

| | | |
|---|---|---------------------------------|
| ELIAS SOURASKI MEDICAL CENTER TEL – AVIV |  | מרכז רפואי ע"ש אליאס סוראסקי |
| מספר : | שם : סטנדרט מרת"א לתכנון מערכות בקרה | |
| עמוד 1 מתוך 12 | תקף מתאריך: 21.01.2018 | מהדורה: 1 |

רשימת ציוד תיקני

המאושר לתכנון מערכות בקרה

במתחם מרת"א

| | | |
|--|------------|--|
| | 03.06.2018 | נכתב ע"י : אדוארד קושניר – מהנדס בקרה ראשי |
| | 06.2018 | אושר ע"י : יאיר לבנוני – מנהל המחלקה לשירותים טכניים |
| | | עודכן ע"י: |

| | | |
|---|---|---------------------------------|
| ELIAS SOURASKI MEDICAL CENTER TEL – AVIV |  | מרכז רפואי ע"ש אליאס סוראסקי |
| מספר : | שם : סטנדרט מרת"א לתכנון מערכות בקרה | |
| עמוד 2 מתוך 12 | תקף מתאריך: 21.01.2018 | מהדורה: 1 |

1. בקרים מתוכנתים PLC

1.1 הקדמה

רשת הבקרים בביה"ח נבנתה על פי תפיסת בקרת מבנה DDC ו- PLC. סוג הבקרים יקבע בכל מקרה ע"י מהנדס הבקרה של מרת"א בהתחשב במצב הקיים, דרישות התפ"מ ובמדיניות באותו זמן. במערכות קריטיות בדרגה גבוהה יהיה שתי מערכות בקרים PLC. להלן דגמי הבקרים המאושרים ע"י מרת"א.

1.2 בקרים: PLC – בקרים תעשייתיים ובקרת מבנה.

| שימוש | הערות | דגם לפי לוגיקה, כמות וסוג הנקודות וכו' | יצרן |
|---|---|--|---------|
| - מערכות אלקטרומכניות, משאבות מים, ביוב, ואקום מערכות מיזוג אויר, מערכות חשמל, מערכות קריטיות כגון- מקררים, מקפיאים, אינקובטורים, מע' חמצן, מע' חנקן נוזלי וכו'. - בכל בקר יהיו 25% נקודות שמורות מכל סוג. | כולל ספק כח וכולל כל האביזרים הנדרשים לחיבור לרשת TCP/IP של ביה"ח | M-340 M-580 | Modicon |
| | כולל כבלים, חיבורים וכל האביזרים הנדרשים לחיבור לבקר | כרטיס הרחבה: Slots Backplane12 Slots Backplane6 Slots Backplane4 | |
| | כולל כבלים, מהדקים וכל האביזרים הנדרשים לחיבור לבקר | כרטיס I/O: Dig 16I 24 Vdc Dig 16Q Trans Source 0.5A Ana 8 U/I In non Isolated High Speed Ana 4 U/I Out non Isolated | |

| | | |
|---|---|---|
| <p>ELIAS SOURASKI MEDICAL CENTER TEL – AVIV</p> |  | <p>מרכז רפואי ע"ש אליאס סוראסקי</p> |
| <p>מספר :</p> | <p>שם : סטנדרט מרת"א לתכנון מערכות בקרה</p> | |
| <p>עמוד 3 מתוך 12</p> | <p>תקף מתאריך: 21.01.2018</p> | <p>מהדורה: 1</p> |

| שימוש | הערות | דגם לפי לוגיקה, כמות וסוג הנקודות וכו' | יצרן |
|---|---|--|------|
| <p>- מערכות אלקטרומכניות, משאבות מים, ביוב, ואקום מערכות מיזוג אוויר, מערכות חשמל, מערכות קריטיות כגון- מקררים, מקפיאים, אינקובטורים, מע' חמצן, מע' חנקן נוזלי וכו'. - בכל בקר יהיו 25% נקודות שמורות מכל סוג.</p> | <p>עם כרטיס רשת TCP/IP יכול לעבוד ברשת מחשבים של ביה"ח.</p> | <p>PCD3.M 5560 PCD3.M 3330</p> | SAIA |
| | <p>כולל כבלים, חיבורים וכל האביזרים הנדרשים לחיבור לבקר</p> | <p>כרטיס הרחבה: C100 C110 C200</p> | |
| | <p>כולל כבלים, מהדקים וכל האביזרים הנדרשים לחיבור לבקר</p> | <p>כרטיס IO: W400,340,800,500 E110,160 A400,460,810 600+CD512</p> | |

