



SHMERLING-SYNCHRO

Energy Engineering Ltd.

DIESEL GENERATORS

פרופיל עסקי

שמרלינג סינכרו הנדסת אנרגיה בע"מ - הנה חברה פרטית
חברת בת של תעבורה אחזקות
מספר עובדים : 100
שטח מפעל : 12,500 מ"ר מיקום : אזה"ת רמלה
סה"כ כ 11,000 גנרטורים שנמכרו ב15 השנים האחרונות

פתרונות מיוחדים לחדרי גנרטורים

בחירת הספק גנרטורים מתאים ופתרון בעיות

אלקטרו מכניות מרכזיות :

1. שיקולים להספק הגנרטור
2. מיקום גנרטור והכנסתו (כולל הנפה)
3. אוורור (כולל השתקה)
4. פליטת גזים
5. מערכת דלק

בחירת הספק הגנרטור

שיקולי זרמי התנעה לצרכני הגנרטור.

כידוע, חלק הארי של צרכני הספק במבנים הנם מערכות חירום המופעלות ע"י מנועים חשמליים. (ספרינקלרים, מעליות, משאבות וכו')
קיימות ארבע שיטות התנעה למנועי חשמל:

1. התנעה ישירה לקו
2. שיטת משולש כוכב
3. שיטת מתנע רך (קיזוז גל אלקטרוני)
4. שיטת התנעה דרך משנה מהירות (משנה תדר ומתח אלקטרוני)

בחירת הספק הגנרטור

התנעה ישירה לקו:

ע"פ נתוני יצר, מסופק מידע של זרם התנעת המנוע.

היה ואין מידע על זרמי ההתנעה יש לקחת בשיקולי התכנון: **$I_s = 7 \times I_n$**

התנעה בשיטת משולש כוכב:

בשיטה זו (שכמעט נעלמה מהעולם) יש לחלק את זרם ההתנעה המרבי ב $\sqrt{3}$

ע"פ שיקולי התכנון: **$I_s = (7 / 1.732) \times I_n = 4 \times I_n$**

התנעה בעזרת מתנע רך אלקטרוני:

בשיטה זו זרם ההתנעה יעמוד על:

$$I_s = 3.6 \times I_n$$

התנעה בעזרת ממיר תדר + dU אלקטרוני:

בשיטה זו זרם ההתנעה יעמוד על:

$$I_s = 1.1 \times I_n$$

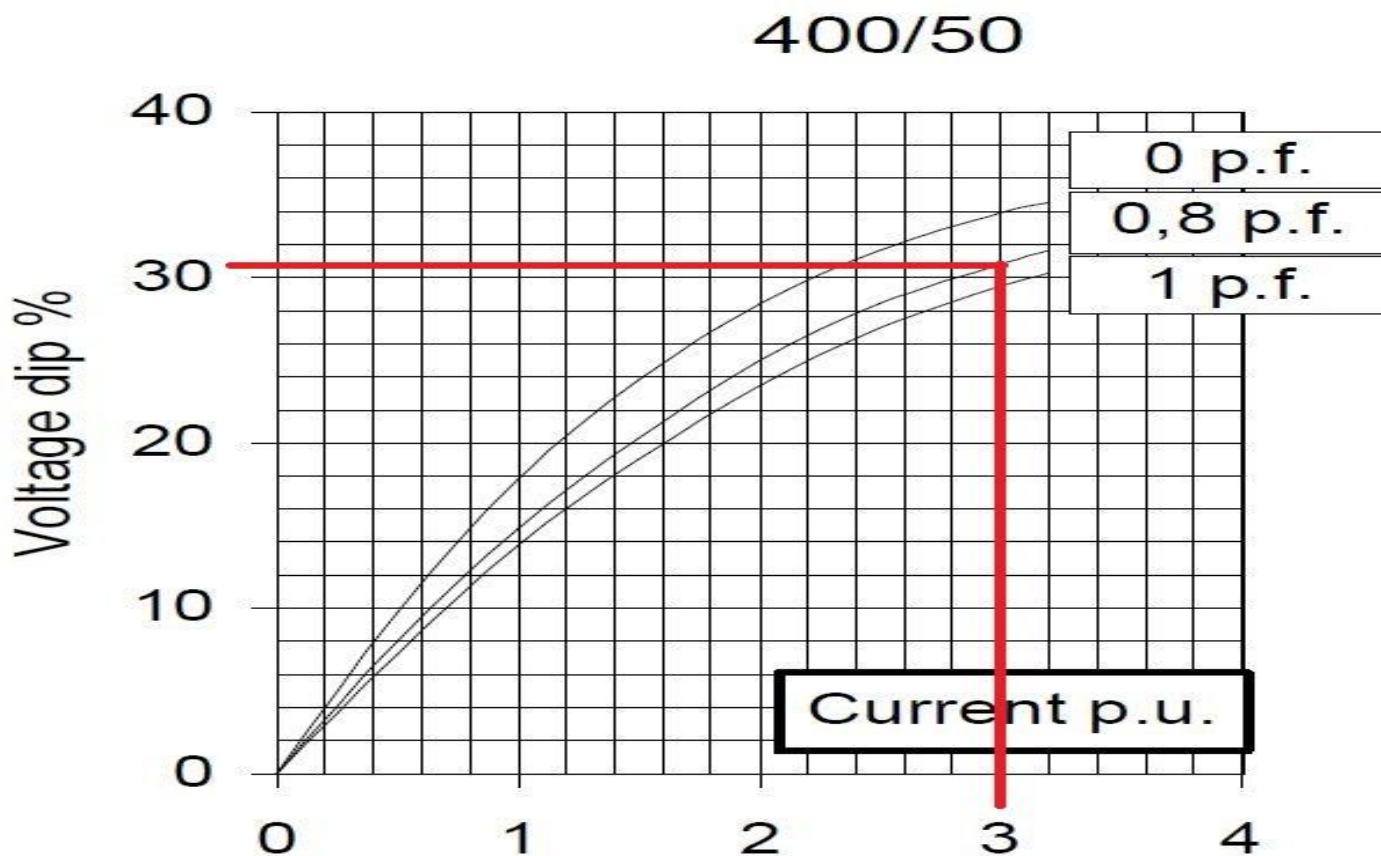
בחירת הספק הגנרטור

לאחר קביעת זרמי ההתנעה של המנוע או של כלל המנועים ניתן לקבוע את הספק הגנרטור הנדרש אך יש לקחת עוד בחשבון:

- מחוללים עומדים בזרמי התנעה של **250% - 300%** למשך כ **20 - 15** שניות.
- עמידות בזרמי ההתנעה מפוצה ע"י ירידת (שקיעת) מתח בהדקי המחולל.
- מנוע הדיזל אינו מושפע מזרמי ההתנעה הצפויים בגלל מקדם הספק נמוך.
- אסור למנוע הדיזל לעבוד לאורך זמן ממושך בפחות מ 30% מהספקו.

שמרלינג-סינכרו

הנדסת אנרגיה בע"מ



בחירת הספק הגנרטור

דוגמא לחישוב הספק הגנרטור:

נתונים 2 מנועים של 75 כ"ס כל אחד אשר יעבדו ביחד או לחוד לסירוגין.
 $I_s = 5 \times I_n$ בחיבור ישיר לקו.

פתרון:

חלק ראשון – חישוב ערכים נומינאליים של המנועים

$$2 \times (75 \times 0.73) = 110\text{KW}$$

$$110\text{KW} / 0.8 = \underline{\underline{137.5\text{KVA}}} \quad (\cos\phi = 0.8)$$

$$137.5\text{KVA} / (0.4\text{KV} \times \sqrt{3}) = 198\text{A} \quad \text{חישוב זרם } \underline{\underline{\text{נומינאלי}}}$$

בחירת הספק הגנרטור

המשך דוגמא לחישוב הספק הגנרטור:

כאמור זרם ההתנעה עומד על פי 5 ולכן: $I_s = 5 \times 198A = 990A$

הוגדר כי המחולל יכול לשאת זרם התנעה של עד פי 2.5

יש לבחור גנרטור המסוגל לשאת זרם התנעה של: $990A / 2.5 = 396A$

מכאן שנבחר גנרטור בהספק של: $396A / 1.44 = 275KVA$

מיקום הגנרטור

על גג המבנה או בתחתית המבנה ? (קומת שרות או מרתף)

מבחינה תפעולית תמיד עדיף בתחתית המבנה

1. אין צורך בהנפה מיוחדת

(מחיר גבוה, סגירת כביש, תיאומים

מול רשויות וכו')





