחבת לחות, מהירות תגובה, הפעלה באמצעות אוויר דחוס וכמובן אמינות ושירות שחברו יחדיו לממשק מרתק של פירוטכניקה ואומנות.

לקום מידי בוקר ועדיין לחוש את
התשוקה, את המוטיבציה והאנרגיה
לקראת יום עבודה חדש

כן, קונטאל היא כיום כבר קבוצת קונטאל אשר מונה כיום 7 חברות מצליחות הפעילות בשוק המקומי ובחו"ל, עם יותר מ-200 עובדים ומנהלים אשר זכו כמוני, אני מאמין, למקום עבודה מרתק ולסביבת עבודה בריאה שמצליחה לשמר, לצד עבודה אינטנסיבית בשוק תחרותי, קשה ואגרסיבי - כאז כן היום - אווירה משפחתית חמה וחיובית.

אכן, צוות עובדים ומנהלים נאמן וחרוץ, מוכשר וחדור מוטיבציה, בתמהיל אנושי מצוין של צעירים אנרגטיים ואנשי מקצוע ותיקים ועתירי ידע וניסיון, הוא הוא הגורם המשמעותי ביותר שהביא את קבוצת קונטאל למעמדה המוביל בשוק.

איני יכול שלא להתגאות ב"דור ההמשך" הנהדר של שמעון ושלי - שי, מיכל ודני - שמוביל לצידנו את פעילות חברות הקבוצה: קונטאל אוטומציה ובקרה, מיטב-טק, קונטאל I.T.S, הידרוקום, קונפאק תעשיות ולאחרונה את התינוק החדש שזה עתה נולד: "פוליפאק תעשיות".

"להון האנושי" שלנו חוברים, כמובן, גורמים נוספים הראויים לציון: בראש וראשונה שותפינו העסקיים מחו"ל, שמרביתם מלווים את קונטאל בנאמנות ובמחויבות מיום הקמתה לפני קרוב ל-50 שנה. אציין רק את המרכזיים שבהם:

- ABB - Analytical Products
- Allen-Bradley/Rockwell Automation
- Carel
- GE - Masoneilan
- Siemens - Building Technologies

ועוד רבים וטובים - כולן חברות רב-לאומיות מובילות בתחום המצטיינות באיכות, במקצוענות ובחדשנות מוצריהן.

אין לי ספק שהשיתוף והתיאום המוצלח (והמנצח...) בין שמעון לביני לאורך כל הדרך, תוך כדי הכרה והקפדה משותפת על ניהול מקצועי ואנושי, תוך שימת דגש על יישום מדיניות איכות בלתי מתפשרת, הן של מוצרי החברה והן של שירותיה - בשילוב עם יושר אישי ועסקי - איש מול רעהו ומול לקוחות החברה וספקיה - מהווים אף הם מקור משמעותי להצלחתה של קונטאל.

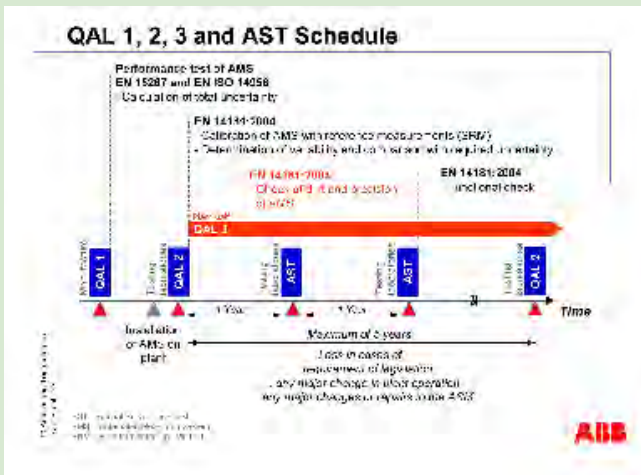
דברי אלו הם רק סיכום ביניים. הדרך נמשכת והיא מלאת תחתיים ואתגרים בלתי פוסקים. השוק התחרותי הצפוף והמיתון המאיים אינם מאפשרים לנו לשקוט על השמרים ולו לרגע, אך אני סמוך ובטוח, שכפי שצ'לחנו בשלום משברים כלכליים לאומיים וגלובליים לא פשוטים בעבר, נמשיך לנווט את ספינתנו בביטחה תוך התחזקות וצמיחה לקראת יובל ה-50 של קונטאל ב-1 בינואר 2014 ובעתיד לבוא.

