



דגשים בבחירת משאבות כיבוי אש UL/FM

המניע משאבות –
קבוצת סקופ מתכות



המניע
משאבות
HAMENIA PUMPS

נושאי המצגת

בחירת משאבות

גודל מנוע חשמלי/דיזל

השפעת הסביבה על מנועי דיזל

משאבות ג'וקי + אביזרים



המניע
משאבות
HAMENIA PUMPS



מה מיוחד משאבות כיבוי אש לספרינקלרים ?

- קיימים 4 סוגי מבנה תקיניים בלבד – וחשוב לדעת מתי לבחור כל אחד מהם.
- נדרשות להיות לפי תקן NFPA ומאושרות UL/FM
- המשאבות לא עובדות ביום-יום – הן נכנסות לפעולה רק בשעת חירום.
- לכל מערכת נדרשת בדיקת ביצועים של המשאבה בשטח לאחר ההתקנה ואישור של מכון התקנים לפני קבלת טופס 4.
- יש לבצע בדיקת הפעלה שבועית כחלק משגרת התחזוקה.
- רק ספק המשאבה רשאי לספק את המערכת כולה – כולל לוח פיקוד ואביזרים תואמים.
- לא לכל היצרנים יש את המשאבה המתאימה לנקודת העבודה הנדרשת
- אטם חבל ולא אטם מכני – טפטוף קבוע



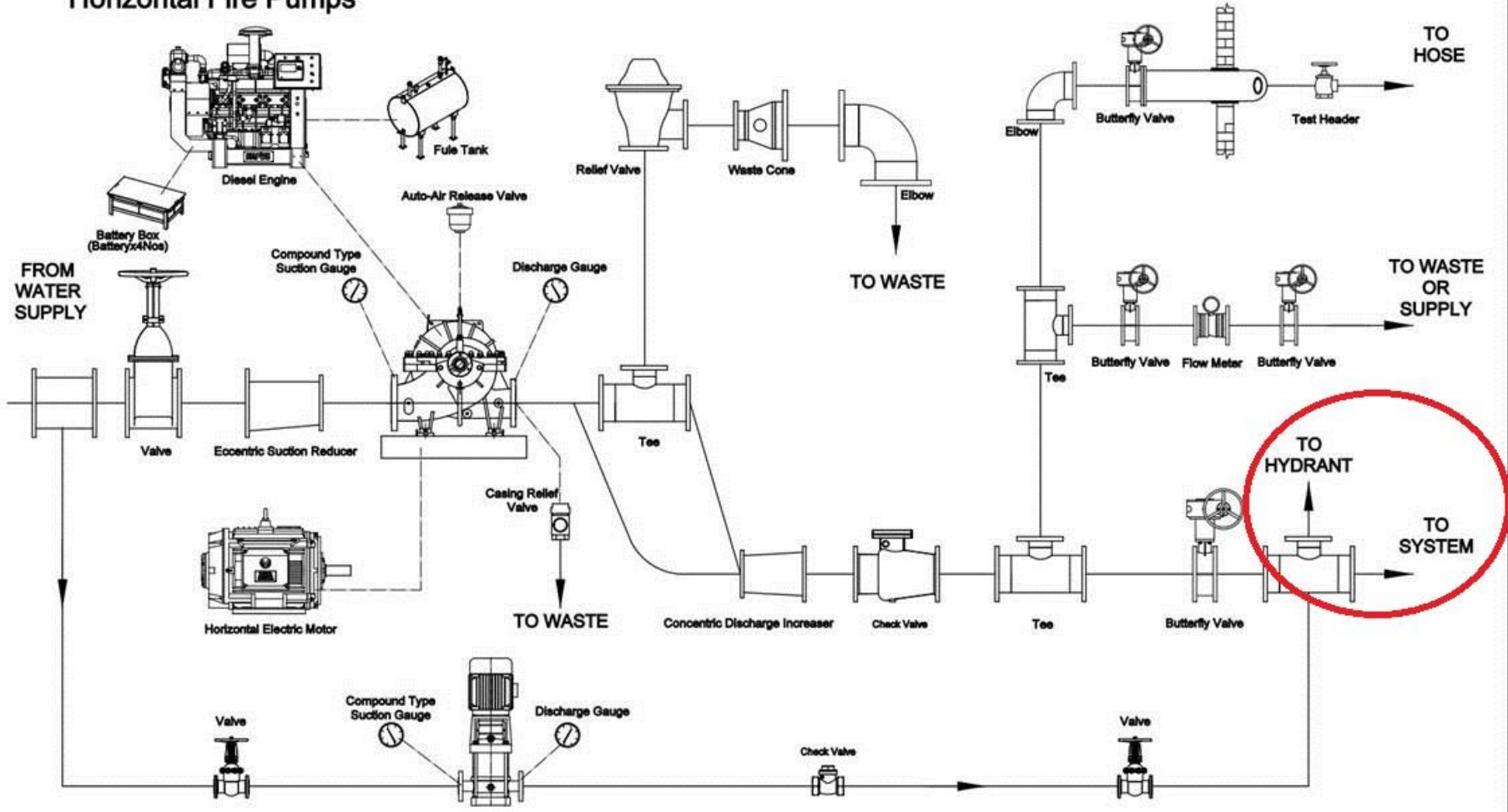
המניע
משאבות
HAMENIA PUMPS

Table 4.26(a) Summary of Centrifugal Fire Pump Data (U.S. Customary)

ספיקת המשאבה Pump Rating (gpm)	Minimum Pipe Sizes (Nominal)						
	קוטר צנרת יניקה Suction*† (in.)	קוטר צנרת סניקה Discharge* (in.)	קוטר פורק לחץ Relief Valve (in.)	Relief Valve Discharge (in.)	מטרי מדידה Meter Device (in.)	Number and Size of Hose Valves (in.)	Hose Header Supply (in.)
25	1	1	3/4	1	1 1/4	1 — 1 1/2	1
50	1 1/2	1 1/4	1 1/4	1 1/2	2	1 — 1 1/2	1 1/2
100	2	2	1 1/2	2	2 1/2	1 — 2 1/2	2 1/2
150	2 1/2	2 1/2	2	2 1/2	3	1 — 2 1/2	2 1/2
200	3	3	2	2 1/2	3	1 — 2 1/2	2 1/2
250	3 1/2	3	2	2 1/2	3 1/2	1 — 2 1/2	3
300	4	4	2 1/2	3 1/2	3 1/2	1 — 2 1/2	3
400	4	4	3	5	4	2 — 2 1/2	4
450	5	5	3	5	4	2 — 2 1/2	4
500	5	5	3	5	5	2 — 2 1/2	4
750	6	6	4	6	5	3 — 2 1/2	6
1,000	8	6	4	8	6	4 — 2 1/2	6
1,250	8	8	6	8	6	6 — 2 1/2	8
1,500	8	8	6	8	8	6 — 2 1/2	8
2,000	10	10	6	10	8	6 — 2 1/2	8
2,500	10	10	6	10	8	8 — 2 1/2	10
3,000	12	12	8	12	8	12 — 2 1/2	10
3,500	12	12	8	12	10	12 — 2 1/2	12
4,000	14	12	8	14	10	16 — 2 1/2	12
4,500	16	14	8	14	10	16 — 2 1/2	12
5,000	16	14	8	14	10	20 — 2 1/2	12

חיבור מהלך צנרת אביזרים ומשאבות :

NM FIRE®
Protect life, love and history
Horizontal Fire Pumps





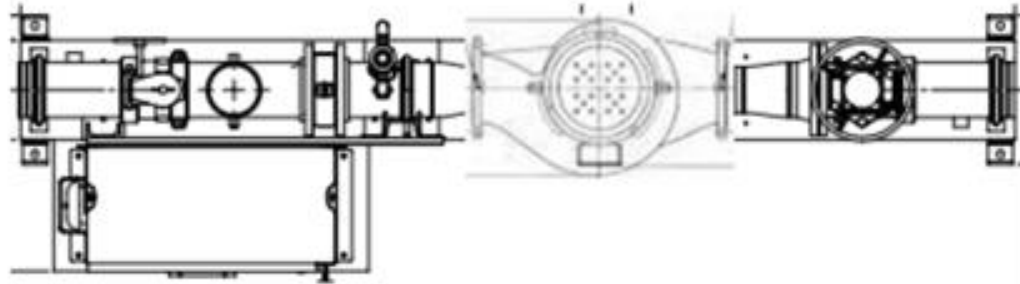
התאמת משאבה
לפי מבנה המשאבה
לחדר המשאבות