מיקום הגרנטור בתחתית המבנה

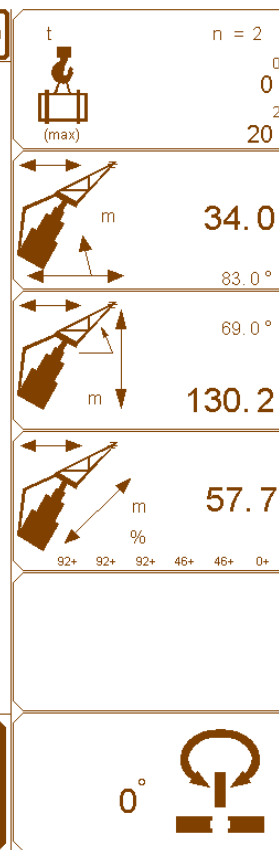
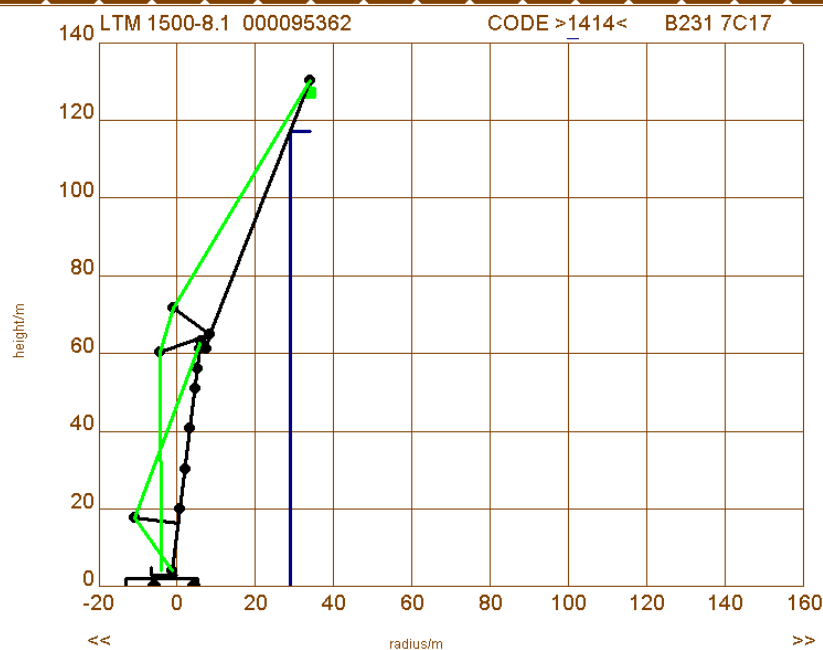
1. אין צורך במערכת דלק לגג
2. גישה נוחה לתחזוקה (אין צורך לעלות לגג עם מאות ליטרים של שמן כל שנה)
3. במקרה אקוטי של החלפת מכלול ניתן לבצע בעלות נמוכה.

חסרונות :

1. יש לדאוג למערכת אוורור נאותה
2. יש להעביר צנרת פליטה לגג המבנה

שמרלינג-סינכרו

הנדסת אנרגיה בע"מ



מנוף 500 טון

רדיוס עבודה (מ)	גובה מקסימלי (מ)	משקל נטו להנפה (טון)
44.7	131	7.3
48	130	10.8
34	117	20.2
34	117	20.2
36	104	25.2

אוויר חדר גנרטור

- אויר לשריפה (נכנס למנוע לצורך תערובת אויר סולר)
- אויר לקירור מחולל
- אויר לקירור חום שיורי שנפלט מהמנוע
- אויר לקירור מערכת מים (ספיקת אויר של הרדיאטור)

על מנת לחשב את כמות האוויר הנדרש לגנרטור יש לקחת מהמפרט את ספיקת האוויר של הרדיאטור ואת כמות האוויר לבעירה.

