



Refrigerant Solutions LTD

המומחים לקירור

מוצרים

RSL Refrigerant Solutions Ltd (RSL) פיתחה את סדרת חומרי הקירור "RS" כחומרים שאינם מדלדלים את שכבת האוזון בעלי יכולת החלפה מהירה עבור CFCs ו-HCFCs. ניתן להשתמש בחומרי הקירור החדשים והרב-תכליתיים האלה עם חומרי סיכה מסורתיים קיימים כגו שמנים מינרלים ואלקיל-בנזן, ובכך הם הופכים את המעבר מחומרים המדלדלים את שכבת האוזון (ODS) לאלטרנטיבות שאינן פוגעות באוזון, בצורה ישירה ובעלויות נמוכות.

RSL מפתחת ללא הפסק מוצרים חדשים כדי לעזור להקל על השינוי מ-ODS. מגוון מוצרי RS כולל כיום את חומרי הקירור הבאים:

- RS-24: תחליף מהיר, בעל ODP אפס, ל-R12.
- RS-25: תחליף מהיר, בעל ODP אפס, ל-R12 במדחסים צנטריפוגליים.
- RS-44: תחליף מהיר, בעל ODP אפס, ל-R22, מתאים במיוחד ליישומי מיזוג אוויר.
- RS-45: תחליף ל-R22 ביישומי OEM והתאמת ציוד (retrofit). מתאים למערכות מוצפות.
- RS-52: תחליף ל-R502, R22 בטמפרטורות נמוכות ותערובות ביניים המדלדלות את האוזון.

מוצרים חדשים אלה תוכננו כך שיאפשרו למשתמשים ב-ODS לשנות את המערכות שלהם ולהעבירן לתחליפים שאינם מדלדלים את שכבת האוזון במינימום חוסר נוחות ועלות ומבלי לאבד את רמת הביצועים, לאורך מגוון של יישומים הרווחים בתעשיות הקירור ומיזוג האוויר.



Refrigerant Solutions LTD

המומחים לקירור

RS-44
(R424A)
התחליף המהיר החדש
ל-R22, בעל ODP אפס

RS-52
(R428A)
תחליף ל-R22 + R502
בטמפרטורות נמוכות

RS-24
(R426A)
התחליף המהיר החדש
ל-R12, בעל ODP אפס

RS-45
(R434A)
תחליף ל-R22 ביישומי
OEM ושדרוג ציוד
(retrofit).

RS-25
תחליף מהיר ל-R12
במדחסים צנטריפוגליים

סדרת "RS" של מוצרי קירור בעלי ODP אפס

כל מוצרי הקירור של סדרת "RS" אינם מדלדלים את שכבת האוזון ובעלי סיווג בטיחות A1. ניתן להשתמש בהם הן עם חומרי סיכה מסורתיים (לדוגמה שמנים מינרליים ואלקיל-בנזן) והן עם חומרי הסיכה הסינטטיים החדשים כגון פוליאלאסטרים. הם מספקים שיטה פשוטה וזולה להחלפת ה-CFCs וה-HCFCs כולל תערובות ביניים המדלדלות את שכבת האוזון. להלן סקירה קצרה של חומרי קירור חדשניים אלה:

RS-24 (R426A)

יעיל במיוחד כתחליף ל-R12 במערכות ניידות של מיזוג אוויר, אך ניתן גם להשתמש בו במגוון רחב של יישומים בהם R12 נמצא בדרך כלל בשימוש. מחליף גם את R401A, (MP39), R405A, R406A, FX56, (R409A), R413A, (Isceon 49/MO-49), R414A, R414B (Hot Shot), R416A.



(R424A) RS-44

מתאים להחליף את R22 ביישומי מיזוג אוויר במגוון רחב של סוגי ציוד, וניתן להשתמש בו במערכות קפילריות וכן במערכות עם מתקן התפשטות. מחליף גם את R415A, R411B, R418A.

(R434A) RS-45

אופציה עבור OEMs וניתן גם לשימוש בהחלפת R22 במגוון רחב של יישומים וטמפרטורות, כולל מיזוג אוויר וקירור בטמפרטורה נמוכה. R-45 משתווה בכושר הקירור שלו ל-R22 אך אין להשתמש בו במערכות קפילריות.

(R428A) RS-52

RS-52 דומה במהותו ל-R507 בביצועיו, יש לו לחצים דומים והוא כמעט אזיאטרופי בעל $<1^{\circ}\text{C}$ Glide. RS-52 תוכנן כתחליף ל-R502 ותערובות הביניים המדלדלות את שכבת האוזון (לדוגמה, R402A, R408A, R403B וכד'), אך הוא גם מהווה תחליף מצוין עבור R22 בטמפרטורות נמוכות כאשר המערכת מיועדת לעמוד בלחצים של R502. הוא גם מחליף את R402A (HP80), R402B (HP81), R403B (69L), R408A (FX10) ו-R411B.

RS-25

מחליף את R12 במערכות צינון צנטריפוגליות. אין צורך להחליף את חומר הסיכה ואין כל צורך בשינוי חומרה.



Refrigerant Solutions LTD

המומחים לקירור

RS-24

(R426A)

תחליף חדש ומהיר עבור R12 בעל ODP אפס

אין צורך בהחלפת שמן
מתאים לכל חומרי הסיכה

פיתרון קל לטווח ארוך להחלפת R12

חומר הקירור החדש בעל ODP אפס

- מתאים לכל סוגי היישומים כולל מיזוג אוויר נייד
- אין צורך להחליף את חומר הסיכה הקיים, ובכך נמנעת התאמת ציוד יקרה
- מונע סיכונים הקשורים להתאמת ציוד 'מלוכלכת' בשימוש ב- R134a ובשמן מינרלי
- השימוש ב- RS-24 מאפשר החזרת שמן למדחס
- אין צורך בשינוי חומרה
- מונע את השימוש בחומרי סיכה היגרוסקופיים וחומרי סיכה סינטטיים ויקרים.
- glide temperature < 1 °C
- קל למחזור
- טמפרטורת פליטה נמוכה
- אפס פוטנציאל הידלדלות שכבת האוזון
- אינו דליק
- ביצועים כמעט זהים בהשוואה ל-R12
- התחליף האידיאלי ל-R12 במיזוג אוויר ברכב
- ניתן להשיג במיכלים חד פעמיים או מיכלים להחזרה
- מתאים לציוד ומתקנים חדשים וקיימים

תחליף מהיר לטווח הארוך עבור R12

RS-24 הוא תחליף מהיר וקל לשימוש עבור R12. אין צורך לשנות את חומר הסיכה הקיים במערכת, ובכך נמנעת התאמת ציוד יקרה. RS-24 גם מספק פיתרון לטווח ארוך להחלפת R12 ברוב היישומים כגון מערכות הרמטיות והרמטיות למחצה, מקררים ביתיים, הובלה בקירור, מחסנים מקוררים, קירור מרתפים, מצננים למוצרי חלב, מכונות משקאות וכן מיזוג אוויר נייד.

בגלל התכונות של RS-24 הוא מתאים בצורה כמעט מלאה ל-R12 כולל התאמתו לחומרי סיכה מסורתיים וסינטטיים, ביצועים דומים, טמפרטורות פליטה נמוכות יותר, חוסר דליקות ואורך חיים אטמוספרי יחסית קצר. הביצועים ביחס ל-R12 מוצגים בתרשימים 1, 2 ו-3 (בעמודים הבאים, לחץ על הקישור בתחתית עמוד זה). השילוב הזה של התכונות הופך את RS-24 לתחליף ייחודי עבור R12 בשוק כיום.

RS-24 מתאים להחלפת R134a בגלל כושר הקירור הגבוה שלו, שיכול להוות יתרון במיוחד בטמפרטורת הסביבה. RS-24 הוא תחליף מצוין עבור R12 והוא מתאים למערכות מיזוג אוויר אוטומטיות של R134a.

מספר ASHREA

RS-24 תוכנן כבעל מספר Ashrea כשל R426A עם סיווג A1, כלומר בעל רעילות נמוכה ולא דליק.