משאבה
אנכית במבנה
ישר לקו
IN LINE

התאמת סוג המשאבה לחדר המשאבות

משאבה אנכית
 במבנה ישר לקו In line



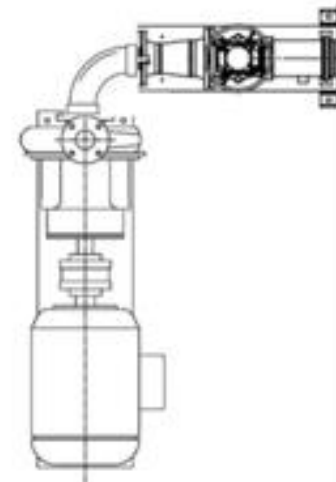
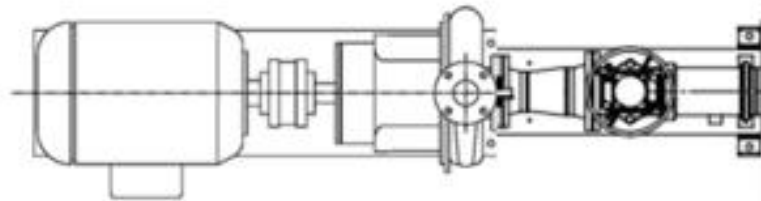
- מבנה קומפקטי
- חיסכון במקום
- התקנה פשוטה
- בעת פרוק - מקום מעליה ומנגנון הרמה
- ספיקות עד 750 GPM
- הנעה חשמלית בלבד



משאבה אופקית
על בסיס
יניקת קצה
END
SUCTION

התאמת סוג המשאבה לחדר המשאבות

משאבה יניקת קצה
 Horizontal end-suction
 pump



- אין צורך במרחק מינימום מהמאגר
- ספיקות עד 1500 GPM
- הנעה חשמלית או דיזל





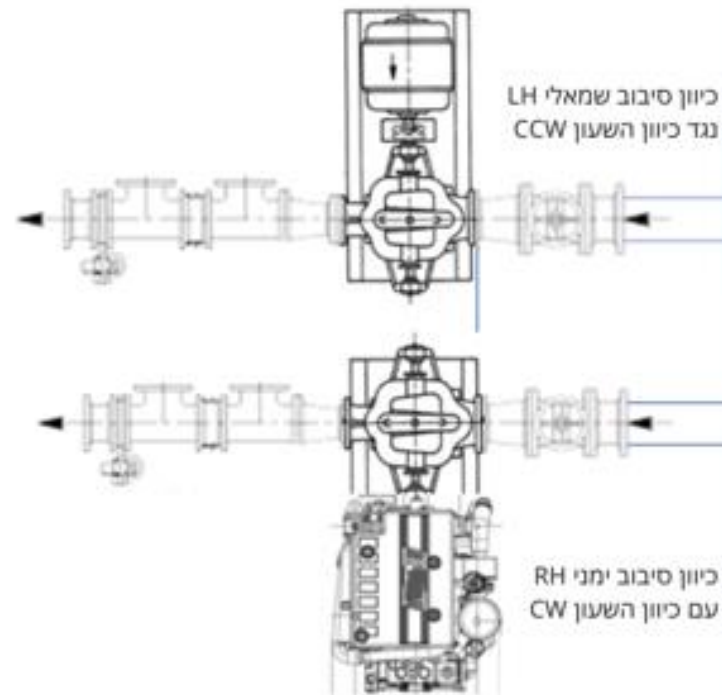
משאבה אופקית
על בסיס
חצויה אופקית
SPLIT CASE

התאמת סוג המשאבה לחדר המשאבות

משאבה חצויה אופקית Horizontal split-case pump



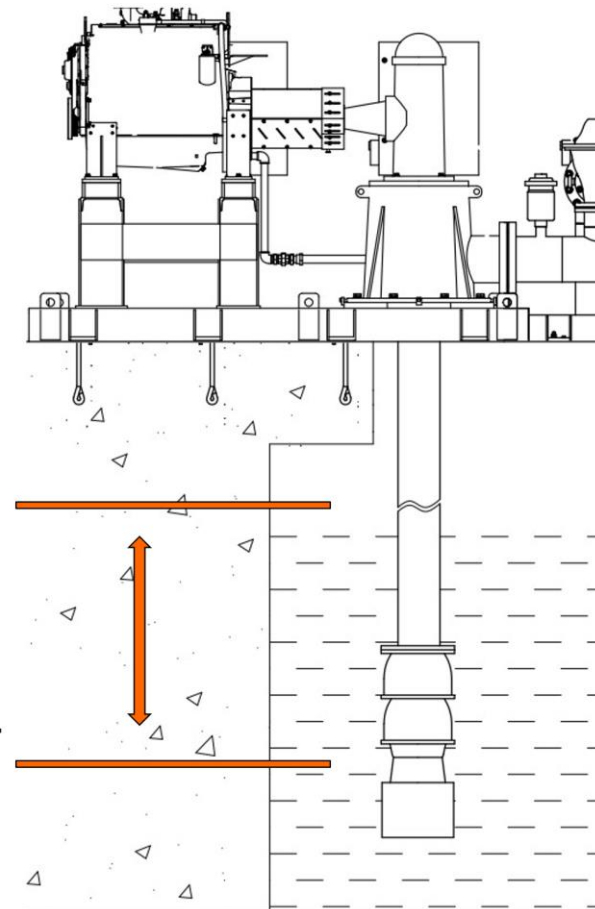
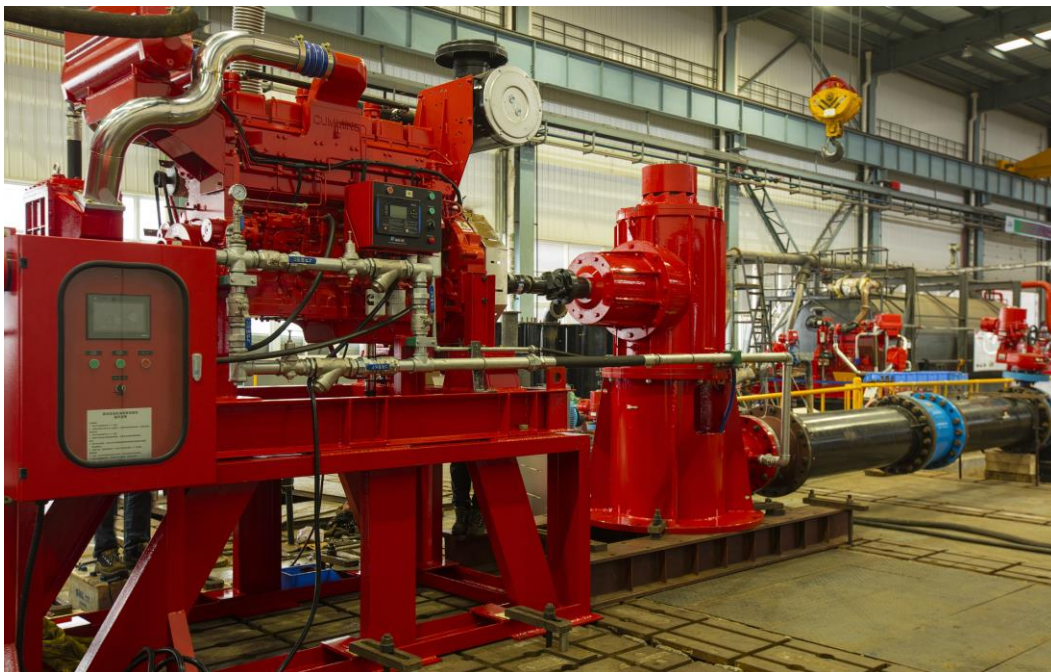
- ספיקות עד 5000 GPM
- כיווני סיבוב - ימינה/שמאלה
- הנעה חשמלית או דיזל



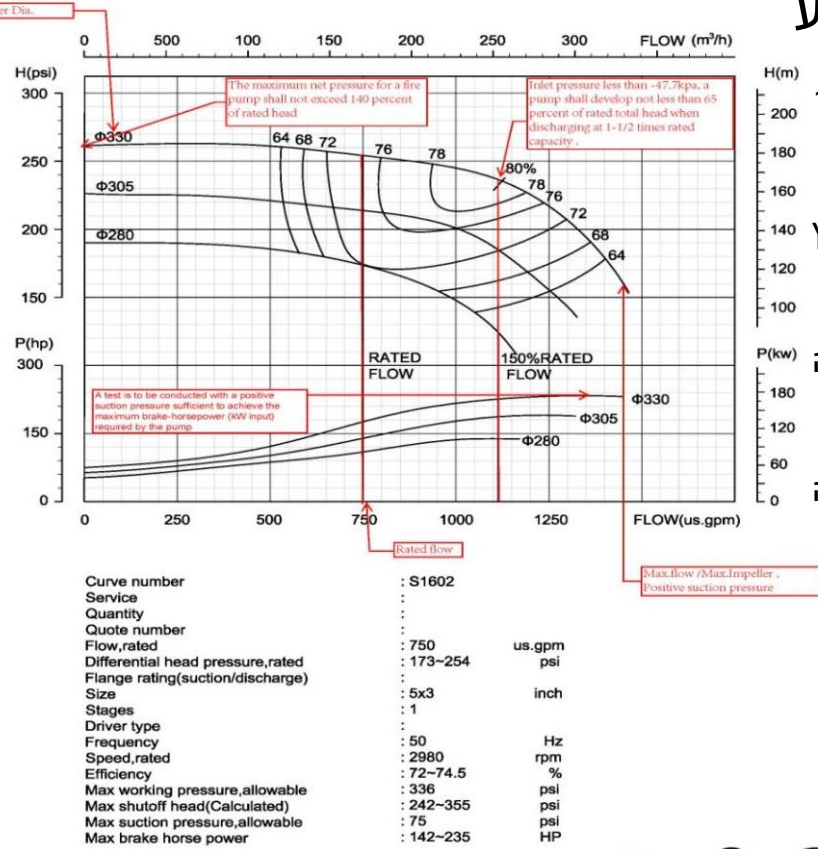


משאבה טורבינה
אנכית
למאגר תת
קרקעי
VERTICAL
TURBINE

טורבינה אנכית



PROJECT NAME :
MODEL : SCF125-80-350G
TYPE : CENTRIFUGAL FIRE PUMP-SPLIT CASE



Curve number	: S1602	
Service	:	
Quantity	:	
Quote number	:	
Flow, rated	: 750	us.gpm
Differential head pressure, rated	: 173-254	psi
Flange rating (suction/discharge)	:	
Size	: 5x3	inch
Stages	: 1	
Driver type	:	
Frequency	: 50	Hz
Speed, rated	: 2980	rpm
Efficiency	: 72-74.5	%
Max working pressure, allowable	: 336	psi
Max shutoff head (Calculated)	: 242-355	psi
Max suction pressure, allowable	: 75	psi
Max brake horse power	: 142-235	HP