נוהל ניטור רציף בארובות ובחירת מכשירי הניטור



לאחר מכן ולאורך כל חיי הציוד, בודקים באופן רציף את ביצועיו. שלב זה נקרא QAL 3, ובו נבדקת פעילות הציוד כולל DRIFT בין כיוול לכיוול, פעילות אשר נאגרת במכשיר, בתוכנות שמסופקות על-ידי היצרן או בתוכנות חיצוניות הנקראות DAS - DATA ACQUISITION SYSTEMS.

בטבלה המצורפת ניתן לראות את השלבים השונים. כאשר אישור למכשור ניתן לפני התקנתו, בדיקת המכשור נעשית בעת ההתקנה ולאחריה, אחת לתקופה של כ-5 שנים, או תוך תקופה קצרה יותר באם ישנו שינוי מהותי בתפקוד המפעל או בתפקוד מערכת הניטור.



מכיוון שנדרשת מהמכשור זמינות גבוהה ביותר, חברות רבות דואגות לזמינות גבוהה לאנלייזרים, למשל על-ידי תאי כיוול המונעים את הצורך בגלילי גז, כיוול אוטומטי, אספקת מערכות יציבות הדורשות כיוול אחת לתקופה ארוכה ועוד.

דוגמאות למערכת כיוול אוטומטית מתוצרת ABB אשר קיימות במערכות NDIR הן דגם URAS ו-UV דגם LIMAS, הכוללות גז כולא מצורפת.

לאחרונה פרסם המשרד להגנת הסביבה נהל ניטור רציף בארובות. במאמר זה נפרט את משמעות הנהל לגבי אופי בחירת מכשירי הניטור, וכיצד ניתן להגדיל את זמינות המכשירים על-מנת לעמוד בתקן זה

בחודש נובמבר 2011 הוציא אגף איכות אוויר במשרד להגנת הסביבה נהל ניטור רציף לציוד המותקן בארובות. נהל זה מתבסס על המדיניות הנהוגה מזה זמן רב במדינות אירופה לרבות תקן EN 14181. התקן מכיל שלושה שלבים עיקריים הנקראים QAL (Quality Assurance Level).

QAL 1 שבו יצרן הציוד מקבל אישור לאספקת הציוד (Quality Assurance Level 1) על-ידי מעבדה מוסמכת, כאשר המובילות הן: TÜV הגרמנית ו-MCERTS האנגלית. שלב זה קודם להתקנה ורק לאחר אישור המעבדה מותר ליצרן הציוד לספק עבור מדידות.

בדיקה זו הנה בדיקה מקיפה ומעמיקה, ובה נבדקות שתי מערכות במשך כחצי שנה בארובות. לאחר מכן מוציאה המעבדה דו"ח מקיף שבו ניתנים פרמטרים רבים, כגון: תחומי מדידה מינימאליים ומקסימאליים, השפעת גזים על הגז הנמדד, זמן מותר בין כיולים ועוד.

לאחר ההתקנה מתבצע השלב השני (QAL 2), שבו בודקים את אמינות הציוד ואת ביצועיו בעזרת בדיקות REFERENCE מקבילות על-ידי מעבדה מוסמכת שבה בודקים פרמטרים רבים, כגון: תחום גילוי, ליניאריות, חזרתיות ועוד.

בשלב זה נהוג לבצע 15 מדידות: 5 מדידות ביום במשך 3 ימים. המדידות הללו אמורות להתבצע בתנאי הפעלה שונים של המפעל, בסוגי דלקים שונים, בנצילות שונה וכיוצא בזה. במידה והמכשיר נכשל בבדיקות, יש לתקנו או להחליפו באחר ולבצע שוב את הבדיקות.

בדוגמה המצורפת ניתן לראות CERTIFICATE עם הפרמטרים הרלוונטיים כגון דיוק, זמינות, דרישות כיוול ועוד.



תאי הכיוול מונעים את הצורך בגזי כיוול מגלילים, מבצעים כיוול אוטומטי ללא צורך בהתערבות חיצונית ודורשים כיוול עם גלילי גז אחת לחצי שנה בלבד, דבר שחוסך משאבים וזמן רב וכמו כן, עוזר לשמירת איכות הסביבה על-ידי מניעת הצורך בפליטת גזי כיוול מזהמים מגלילי הגז.



נוסף לכך, תוכנות שליטה מרחוק מאפשרות דיאגנוסטיקה והפעלת הציוד מרחוק. לעיתים הן מאפשרות גם תיקון תקלות, ובוודאי שהן מקטינות את זמן ההשבתה על-ידי דיאגנוסטיקה המאפשרת תיקון מהיר יותר במידה ונדרש, קבלת מידע על מהות התקלה ב-SMS ועוד.

