

תומך צינור

מחברים גמישים

לתמיכה במערכות הצנרת נדרש שמערכת התמיכה תישא במשקל כל רכיבי המערכת - צינור, מחברים, נוזלים וכו'. בנוסף, חובה לקחת בחשבון גם את הקטנת המאמצים, התמודדות עם התפשטות והתכווצות תרמיות, תנועה כתוצאה מרעידות אדמה, תנועת המבנה ועוד.

הטבלה שלהלן מספקת הנחיות למערכות צנרת מפלדה העושות שימוש במחברים מחורצים ואבזורים ללא עומסים מרוכזים בין תומכי הצינור.

כאשר יש צורך בתנועה אורכית

הצינור עובר בנקודה שבה המחברים הגמישים מאפשרים תנועה אורכית; הטבלה שלהלן מתארת את מספר תומכי הצינור ליחידת אורך של צינור.

אורך צינור במטרים								מידה נומינלית (אינצ'ים / DN)
12.2	10.7	9.1	7.6	6.7	4.6	3.7	3.3	עד 2" / 50
6	5	4	4	3	2	2	2	2" / 50 עד 4" / 100
4	4	3	2	2	2	2	1	125 / 5" עד 16" / 400

ללא תנועה אורכית

לצינור העובר בנקודה שבה אין צורך שהמחברים הגמישים יאפשרו תנועה אורכית, הטבלה שלהלן מתארת את המרווח המרבי בין תומכי הצינור.

אורך צינור במטרים	מידה נומינלית (אינצ'ים / DN)
3.7 מ'	עד 40" / 1½"
4.6 מ'	50" / 2" עד 200" / 8"
4.9 מ'	250" / 10" עד 300" / 12"
5.5 מ'	350" / 14" עד 400" / 16"

נתוני עיצוב כלליים / תומך צינור / התנגדות לחיכוך

מחברים קשיחים לתומך צינור

לצינור עם מחברים קשיחים, הטבלה שלהלן מתארת את המרווח המרבי בין תומכי הצינור.

שירותי אוויר			שירותי מים			מידה נומינלית (DN / אינצ'ים)
C	B	A	C	B	A	
מ' 3.7	מ' 2.7	מ' 2.7	מ' 3.7	מ' 2.7	מ' 2.1	1 1/4" / 32
מ' 3.7	מ' 3.4	מ' 2.7	מ' 3.7	מ' 3.4	מ' 2.1	1 1/2" / 40
מ' 4.6	מ' 4.6	מ' 4.0	מ' 4.6	מ' 4.0	מ' 3.0	2" / 50
מ' 4.6	מ' 4.9	מ' 4.3	מ' 4.6	מ' 4.3	מ' 3.4	2 1/2" / 65
מ' 4.6	מ' 5.2	מ' 4.6	מ' 4.6	מ' 4.6	מ' 3.7	3" / 80
מ' 4.6	מ' 6.4	מ' 5.2	מ' 4.6	מ' 5.2	מ' 4.3	4" / 100
מ' 4.6	מ' 7.3	מ' 6.1	מ' 4.6	מ' 5.8	מ' 4.9	5" / 125
מ' 4.6	מ' 7.6	מ' 6.4	מ' 4.6	מ' 6.1	מ' 5.2	6" / 150
מ' 4.6	מ' 8.5	מ' 7.3	מ' 4.6	מ' 6.4	מ' 5.8	8" / 200
מ' 4.6	מ' 9.4	מ' 7.3	מ' 4.6	מ' 6.4	מ' 5.8	10" / 250
מ' 4.6	מ' 10.1	מ' 9.1	מ' 4.6	מ' 6.4	מ' 7.0	12" / 300
מ' 4.6	מ' 10.1	מ' 9.1	מ' 4.6	מ' 6.4	מ' 7.0	14" / 350
מ' 4.6	מ' 10.1	מ' 10.7	מ' 4.6	מ' 6.4	מ' 8.2	16" / 400

A. ריווח לפי ANSI B31.1 - קוד צינור כוח

B. ריווח לפי ANSI B39.1 - קוד צינור מבנה

C. ריווח לפי NFPA 13 - קוד מערכות ספרינקלרים

נתוני התנגדות לחיכוך

הטבלה שלהלן מבטאת את ההתנגדות לחיכוך של אביזרים בעלי קצה מחורץ QUIKCOUP כמידת שוות ערך לצינור ישר.

ניתן להעריך אביזרים שאינם מופיעים ברשימה על בסיס הנתונים המופיעים.

לדוגמה, לברך מדגם 22 - 42% כחצי מההתנגדות של ברך 45° - 64 מאותה מידה.