NFPA 4.7.6 הגדרות ללחצים והספקי מנוע

1. מקסימום לחץ של המשאבה (במגוף סגור) לא יחרוג $(H_s \leq 140\% \times H)$ מ-140% מהלחץ בנקודת העבודה.
2. ב-150% ספיקה מנקודת העבודה - המשאבה תפתח לחץ לא פחות מ-65% מהלחץ בנקודת העבודה. $(H \times 1.5 \geq Q \times 65\%)$
3. יבוצע במפעל בדיקה למשאבה עם לחץ חיובי ביניקה ויחושב המקסימום כ"ס נדרש ע"י המשאבה לכל אורך הגרף שלה. לגרף הספק המשאבה תהיה "נקודת שבירה" inflection point המנוע יהיה בהספק לא פחות מהספק המקסימלי שהמשאבה דורשת בכל נקודה בגרף. $(P \geq BHP)$

איך לבחור משאבות כיבוי אש

1. מאגר עילי או תחתי?

תחתי --- משאבת טורבינה – הגדרה מדויקת של עומק המאגר טרם הזמנה
עילי --- אופקית או אנכית על הקו, עלויות נמוכות, קל בהתקנה ותפעול תקלות עתידיות.

2. In Line ,End Suction או Split-case ?

ספיקה >400 GPM, לחץ >110 PSI --- IN LINE

ספיקה >750 GPM, לחץ >140 PSI --- END SUCTION

ספיקה <500 GPM, לחץ <140 PSI --- SPLIT CASE

3. ספיקות חייבות להיות לפי טבלת הספיקות של NFPA

25, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 450, 500, 750, 1000, 1250, 1500,

2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000 GPM

המשך - איך לבחור משאבות כיבוי אש UL/FM

4. סל"ד גבוה או נמוך?

קודם נבחר סל"ד גבוה (נצילות גבוהה, מחיר נמוך)

5. נדרש לדעת תנאים סביבתיים למיקום ההתקנה (בעיקר לדיזלים)

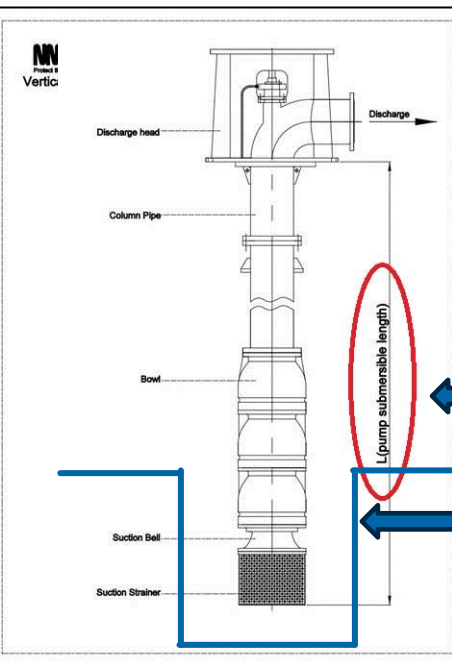
על מנת לחשב DE-RATING

6. משאבת ג'וקי

העדפה למבנה אנכי רב דרגתי.

7. למשאבות טורבינה – נדרש לדעת ולאשר את אורך המפוק:

8. "שקע" ברצפת המאגר לאפשר ניצול מיריבי של המים:



סוגי הנעת משאבות כבוי אש

- מנוע חשמלי, מנוע דיזל, טורבינת קיטור
- אנחנו עובדים עם: WEG או Techtop – מנועי חשמל
- NM Fire או Clarke – מנועי דיזל

דרישות ממנועי חשמל:

- חייבים לכסות את פעולת המשאבה עד סוף העקומה (ולא רק עד 150% ספיקה)
- מנועי חשמל חייבים באישור UL (עד 500 כ"ס)
- מתח – 400V/50Hz באופן כללי. מנועים גדולים – 3,3 kV, 6,6 kV
- רמות הגנה ODP או TEFC בהתאם לתנאי הסביבה

התאמת מנועי חשמל למשאבות לפי הנחיות UL448

24.6 The pump is to be subjected to an operation test at rated speed. Performance curves are to be plotted showing the efficiency, brake-horsepower (kW), and total head developed at shutoff, at rated capacity, at 150 percent of rated capacity, and at selected intermediate capacities between shutoff and maximum capacities exceeding 150 percent of rated capacity.

24.6 המשאבה תבדק במפעל היצוק ובסל"ד הנדרש. בעקומת הפעולה יוצגו יעילות, הספק הנדרש בנקוד העבודה, ולחץ בספיקה 0, 100%, 150% ובנקודות נוספות בין ספיקה 0 ומעבר ל-150%

24.10 A test is to be conducted with a positive suction pressure at the pump inlet (sufficient submergence is to be provided for vertical-turbine type pumps) to determine the maximum brake-horsepower (kW input) required by the pump. This will be characterized by a leveling or gradual decline in the brake-horsepower (kW output) curve when plotted against increasing flow.

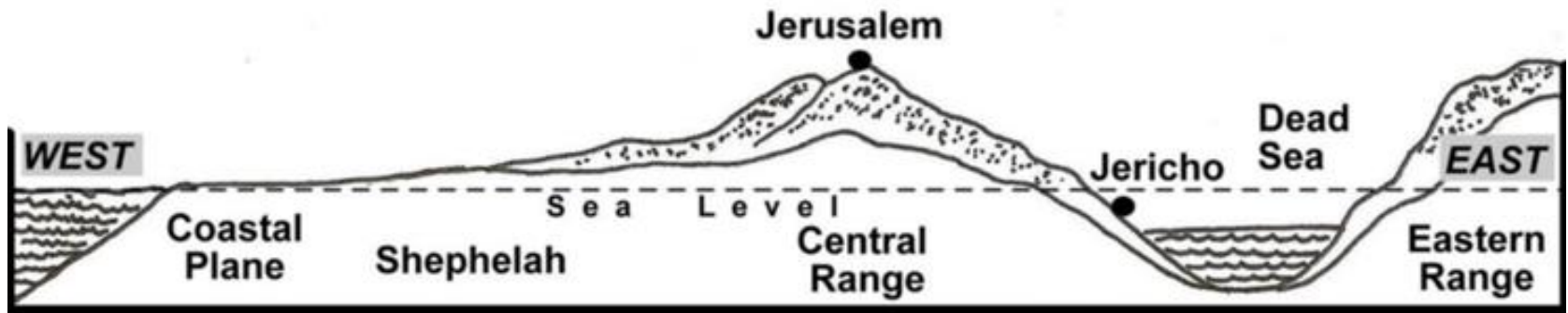
24.10 הבדיקה תבוצע עם לחץ חיובי ביניקה כדי למצוא את ההספק המקסימלי של המשאבה לאורך כל גרף העבודה. לקראת סוף העקומה ההספק הנדרש חייב להגיע למקסימום ולהתחיל לרדת.