תכונות פיזיקליות של RS-24

		RS-24	R12
Molecular weight		102.6	120.9
Boiling point (1 atm)	°C	- 28.6 ₍₁₎	-29.8
	°F	-19.5 ₍₁₎	-21.6
Temperature glide	°C	0.5	0
Critical temperature	°C	101.0	112.0
	°F	213.8	233.6
Critical pressure	kPa	4097	4116
	psia	594	597
Liquid density at 25°C	kg/m ³	1184	1311

Density of saturated vapour at 25°C	kg/m ³	30.9	37.3
Specific heat of liquid at 25°C	kJ/kg°C	1.45	1.00
Specific heat of vapour at 1 atm and 25°C	kJ/kg°C	0.863	0.606
Vapour pressure at 25°C	kPa psia	707 ⁽¹⁾ 102.6 ⁽¹⁾	643 93.3
Latent heat of vaporisation at boiling point	kJ/kg	218	165
Ozone Depletion Potential	ODP	0	1
Flammability limit in air (1 atm)	vol%	None	None
Inhalation exposure (8 hr day and 40 hr week)	ppm	1000	1000

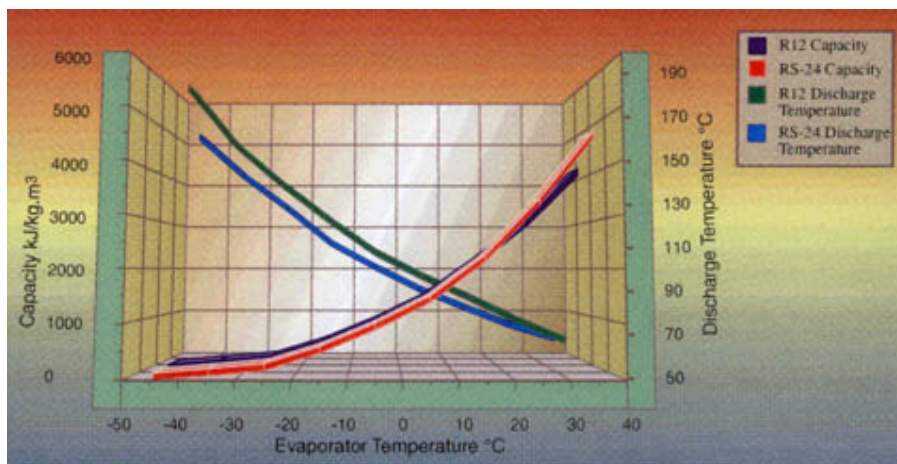
(1) Bubble point

חומרי סיכה

ניתן להשתמש בבטחה ב-RS-24 הן עם חומרי הסיכה המסורתיים והן עם חומרי הסיכה הסינתטיים החדשים, כך שאין צורך להחליף את השמן כאשר מחליפים את R12.

RS-24 מונע את הסיכון בהיכבות המדחס, שעלול לקרות בעקבות החלפת R12 ב-R134a מבלי להוריד את תכולת השמן המינרלי במערכת למקסימום המומלץ 5%. המסיסות של RS-24 בשמן מינרלי מאפשרת החזרת השמן למדחס.

תרשים 1: כושר קירור מול טמפרטורת המאייד



ציוד קיים

ניתן להוסיף את RS-24 למערכת קירור או מיזוג אוויר שפעלה קודם על R12 מבלי להחליף את השמן או לבצע כל שינוי בציוד. מכיוון של-RS-24 יש צפיפות נמוכה יותר משל R12 (וגם R134a), נדרש כמות פחותה של חומר מאשר עם R12 אותו הוא מחליף (בדרך כלל 90%).

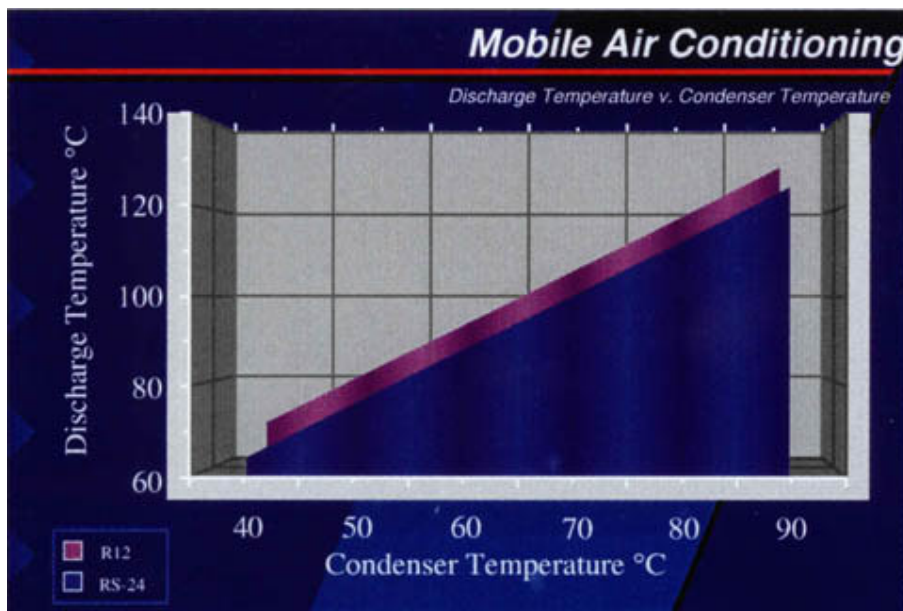
עם היכולת שלו להשתמש בחומרי סיכה מסורתיים וסינטיים, RS-24 הופך את החלפת R12 בכל היישומים לפשוט, ישיר וחסכוני.

ציוד חדש

RS-24 מתאים גם לשימוש בציוד חדש כתחליף בעל ODP אפס עבור R12.

RS-24 מונע את השימוש בחומרי סיכה יקרים והיגרוסקופיים ובכך מפחית עלויות ומצמצם באופן משמעותי חדירת לחות לתוך המערכת.

תרשים 2: טמפרטורת פליטה מול טמפרטורת מאיד



הסביבה

כל מרכיביו של RS-24 אינם מכילים כלור, כך שלחומר קירור זה אין יכולת לדלדל את שכבת האוזון.

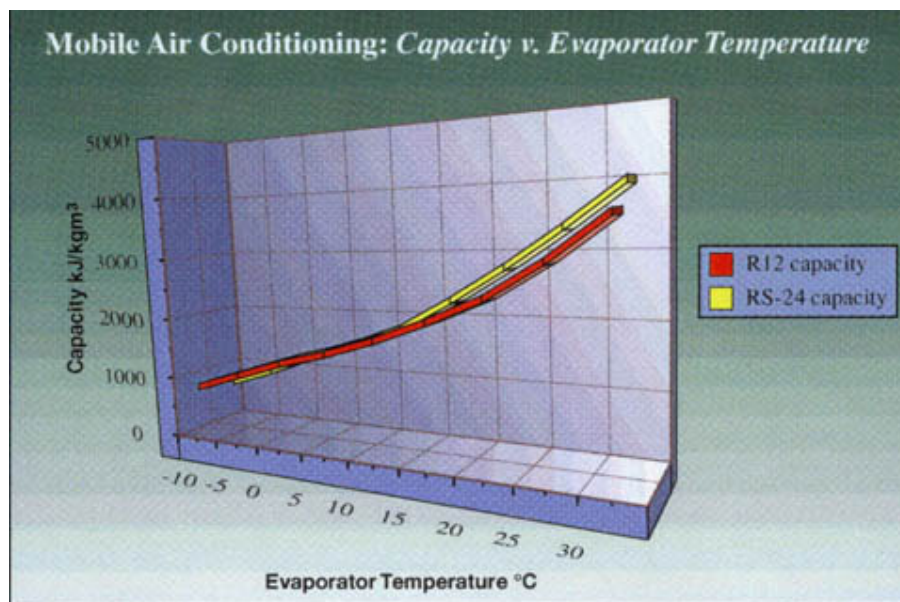
ל- RS-24 יש פוטנציאל התחממות גלובלית (GWP), כמו לכל ההידרופלואורופחמנים (HFCs), אך הוא מתאזן עם ההשפעה האקוויולנטית הכללית להתחממות (TEWI) שלו, הנמוכה משל R12. RS-24 בעל אורך חיים אטמוספרי קצר יחסית, כ- 15 שנים, הנמצא בקצה הנמוך ביותר של ה-HFCs העיקריים הקיימים כיום, בהשוואה ל-102 שנים במקרה של R12.

בטיחות

RS-24 נבדק באופן בלתי תלוי והוא עומד בבדיקת ASTM 681-98 של חוסר דליקות תחת כל תנאי הפרדת מרכיבי התערובת.

המרכיבים של RS-24 עברו בדיקות רעילות שבוצעו על ידי Alternative Fluorocarbons Environmental Study (AFEAS), והוצהרו כבעלי רעילות נמוכה. ניתן לקבל נתוני בריאות ובטיחות על פי בקשתך.