| | | |
|---|--|---|
| <p>ELIAS SOURASKI MEDICAL CENTER TEL – AVIV</p> |  <p>המערך הלוגיסטי עלות • איכות • זמן</p> | <p>מרכז רפואי ע"ש אליאס סוראסקי</p> |
| <p>מספר :</p> | <p>שם : סטנדרט מרת"א לתכנון מערכות בקרה</p> | |
| <p>עמוד 4 מתוך 12</p> | <p>תקף מתאריך: 21.01.2018</p> | <p>מהדורה: 1</p> |

2. תוכנה יישומית לתפעול תצוגה ודיווח - HMI בעמדות המחשבים.

2.1 כללי.

עמדות המחשבים בביה"ח משמשות את גורמי התחזוקה וההנדסה. בכל עמדה ניתן לראות את מצב המתקנים "בזמן אמת" ולקבל דיווחים על תקלות ואירועים חריגים. התמונות, הגרפים והדו"חות יבוצעו במתכונת הקיימת, תוך תיאום עם מהנדס הבקרה של מרת"א. התוכנה היישומית שתבוצע תכלול פונקציות לתפעול תצוגה ודיווח לרבות:

תצוגה גרפית צבעונית של המתקנים באמצעות תרשימים סכמתיים, מצב המערכות (פועל, מופסק, תקלה) יעודכן באופן דינמי, וכן יוצגו ערכים נמדדים כגון:

- טמפרטורה, לחות, לחץ וכו'.
- קביעת פרמטרים לתפעול ושעות תיזמון של צרכנים.
- אילוץ הפעלה והפסקה של צרכנים.
- נוהל תפעול בהתראות כולל:
- התפרצות האירוע, אישור ע"י המשתמש, סיום האירוע.
- גרפים של הערכים הנמדדים.
- דו"חות מונים שונים וש"ע של מערכות שונות.
- דו"ח התראות כולל מועד התרחשות, מועד אישור ומועד סיום.

2.2 מסכים גרפיים במחשב עם משתנים דינמיים.

להלן רשימה עקרונית של המסכים גרפיים שיבוצעו בתוכנה HMI. דרישות מפורטות בכפוף לתפ"מ תמסר ע"י מהנדס הבקרה.

- מסך חתך כללי של הבניין. ע"י פעולת ZOOM תתבצע כניסה לקומה ספציפית.
- מסך קומתי, ע"ג תוכנית אדריכלית של הקומה יוצבו המתקנים המבוקרים והסטטוס של כל מתקן מיזוג אויר, חשמל וכו', מתוך המסך הקומתי יהיה ניתן להיכנס למסך המתקן.
- מסך טבלת תיזמון צרכנים כולל תאור הצרכן, שעת הפעלה, שעת הפסקה (שני חלונות ביממה). סיווג לפי ימים א-ה, שישי / ערב חג, שבת / חג, יום מיוחד.
- מסכים, לוח שנה לקביעת חגי ומועדי ישראל וימים מיוחדים.
- תרשים קונפיגורציה של מערכת הבקרה, תצוגה דינמית של תקינות התקשורת ותקלות בציוד או בתקשורת.

2.3 גרפים.

- גרף לכל ערך אנלוגי נמדד ודיגיטלי לפי דרישה.
- גרפים משולבים לכל מערכת מצב פעולת המנוע, מצב משאבה כנגד טמפרטורה במיכל וכו'.

| | | |
|---|---|---------------------------------|
| ELIAS SOURASKI MEDICAL CENTER TEL – AVIV |  | מרכז רפואי ע"ש אליאס סוראסקי |
| מספר : | שם : סטנדרט מרת"א לתכנון מערכות בקרה | |
| עמוד 5 מתוך 12 | תקף מתאריך: 21.01.2018 | מהדורה: 1 |

2.4 התראות.