סוגי הנעת משאבות כבוי אש

דרישות מנועי דיזל:

- חייבים לכסות את פעולת המשאבה עד סוף העקומה (ולא רק עד 150% ספיקה)
- מנועי דיזל חייבים באישורי UL ו-/או FM, האישור ניתן למהירות ספציפית
- קירור מתבצע ע"י מחליף חום או רדיאטור.
- גוף חימום לשמירת חום המנוע ב-49°C באופן קבוע. מקור מתח בהזנה נפרדת.
- הפחתת הספק (derate) בהתאם לגובה מעל פני הים וטמפרטורת הסביבה.
- שסתום פורק לחץ ראשי נדרש כאשר מהירות יתר של המנוע תגרום ללחץ המשאבה לעבור את לחץ המתוכנן של המערכת (175 psi)

התאמת מנועי דיזל לפי גובה מעל פני הים וטמפרטורת סביבה (ENGINE DERATE)

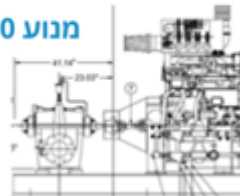


- ללא הורדה: עד 90 מ' מעל פני הים וטמפרטורה 25°C
- הורדה של 1% לכל 100 מ' (מעל 90 מ') מעל פני הים
- הורדה נוספת של 1% לכל 5.6°C מעל 25°C טמפ. סביבה
- הורדה נוספת של כ-3% עבור התמסורת במשאבות טורבינה אנכיות

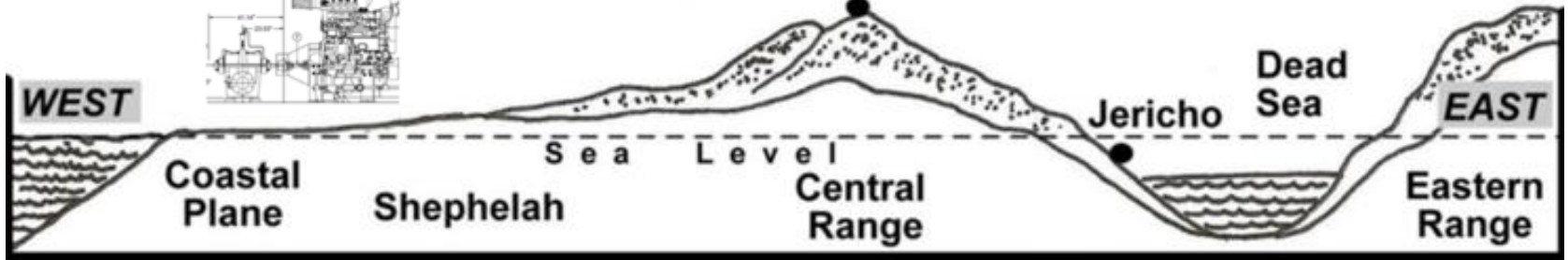
התאמת מנועי דיזל לפי גובה מעל פני הים וטמפרטורת סביבה (ENGINE DERATE)

נקודת עבודה: 2500 GPM @ 128 psi
כ"ס מירבי: 268 HP

מנוע 300 כ"ס



מנוע 275 כ"ס



Selection | De-rate Calculator | Speed Interpolator

USA-Purchased, Heat Exchanger Cooled, Export

Model: 110001
Type: Diesel Engine Exhausts, None

Performance: Pump Max Power: 268 HP
RPM: 1500

Operating: Altitude: 760 meters
Ambient Temperature: 25°C
High-Airside Operating Pressure: 128 psi
Diesel Fuel: 0.7%
Water: 0.1%

HP	Power (kW)	Available Fuel (L/hr)	Available Fuel (GPH)	Derate (HP)	Interpolation Data (HP)	25% Emission Tier	Exhaust Data Available
268	195.2			275.0 (204.6)	Not Used	Non-Exhausted	No

Engine selection | De-rate Calculator | Speed Interpolator

USA-Purchased, Heat Exchanger Cooled, Export

Model: 110001
Type: Diesel Engine Exhausts, None

Performance: Pump Max Power: 268 HP
RPM: 1500

Operating: Altitude: 760 meters
Ambient Temperature: 25°C
High-Airside Operating Pressure: 128 psi
Diesel Fuel: 0.7%
Water: 0.1%

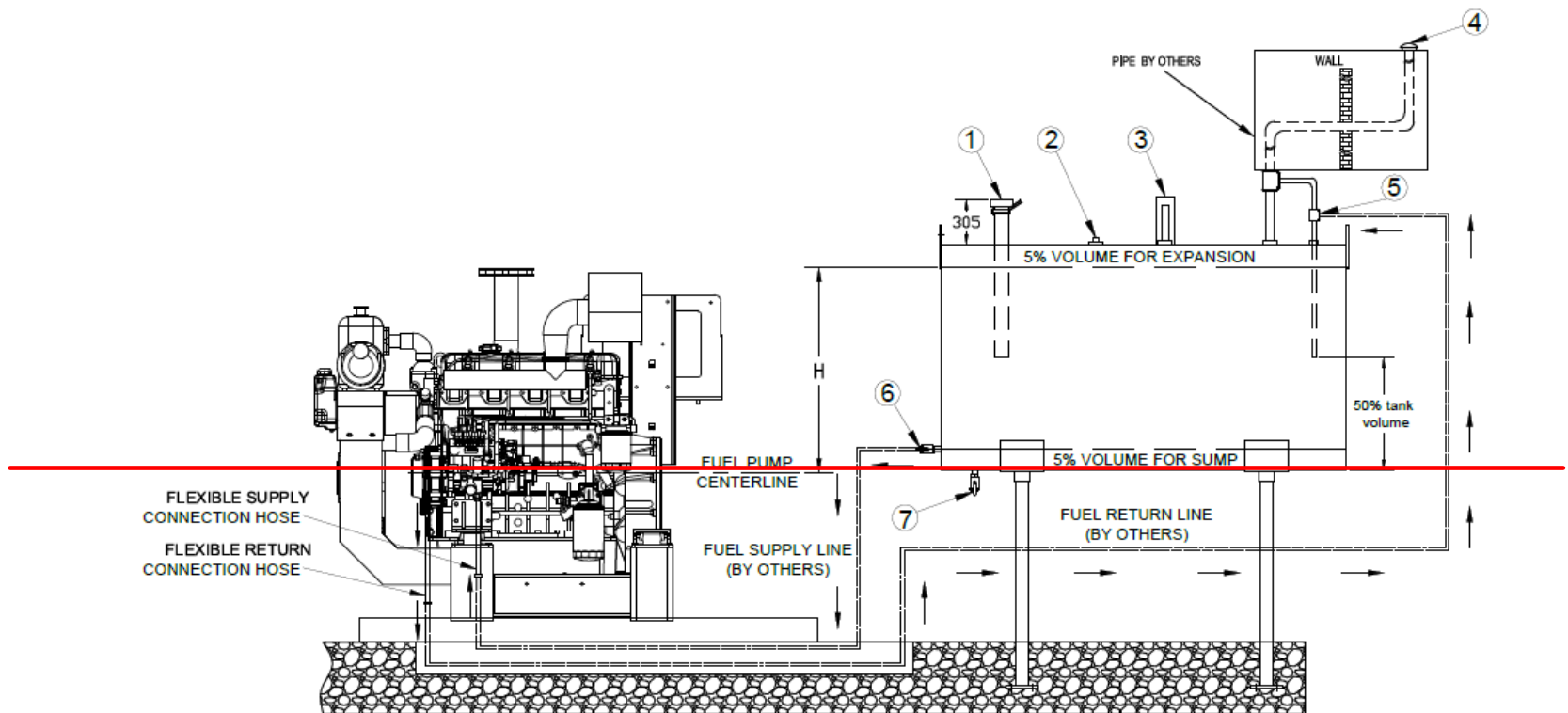
HP	Power (kW)	Available Fuel (L/hr)	Available Fuel (GPH)	Derate (HP)	Interpolation Data (HP)	25% Emission Tier	Exhaust Data Available
268	195.2			275.0 (204.6)	Not Used	Non-Exhausted	No



- ללא הורדה: עד 90 מ' מעל פני הים וטמפרטורה 25°C
- הורדה של 1% לכל 100 מ' (מעל 90 מ') מעל פני הים
- הורדה נוספת של 1% לכל 5.6°C מעל 25°C טמפ. סביבה
- הורדה נוספת של כ-3% עבור התמסורת במשאבות טורבינה אנכיות

Fuel tank insulation

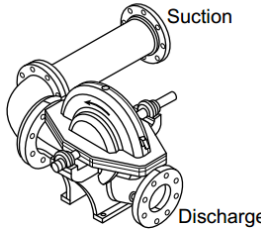
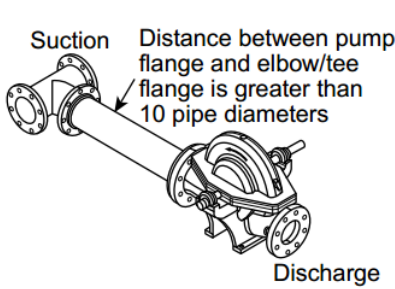
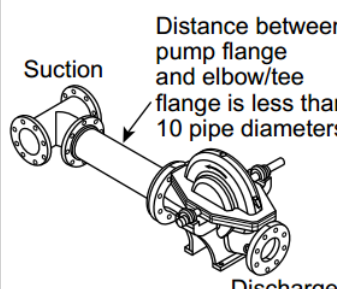
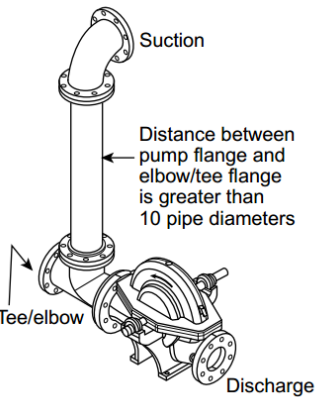
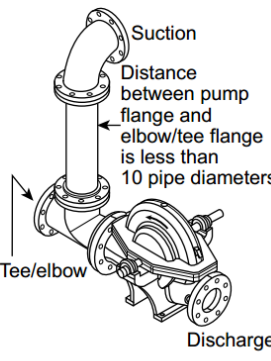
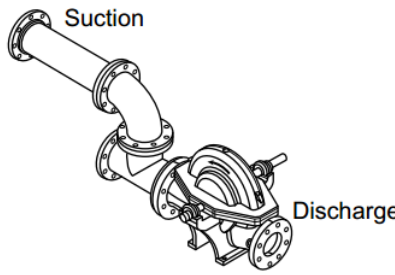
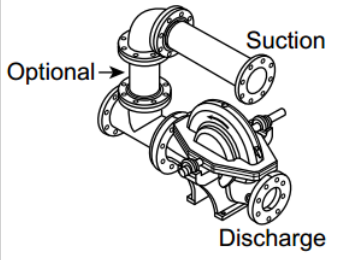
גובה הברז התחתון במיכל הסולר נדרש להיות בגובה (או יותר) של משאבת הדלק במנוע הדיזל