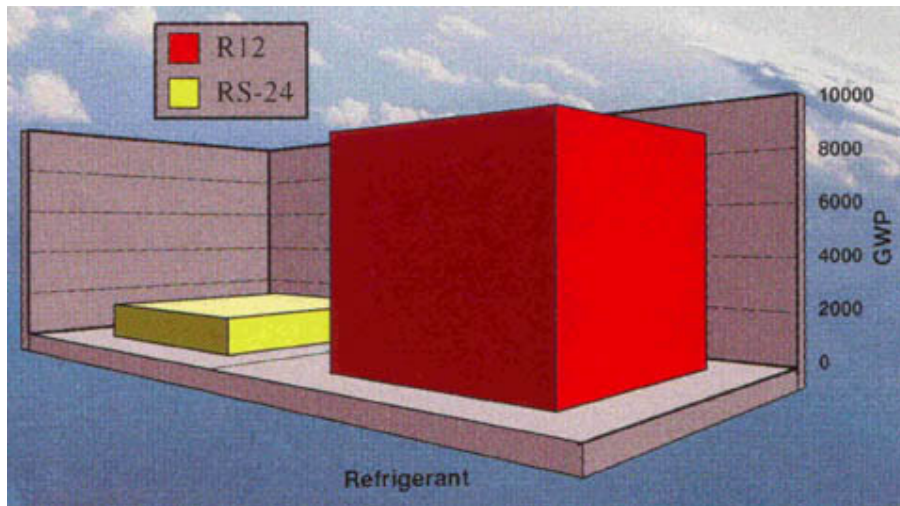
תרשים 3: כושר קירור מול טמפרטורת המאייד



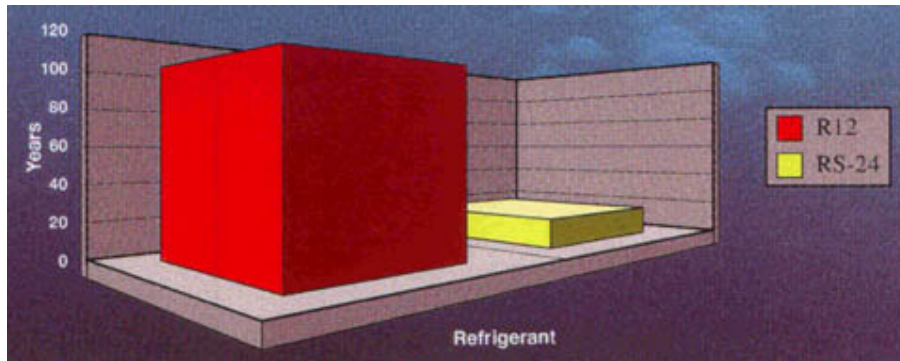
תחזוקה

מכיוון ש-RS-24 הוא תערובת בת שלושה רכיבים מומלץ להטעינו למערכת כנוזל. ניתן לקבל מדריך לתחזוקה והמרה מלאה על פי בקשה.

פוטנציאל התחממות גלובלית



אורך חיים אטמוספרי



RS-24 בקירור בטמפרטורות נמוכות

תחת תנאים מסוימים, בטמפרטורות מאיד נמוכות, כושר בלילות נמוך של השמן עלול לגרום לבעיות עם סיכת המדחס. בטמפרטורות מאיד הנמוכות מ- -20°C , השמן עלול לנדוד למדחס ולגרום למחסור בחומר סיכה במדחס. במקרים כאלה, מומלץ לשנות את חומר הסיכה ל-פוליאול אסטר על מנת להקל על החזרת השמן למדחס. אין צורך לנקז את כל השמן מן המערכת. פשוט הוצא שמן מינרלי מהמערכת כמה שניתן ומלא שוב לרמה המתאימה עם חומר סיכה POE.



Refrigerant Solutions LTD

המומחים לקירור

RS-25

תחליף מהיר עבור R12 בעל ODP אפס במצננים צנטריפוגליים

RS-25 הוא תחליף ל-R12, שאינו מדלדל את שכבת האוזון, במצננים צנטריפוגליים ואינו דורש כל שינוי לציוד או לניקוז חומר הסיכה הקיים, מכיוון שחומר קירור חדש זה יכול לעבוד עם כל סוגי חומרי הסיכה כולל שמן מינרלי וחומרי הסיכה הסינטטיים החדשים.

RS-25 הוא תערובת כמעט אזיאוטרופית שאינה מכילה מרכיבים המדלדלים את שכבת האוזון. בגלל שהמשקל המולקולרי ומהירות הקול של RS-25 קרובים ל-R12, ויחד עם היכולת שלו להשתמש בחומרי סיכה מסורתיים, ניתן להכניסו למערכת מצננים צנטריפוגליים ללא כל שינוי במערכת. RS-25 גם אינו דליק, כאשר המרכיב העיקרי של התערובת משמש כחומר מעכב אש.

כתוצאה מתכונות ייחודיות אלה, RS-25 מהווה אלטרנטיבה מצוינת להתאמת ציוד מלאה עבור R134a ומונע את העלויות הנלוות הגבוהות הקשורות להחלפה ל-R134a. יתר על כן, בגלל שפוטנציאל הידלדלות שכבת האוזון הוא אפס, RS-25 מספק פיתרון לטווח ארוך לבעיה קשה.

תכונות ביצועים

- אין צורך בשינוי בציוד
- אין צורך לשנות חומר סיכה
- משקל מולקולרי דומה ל-R12
- מהירות קול כשל R12
- לחצים דומים ל-R12
- טמפרטורת Glide נמוכה (1°C , תערובת כמעט אזיאוטרופית)
- מקדם ביצועים דומה ל-R12
- אינו דליק
- פוטנציאל הידלדלות שכבת האוזון - אפס

חומרי סיכה

ניתן להשתמש ב-RS-25 הן עם חומרי הסיכה המסורתיים והן עם חומרי הסיכה הסינטטיים החדשים, כך שאין צורך להחליף את השמן כאשר עוברים מ-R12 ל-RS-25. RS-45 מתאים לשימוש עם שמנים מינרליים, אלקיל בנזן ופוליאל אסטר.



בטיחות

המרכיבים של RS-25 עברו בדיקות רעילות שבוצעו על ידי Alternative Fluorocarbons (AFEAS) Environmental Study, והוצהרו כבעלי רעילות נמוכה. ניתן לקבל נתוני בריאות ובטיחות על פי בקשתך.

RS-25, על פי נוסחתו, אינו דליק.

תחזוקה

מכיוון ש-RS-25 הוא תערובת, יש להטעינו למערכת כנוזל בניגוד למצב צבירה גזי. אין צורך בשינויי חומרה כאשר עוברים מ-R12 ל-RS-25.



Refrigerant Solutions LTD

המומחים לקירור

(R424A) RS-44

תחליף מהיר בעל ODP (פוטנציאל הידלדלות שכבת האוזון) אפס עבור R22.

אין צורך להחליף שמן

מתאים לכל חומרי הסיכה

התחליף המהיר החדש בעל ODP אפס המתאים לכל חומרי הסיכה

HCFC 22 הוא חומר מבוקר תחת הפרוטוקול של מונטריאול ותקנות האיחוד האירופאי והוא יבוטל בהדרגה בכל העולם עם כל שאר ה-HCFCs. HCFC 22 כבר נאסר לשימוש באירופה ברוב הציוד החדש והוא נתון תחת לוח זמנים הדוק לצמצום. לכן, זה הזמן לשקול את האפשרויות להחלפה של HCFC 22 שזמינותו תוגבל ככל שקצוצים אלה יכנסו לתוקף.

R-44 מספק פיתרון זול וקל להחלפת HCFC 22 תוך הימנעות מהתאמת ציוד (retrofit) יקרה ולא מספקת טכנית. על פי ההגדרה, כל תחליף של HCFC 22 חייב להיות בעל אפס יכולת הידלדלות אוזון כך שבניגוד להחלפת CFCs (לדוגמה R12, R502) שם היו תערובות "ביניים" (המכילות HCFC במידה רבה) שאפשרו את השימוש בחומר הסיכה הקיים במערכת, זה לא אפשרי כאשר מבקשים להחליף את HCFC 22. R424A בעל אפס פוטנציאל הידלדלות שכבת האוזון, בעל ביצועים דומים ל-HCFC 22 וניתן להשתמש בו עם כל סוגי חומרי הסיכה.