- הגדרת כל נקודות ההתראה, נקודות חיצוניות ונקודות פנימיות מחושבות (בתוכנת HMI בחדר בקרה).
- ההתראות ימוינו בהתאם לסוג המערכת: מתקן, מיקומם במבנה, רמת החומרה.

2.5 דו"חות.

- הדו"חות יהיו ניתנים להפקה מתאריך עד תאריך, או בחתך יומי, חודשי, שנתי, בתוכנת HMI. להלן רשימה עקרונית לדוגמא:
- דו"ח מגמת שינוי לכל ערך אנולוגי נמדד.
 - דו"ח מגמת שינוי משולב, לכל מערכת הכוללת את כל הפרמטרים הנמדדים במערכת.
 - דו"ח שעות פעולה מצטברות לכל המנועים במערכת, כולל אתראות והודעות על טיפולים.
 - דו"ח צריכת אנרגיה חשמלית, לפי חתכי תעו"ז.
 - דו"ח תקלות שוטף/היסטורי.
 - שליחת דו"חות אוטומטית לדואר אלקטרוני: דוחות תקופתיים, דוחות עם קריאות חריגות.

2.6 תוכנות HMI המאושרות ע"י מרת"א.

| הערות | דגם | יצרן |
|---|--------------|------------|
| - מסך גרפי עם משתנים דינמיים כולל גרפים - בניית דו"חות בתוכנת Supreme Report - הגדרת נקודות בתוכנת DATABASE - ותוכנה שליחת SMS לפי דרישה | PULSE + DART | אפקון |
| - מסך גרפי עם משתנים דינמיים כולל גרפים - בניית דו"חות בתוכנת NetEnergy - הגדרת נקודות בתוכנת DATABASE - ותוכנה שליחת SMS לפי דרישה | LCON | אל-קונטרול |

| | | |
|---|---|---------------------------------|
| ELIAS SOURASKI MEDICAL CENTER TEL – AVIV |  המערך הלוגיסטי עלות • איכות • זמן | מרכז רפואי ע"ש אליאס סוראסקי |
| מספר : | שם : סטנדרט מרת"א לתכנון מערכות בקרה | |
| עמוד 6 מתוך 12 | תקף מתאריך: 21.01.2018 | מהדורה: 1 |

3. לוח בקרה ותא בקרה בלוח חשמל.

| הערות | דגם | יצרן |
|---|-----|---|
| - לוח מפח גודל 600X800 MIN מ"מ או לפי דרישת ביה"ח עם 100% רזרבה לציוד נוסף. - יסופק עם תוכנית חיווט מפורטת. כל לוח יהיה מותאם להזנה רגילה וחירום. | | קבלן בעל ISO 9000 אישור ליצור לוחות חשמל |

3.1 חיווט הלוח

כללי: החיווט יתבצע במוליכים גמישים שזורים בחתך 1.5 מ"ר לפחות, עם סופיות מהודקות בקצה. כל מהדקי ה-I/O בכרטיסים יחווטו לסרגל מהדקים ממוספר ומשולט.

הגידים יהיו בצבעים שונים בהתאם לקוד הצבעים הבא:

פאזה 400V - חום
פאזה 230V - חום
אפס "N" - כחול
הארקה - צהוב ירוק

פאזה "G" 24VAC - לבן
אפס "G0" 24VAC - אפור

"+" 24VDC - אדום
"- 24VDC - שחור

כניסות דיסקרטיות "DI" - כתום
יציאות דיסקרטיות "DO" - כתום

כניסות אנלוגיות "AI" - סגול
יציאות אנלוגיות "AO" - סגול

- כל מוליכי ה-COMMON יחווטו לפס מהדקים מגשר.
- מוליכי הסיכוך יחוברו לפס סיכוך נפרד, מוארק.
- כל מהדק וכל חוט (בשני הקצוות) יסומנו בהתאם לקוד ה-I/O.

| | | |
|---|---|---------------------------------|
| ELIAS SOURASKI MEDICAL CENTER TEL – AVIV |  המערך הלוגיסטי עלות • איכות • זמן | מרכז רפואי ע"ש אליאס סוראסקי |
| מספר : | שם : סטנדרט מרת"א לתכנון מערכות בקרה | |
| עמוד 7 מתוך 12 | תקף מתאריך: 21.01.2018 | מהדורה: 1 |

4. רגשים ולוחיות הפעלה.