Pipeline and valve

NFPA20 4.15.6

דרישות חיבור צנרת לניקה למשאבה מסוג SPLIT CASE

	<p>1 Wrong</p>  <p>Suction</p> <p>Discharge</p>	<p>4 Right</p>  <p>Suction</p> <p>Distance between pump flange and elbow/tee flange is greater than 10 pipe diameters</p> <p>Discharge</p>	<p>5 Wrong</p>  <p>Suction</p> <p>Distance between pump flange and elbow/tee flange is less than 10 pipe diameters</p> <p>Discharge</p>
<p>2 Right</p>  <p>Suction</p> <p>Distance between pump flange and elbow/tee flange is greater than 10 pipe diameters</p> <p>Tee/elbow</p> <p>Discharge</p>	<p>3 Wrong</p>  <p>Suction</p> <p>Distance between pump flange and elbow/tee flange is less than 10 pipe diameters</p> <p>Tee/elbow</p> <p>Discharge</p>	<p>6 Right</p>  <p>Suction</p> <p>Discharge</p>	<p>7 Right</p>  <p>Suction</p> <p>Optional</p> <p>Discharge</p>

Fire pump system ♦ Accessories of fire pump group

NFPA20 4.12
פורק לחץ למשאבה
חשמלית

מתחיל לפרוק כאשר המגוף נסגר בסניקת המשאבה.



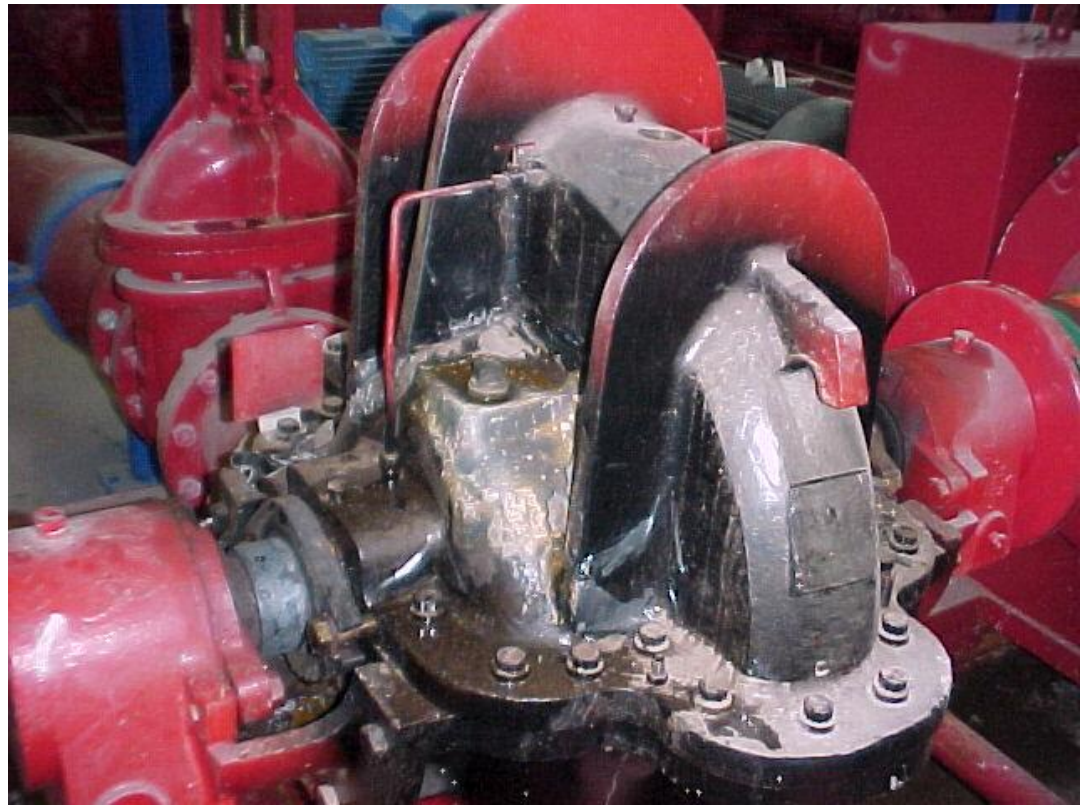
**CRV-Circulation Relief
Valve**

CRV



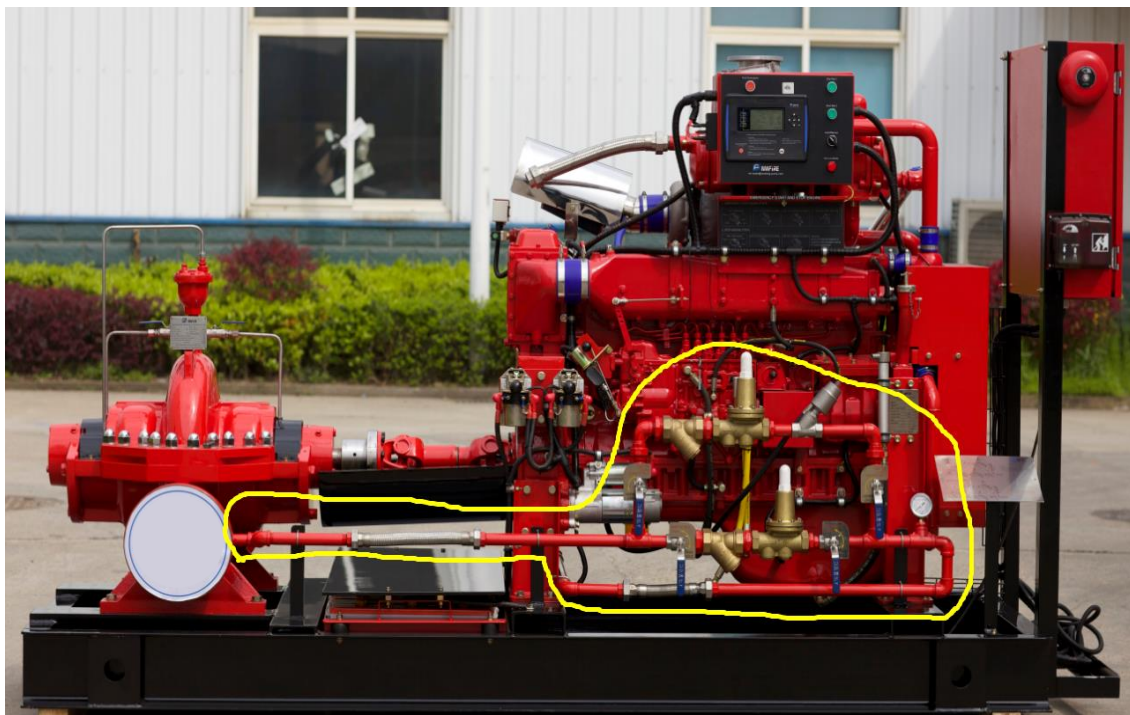
Fire pump system ♦ Accessories of fire pump group

דוגמה למשאבה חשמלית שלא
הותקן פורק לחץ CRV



SCOPE

Fire pump system ♦ Accessories of fire pump group



—NFPA-20 4.12
Circulation relief valve of diesel engine
fire pump group

כאשר מנוע הדיזל הוא מסוג "מחליף חום" לא נדרש
פורק לחץ (כפוף ללחץ במגוף סגור)

Fire pump system ♦ Accessories of fire pump group

PRV-Pressure Relief Valve



מגוף פורק לחץ ראשי PRV למשאבות דיזל - מתי נדרש להוסיף ?
 נוסף : כאשר הלחץ במגוף סגור + הלחץ הסטטי (עומד המאגר) + הלחץ
 התיאורטי המתפתח כתוצאה מ- OVER SPEED של המנוע דיזל
 שווה או גדול מהלחץ המקסימלי המותר של המערכת

לדוגמה:

לחץ במגוף סגור: PSI 138

OVER SPEED של המנוע : 10%

לחץ סטטי/עומד מאגר: PSI 10

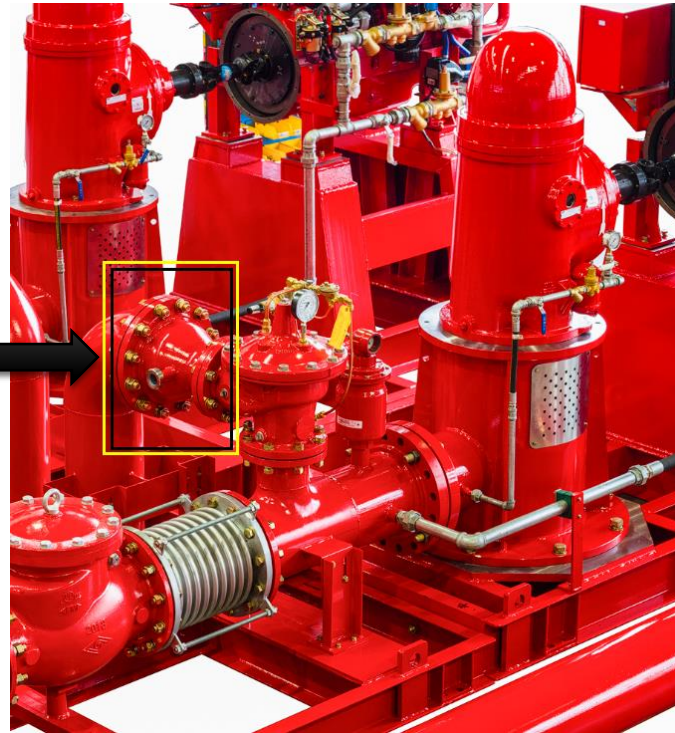
לחץ מקסימלי המותר למערכת : PSI 175

חישוב : $138PSI * 1.1 * 1.1 + 10PSI = 177PSI$

תוצאה : נדרש להוסיף פורק לחץ!

Fire pump system ♦ Accessories of fire pump group

קונוס שפיכה – אביזר לוואי של פורק לחץ ראשי

Waste Cone

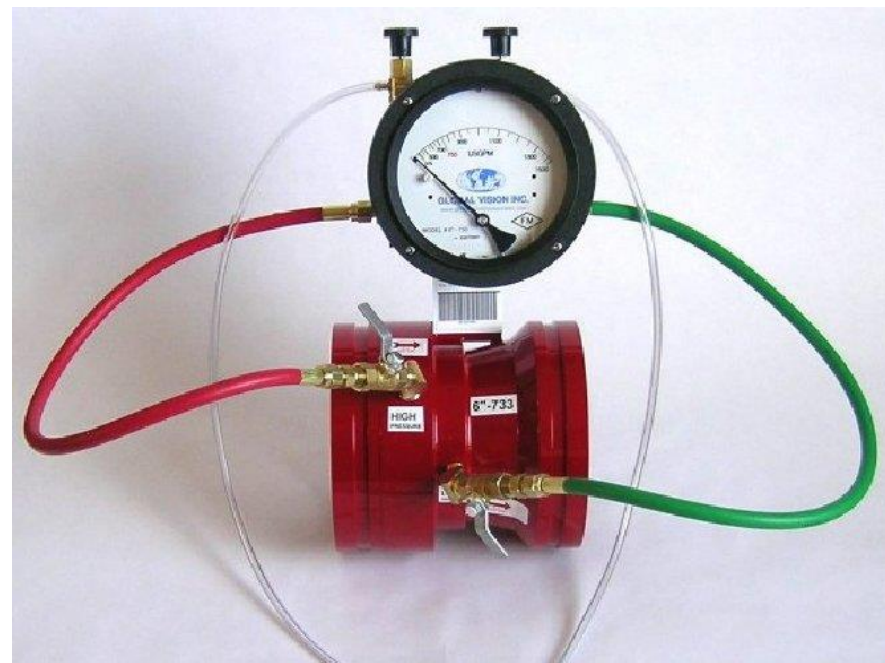
Fire pump system ♦ Accessories of fire pump group

(NFPA-20 4.21) Flow meter

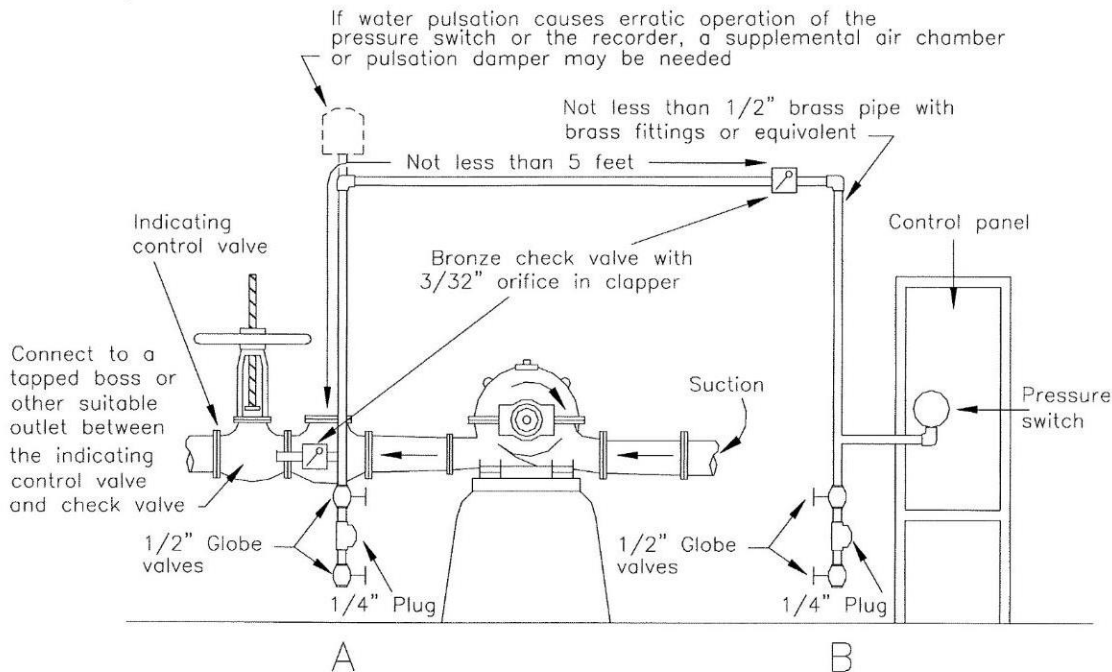
חיבור מד הספיקה לפי הנחיות NFPA20:

1. האורך (הישר) של צינור הכניסה לונטורי יהיה לפחות 5 פעמים הקוטר.
2. האורך (הישר) של צינור היציאה יהיה לפחות 2 פעמים הקוטר.

מד ספיקה עם גליצרין מאושר FM – מאוד יציב ומדויק.



(NFPA20 4.31) Pressure sensing line



Test connection at A or B

If water is clean, ground-face unions with noncorrosive diaphragms drilled for 3/32 inch orifices may be used in place of check valves

□ כלל המשאבות במערכת (כולל הג'וקי) יהיה קו חישת לחץ נפרד המוביל ומתחבר אל לוח הפיקוד.

□ קו חישת הלחץ יהיה מינימום בקוטר 1/2" (15 מ"מ) ומחומר נירוסטה או פליז בלבד.