מחלקת בקרת תהליכים בקונטאל נערכה מבעוד מועד לכניסת התקן ומספקת מערכות מאושרות תקן ממיטב היצרנים בעולם, כגון ABB (גזים) ו-DURAG (חלקיקים וספיקה), ומספקת פתרון מושלם ללקוח, הכולל אפיון הדרישות, תכנון מיקום פתחי הדיגום בהתאם לתקן החדש, אספקת חדר מזווד עם מערכת אגירת נתונים והעברתם לרשויות, התקנת הציוד והפעלתו, מתן שירות במתכונת 24/7 והבטחת זמינות כנדרש על-ידי הרשויות.



זרקור על.. גד שנהב

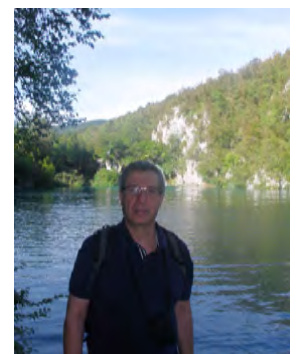
הנדסאי מחשבים בוגר סינג'לובסקי. בקונטאל מאז 1985 במגוון תפקידים. בין השאר כמנהל מכירות ומנהל פרויקטים במחלקת בקרת מבנים, תפקיד אותו מבצע גם היום.

אוהב בעבודה את חופש הפעולה והיצירה שהתפקיד מאפשר, את האתגר המקצועי בהבנת צרכי הלקוח והתאמת הפתרון.

גאה במוצרים ובמערכות אותם מייצגת החברה ומזדהה עם ערכי החברה הדוגלים בהקפדה על רמה מקצועית גבוהה ותודעת שירות מוקפדת.

מתגורר עם משפחתו בראשל"צ, נשוי לסיגל- מהנדסת תעו"נ בדואר ישראל ואב לשתי בנות: עדי - חיילת בח"א וספיר - תלמידה בחט"ב.

מקפידים לשמור על המסגרת המשפחתית באמצעות פעילויות ובילויים משותפים. בשעות הפנאי נהנה מהצגות תיאטרון וטיוילים בארץ ובעולם.



מערכת ראייה ממוחשבת מסייעת להעלות ב-200% את יעילות הציוד הכוללת (OEE) בקו לאריזת תרופות

לרמת דיוק הירודה של מערכת הראייה. במערכת הראייה In-Sight 5100 ו-In-Sight 5600 אין כלל בעיה כזו, מפני שהמערכת כולה מהווה יחידה עצמאית הבנויה בתוך בית יחיד. שתי מערכות הראייה של Cognex מהירות מאוד, עם מחזור ביקורת של 100 מילי-שניות – שזה הרבה מתחת לזמן המחזור של המכונה. מערכת הראייה In-Sight 5100 לוכדת עד שישים תמונות מלאות של 480 640 פיקסל בשנייה עם תמונות איכותיות ביותר של 8 סיביות. מערכת הראייה In-Sight 5600 לוכדת תמונות של 480 640 פיקסל במהירויות גבוהות מאוד.

תכנות מערכות הראייה הממוחשבת

בהתאם לתווית הספציפית שבה נעשה שימוש, המידע יכול להופיע בצד ימין, בצד שמאל או בשני הצדדים של התווית. צד שמאל של התווית מכיל, בדרך כלל, עד שלוש שורות טקסט, וכל שורה מכילה עד 15 תווים. צד ימין של התווית מכיל, בדרך כלל, את הפרמקוד (Pharmacode), המכונה גם 'קוד פרמצבטי בינארי', שהוא תקן ברקוד 1-D בשימוש התעשייה הפרמצבטית כמערכת בקרת אריזה. תוויות מסוימות מכילות גם ברקוד 2-D שיכול להופיע בכל צד של התווית. ברקוד 4-D, המגדיר את הסדרה, מופיע גם לאורך התחתית של כל תווית. פירוש הדבר, שיש לקרוא שדה ראייה יחסית גדול יותר - 4 אינץ'



10.16 ס"מ) רוחב ו-2.5 אינץ' (6.35 ס"מ) גובה - כדי לאמת את התווית באופן מלא. התוויות גם מבריקות מאוד, וכתוצאה מכך נוטות ליצור השתקפויות שיכולות לסגוע באיכות התמונה. דרישה נוספת הייתה לקיים ביקורת על כך שתחתיות של בקבוקים מקבלות הדפסה נכונה.