השוואה ל- HCFC 22

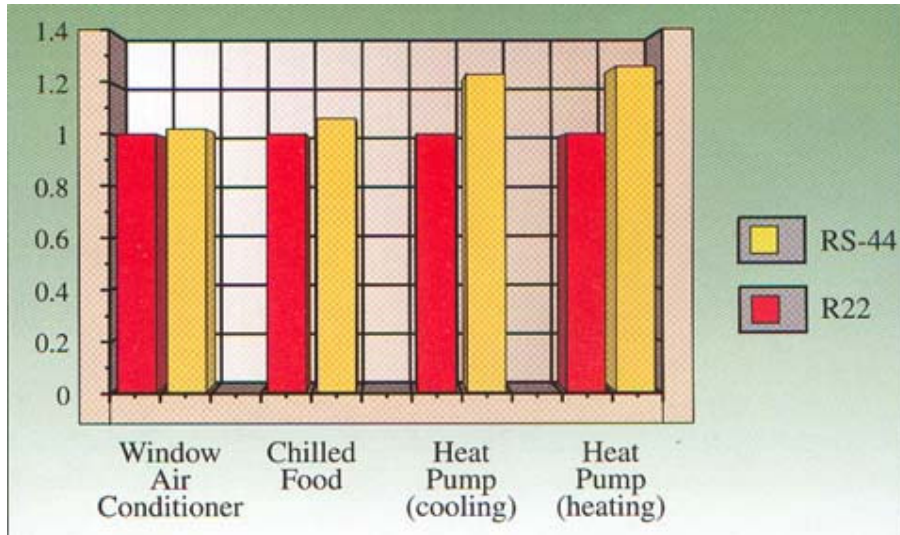
- מקדם ביצועים גבוהה יותר
- טמפרטורת פליטה נמוכה יותר
- אפס פוטנציאל הידלדלות שכבת האוזון
- אינו דליק
- לחץ פליטה נמוך יותר
- כושר קירור דומה
- מתאים לשמנים קיימים
- אין צורך בשינוי חומרה

העומד הנמוך המתקבל בשימוש עם R424A מספק יתרונות תפעוליים משמעותיים, בעוד שמקדם הביצועים הגבוה מצמצם עלויות אנרגיה ובעל השפעה חיובית על ההשפעה האקוויולנטית הכללית להתחממות (TEWI) של כלל המערכת. טמפרטורות ולחצי הפליטה הנמוכים ביותר של R424A משפרים את האמינות ומאריכים את חיי המדחס ומצמצמים את בעיית התפרקות השמן.

מספר ASHREA

RS-44 תוכנן כבעל מספר Ashrea כשל R424A עם סיווג A1, כלומר בעל רעילות נמוכה ולא דליק.

תרשים 1: מקדמי ביצועים (COPs) יחסיים של RS-44 ו-R22



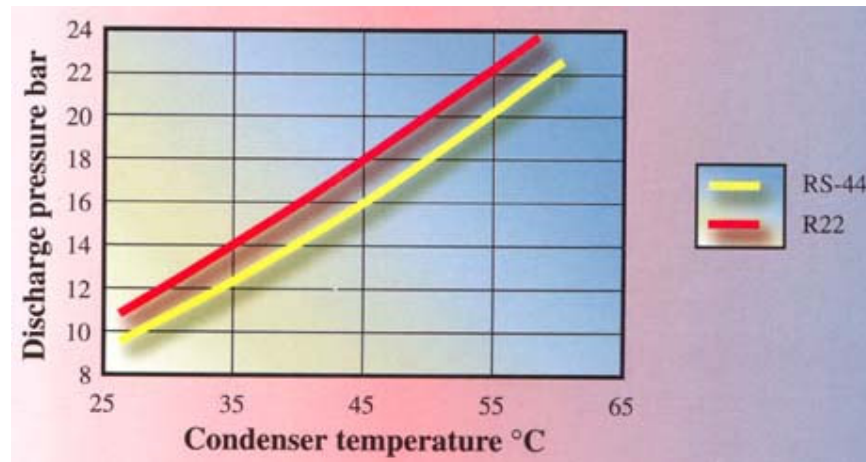
חומרי סיכה

RS-44 מתאים הן לחומרי הסיכה המסורתיים והן לחומרי הסיכה החדשים הסינטיים כך שאין צורך לחליף שמן כאשר עוברים מ- HCFC 22 ל- RS-44. RS-44 מתאים לשימוש עם חומרי סיכה מינרלים, אלקילבנזן ופולואול אסטרים.

יישומים

RS-44 פותח לשימוש בכל היישומים שהשתמשו ב HCFC 22 כולל מיזוג אוויר מסחרי, מחסנים מקוררים, סופרמרקטים, מצנני מוצרי חלב, הובלה מקוררת, קירור מרתפים ואחרים.

תרשים 2: לחץ פליטה מול טמפרטורת המעבה

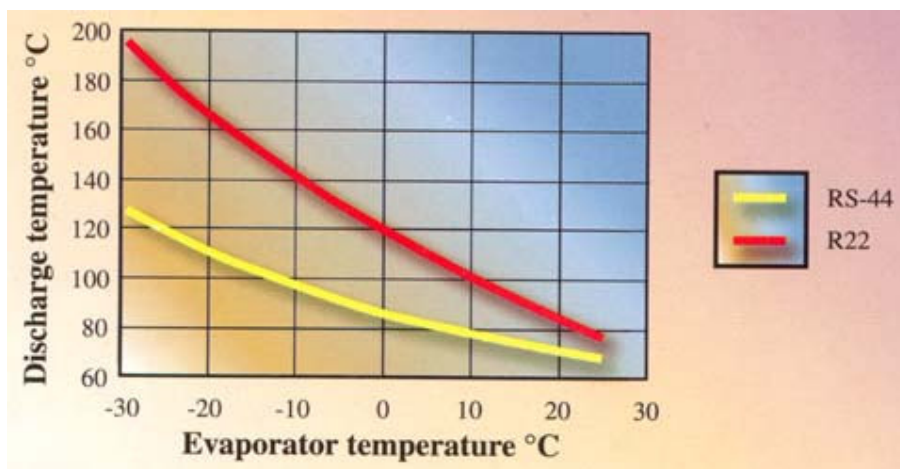


בטיחות

RS-44 נבדק באופן בלתי תלוי והוא עומד בבדיקת ASTM 681-98 כחומר לא דליק ותחת כל תנאי הפרדת תמיסה.

המרכיבים של RS-44 עברו בדיקות רעילות שבוצעו על ידי Alternative Fluorocarbons Environmental Study (AFEAS), והוצהרו כבעלי רעילות נמוכה. ניתן לקבל נתוני בריאות ובטיחות על פי בקשתך.

תרשים 3: טמפרטורת פליטה מול טמפרטורת מאייד



תחזוקה

מכיוון ש- RS-44 הוא תערובת, יש להטעינו למערכת כנוזל, בניגוד למצב צבירה גזי. אין צורך בשינויי חומרה כלשהם כאשר עוברים מ-R22 ל- RS-44.

תכונות פיזיקליות של R-44

		RS-44	R22
Molecular weight		108.1	86.5
Boiling point (1 atm)	°C	-38.7 ₍₁₎	-40.4
	°F	-37.6 ₍₁₎	-41.4
Critical temperature	°C	88.8	96.1
	°F	191.8	204.8
Critical pressure	bara	40.4	49.9
	psia	586	724
Liquid density at 25°C	kg/m ³	1169	1191
Density of saturated vapour at 25°C	kg/m ³	43.6	44.2
Latent heat of vaporisation at boiling point	kJ/kg	196 ₍₁₎	234 ₍₁₎
Cv at 25°C and 1 bara	kJ/kg.K	0.765	0.559
Cp at 25°C and 1 bara	kJ/kg.K	0.85	0.662
Cp/Cv at 25°C and 1 bara		1.111	1.185
Vapour pressure at 25°C	bara	9.67 ₍₁₎	10.4
	psia	140.2 ₍₁₎	151
Vapour viscosity at 25°C and 1 bara	cP	0.0122	0.0126
Liquid viscosity at 25°C	cP	0.167	0.166

Liquid thermal conductivity at 25°C	W/m.K	0.072	0.0837
Surface tension at 25°C	N/m	0.00656	0.00808
Specific heat of liquid at 25°C	kJ/kg.K	1.43	1.26
Ozone Depletion Potential	ODP	0	0.055
Flammability limit in air (1 atm)	vol%	None	None
Inhalation exposure (8 hr day and 40 hr week)	ppm	1000	1000
⁽¹⁾ Bubble point			



Refrigerant Solutions LTD

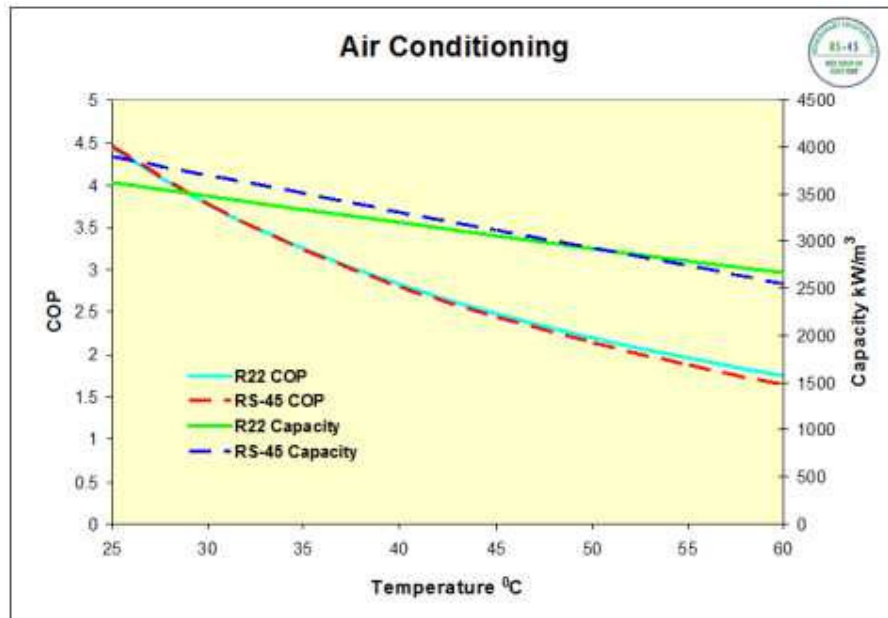
המומחים לקירור

(R434A) RS-45

תחליף בעל ODP (פוטנציאל הידלדלות שכבת האוזון) אפס עבור R22 במערכות קיימות וחדשות המתאים לכל חומרי הסיכה.