כללי: אספקת רגשים תכלול בדיקה, כיוול ונוכחות הספק במידת הצורך לפי קביעת מהנדס בקרה או מפקח בזמן ההפעלה. חיבור והתקנת רגשים, רכיבים ומכשור לפי סוג הציוד תכלול את כל העבודות וחומרי העזר הנדרשים, לרבות אספקת והתקנת הכבל וחיבורו בשתי הקצוות, כבל סיגנאל, כבל הזנה וכמו כן בדיקות וכיולים בהתאם למפרט (למעט אספקת המכשיר עצמו).

4.1 לוחית הפעלה מרחוק

| הערות | דגם | יצרן |
|--|------------------------|------------------------|
| - כולל לחצן הפעלה / הפסקה של יט"א / מפוח - רגש טמפ' C (0 עד +50), סיגנל: 4-20mA - וסת טמפ' אקטיבי: C (0 עד +50), 0-10 V, עם צג ונורות סימון | GREYSTONE THERMOKON | GREYSTONE THERMOKON |

4.2 רגש טמפ' מים

| הערות | דגם | יצרן |
|---|---------------------|--|
| - מיועד להתקנה בצינור או במיכל אגירה למים חמים או למים קרים. - הרגש יכלול תרמיל מתאים להתקנה בצנרת. - תחום המדידה למים קרים: °C (0 עד +50), למים חמים או חמים/קרים: °C (0 עד +100) - סיגנל: 4-20 mA , דיוק נדרש: °C 0.2-0.5 | לפי דרישות ביה"ח | ELCON S+S REGELTECHNIK GREYSTONE |

| | | |
|---|---|---------------------------------|
| ELIAS SOURASKI MEDICAL CENTER TEL – AVIV |  המערך הלוגיסטי עלות • איכות • זמן | מרכז רפואי ע"ש אליאס סוראסקי |
| מספר : | שם : סטנדרט מרת"א לתכנון מערכות בקרה | |
| עמוד 8 מתוך 12 | תקף מתאריך: 21.01.2018 | מהדורה: 1 |

4.3 רגש טמפ' אוויר

| הערות | דגם | יצרן |
|--|--------------------|--|
| - מיועד להתקנה בתעלות מ"א; - תחום מדידה: °C (0 עד +50) - סיגנל: 4-20 mA, דיוק נדרש: °C 0.2-0.5 | לפי דרישת ביה"ח | ELCON S+S REGELTECHNIK GREYSTONE |

4.4 רגש טמפ' חדר

| הערות | דגם | יצרן |
|--|--------------------|--|
| - מבנה דקורטיבי - מיועד להתקנה באזור הממוזג - תחום מדידה: °C (0 עד +50) - סיגנל: 4-20 mA, דיוק נדרש: °C 0.2-0.5 | לפי דרישת ביה"ח | S+S REGELTECHNIK THERMOKON ELCON |

4.5 רגש טמפ' לצידוד קריטי

| הערות | דגם | יצרן |
|---|-------------------|--|
| - אורך רגש 80 מ"מ, קוטר "¼, נירוסטה 316 - יציאת כבל טפולן 3 מטר כולל קופסת CI - אטימה IP-67 עם מתמר 4-20 mA - דיוק נדרש °C 0.2. - תחומי מדידה : °C (+50 עד -50), °C (+50 עד -150), °C (0 עד -200). | PT-100 PT-1000 | S+S REGELTECHNIK THERMOKON ELCON |

4.6 רגש טמפ' חוץ

| הערות | דגם | יצרן |
|---|--------------------|--|
| - רמת אטימה IP – 55 - תחום מדידה: °C (0 עד +50), - סיגנל: 4-20 mA, דיוק נדרש °C 0.2-0.5 | לפי דרישת ביה"ח | S+S REGELTECHNIK THERMOKON ELCON |

| | | |
|---|---|---------------------------------|
| ELIAS SOURASKI MEDICAL CENTER TEL - AVIV |  המערך הלוגיסטי עלות • איכות • זמן | מרכז רפואי ע"ש אליאס סוראסקי |
| מספר : | שם : סטנדרט מרת"א לתכנון מערכות בקרה | |
| עמוד 9 מתוך 12 | תקף מתאריך: 21.01.2018 | מהדורה: 1 |