על מנת לענות על אתגר זה חולק שדה הראייה למספר חלקים - צד שמאל וימין וצד תחתית הבקבוק - תוך שימוש במערכת ראייה נפרדת לכל חלק. בפרויקט נעשה שימוש במערכת Cognex In-Sight 5600 עבור צד שמאל ובמערכת In-Sight 5100 עבור צד ימין, ומערכת In-Sight 5100 נוספת שימשה עבור צד תחתית הבקבוק. מערכת הראייה השמאלית הייתה בעלת שדה ראייה של 1 אינץ' (2.54 ס"מ) רוחב ו-2 אינץ' (5.08 ס"מ) גובה, מערכת הראייה הימנית הייתה בעלת שדה ראייה של 1.5 אינץ' (3.81 ס"מ) רוחב ו-2 אינץ' (5.08 ס"מ) גובה, ואילו מערכת הראייה של התחתית הייתה בעלת שדה ראייה של 2 אינץ' (5.08 ס"מ) רוחב ו-2 אינץ' (5.08 ס"מ) גובה. בפרויקט נעשה שימוש באור מפוזר ותוכנו זוויות הארה שונות בקפידה כדי לצמצם את תופעת ההחזרות.

באמצעות תוכנת Cognex In-Sight Explorer תוכנתו המצלמות לצורך קריאת התוויות. במצלמה השמאלית נעשה שימוש ב-Cognex OCRMax* לצורך קריאת שלוש שורות הטקסט והשוואתן לתוצאה הצפויה. כלי ה-OCR/OCV של Cognex יודעים לטפל בתווים בעלי ניגודיות נמוכה ובתווים מבלבלים או בעלי ריווח לא אחיד. כלי קריאת הקודים Cognex IDMax* יודעים לקרוא ברקודים. ה-IDMax יודע לטפל בטטטוש שיכול להיווצר במראה של קודים, וזאת כדי להבטיח קצבי קריאה גבוהים ברציפות. קיימת אפשרות להגדיל את קצב

לחברת קונטאל ניסיון מוכח הן ביישום מערכות תוכנה לניהול הייצור MES, והן בתחום הראייה הממוחשבת. שילוב ייחודי זה מאפשר לחברה לספק פרויקטים שלמים, הכוללים הן את רכיבי המצלמות, הבקרים המתוכננים, מערכות ה-HMI, והן את מערכות התוכנה לניהול הייצור.

קו האריזה של יצרן תרופות גדול מהווה יישום מאתגר של מערכת ראייה ממוחשבת עקב הצורך לבחור בדיוק בתווית הנכונה מבין עשרות חלופות אפשריות הנוצרות כדי לעמוד בדרישות המשתנות לגבי שפות ותקנות ברחבי העולם. מערכת הראייה שבה נעשה שימוש בעבר פסלה 25% מן האריזות הטובות.

כאשר יצרן התרופות התקין קו אריזה חדש, הוא שדרג את מערכת הראייה שלו למערכות הראייה In-Sight 5100 ו-In-Sight 5600 של Cognex, העושות שימוש בטכנולוגיות של זיהוי תווים אופטי (OCR) או אימות תווים אופטי (OCV) כדי לקרוא את התווים שבתווית ולהשוותם לרצף הנכון. גישה זו צמצמה את שיעור הפסילות השגויות ל-0.5%, דבר שתרם תרומה משמעותית בכך ששיפר את תפוקת המדד הראשון (איכות) וכתוצאה מכך גם את יעילות הציוד הכוללת (OEE*) ב-200%.

מערכת הראייה הקודמת סבלה מריבוי פסילות שגויות

קו האריזה שבו נעשה קודם לכן שימוש ביישום זה היה מכונה ליניארית המבוססת על הדפסה בהטבעה חמה רגישה ללחץ ומערכת ראייה של השוואת תמונות. מערכת ראייה זו התקשתה בהשוואת תמונות אידיאליות לתמונות בפועל, דבר שהביא לשיעור גבוה של פסילות שגויות. שיעור גבוה זה של פסילות שגויות מילא תפקיד חשוב ביעילות הציוד הכוללת (OEE) המאכזבת של הקו. נוסף לכך, נדרש זמן רב כדי לכוון את מערכת הראייה לתוויות חדשות.