RS-45 בעל יכולת קירור גבוהה, משלים את RS-44 (R424A) ומתאים לכל סוגי חומרי הסיכה. RS-45 מחליף את R22 הן ביישומי קירור והן ביישומי מיזוג אוויר. ניתן להשתמש ב-RS-45 בעל טמפרטורת ה-Glide הנמוכה שלו (שליש מ-R407C), במגוון רחב של יישומים. RS-45 מספק אלטרנטיבה ל-R407C עבור Original Equipment (Manufacturers) OEMs, ללא הבעיות הקשורות ל-Glide נמוך.

RS-45 מתאים הן לשמנים המינרלים המסורתיים והן לשמני אלקילבנזן וכן לחומרי הסיכה החדשים של פוליאול אסטר. לכן ניתן להחליף את R22 ב-RS-45 בצידוד חדש וכן בצידוד משופץ תוך חיסכון משמעותי בעלויות, במקרים בהם עלות ההמרה לחלופות כגון R407C יקרה מאד או לא מספקת טכנית (או שניהם).



תכונות ביצועים

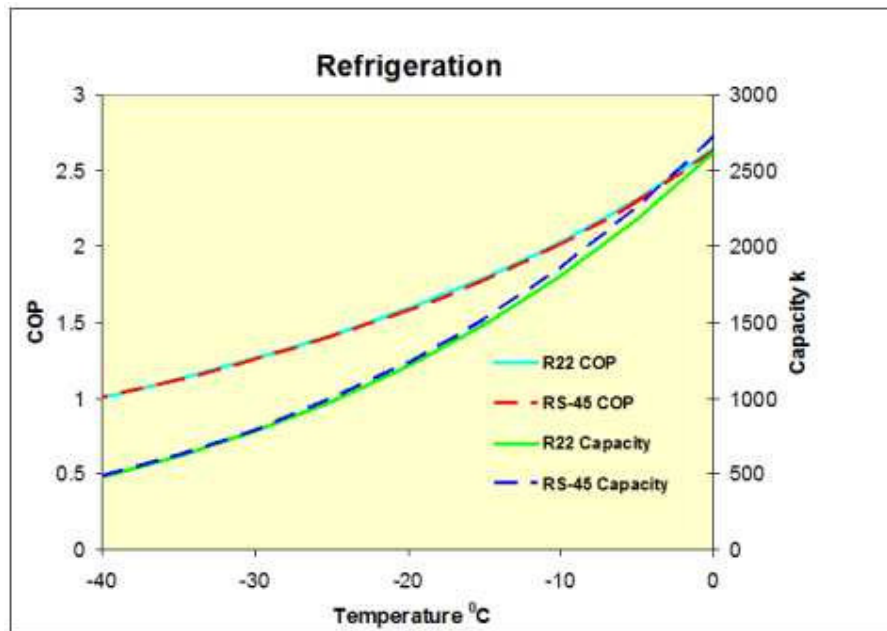
- מתאים ליישומי OEM והתאמת ציוד (retrofit)
- מתחרה צמוד ל-R22 ביכולת קירור
- Temperature glide נמוך
- תכונה כמעט אזיאטרופית המגדילה את טווח היישום
- מתאים לחומרי סיכה MO, AB ו-POE
- יעיל ביישומי טמפרטורה גבוהה ונמוכה
- יחס דחיסה זהה לשל R22
- יישום במערכות בעלות מתקן התפשטות משתנה
- בעל טמפרטורת פליטה נמוכה בהרבה מאשר R22
- אפס פוטנציאל הידלדלות שכבת האוזון
- אינו דליק ובעל רעילות נמוכה

יישומים

מכיוון ש-RS-45 מהווה מתחרה צמוד ל-R22 ביכולת הקירור, היעילות האנרגטית, הלחצים וה-glide הנמוך שלו, הוא מתאים לשימוש בציוד חדש של OEM שם יש לו יתרון משמעותי על פני R407C. RS-45 אינו סובל מהחסרונות של R407C ומציג חלופה ריאלית עבור OEMs בהחלטה על תחליף ל-R22.

בגלל ש-RS-45 מתאים לחומרי סיכה מינרלים ואלקילבנזנים, הוא מתאים לשימוש בהחלפה מהירה עבור R22 במערכות המכילות מתקן התפשטות. במערכות בעלות צינור קפילרי או אוריפיס קבוע, RS-44 (R424A) הוא המוצר המועדף.

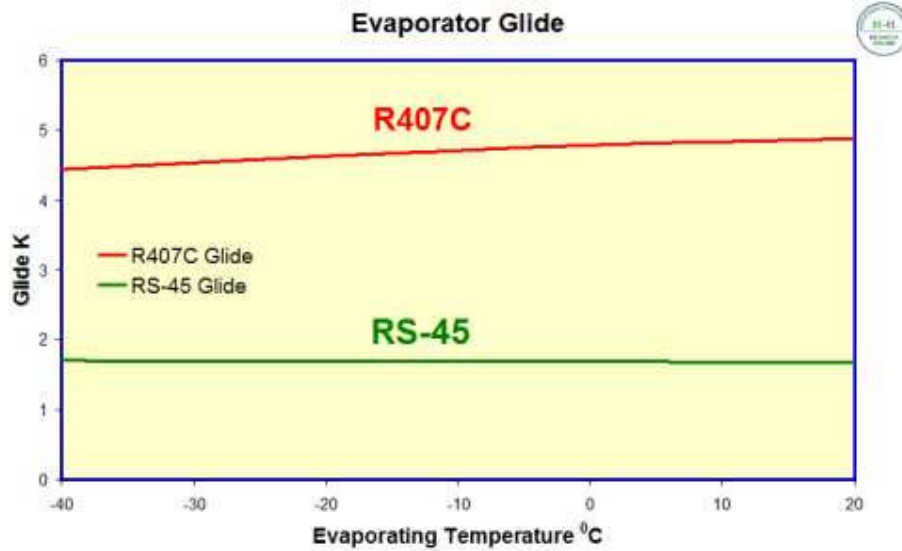
היישומים עבור RS-45 כוללים, בין היתר, מיזוג אוויר, הובלה בקירור, סופרמרקטים, מקררי מוצרי חלב, מחסנים מקוררים, מרתפי בירה, מצנני מים ועוד.



אלטרנטיבה ל-R407C בעלת Glide נמוך

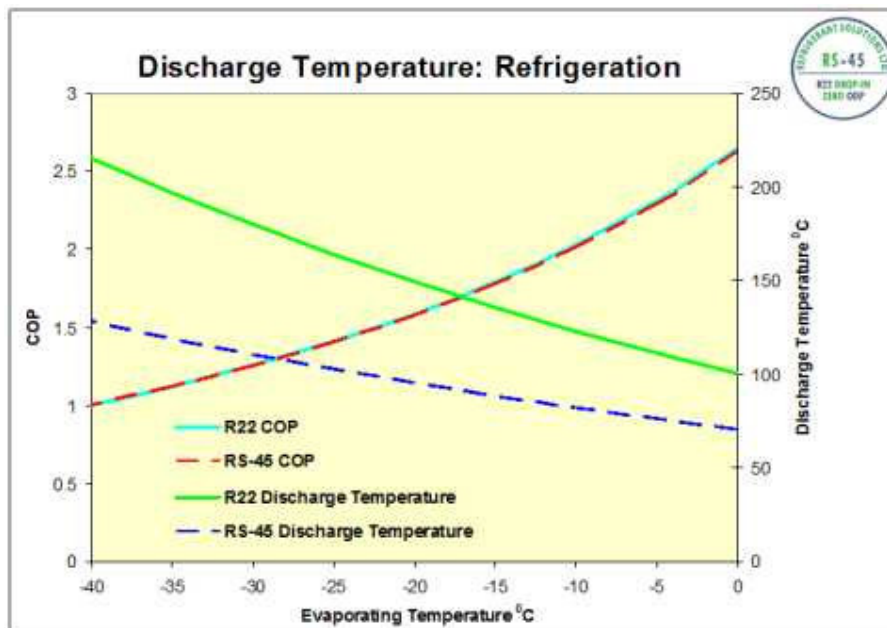
RS-45 הוא תערובת כמעט אזיאטרופית בעלת glide של 1.5 °C בהשוואה ל-Glide של R407 של 5.0 °C. הגבוהה של R407C עלול לגרום למעטה קרח על המאייד ולהפרדה של התערובת הגורמת ללחצים גבוהים במעבה וביצועים פחות טובים. כתוצאה מכך, מגוון היישומים של R407C מוגבל והוא לדוגמה אינו מתאים לשימוש במערכות מוצפות, מצננים, קירור בטמפרטורות נמוכות, הובלה בקירור, מחסנים מקוררים ויישומים אחרים.