יש לדאוג לשטיפת אויר מהמחולל לכיוון המנוע ואל הרדיאטור

שטיפת אוויר

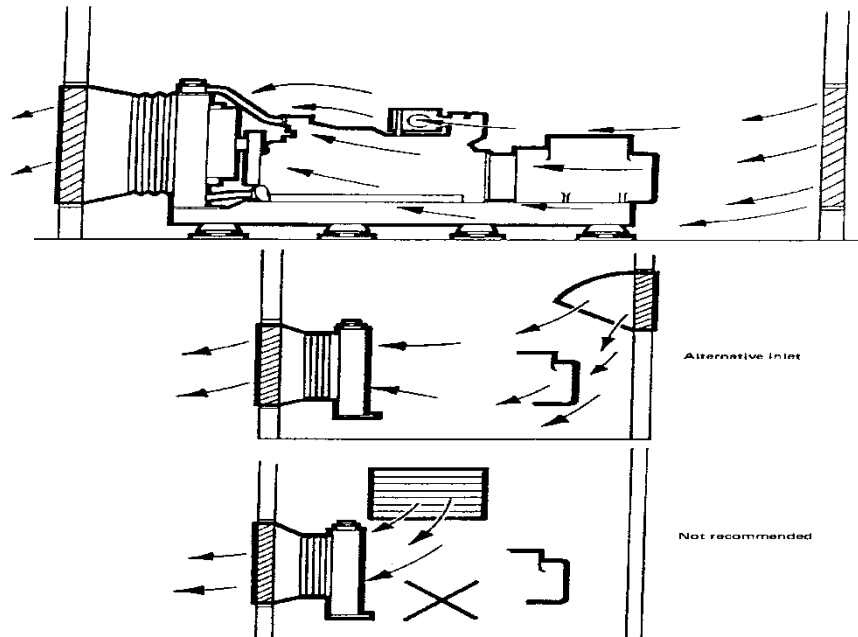


Figure 13.9 Plant room ventilation, making effective use of the engine radiator's cooling fan (Courtesy: Dorman Diesels Ltd)

אורור חדר גנרטור כולל השתקה

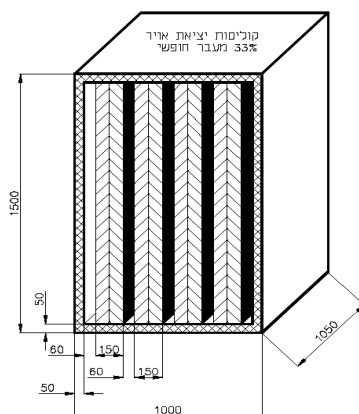
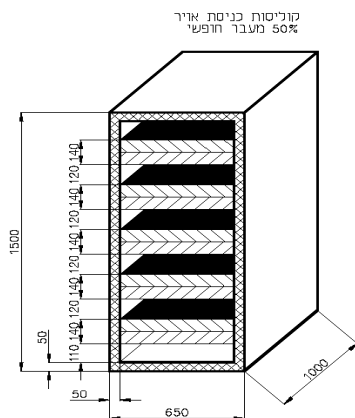
הגורמים שיש להתחשב בהם:

1. פתחי כניסת ויציאת האוויר.
2. גודל מערכת השתקה (קוליסות) בפתחי כניסת אויר ויציאת אויר.
3. מפל הלחץ על הרדיאטור



אוויר חדר גנרטור כולל השתקה

1. פתח כניסת אוויר צריך להיות גדול ב-20% מפתח יציאת אוויר
2. גודל פתח היציאה נקבע לפי דגם קוליסת ההשתקה ככל שהקוליסה יותר צפופה נדרש פתח גדול יותר



- דגם L (LOW) - 50% מעבר אוויר
- דגם M (MEDIUM) - 42% מעבר אוויר
- דגם H (HIGH) - 33% מעבר אוויר

מה עושים אם לא ניתן לקיים תנאי אוורור ?

שתי אפשרויות:

1. רדיאטור מפוצל
2. הכנסת אוויר מאולצת ע"י מפוח

המלצה גורפת: עדיף שלא לפצל רדיאטור

מאחר וממילא יידרש מפוח לפינוי החום השיוורי בחדר.

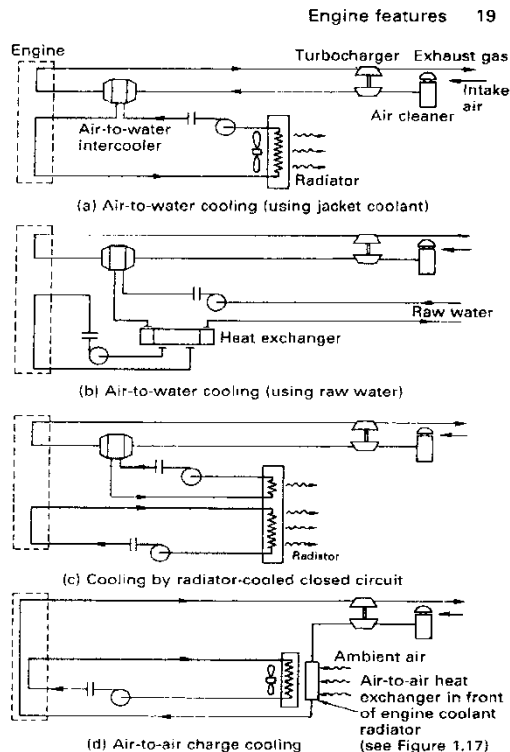
דוגמא:

ספיקת אויר של רדיאטור 2100 KVA : 116,000 מק"ש

פינוי חום שיוורי של ואוויר לשריפה : כ 60,000 מק"ש



במצב עבודה רגיל הרדיאטור מקרר את המנוע אולם בנוסף מפנה את החום השיויר שנפלט מגוף המנוע. בהעדרו יש לפנות באופן מאולץ את האוויר החם מהחדר ובנוסף לדאוג לאוויר לשריפה ולקירור המחולל.



קיימים מספר סוגים של רדיאטורים מפוצלים, אולם המשותף לכולם:

1. נדרש משאבת מים לסחרור.
2. מנוע חשמלי לרדיאטור.
3. צנרת מים הלוך וחזור בין המנוע לרדיאטור
4. מפוח לפינוי אויר חם מהחדר

מבחינת עלות: יקר יותר מהוספת מפוח עם ספיקת אוויר לקירור.

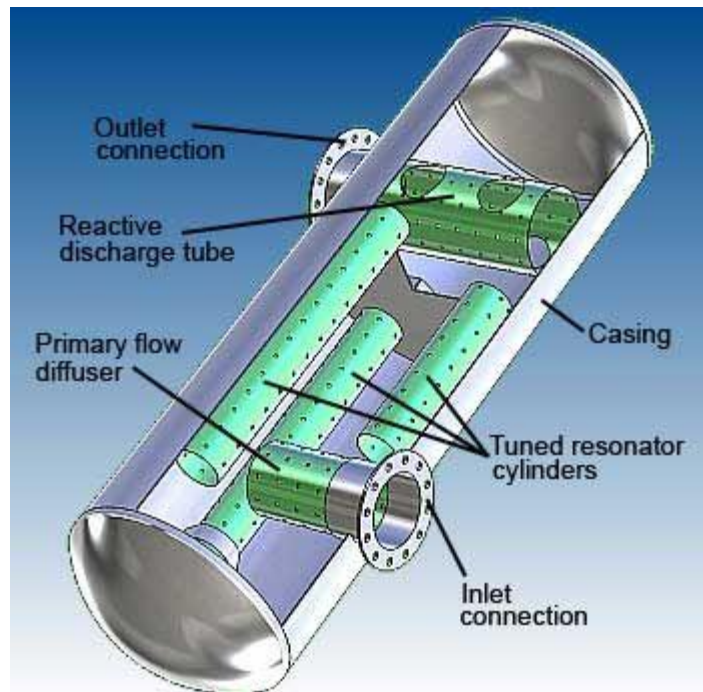
יותר אביזרים שיכולים להתקלקל.

יתרונות של מפוח לאוורור:

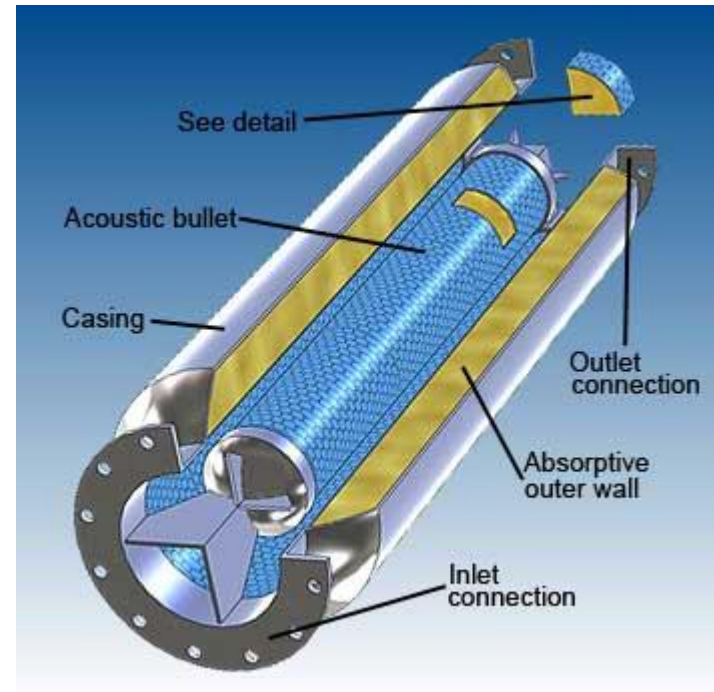
1. מוצר סטנדרטי.
2. נדרש פתח הכנסת אויר קטן מאוד (מקטין את החתך לגודל המפוח).
3. מחיר נמוך בהשוואה לרדיאטור.
4. פחות אביזרים.
5. ניתן להוסיף עוד מפוח עבור יתירות (מה שלא ניתן לעשות עם רדיאטור מפוצל).