יצרן התרופות התחיל לחפש חלופות כדי לשפר את הקו. החברה פיתחה מכונת תוויות סיבובית המבוססת על הדפסה בהעברה תרמית, המציעה רמת זמינות וביצועים גבוהה יותר. טרם לכן, עבדה החברה עם יצרן מכונות כדי לתכנן שתי מכונות תוויות סיבוביות וניסתה לבדוק כל היבט והיבט של תוויות מורכבות ביותר ברמת דיוק של כמעט 100%, דבר שהרים קשיים רבים בתכנון ובביצוע. לאחר קשיים אלו הוחלט על פרויקט חדש בו הצעד הראשון היה למצוא מערכת ראייה שתוכל לזהות באופן מדויק ולאמת את התוויות השונות הרבות. החברה בחרה במערכות הראייה In-Sight 5100 ו-In-Sight 5600 של Cognex מפני שהן מהירות, מדויקות, קלות לתכנות ומספיק קומפקטיות כדי להשתלב בקלות במעטפת הזמינה של המכונה.

אחת הבעיות עם המערכת הקודמת הייתה שהיא עשתה שימוש במצלמה, לוכד מסגרות ומחשב נפרדים המחוברים ביניהם באמצעות כבלים. החיבורים יצרו הרבה רעש, וזו הייתה אחת הסיבות

קורס ראייה ממוחשבת

בתאריך 12.12.12 יתקיים בקונטאל
קורס חד יומי
בנושא מערכות ראייה ממוחשבת.

המשתתפים בקורס יזכו ללמוד ולתרגל
באופן מעשי יישומים בתחום מערכות הראייה
הממוחשבת.

לפרטים נוספים ניתן לפנות
אל גיל: 054-9260315



COGNEX

הייצור של המכונה פי שלושה לעומת הקצב הנוכחי - 100 בקבוקים
לדקה - מבלי להגדיל את מהירות מערכת הראייה.

שילוב מערכות הראייה בקו האריזה

המערכת תוכננה כך שקיים ממשק מובנה עם בקר מתוכנת ומערכת
HMI מתוצרת Allen-Bradley. כשהמפעיל מתחיל להריץ אצווה
חדשה של תוויות, הוא בוחר תחילה את סוג התווית בממשק ה-
HMI, וממשק מעדכן את מערכת הראייה לגבי הטקסט והברקודים
שצריכים להופיע בתווית ולגבי מיקומם. שילוב זה מונע את הצורך
לכוון את מערכת הראייה במעבר מסוג אחד של תוויות לסוג אחר.
בקר ה-PLC גם שולח אות לכך שהתווית במקומה ומוכנה לביקורת.
לאחר בדיקת התווית, מערכת הראייה שולחת את תוצאותיה לבקר
ה-PLC ולממשק ה-HMI. בקבוקים הנכשלים בביקורת עוברים
באופן אוטומטי למיכל של חלקים פגומים לצורך ביקורת ידנית ותיקון.
המפעיל יכול לראות תמונות מהמצלמה בחלון הבקרה בזמן אמת,
דבר המקל מאוד על פתרון הבעיות.

ולידציה עבור מערכת הראייה החדשה ארכה שבוע אחד בלבד,
לעומת שלושה חודשים שנדרשו עבור המערכת הקודמת. המערכת
ענתה על כל ציפיות יצרן התרופות בכך שהביאה לשיעור פסילות
שגויות של 0.5% בלבד. היא גם סייעה לשפר את הביצועים (התקניים
לעומת אלה בפועל) של קו האריזה על-ידי ביטול הקשיים בתהליך
המעבר מסוג אחד של תוויות לסוג אחר. שיפורים אלה בתפוקת
ובזמינות מילאו תפקיד חשוב בשיפור הדרמטי שחל ביעילות הציוד
הכוללת (OEE), שיפור שהכניס את יצרן התרופות לקבוצת בעלי
הביצועים הטובים ביותר בתעשייה.

בישראל, תחום הראייה הממוחשבת מתפתח בעשרות אחוזים כל
שנה.

בניגוד לשנים עברו שבהם הטכנולוגיה התאפיינה כטכנולוגית נישא
יקרה שהיא מנת חלקם של מתי מעט מהמפעלים, הלא שבשנים
האחרונות אנחנו רואים שינוי ניכר בתחום זה המאפשר לרבים
מהמפעלים הקטנים והבינוניים לאמץ טכנולוגיה זו, שכבר אינה יקרה
כשהיתה, ולחסוך הון בעקבות התייעלות, הורדת פחמים ועמידה
ביעדי איכות.

במהלך החודשים האחרונים קונטאל ביצעה פרויקטים של ראייה
ממוחשבת מבית קוגנס במגוון של מפעלים בתעשיות הפרמצבטיות,
מזון ומשקאות, פלסטיקה, כימיה, תהליכית ועוד, המאופיינים בזמן
הקמה קצר (מאפיון המערכת, דרך התקנה ועד הרצה בייצור) ובהחזר
השקעה גבוה.