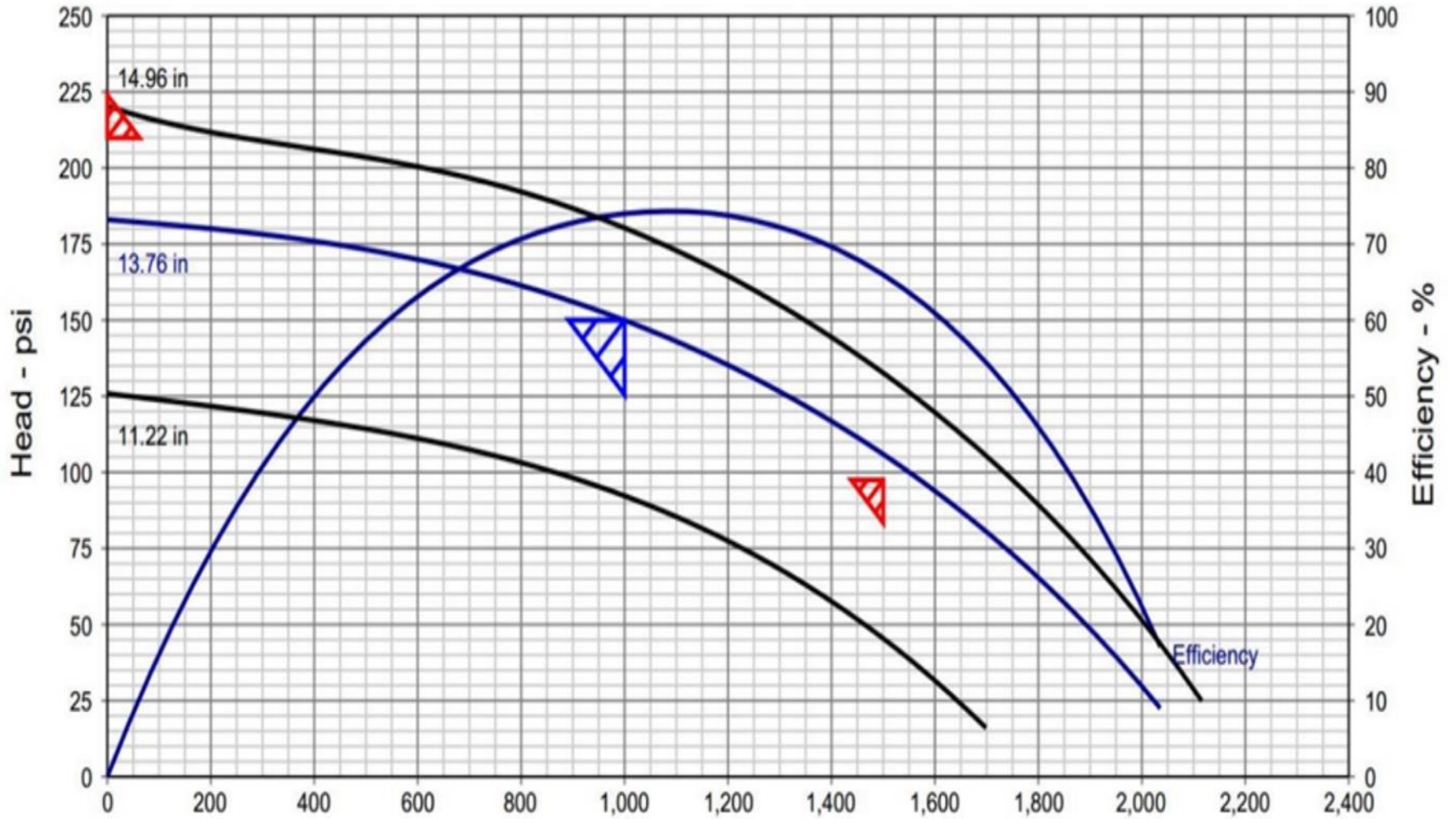
□ לכל קו חישת לחץ, יהיו 2 אלחוזרים עם אוריפיס (חריר) בקוטר ~2.5 מ"מ והם יותקנו **בכיוון מנוגד** לכיוון הזרימה – בכדי למנוע "הלמי מים" ללוח הפקוד

כיצד לזהות גרף משאבה שנחתך?

- גרף המשאבה אינו מסתיים בספיקה של 150 אחוז – תמיד מעבר לכך.
- גרף הנצילות עולה ולאחר מכן יורד
- בשקופית הבאה – כך צריך להראות גרף בדיקה של משאבה
- השקופיות לאחר מכן מראות גרף יעילות שמגיע לשיא ולא יורד
- הדבר משפיע על גודל המנוע הנדרש
- טרם הפעלה יש לקבל מהיצרן את גרף הבדיקה במפעל
- יש להשוות את גרף הבדיקה במפעל למול התוצאות בהפעלה באתר

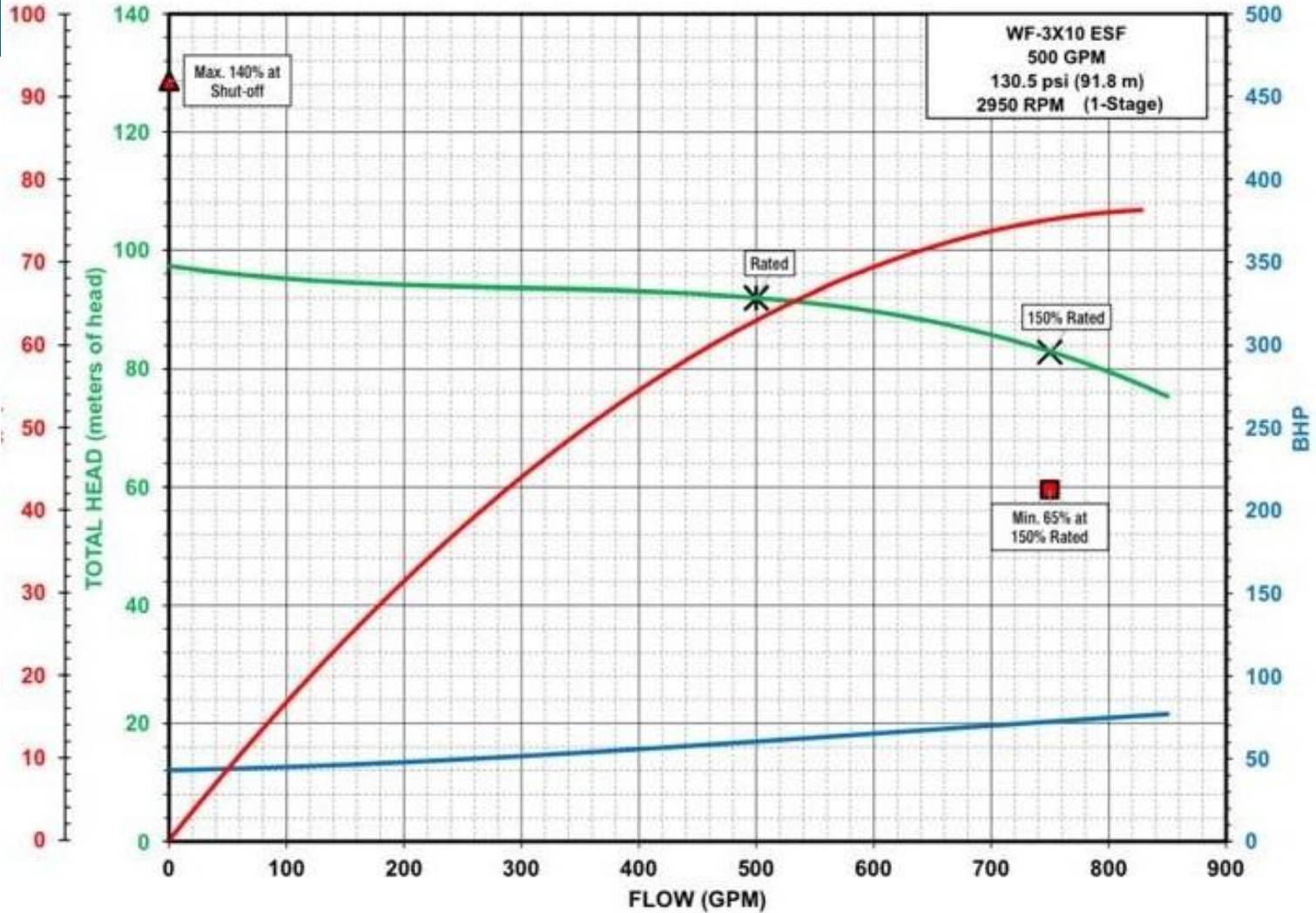


המניע
משאבות
HAMENIA PUMPS



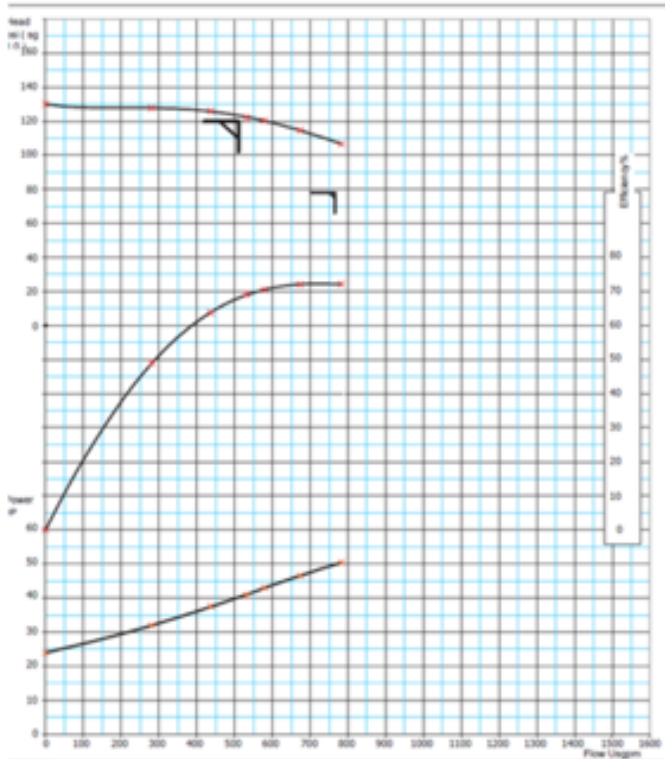
MANUFACTURING

Performance Curve WF-3X10 ESF



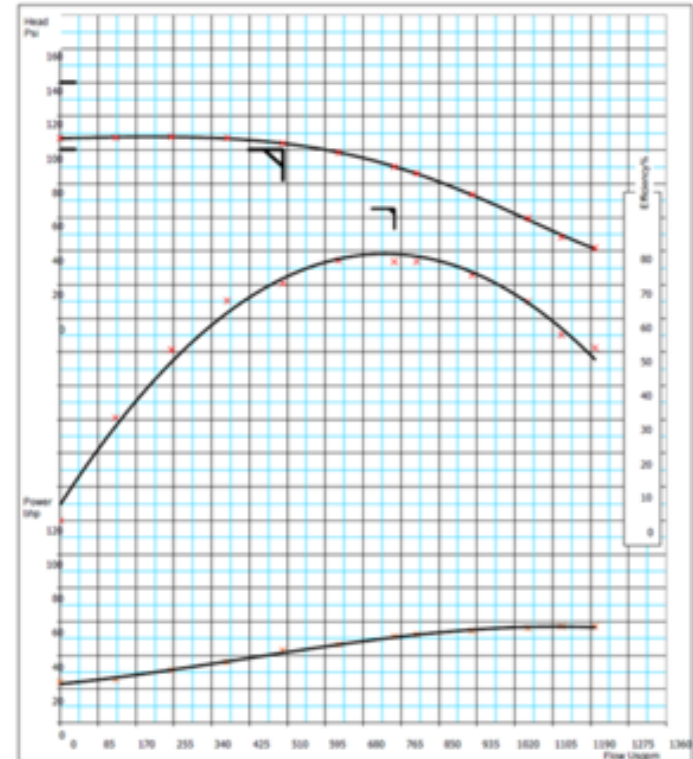
התאמת מנועי חשמל למשאבות לפי הנחיות UL448