מערכת פליטה

אגזוז ראשוני REACTIVE



אגזוז משני ABSORTIVE



התאמת האגוז למצב השטח



מפל לחץ של מערכת הפליטה

HOW TO USE THE INFORMATION

Gas Flow by Volume (m³/min)

With this information the velocity through a certain pipe or silencer bore can be calculated using the following formula:-

$$\text{Gas Velocity} = \frac{\text{Volume flow (m}^3/\text{min)}}{\text{Area of pipe in m}^2 \times 60} = \text{m/s}$$

Having calculated the gas velocity and obtained the gas volume flow from the product manual for a single exhaust outlet (where twin outlets are required the volume flow should be divided by 2) then, by referring to the silencing equipment suppliers data sheets, you will be able to determine the resistance to flow through the silencer in mm Hg.

Gas Flow by Weight (kg/s)

Using this data the pressure drop through a given length of straight exhaust pipe can be calculated by using the following formula:

$$P = \frac{L \times Q^2}{D^{5.33}} \times 1187 \times 10^9$$

P = Back pressure - mm Hg.

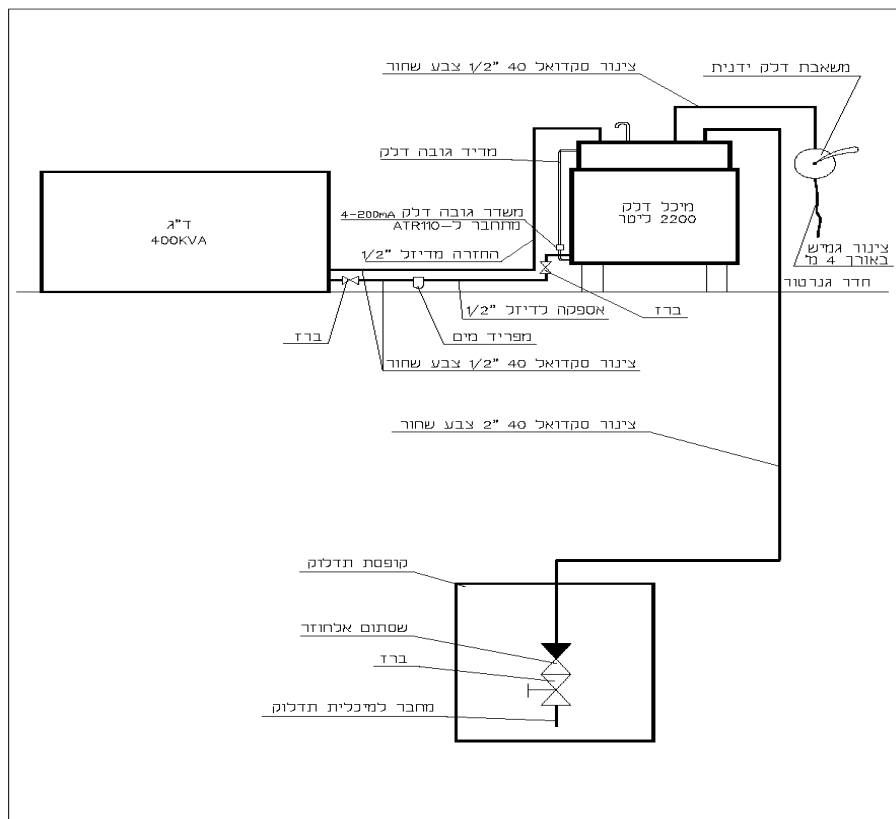
Q = Gas Flow - kg/s

L = Total equivalent length * straight pipe - metres

D = Pipe diameter - millimetres.

< 6-7 K PASCAL

מערכת דלק בגג



1. גודל מרבי של מיכל 2200 ליטר.
2. נדרש צינור 2" בפיר מצופה בטון.
3. מיכלית יכולה להסניק עד 70 מ' , מעל זה יש צורך במשאבה.
4. נדרש ריקון קו בסוף תדלוק.

מערכת דלק תת קרקעית