לפרטים נוספים על אודות ראייה ממוחשבת מבית קוגנס אנא
בקרו באתרנו (www.contel.co.il) או צרו קשר עם מנהל מכירות
ראייה ממוחשבת מר גיל ליסוביץ 054-9260315

שדרוג מערכות בקרה תהליכיות Rockwell Automation של PlantPax

מאת: שי גרשון, קונטאל

ומחסור במהנדסים בעלי היכרות עם מערכות אלה - הובילו את היצרנים לחפש פתרונות "עוקפי DCS", ואט-אט זלגו בתהליך הדרגתי מערכות ה-PLC גם לתהליכי ייצור משניים והפכו פופולאריים יותר ליישום גם בתעשיות התהליכיות.

מגמות וחיידושים בעשור החולף

עם התפתחותן של מערכות הבקרה וכניסתן גם לעולמות שהיו שמורים בעבר בעיקר למערכות ה-DCS, המשיכו יצרניות הבקרים המתוכנתים לשכלל ולפתח את רכיבי החומרה ומערכות ה-HMI שלהן. בזכות השקעות אדירות במו"פ, ובזכות שילוב טכנולוגיה מתקדמת ומעבדים חזקים, בקרי PLC מהירים הרבה יותר וכמות הזיכרון שלהם גדולה פי 1000 ויותר מבקרים שהותקנו רק לפני עשור או שניים. החידושים הטכנולוגיים הללו אפשרו ליצרניות הבקרה המסורתיות לצאת בסדרת מערכות בקרה חדשות, מבוססות PLC ו-HMI המשולבים ביניהם, ובאמצעותם לנגח את מערכות ה-DCS הישנות והמגושמות. המפתח להצלחה – שילוב וסינכון של מערכת ה-HMI עם מערכת הבקרה, ופיתוח של מערכת בקר HMI אחת.



במאמר זה נסקור מגמות ופיתוחים חדשים בתחומי הבקרה התעשייתית, עם דגש על מערכות בקרה תהליכיות המשמשות להפעלה ובקרה של תהליכי ייצור מנתיים ורציפים.

רקע

מזה כשלושה עשורים נפוץ בתעשייה הישראלית, ובתעשייה התהליכית ברחבי העולם בכלל, השימוש במערכות בקרה ייעודיות של יצרניות ה-DCS המובילות בעולם. מרבית מפעלי התהליך הגדולים בישראל בתעשיות הכימיות, הפטרוכימיות, וכן חלקן של יצרניות הפרמצבטיקה הגדולות, עושים שימוש במערכות DCS ייעודיות לבקרת התהליכים במתקני הייצור שלהם. מערכות ה-DCS הנפוצות בישראל ובעולם הן מערכת TDC של חברת Honeywell, מערכת Delta-V של חברת Emerson, ומערכת I/A של חברת Foxboro. מערכות ה-DCS מצטיינות ברכיבי חומרה ותוכנה שתוכננו ותוכנתו מראש לחוגי בקרה נפוצים עבור התעשייה התהליכית הכבדה. כך, באמצעות שימוש חוזר ברכיבי חומרה ותוכנה שנבנו מראש לצרכי בקרת התהליך ישמו היצרנים מערכות בקרה לתהליכי הייצור. מערכות אלה נחשבות למערכות מומחה, ודורשות ידע וניסיון ייחודיים על מנת לפתחן ולתחזקן. עלות הבעלות הכוללת של המערכות יקרה בהשוואה למערכות הבקרה האחרות במתקנים.

לצידן של מערכות ה-DCS נפוץ יותר השימוש במערכות בקרה תעשייתיות באמצעות בקרים מתוכנתים PLC ומערכות HMI מקומיות. בקרי ה-PLC ומערכות ה-HMI שמשו בעבר לבקרה שאינה שייכת לתהליך הייצור עצמו, אלא למתקני שירותים התומכים בתהליך (מערכות מים, חשמל, שפכים, שינוע, מכונות דיסקרטיות וכדומה).

באופן זה, מרביתם של המפעלים התהליכיים הגדולים במשק הישראלי, העושים שימוש במערכות DCS מתחזקים ומפתחים במקביל מגוון של מערכות בקרה מבוססות בקרים מתוכנתים (PLCs), ומערכות HMI מקומיות. עלויות החומרה הגבוהות של מערכות DCS



בתמונה: זרוע וכבל מתאם לחיבור בין מערכת בקרה חדישה של Rockwell Automation לבין IO של חברת Fisher Provox. באמצעות זרוע וכבל מתאם זה ניתן לחסוך בזמן ההשבתה ולשדרג מערכת Provox מבלי לחוות מחדש את נקודות הבקרה.