דגם 65 T		דגם 05 T		דגם 06 ברך 90°	דגם 66 ברך 45°	דגם 04 ברך 45°	דגם 64 ברך 45°	קוטר צינור חיצוני	מידה נומינלית (DN / אינצ'ים)
קו מסועף	קו ראשי	קו מסועף	קו ראשי	מ'	מ'	מ'	מ'		
מ'	מ'	מ'	מ'	מ'	מ'	-	-	33.7	1" / 25
1.3	0.5	1.3	0.5	0.5	0.6	-	-	42.4	1 1/4" / 32
1.8	0.8	1.7	0.7	0.7	0.8	0.4	0.4	48.3	1 1/2" / 40
2.3	0.9	2.1	0.8	0.8	0.9	0.4	0.4	60.3	2" / 50
2.8	1.1	2.6	1.0	1.0	1.1	0.5	0.5	73.0	2 1/2" OD
3.6	1.4	3.1	1.3	1.3	1.4	0.6	0.7	76.1	2 1/2" / 65
3.6	1.4	3.8	1.3	1.3	1.4	0.7	0.7	88.9	3" / 80
4.1	1.8	3.8	1.6	1.6	1.8	0.8	0.8	108.0	4" OD
5.3	2.0	4.9	2.0	1.8	2.0	-	0.9	114.3	4" / 100
5.6	2.2	5.1	2.0	2.0	2.2	1.0	1.0	133.0	5" OD
7.0	2.7	6.1	2.5	2.5	2.7	1.1	1.3	139.7	5" / 125
7.0	2.7	8.4	2.5	2.5	2.7	1.3	1.3	159.0	6" OD
8.0	3.3	7.3	3.0	3.0	3.3	1.4	1.4	165.1	6" OD
8.2	3.3	7.5	3.0	3.0	3.3	1.0	1.5	168.3	6" / 150
8.4	3.3	7.7	3.1	3.1	3.3	1.5	1.5	219.1	8" / 200
11.1	4.5	10.1	4.1	4.1	4.5	2.0	2.0	273.0	10" / 250
-	-	12.8	5.1	5.1	-	-	2.5	323.9	12" / 300
-	-	14.9	6.1	6.1	-	-	2.9		

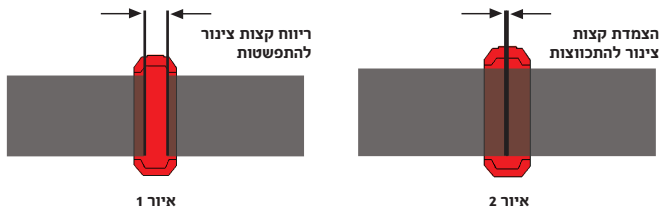
נתוני עיצוב כלליים / תנועה תרמית

תנועה אורכית עם מחברים גמישים QUIKCOUP

במקרה שבו יש צורך בהתפשטות תרמית, קצה הצינור בכל אחד מהחיבורים אמור להיות עם מרווח מלא (איור 1) עד למרווח הקצה המרבי. ניתן להשיג זאת על ידי יצירת לחץ במערכת לפני קיבוע המערכת.

במקרה של התכווצות תרמית, יש להצמיד באופן מלא את קצות הצינור בכל אחד מהחיבורים (איור 2). ניתן לקבע מערכת זו במקומה כדי למנוע ממרווח הקצה בקצות הצינורות להיפתח במלואו כאשר המערכת פועלת בלחץ.

מטעמי תכנון, יש להקטין את מרווח קצה הצינור המרבי כדי להתחשב בתנאי השטח כדלקמן:



הקטנת מרווח קצה צינור מרבי	מידה נומינלית (אינצ'ים / DN)
50%	32 / 1 1/4" עד 80 / 3"
25%	100 / 4" עד 400 / 16"

לכן יש להשתמש בערכים שלהלן כתנועות קצה צינור למחברים גמישים מדגם 007, 1-07:

תנועות קצה צינור		מידה נומינלית (אינצ'ים / DN)
חריצים גליליים* (מ"מ)	חריצי חתך (מ"מ)	
0 - 0.8	0 - 1.6	32 / 1 1/4" עד 80 / 3"
0 - 2.4	0 - 4.8	100 / 4" עד 400 / 16"

* חיבורי חריץ גלילי מספקים חצי מהתנועה הקיימת של חיבורי חריץ חתך.

שלוש שיטות להתמודדות עם התפשטות/

התכווצות תרמית

1. תכנן את המערכת עם מחברים קשיחים והצב מחברים מאריכים במקומות הרלוונטיים. מחברים מאריכים יכולים להיות סדרה של מחברים גמישים בכמות מספקת כדי לעמוד בתנועה הדרושה.

2. תכנן את המערכת עם מחברים גמישים /1 או קשיחים באופן המאפשר לצינורות לנוע בכיוונים הרצויים תוך שימוש בעוגנים ובמובילים. חשוב לוודא שהתנועה במחברי ההסתעפות, שינויי כיוון, חיבור ציוד וכו', לא יגרמו נזק או מאמץ גדול מדי.