4.7 רגש לחות חדר

| הערות | דגם | יצרן |
|---|-----------------|---|
| - מבנה דקורטיבי מיועד להתקנה באזור הממוזג - תחום מדידה: עד 95% לחות יחסית דיוק נדרש: 2% - סיגנל: 4-20 mA | לפי דרישת ביה"ח | S+S REGELTECNIK THERMOKON GREYSTONE |

4.8 רגש לחות (חוץ)

| הערות | דגם | יצרן |
|---|--------------------|---|
| - רמת אטימה IP - 55 - תחום מדידה עד 95% לחות יחסית, סיגנל 4-20 mA, דיוק נדרש 2% | לפי דרישת ביה"ח | S+S REGELTECNIK THERMOKON GREYSTONE |

4.9 מפסק זרימת אוויר

| הערות | דגם | יצרן |
|--|-----------------|------------------------------|
| - מיועד להתקנה בתעלת מ"א, אטימה IP - 54 - כולל מגע יבש - תחום מדידה: 0.1 - 1 m BAR 0.2 - 2 m BAR 0.5 - 5 m BAR | לפי דרישת ביה"ח | HUBA CONTROL HKINSTRUMENT |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
| ELIAS SOURASKI MEDICAL CENTER TEL - AVIV |  המערך הולוגיסטי עלות • איכות • זמן | מרכז רפואי ע"ש אליאס סוראסקי |
| מספר : | שם : סטנדרט מרת"א לתכנון מערכות בקרה | |
| עמוד 10 מתוך 12 | תקף מתאריך: 21.01.2018 | מהדורה: 1 |

4.10 רגש לחץ אויר

| הערות | דגם | יצרן |
|--|-----------------|------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - מיועד להתקנה בתעלת מ"א, אטימה IP-54 - הרגש יכלול את כל ההתקנים הנדרשים לרבות משדר להפקת סינגל מדידה, איטום וכו' - תחום מדידה כנדרש לפי מפרט הטכני, - סינגל: 4-20 mA, דיוק 1% - עם תצוגה מקומית, - מוגן RFI | לפי דרישת ביה"ח | HUBA CONTROL HKINSTRUMENT |

4.11 רגש לחץ מים

| הערות | דגם | יצרן |
|---|-----------------|------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - מיועד למדידת לחץ מים בצנרת מים בטמפ' עד +100 °C - הרגש יכלול את כל ההתקנים הנדרשים לרבות משדר להפקת סינגל מדידה, איטום וכו' - תחום מדידה 0-10 אטמ' או כנדרש - סינגל: 4-20 mA, דיוק 1% - מוגן RFI | לפי דרישת ביה"ח | HUBA CONTROL HKINSTRUMENT |

4.12 רגש לחץ גזים

| הערות | דגם | יצרן |
|---|-----------------|------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - מיועד למדידת לחץ אויר תעשייתי וגזים רפואיים - מותאם להתקנה בצנרת ובמיכלים - תחום מדידות (10:0), (25:0) אטמ' או כנדרש - סינגל: 4-20 mA, דיוק 0.5% - מוגן RFI | לפי דרישת ביה"ח | HUBA CONTROL HKINSTRUMENT |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
| ELIAS SOURASKI MEDICAL CENTER TEL – AVIV |  המערך הולוגיסטי עלות • איכות • זמן | מרכז רפואי ע"ש אליאס סוראסקי |
| מספר : | שם : סטנדרט מרת"א לתכנון מערכות בקרה | |
| עמוד 11 מתוך 12 | תקף מתאריך: 21.01.2018 | מהדורה: 1 |

4.13 רגש ואקום

| הערות | דגם | יצרן |
|---|-----------------|------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - מיועד להתקנה במערכת ואקום - מותאם להתקנה בצנרת ובמיכלים - תחום מדידות 1:0 - אטמ' או כנדרש - סיגנל 4-20 mA, דיוק 1% - מוגן RFI | לפי דרישת ביה"ח | HUBA CONTROL HKINSTRUMENT |