בסיס נתונים אחד

בעוד שבשלהי שנות ה-2000 נאלצו אנשי הבקרה התעשייתית לתחזק מספר בסיסי נתונים - הן עבור הבקרים המתוכנתים PLC והן עבור מערכות ה-HMI - בזכות חיידושים טכנולוגיים ומאמצי המו"פ, הצליחו יצרניות הבקרה לשווק מערכת בקרה שלמה, המכילה הן את הבקרים המתוכנתים והן את מערכות ה-HMI כשלשניהם בסיס נתונים אחד. זוהי פריצת הדרך שסללה הפחתה משמעותית בעלויות הפיתוח והתחזוקה של מערכת בקרה תעשייתית באמצעות PLC. בעוד שבעבר נאלצו היצרנים להגדיר כל נקודה ונקודה, הן בבקר המתוכנת,

מחליף מערכות בקרה ו-DCS ישנות

על מערכת PlantPax של חברת Rockwell-Automation

חברת Allen-Bradley, שנרכשה לפני כשני עשורים על-ידי Rockwell Automation, הינה אחת מהיצרניות המובילות בהשקעות מו"פ בתחום הבקרה התהליכית. בעשור האחרון שחררה החברה גרסאות חומרה ותוכנה המאפשרות ליצרנים להנות מפירות המחקר והפיתוח, ולקצר את עלות הבעלות הכוללת. סדרת מוצרי Factory Talk מאפשרת למפתחים פיתוח באמצעות בסיס נתונים יחיד, הן למערכות הבקרה והן למערכות התוכנה הנלוות. את הבקר המתוכנת ואת מערכת ה-HMI המשולבת מיתגה החברה תחת השם PlantPax. זוהי מערכת בקרת התהליך השלמה של Rockwell. ספריות האובייקטים המשותפות מכילות היום את תוכנות הבקרים ואת מסכי התפעול ב-HMI לסדרות שלמות של אביזרי בקרה.

באמצעות מסך מוכן זה מבוצע תפעול של מנוע (משאבה, מסוע, מערבול וכו'). במסך ניתן לבצע הפעלה וכיבוי, איפוס תקלות, נעילה ושינוי סטאטוס למנוע, שינוי השם ותיאור המוצג, שינוי ההתראות ומאפיינים נוספים של המנוע. המסך מגיע בנוסף למסך אינטרלוק, מסך מונה התנועות, מסך הגנת התנועה ומסך עזרה.

בסיס נתונים אחד

בפרויקט במפעל לייצור דטרנגטים, שבוצע בישראל לפני מספר שנים, נעשה שימוש בבקר מתוכנת ובתוכנת HMI בשיטה המיושנת יותר שבה מוגדרים שני בסיסי נתונים - אחד עבור הבקר והשני עבור ה-HMI. בפרויקט זה, בכל אחד מבסיסי הנתונים היה צורך להגדיר למעלה מ-10,000 תגים המסונכרנים בין שני בסיסי הנתונים. הכנת התגים הללו, בכל אחד מבסיסי הנתונים, ושמירה על הסינכרון ביניהם, גזלה זמן רב במהלך הפרויקט ובאחזקתו. בפרויקט חדש יותר, שהפעלתו הסתיימה בשנה שעברה, נעשה שימוש בטכנולוגיה החדשה שאפשרה את השימוש בבסיסי נתונים אחד בלבד, בבקר. מערכת ה-HMI נכתבה כולה מבלי שהיה צורך ליצור אף לא תג אחד. איחוד בסיסי הנתונים חסך זמן רב בהכנת הפרויקט ובעיקר בהפעלות בשטח. הוספת ציוד או שינוי פרטים מתבצע על גבי מסך ה-HMI ומתעדכן מיידי בבקר המתוכנת בו נשמרים הנתונים.

**Rockwell
Automation**

PlantPax
Process Automation System

הן במערכת ה-HMI והן במערכות נוספות נלוות (פאנלים תעשייתיים, תוכנות איסוף נתונים) - באמצעות בסיס נתונים מרכזי משותף ניתן לבצע את ההגדרות במקום יחיד.



בתמונה - כבל מתאם אל מערכת DCS של חברת Honeywell - המבטיחה שדרוג מהיר ללא סיכון.