3. תכנן את המערכת עם מחברים גמישים המנצלים את יכולות ההתפשטות/ההתכווצות של מחברים אלה. הדוגמה שלהלן מתארת שיטה זו:

נתונים לדוגמה:

- צינור פלדה עם חריץ גילי 4" SCH.40 באורך 100 מטרים ומקובע בכל קצה
- טמפרטורת עבודה מרבית: 88° צלזיוס
- טמפרטורת עבודה מינימלית: 5° צלזיוס
- טמפרטורת התקנה: 19° צלזיוס
- מקדם התפשטות/התכווצות של צינור פלדה סטנדרטי הוא 1.2 מ"מ לכל מטר לכל שינוי של 100° צלזיוס בטמפרטורה.

א. חשב את ההתכווצות התרמית ההפרש שבין טמפרטורת ההתקנה וטמפרטורת העבודה המינימלית.
בדוגמה זו: 19°C עד 5°C.
 $0.168 = 1.2/100 \times (\Delta T) \times 19 - 5$ מ"מ/מ'
סה"כ התכווצות ל-100 מ' צינור היא:
 $16.8 = 100 \times 0.168$ מ"מ

ב. מספר המחברים הדרושים להתכווצות התרמית ל-100 מ' של צינור SCH 40" צינור פלדה עם חריץ גילי 40".
התנועה האורכית האפשרית המרבית למחבר מדגם 007/75 על צינור עם חריץ גילי היא 2.4 מ"מ לכל מחבר גמיש.
לכן מספר המחברים הנדרש הוא:
 $16.8 \text{ מ"מ} / 2.4 \text{ מ"מ למחבר} = 7$ מחברים (התקנה כאשר קצות הצינורות מוצמדים במלואם)

ג. חשב את ההתפשטות התרמית ההפרש שבין טמפרטורת ההתקנה לטמפרטורת העבודה המרבית.
בדוגמה זו: 19°C עד 88°C.
 $0.828 = 1.2/100 \times (\Delta T) \times 88 - 19$ מ"מ/מ'
סה"כ התפשטות ל-100 מ' צינור היא:
 $82.8 \text{ MM} = 100 \times 0.828$

ד. המחברים הדרושים להתפשטות התרמית ל-100 מ' של צינור SCH 40" צינור פלדה עם חריץ גילי 40".
התנועה האורכית האפשרית המרבית למחבר מדגם 007/75 על צינור עם חריץ גילי היא 2.4 מ"מ לכל מחבר גמיש.
לכן מספר המחברים הנדרש הוא:
 $82.8 \text{ מ"מ} / 2.4 \text{ מ"מ למחבר} = 34.5$
יש צורך ב-35 מחברים.
(התקנה כאשר קצות הצינורות מרווחים במלואם)

נתוני עיצוב כלליים / ספיגת רעידות - פעפוע חמצן

מחברים גמישים יכולים לספוג רעידות

ציוד (לדוגמה משאבות, מצננים וכו') יכולים ליצור רעידות ורעש בצנרת.

יש לקבע כל ציוד רועד, פועל או מסתובב באופן שאינו מעביר רמות גבוהות של רעש אל הסביבה או אל המבנה התומך. לכן, חשוב לספק בידוד מפני רעידות לכל החיבורים של מכונה רועדת כולל תושבות מבניות וחיבורים אל הצנרת.

ניתן להשתמש במחברים הגמישים של QUIKCOUP כתחליף לאמצעי התגברות על רעידות בחיבורי ההתקן.

יש להתקין 3 יחידות לפחות ברצף של מחברים גמישים של QUIKCOUP מדגם 75 או 007 במקור הרעידות.

ודא התקנה נכונה של המחברים הגמישים ופעל בהתאם להוראות ההתקנה של QUIKCOUP. אם יש לך שאלות, צור קשר עם מחלקת ההנדסה שלך או עם מודגל.

פעפוע חמצן במערכות הידרוליות

חמצן במערכת חימום עלול לגרום לשיתוך (קורוזיה) של הצנרת, המשאבות, דוודים ורכיבים אחרים. פעפוע חמצן הוא היכולת של מולקולות החמצן לעבור דרך חומר בגלל המבנה המולקולרי של החומר וההבדל בין הלחץ החלקי של החמצן בכל אחד מצדי החומר. הפעפוע אינו תלוי בלחץ המערכת אלא בלחץ החלקי של מולקולות החמצן לאורך הממברנה החדירה. לפיכך בתנאים הנכונים, חמצן אטמוספרי עלול לחדור אל צנרת המלאה במים בלחץ.

צינורות, בתי המחברים ואביזרים ממתכת (לדוגמה פלדת פחמן, פלדת אל-חלד, נחושת, אלומיניום וברזל גמיש) אינם חדירים. בדיקות שבוצעו על ידי מודגל עם מחברי QUIKCOUP ואטמי EPDM סטנדרטיים הראו שלמחברי QUIKCOUP מאפייני פעפוע חמצן זהים לאלו שבמערכות מתכתיות אחרות (לדוגמה מרותכות). מחברי QUIKCOUP אינם מגדילים את ריכוזי החמצן במערכת חימום הידרוליות.