RS-45 מתגבר על בעיות אלה בגלל יכולת הקירור הגבוהה, היעילות האנרגטית והתכונות הכמעט אזיאטרופיות שלו וכן העובדה שהוא מתאים לא רק לחומרי סיכה סינטטיים כגון פוליאול אסטרים אלא גם לשמנים מינרליים ואלקילבנזנים. RS-45 מתאים ליישומי מיזוג אוויר וקירור.



יחס דחיסה

יחסי דחיסה גבוהים עלולים לגרום לבזבז אנרגיה ולנזק פוטנציאלי למדחס. RS-45 בעל יחס דחיסה המתחרה ב-R22 לאורך מגוון של יישומים בהם ניתן למצוא את R22.





חומרי סיכה

RS-45 מתאים הן לחומרי הסיכה המסורתיים והן לחומרי הסיכה הסינטיים החדשים כך שאין צורך להחליף את השמן כאשר עוברים מ-R22 ל-RS-45. RS-45 מתאים לשימוש עם שמנים מינרלים, אלקילבנזן ופוליאול אסטרים.

בטיחות

RS-45 אינו דליק תחת כל תנאי הפרדת תערובת על פי תקן ASHRAE 34. המרכיבים של RS-45 עברו בדיקות רעילות שבוצעו על ידי Alternative Fluorocarbons Environmental Study (AFEAS), והוצהרו כבעלי רעילות נמוכה.

תחזוקה

מכיוון ש-RS-45 הוא תערובת, יש להטעינו למערכת כנוזל, בניגוד למצב צבירה גזי. אין צורך בשינויי חומרה כלשהם כאשר עוברים מ-R22 ל-RS-45 אולם יתכן שיהיה צורך להתאים את מתקן ההתפשטות.

תכונות פיזיקליות

		RS-45	R22
Molecular weight		105.3	86.5
Boiling point (1 atm)	°C	-44.9 ₍₁₎	-40.8
	°F	-48.8 ₍₁₎	-41.4
Temperature Glide	°K	1.5	0
Critical temperature	°C	77.83	96.1
	°F	172.1	204.8
Critical pressure	bara	39.31	49.9
	psia	570.2	724
Liquid density (25°C)	kg/m ³	1096	1191
Density of saturated vapour (25°C)	kg/m ³	53.1	44.2
Latent heat of vaporisation at boiling point	kJ/kg	190 ₍₁₎	234
Cv at 25°C and 1 bara	kJ/kg.K	0.775	0.559
Cp (25°C and 1 bara)	kJ/kg.K	0.861	0.662
Cp/Cv at 25°C and 1 bara		1.111	1.185
Vapour pressure (25°C)	bara	11.8 ₍₁₎	10.4
	psia	163 ₍₁₎	151
Vapour viscosity (25°C & 1 bara)	cP	0.0128	0.0126
Liquid viscosity (25°C)	cP	0.136	0.166
Liquid thermal conductivity (25°C)	W/m.K	0.0665	0.0808
Surface tension (25°C)	N/m	0.00528	0.00808
Specific heat of liquid (25°C)	kJ/kg.K	1.50	1.26
Ozone Depletion Potential	ODP	0	0.055
Flammability limit in air (1 atm)	vol%	none	none

Inhalation exposure (8 hr day and 40 hr week)	ppm	1000	1000
(1) Bubble point			



Refrigerant Solutions LTD

המומחים לקירור

(R428A) RS-52

תחליף עבור R22 ו-R502 ותערובות המדלדלות את שכבת האוזון בעל ODP אפס, מתאים לכל חומרי הסיכה.

RS-52 הוא תערובת קירור, כמעט אזיאטרופית, שאינה מדלדלת את שכבת האוזון. תערובת זו יכולה להחליף את R22, R502 ותערובות ביניים המדלדלות את שכבת האוזון (לדוגמה R402A, R403B, R408A וכד') ללא צורך להחליף את חומר הסיכה הקיים או לעשות כל שינוי במערכת מלבד התאמת מתקן ההתפשטות בחלק מהמקרים. RS-52 נועד ליישומים בטמפרטורות נמוכות.

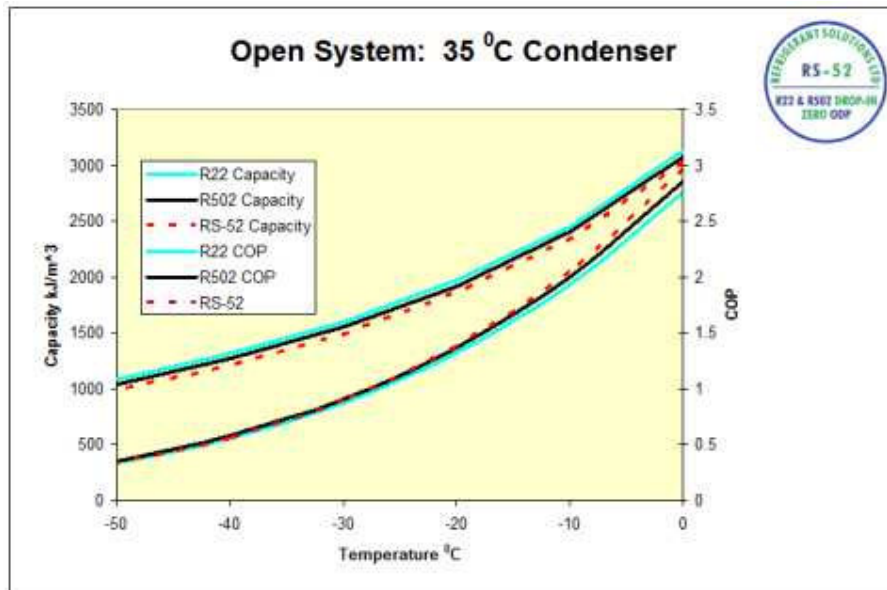
RS-52 מתאים לכל חומרי הסיכה כולל השמנים המסורתיים כגון שמנים מינרלים ואלקילבנזן וכן לחומרי הסיכה החדשים הסינטטיים, הפוליאול אסטרים. השינוי ל-RS-52 הוא תהליך ישיר המונע התאמות ציוד יקרות ולעיתים לא מספקות טכנית (לדוגמה ניקוז השמן מהמערכת, החלפת אטמים וכד').

RS-52 בעל כושר קירור דומה לשל R502 במערכות המסווגות עבור R502. RS-52 מתאים לשימוש במערכות מוצפות.

תכונות ביצועים

- מתחרה צמוד ל-R502 בביצועים
- יכול להחליף את R22 ביישומים בטמפרטורות נמוכות
- מתאים לחומרי סיכה MO, AB ו-POE
- טמפרטורת פליטה נמוכה
- תערובת כמעט אזיאטרופית
- מתאים לציוד חדש וציוד קיים
- מתחרה עם R502 בכושר הקירור
- glide temperature < 1 °C
- אפס פוטנציאל הידלדלות שכבת האוזון
- אינו דליק
- בעל רעילות נמוכה
- אין צורך בשינויים בחומרה

כושר קירור של RS-52 ומקדם ביצועים



כושר קירור גבוה

כושר הקירור הגבוה של RS-52 מאפשר להשתמש בו כתחליף ישיר עבור R502, R403B, R411B (69L), R402A (HP80), R408A (FX10) ו-R404A. הפליטה דומים לשל R507 ו-R404A.

כושר הקירור הגבוה של RS-52 בטמפרטורות נמוכות מהווה מאפיין עיקרי בחומר קירור חדש זה.

חומרי סיכה

RS-52 מתאים הן לחומרי הסיכה המסורתיים והן לחומרי הסיכה הסינטיים החדשים כך שאין צורך להחליף את השמן כאשר עוברים ל-RS-52. RS-52 מתאים לשימוש עם שמנים מינרלים, אלקילבנזן ופוליאל אסטרים.

RS-52 מונע שינוי יקר ולעיתים לא מספק טכנית לחומרי סיכה חדשים וסינטיים הדורש התאמת ציוד מלאה ל-R404A.



ללא שינוי בחומרה

RS-52 יכול להחליף את R22 וחומרים אחרים המדלדלים את שכבת האוזון בטמפרטורות נמוכות מבלי לערוך שינויים בחומרה הקיימת. כדי להחליף את R22 נדרש כ- 10% פחות מ-RS-52, ויתכן שתידרש התאמה קלה למתקן ההתפשטות. תהליך השינוי פשוט, ישיר ועשוי להיות חסכוני מאד בעלויות בהשוואה להתאמה מלאה של הציוד עבור R404A.