ספריות אובייקטים מובנות

בעוד יצרניות DCS הצטיינו בבקרת תהליכים וחוגי בקרה ייעודיים שסופקו עם המערכות, כך גם יצרניות ה-PLC שכללו תכונות אלה ומספקות היום שלל רב של אובייקטי תוכנה וחומרה מוכנים Out-Of-The-Box לשימושם של המפתחים. באופן זה, התאמתן של מערכות הבקרה מונחות ה-PLC לעולמות הייצור התהליכיים הפכה סלולה. היתרון הגדול של ה-DCS מוטמע עתה גם באח הקטן, ה-PLC.

המפתח להצלחה: הטמעה של מערכת בקרה תהליכית אחידה PLC ו-HMI של אותו היצרן

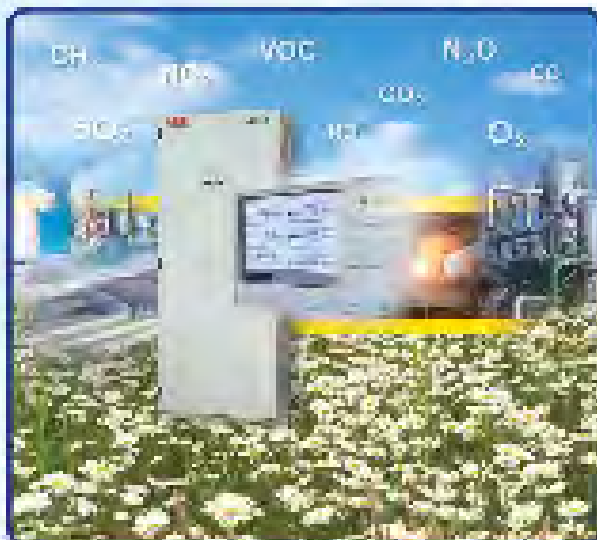
על מנת להשיג את היתרונות הגדולים של מערכת בקרה מונחת PLC בתעשייה התהליכית, ישכילו מהנדסי הבקרה להטמיע מערכת בקרה אחת של יצרן יחיד, הכוללת הן את הבקר המתוכנת והן את מערכת ה-HMI. זוהי מערכת בקרה תהליכית שלמה שבאמצעותה ניתן להנות ולהשיג את היתרונות הטכנולוגיים הגדולים. בעוד שבעבר מהנדסי הבקרה נהגו להפריד בין מערכת ה-HMI לבקרים המתוכנתים, ולבחור יצרנים שונים של המערכות, היתרונות היום בשילוב הטכנולוגי בין השתיים הכרחיים על מנת להשיג את העוצמות החדשות הטמונות בטכנולוגיות המוצעות על-ידי היצרנים השונים.

וכך, בשנים האחרונות אנו עדים להתעצמותה של המגמה - יותר ויותר מפעלים תהליכיים בעולם ובישראל נשענים על מערכות אחודות PLC-HMI של יצרן יחיד. באמצעות השילוב המנצח, וספריות האובייקטים המובנות, משיגים היצרנים ביצועים משופרים ביחס למערכות ה-DCS הוותיקות, ועלויות בעלות כוללות נמוכות באופן משמעותי ממערכת ה-DCS המסורתית.



ניטור גזים ונוזלים - לנו הפתרון הנכון עבורך!

קונטל מציעה ללקוחותיה מערכת ניטור גזים ונוזלים המאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים. המערכת מאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים. המערכת מאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים.



מערכת ניטור גזים ונוזלים המאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים.



אולפן בקרה כ"ם

מערכת ניטור גזים ונוזלים המאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים.



מערכת ניטור גזים ונוזלים המאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים.



מערכת ניטור גזים ונוזלים המאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים.



מערכת ניטור גזים ונוזלים המאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים.



מערכת ניטור גזים ונוזלים המאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים.



מערכת ניטור גזים ונוזלים המאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים.



מערכת ניטור גזים ונוזלים המאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים.



מערכת ניטור גזים ונוזלים המאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים.



מערכת ניטור גזים ונוזלים המאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים.



מערכת ניטור גזים ונוזלים המאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים.



מערכת ניטור גזים ונוזלים המאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים.



מערכת ניטור גזים ונוזלים המאפשרת ללקוחותיה לנטר את רמת הפליטה של גזים ונוזלים במסגרת החוקים המבוקשים.



פארק דניב, רח' יעקב נפיים 21, ת.ד. 3570 קריית אוהד, פתח תקווה 49130
טלפון: 03-6260333 | פקס: 03-6260333 | מייל: contel@contel.co.il

אתר: www.contel.co.il