500 GPM בלחץ 120 psi. סופקה עם מנוע 50 כ"ס



לא מתאים לסעיפים 24.10-ו-24.6 של UL448-2017

500 GPM בלחץ 100 psi. סופקה עם מנוע 60 כ"ס

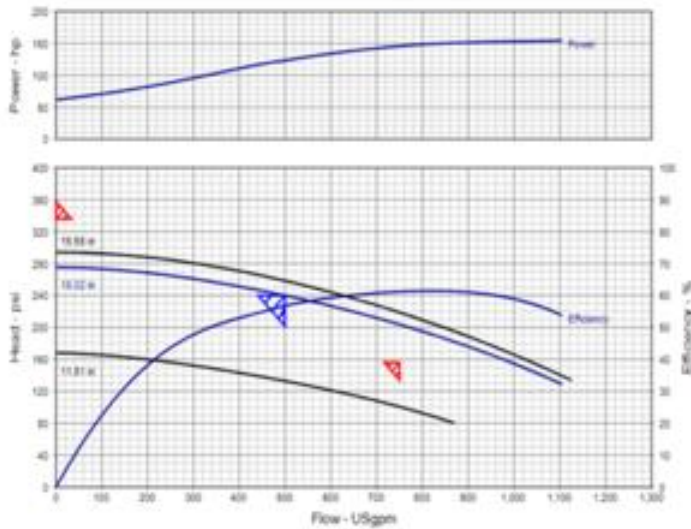


מתאים לסעיפים 24.10-ו-24.6 של UL448-2017

בחירת מנוע מינימלי לנקודת העבודה

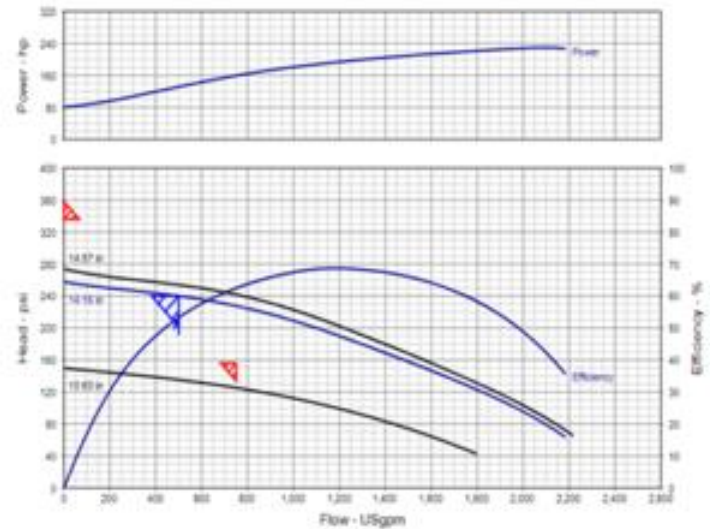
נקודת עבודה: 500 GPM @ 240 psi

משאבה 4" X 3"



מנוע 150 כ"ס

משאבה 5" X 4"



מנוע 200 כ"ס



המניע
משאבות
HAMENIA PUMPS



מנועים ולוחות פיקוד

המניע משאבות – קבוצת סקופ מתכות



סוגי הנעת משאבות כיבוי אש

- מנוע חשמלי, מנוע דיזל, טורבינת קיטור
- אנחנו עובדים בעיקר עם:
 - Techtop/WEG מנועי חשמל
 - NM Fire/Clarke מנועי דיזל

דרישות מנועי חשמל

- חייבים לכסות את פעולת המשאבה עד סוף העקומה
- מנועי חשמל חייבים באישור UL (עד 500 כ"ס)
- מתח – 400 V/50Hz באופן כללי. מנועים גדולים – 3,3 kV, 6,6 kV
- ODP או TEFC בהתאם לתנאי הסביבה



המניע
משאבות
HAMENIA PUMPS

סוגי הנעת משאבות כיבוי אש

דרישות מנועי דיזל

- מנועי דיזל חייבים באישורי FM/UL. האישור למהירות ספציפית או טווח מהירויות
- מנועי PLD להגבלת לחץ ע"י שינוי מהירות
- קירור ע"י מחליף חום או רדיאטור
- גוף חימום לשמירת חום המנוע ב-49°C באופן קבוע. מקור הזנה נפרדת.
- הפחתת הספק (derate) בהתאם לגובה מעל פני הים וטמפרטורת הסביבה
- חישוב קוטר צינור הפליטה על פי הנחיות היצרן. מחשבון באתר היצרן.
- ססתום פורק לחץ ראשי נדרש כאשר מהירות יתר של המנוע תגרום ללחץ המשאבה לעבור את לחץ המתוכנן של המערכת (175 psi)



המניע
משאבות
HAMENIA PUMPS



> Across The Line	600% FLC
> Part Winding	360-420% FLC
> Wye Delta (open)	200% FLC
> Wye Delta (closed)	200% FLC
> Primary Resistance	390% FLC
> Auto Transformer	175-400% FLC
> Solid State Soft Start	300-400% FLC
> Variable Speed	125% FLC
> Medium Voltage	up to 7200V

NEMA Standards Publication ICS 14-2015

Application Guide for Electric Fire Pump Controllers



**המניע
משאבות
HAMENIA PUMPS**

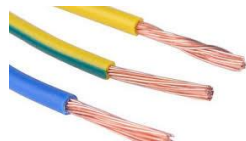
לוחות פיקוד

- כל משאבת כבוי אש חייב בלוח הפעלה ופיקוד
- אנחנו עובדים בעיקר עם: Firetrol או Tornatech

דרישות לוחות פיקוד למנועי חשמל

- חייבים באישורי FM/UL. לוחות ג'וקי UL בלבד
- סוגי הנעה
- נדרשת מקור הזנה מובטח – חח"י + דיזל גנרטור
- לוח מעבר אוטומטית (Power Transfer Switch)
- רמות אטימה: NEMA 2 – סטנדרט, NEMA 4 (IP55),
- NEMA 4X (פלב"מ 304/316)
- הזנת חשמל לפי דרישות NFPA. ניתן להעזר במסמך של IEMA
- התקנת לוחות בקשר עין עם המשאבה.
- אופן הפעלה: אוטומטית, ידנית, חירום.
- איסור הפסקה מרחוק

דרישות לוחות פיקוד למנועי דיזל



- חייבים באישורי UL/FM
- מערכות כפולות
- רמות אטימה: NEMA 2 – סטנדרט, NEMA 4 (IP55),
- NEMA 4X (פלב"מ 304/316)
- חיבור בין לוח פיקוד ולוח בקרה על המנוע עם גידים גמישים.
- התקנת לוחות בקשר עין עם המשאבה.
- אופן הפעלה: אוטומטית, ידנית מהלוח או מנוע, חירום מהמנוע. איסור הפסקה מרחוק
- הפעלת בדיקה שבועית ע"י לחצן TEST



המניע
משאבות
HAMENIA PUMPS

חשיבות חיבור התראות למרכז בקרה



- התראות משאבות חשמליות:
- משאבה בפעולה, פאזה הפוכה, חוסר פאזה
- התראות משאבות דיזל
- משאבה בפעולה, בורר לא באוטומט, תקלה במנוע
- הפעלות סרק בסופי שבוע – סכנה להצפה



המניע
משאבות
HAMENIA PUMPS

נציגים בישראל של חברת SPP



נציגים בישראל של חברת MNFIRE



תודה על ההקשבה



Scan me!

יקיר ביטון

מהנדס - אחראי משאבות כיבוי אש

מחלקת משאבות

נייד 052-4234700

PUMPS@SCOPE.CO.IL



**המניע
משאבות
HAMENIA PUMPS**



Scan me!

סטנלי מילינר
מהנדס יועץ – מערכות שאיבה
קבוצת סקופ מתכות
נייד 050-3271341
styma@bezeqint.net

תודה על ההקשבה