כושר קירור גבוה

כושר הקירור הגבוה של RS-52 מאפשר להשתמש בו כתחליף ישיר עבור R502, R403B, R408A (FX10), R402A (HP80), (69L) ו-R411B ללא התפשרות בביצועים. לחצי הפליטה דומים לשל R507 ו-R404A.

כושר הקירור הגבוה של RS-52 בטמפרטורות נמוכות מהווה מאפיין עיקרי בחומר קירור חדש זה.

חומרי סיכה

RS-52 מתאים הן לחומרי הסיכה המסורתיים והן לחומרי הסיכה הסינטיים החדשים כך שאין צורך להחליף את השמן כאשר עוברים ל-RS-52. RS-52 מתאים לשימוש עם שמנים מינרלים, אלקילבנזן ופוליאל אסטרים.

RS-52 מונע שינוי יקר ולעיתים לא מספק טכנית לחומרי סיכה חדשים וסינטיים הדורש התאמת ציוד מלאה ל-R404A.

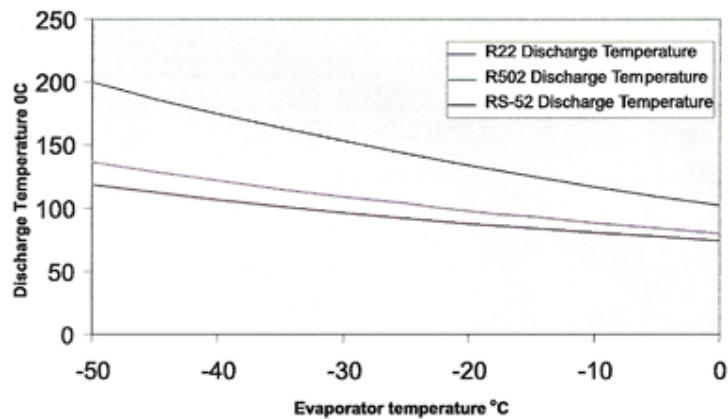
ללא שינוי בחומרה

RS-52 יכול להחליף את R22 וחומרים אחרים המדלדלים את שכבת האוזון בטמפרטורות נמוכות מבלי לערוך שינויים בחומרה הקיימת. כדי להחליף את R22 נדרש כ-10% פחות מ-RS-52, ויתכן שתידרש התאמה קלה למתקן ההתפשטות. תהליך השינוי פשוט, ישיר ועשוי להיות חסכוני מאד בעלויות בהשוואה להתאמה מלאה של הציוד עבור R404A.

טמפרטורת פליטה

ל-RS-52 טמפרטורות פליטה נמוכות, במיוחד בהשוואה ל-R22, מה שמספק יתרונות תפעוליים משמעותיים כולל שיפור באמינות של המערכת ומניעת התפרקות חומר הסיכה.

Open System: Discharge Temperature



יישומים

RS-52 מתאים לשימוש ביישומים בהם ניתן למצוא בדרך כלל את R22, R502, R403B, R411B (69L), R402A (HP80), R408A (FX10), כולל בין השאר ארונות תצוגה בסופרמרקטים, מכונות גלידה, אחסון בקירור, הובלת מזון, מקפיאים, ייבוש בהקפאה ותאי בדיקה סביבתיים.

ציוד חדש

RS-52 מתאים לשימוש בציוד חדש עם היתרון המוסף של יכולת שימוש עם חומרי סיכה מסורתיים וחדשים סינטטיים.

תחזוקה

מכיוון ש-RS-52 הוא תערובת, יש להטעינו למערכת כנוזל, בניגוד למצב צבירה גזי. מילוי בגז אפשרי כאשר כל תכולת הצילינדר מוטענים לתוך המערכת. מכיוון ש-RS-52 הוא תערובת כמעט אזיאטורופית הוא בעל טמפרטורת Glide נמוכה מאד, פחות מ-1°C.

תכונות פיזיקליות

		RS-52	RS502
Molecular weight		101.3	111.6
Boiling point ¹ (1 atm)	°C	-46.7	-45.4
	°F	-52.1	-49.7
Temperature Glide	K	0.8	0.2
Critical Temperature	°C	73.0	82.2
	°F	163.4	180
Critical Pressure	bara	38.1	40.7
	psia	552	591
Liquid Density (25 °C)	kg/m ³	1053	1217
Density of saturated vapour (25 °C)	kg/m ³	70.2	62.2
Latent Heat of Vaporisation at boiling point	kJ/kg	189.2	173
Cp (25 °C & 1atm)	kJ/kg.K	0.8737	0.6914
Cv (25 °C & 1bara)	kJ/kg.K	0.7846	0.6112
Cp (25 °C & 1bara)	kJ/kg.K	0.8735	0.6912
Cp/Cv (25 °C & 1bara)		1.113	1.131
Vapour Pressure (25 °C)	bara	12.68	11.5
	psia	183.9	167
Vapour Viscosity (25 °C & 1bara)	cP	0.01225	0.01288

Liquid Viscosity (25 °C)	cP	0.1279	0.1425
Liquid Thermal Conductivity (25 °C)	W/m.K	0.0658	0.0629
Surface Tension (25 °C)	N/m	0.00468	0.00545
Specific heat of liquid (25 °C)	kJ/kg.K	1.526	1.25
Ozone Depletion Potential	ODP	0	0.34
Flammability limit in air (1 atm)	vol %	None	None
Inhalation exposure (8 hour day & 40 hour week)	ppm	1000	1000

(1) Bubble point

בנהל החלפת חומר קירור

להלן השלבים בנהל החלפת חומר הקירור R22 ב-RS-45 (R434A):

1. וודא כי הציוד הנכון זמין, לדוגמה, יחידת השבה והצילינדרים, מיכל אגירת נוזל סיכה שהושב, משאבת ואקום, מאזניים, מייבש חליפי, מכשירי מדידה לסעפת, ציוד לאיתור דליפות וכד'.
2. רשום נתוני בסיס (ערכים עכשוויים) על מנת לקבוע את תנאי ההפעלה הסטנדרטיים לציוד. השווה נתוני הפעלה עכשוויים של המערכת עם נתונים סטנדרטיים וטפל בכל מקרה של סטייה. הנתונים צריכים לכלול ערכי לחץ וטמפרטורה במדחס בנקודת היניקה והסניקה, נתונים לגבי התקני עיבוי והתפשטות. וודא כי יש במערכת את כמות חומר הקירור הנכונה.
3. שקול את כמות ה-R22 שהוצאה בכדי לקבוע את כמות ה-RS-45 (R434A) שיש להוסיף. וודא כי כמות ה-R22 שהוצאה הינה הכמות המתאימה למערכת.
4. RS-45 (R434A) מותאם לשימוש עם AB\MO ועם POE. אולם, אם השמן במערכת מוחלף בסוג אחר אין זה הכרחי להחליף את כל השמן הקיים כבר במערכת.
5. החלף את הפילטר\מייבש.
6. RS-45 (R434A) מתאים לשימוש עם חומרים נפוצים במערכות קירור שהוזנו בעבר ב-R22. יתכן כי יהיה צורך בהחלפת אטמים במערכות ישנות שפעלו על בסיס R22 במשך מספר רב של שנים, עקב ההרכב הכימי השונה של RS-45 (R434A) שמכיל HFCs. קיימים סוגי אלסטומרים שעלולים להגיב בצורה שונה ל-RS-45 בהשוואה ל-R22, יש ליצור קשר עם היצרן של אותו החלק ולברר אם קיים צורך בהחלפת אטמים.
7. לאחר שאיבה ויצירת וואקום, מלא את המערכת ב**נוזל** RS-45 (R434A) מהצד בו הלחץ גבוה, יש למלא בערך 10% פחות מ-R22. השתמש במכשירי מדידה לסעפת, או במשנק, על מנת להפוך את הנוזל לאדים (הבזקה) במקרה הצורך. לעולם אין לאפשר לחומר הקירור במצב נוזלי להיכנס לצד היניקה של המדחס.
8. במידה וקיימת במערכת חלונית לבדיקת מפלס נוזל, הוסף עד לסימון מלא. הימנע מלמלא יתר על המידה, הכמות הנכונה תיקבע בהתאם לתנאי ההפעלה, לדוגמה חימום יתר (superheat), טמפרטורת צינורית היניקה, לחץ סניקה וכד'. במהלך ההפעלה הופעתן של בועיות קטנות בנוזל, בחלונית הבדיקה, איננה יוצאת דופן, בתערובות חומרי קירור, בתלות בתנאי ההפעלה.
9. מכיוון שספיקת המאסה של RS-45 (R434A) גדולה מזו של R22 יתכן שיהיה צורך להתאים את מנגנון ההתפשטות בכדי לפצות על ספיקות גדולות יותר, במקרה הצורך יש להחליף לשסתום המתאים לשימוש ב-R404A. **נושא זה חשוב ביותר בכדי לאפשר עבודה ב-superheat המתאים למערכת.** יש לכוון את כל מערכות בקרת הלחצים לערכים המתאימים לעבודה עם RS-45.