4.14 מד מפלס דגם אולטרה סוני

| הערות | דגם | יצרן |
|--|-----------------|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - מיועד להתקנה במאגרי מים, דלק וכו' - תחום מדידה כנדרש לפי תנאי ההתקנה - כולל מגע יבש לציון תקלה בסיגנל - סיגנל 4-20 mA, דיוק 1% - מוגן RFI, - רמת אטימות IP - 68 | לפי דרישת ביה"ח | לפי דרישת ביה"ח |

4.15 מד ספיקה

| הערות | דגם | יצרן |
|--|--------------|------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - מיועד להתקנה בצנרת בקוטר הנדרש, - תחום מדידה כנדרש לפי תנאי ההתקנה, - עם תצוגה מקומית, - סיגנל 4-20 mA, דיוק 1% - מוגן נגד RFI | אלקטרו מגנטי | SIEMENS ABB DYNASONICS |

| | | |
|---|---|---------------------------------|
| ELIAS SOURASKI MEDICAL CENTER TEL - AVIV |  המערך הלוגיסטי עלות • איכות • זמן | מרכז רפואי ע"ש אליאס סוראסקי |
| מספר : | שם : סטנדרט מרת"א לתכנון מערכות בקרה | |
| עמוד 12 מתוך 12 | תקף מתאריך: 21.01.2018 | מהדורה: 1 |

4.16 רגש מהירות

| הערות | דגם | יצרן |
|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| לפי דרישת ביה"ח | לפי דרישת ביה"ח | S+S REGELTECHNIK SIEMENS |

4.17 ממיר מז"ח לאות רציף

| הערות | דגם | יצרן |
|---|--------------------|--------------------|
| הממיר מיועד למדידת זרם ממשנה זרם 5VA זרם עד 5VA - תפוקת הממיר אות אנלוגי סטנדרטי כגון 4-20 A - הממיר יכול את כל האביזרים לצורך חיבור פיזי וחשמלי בלוח חשמל ולכרטיס הכניסה האנלוגי, דיוק 2% | לפי דרישת ביה"ח | לפי דרישת ביה"ח |

5. כבלי תקשורת ופיקוד.

5.1 כבל תקשורת RS 485

| הערות | דגם | יצרן |
|---|---|--------------------|
| - 100% גידים רזרביים - כבל בודד העובר על קירות מבנים 'וגן בצינור מטיפוס מרירון בתוואי שבו עוברים שלושה כבלים ומעלה תותקן תעלה מתאימה (לפי דרישת המפקח). | BELDEN 9842 חסין אש 9842 תואם בלדן חסין אש | לפי דרישת ביה"ח |

| | | |
|---|---|---------------------------------|
| ELIAS SOURASKI MEDICAL CENTER TEL – AVIV |  | מרכז רפואי ע"ש אליאס סוראסקי |
| מספר : | שם : סטנדרט מרת"א לתכנון מערכות בקרה | |
| עמוד 13 מתוך 12 | תקף מתאריך: 21.01.2018 | מהדורה: 1 |

5.2 כבל תקשורת TCP/IP

| הערות | דגם | יצרן |
|---|---------------------------------------|--------------------|
| - 100% גידים רזרביים - כבל בודד העובר על קירות מבנים יוגן בצינור מטיפוס מרירון בתוואי שבו עוברים שלושה כבלים ומעלה תותקן תעלה מתאימה (לפי דרישת המפקח). | CATEGORY 7 /class F 4X(2X23AWG) | לפי דרישת ביה"ח |

5.3 כבל פיקוד

| הערות | דגם | יצרן |
|---|--|--------------------|
| - 100% גידים רזרביים - כבל בודד העובר על קירות מבנים יוגן בצינור מטיפוס מרירון בתוואי שבו עוברים שלושה כבלים ומעלה תותקן תעלה מתאימה (לפי דרישת המפקח). | 2X(2X6005) כז"מ חסין אש 4X(2X6005) כז"מ חסין אש | לפי דרישת ביה"ח |