10. הפעל את המערכת והתאם את מנגנון ההתפשטות למצב superheat (ראה להלן) כנדרש.

אזהרה: מומלץ מאד לבדוק ולכוון את שסתום ההתפשטות התרמסטטי כדי לפצות על שינויים קלים ביחס בין לחץ וטמפרטורה של חומר הקירור החליפי בהשוואה לחומר הקירור המקורי. אם השסתום לא ייבדק ויותאם נוזל הקירור עלול להיכנס למדחס ולפגוע במסבים וברכיבים אחרים של המדחס.

11. חשב בתשומת לב והכנס את ה-superheat הנכון למאייד. Superheat הוא ההפרש בין טמפרטורת האידוי של נוזל הקירור במאייד והטמפרטורה הממשית בצינור היציאה מהמאייד. ניתן לקבוע את טמפרטורת האידוי על ידי המרת הלחץ במאייד (לחץ יניקה) לנקודת הרתיחה של חומר הקירור באותו לחץ באמצעות גרף או טבלת לחץ/טמפרטורה.

כדי לתת דוגמה למדידת superheat בשימוש עם R22 ו-RS-45, במקרה של R22, נמדד לחץ היניקה בלחץ 5.28 בר אשר (על ידי הכפלתו פי 14.5) מומר ל- psig 76.56. בשימוש בטבלת לחץ טמפרטורה של R22, psig 76.56 יהיה בערך 7°C, שמשמעותו שטמפרטורת האידוי הייתה 7°C. הטמפרטורה של צינור היציאה מהמאייד הייתה 15.92°C. לכן, ה-superheat היה 15.92°C פחות 7°C = 8.92°C.

במקרה של RS-45, לחץ היניקה היה 85 psig. בטבלת הלחץ/טמפרטורה תחת עמודת נקודת הטל של RS-45, psig 92 = כ-8°C. טמפרטורת צינור היציאה מהמאייד הייתה 16.75°C. כלומר, ה-superheat היה 16.75°C פחות 8°C = 8.75°C.

דוגמה:

RS-45	R22		
85	76.56	psig	לחץ קו יניקה
8	7	psig	טמפרטורת קו יניקה
8	7	°C	טמפרטורת מאייד
16.75	15.92	°C	טמפרטורת צינור היציאה מהמאייד
8.75	8.92	°C	superheat

Superheat של 8°C, זה די רגיל. אם ה-superheat גבוה מדי (לדוגמה 16°C), לא כל המאייד ינוצל, מכיוון שאין מספיק נוזל קירור המוזן לתוך המאייד, הסיבה לכך עשויה להיות בגלל שמנגנון ההתפשטות קטן מדי ואינו מאפשר מספיק זרימה, ו/או שלא היה מספיק חומר קירור במערכת לצורך מילוי המאייד. אם ה-superheat נמוך מדי (לדוגמה 1°C), קיים סיכון שנוזל הקירור יוזן לתוך המאייד ויגרום נזק.

אם מנגנון ההתפשטות ו/או הזנת נוזל הקירור מכוונים כמו שצריך, טמפרטורת האידוי צריכה להיות זהה עבור RS-45 ועבור R-22. אם נערך שינוי פשוט זה למערכת, כושר הקירור וה-COP שניהם ישתפרו בצורה דרמטית.

12. יתכן שיהיה צורך בתוספת של RS-45 (R434A), אך הימנע מהזנת יתר. אם מותקנת חלונית בדיקת מפלס הנוזל, הוסף עד למצב מלא (הופעתן של כמות קטנה של בועיות בנוזל, בחלונית הבדיקה, איננה יוצאת דופן, בתערובות חומרי קירור). אם יצרן הציוד ממליץ על הזנת R22 עם חימום יתר (superheat) של המאייד או תת-קירור של הנוזל, השתמש באותה מידה של חימום יתר (superheat) או תת-קירור, עבור RS-45 (R434A).
13. עקוב בתשומת לב אחר מפלס השמן במדחס והוסף שמן, אם נדרש, על מנת לשמור על המפלס הנכון. אם מפלס השמן אינו מתייצב והוא לא קבוע, יש להוציא חלק מהשמן מהמערכת ולהחליפו עם POE. עקוב אחר הנוהל המתואר בסעיף 14 להלן.
14. במערכות בהן השבת השמן עלולה ליצור בעיות, לדוגמה מערכות המכילות מיכל קבלת נוזל, מאיידים מוצפים או צנרת ארוכה ומורכבת, מומלץ להחליף עד 25% מהזנת השמן עם POE, כאשר מתחילים עם 10% ולאחר מכן מעלים ב-5% בכל פעם עד שרמת השמן מתייצבת וחוזרת למצב הרגיל.
15. במקרה שנדרשת מסיכות מלאה של חומר הסיכה עם RS-45 מסיבות מיוחדות, יש לנקז את חומר הסיכה הקיים מהמערכת ולהחליפו עם חומר סיכה פוליאול אסטר (POE). במערכות קטנות בעלות מדחסים הרמטיים, יש צורך להוציא את המדחס כדי לנקז את חומר הסיכה מצד היניקה של המאייד, במערכות גדולות יותר יתכן שיידרש ניקוז חומר הסיכה מהנקודות הנוספות במערכת, במיוחד נקודות נמוכות סביב המאייד. כאשר קיים מפריד שמן, יש לנקז את חומר הסיכה מהמפריד.
- במקרה כזה, וודא שכמות חומר הסיכה שסולקה מהמערכת נרשמה, והשווה אותה עם הכמות המומלצת על ידי יצרן המדחס. הוסף למדחס את אותה כמות של חומר סיכה POE שנוקזה. פנה ליצרן POE לקבלת שיטת הטיפול (לדוגמה, יתכן שיהיה צורך לשאוב ולא לשפוך, כדי למנוע ספיגה של לחות אטמוספירית). מערכות גדולות עשויות לדרוש שלוש שטיפות או יותר כאשר במהלך כל אחת מהן יש להפעיל את המערכת למשך 48 עד 72 שעות כדי להבטיח ערבוב יסודי של חומר הסיכה POE.
16. בדוק את המערכת ביסודיות לאיתור דליפות.
17. סמן בברור את המערכת RS-45 (R434A).
18. רשום את נתוני ההפעלה והשווה אותם עם הנתונים שנאספו בסעיף 2. תקן במידת הצורך.



הערה: ניתן לשפר את יכולת השבת השמן RS-45 (R434A) במערכות בעלות השבת שמן גרועה, בדרך כלל עם קווי יניקה ארוכים באופן יוצא מגדר הרגיל ו/או מערכות טמפרטורה נמוכה, בעזרת אלקילבנזן או שמני פוליאול אסטר.

גרפים של לחץ/ טמפרטורה של חומרי הקירור מסדרת RS

טבלאות הלחץ/ טמפרטורה של סדרת RS מציגות הן את נקודת הבעבוע והן את נקודת הטל של חומרי הקירור מסדרת RS.

נקודת בעבוע נוזלית: זוהי הטמפרטורה בה חומר הקירור הנוזלי יתחיל להתאדות בלחץ מסוים. מתחת לטמפרטורה זו נוזל הקירור יהיה בתת-קירור.

נקודת טל גזית: זוהי הטמפרטורה בה חומר הקירור במצב גזי יתחיל להתעבות בלחץ מסוים מעל טמפרטורה זו חומר הקירור הגזי יהיה במצב חימום יתר (superheated).

חימום יתר (Superheat) של הגזים במאייד:

כדי לקבוע את חימום היתר במאייד, מדוד את הטמפרטורה בקו היניקה בצינור היציאה של המאייד ומדוד את לחץ היניקה בצינור היציאה של המאייד. קבע את נקודת הטל הגזית עבור לחץ היניקה שנמדד באמצעות טבלת לחץ/ טמפרטורה. הפחת את נקודת הטל שנקבעה מהטמפרטורה הממשית והפרש זה הוא חימום היתר (superheat) של המאייד.

תת-קירור של הנוזל במעבה

כדי לקבוע את תת- הקירור במעבה, מדוד את הטמפרטורה בצינור היציאה של המעבה ומדוד את לחץ המעבה בצינור היציאה של המעבה. קבע את נקודת הטל של הנוזל תוך שימוש בטבלת לחץ/ טמפרטורה, עבור לחץ המעבה הנמדד. הפחת את הטמפרטורה שנמדדה מנקודת הטל שנקבעה והפרש זה הוא תת-הקירור של נוזל המעבה.

הערה: בסדרת RS של תערובות low glide, טמפרטורות האידיאלי והמעבה הממוצעות יהיו נקודת האמצע בין טמפרטורות נקודת הבעבוע ונקודת הטל.