

**I. BASIC SPECIFICATION**

TYPE: SCROLL COMPRESSOR

*1	MODEL NAME		VP144KSE-TFP-522
	REFRIGERANT		R410A
*2	CAPACITY	(Btu/Hr)	120500
		(W)	35400
	INPUT POWER	(W)	10800
	CURRENT	(A)	18.7
	MASS FLOW	(lb/h)	1770
	EER	(Btu/W-hr)	11.2
		(W/W)	3.3
	PHASE	(PH)	3
	FREQUENCY	(HZ)	50
	HORSEPOWER	(HP)	12.0
	RATED VOLTAGE	(V)	380
	MINIMUM SPEC. VOLTAGE	(V)	342
	MAXIMUM SPEC. VOLTAGE	(V)	418
	LOCKED ROTOR AMPS	(A)	124
	RATED LOAD AMPS	(A)	20.8
	POLES	#	2
	RPM	(rev/min)	2900
	DISPLACEMENT	(in <sup>3</sup> /rev)	8.215
		(cm <sup>3</sup> /rev)	134.6
		(ft <sup>3</sup> /hr)	827
		(m <sup>3</sup> /hr)	23.4
	WEIGHT	(lbs incl. Oil)	135
		(kgs incl. Oil)	61.3
	OIL TYPE		POE OIL
	OIL CHARGE	(initial, fl. oz.)	110
		(refill, fl. oz.)	106
		(initial, cm <sup>3</sup> )	3253
		(refill, cm <sup>3</sup> )	3134
	MIN. LOW VOLT START	(1)	342
	MIN. RUNDOWN VOLTAGE	(2)	342
	MOTOR TYPE		THREE PHASE INDUCTION
	MOTOR ELEC. INSULATION TEMP.		135°C (275°F)
	RESISTANCE LINE TO LINE	(25°C)	1.124
	OIL CIRCULATION RATE BY WEIGHT		0.007
	OIL CIRCULATION	(lb/h)	12.39
		(g/h)	5625
*2	NOISE	(dBA) NOM.(3)	75
	VIBRATION	(mils) NOM.(4)	3
	MAXIMUM INTERNAL MOISTURE	(mg)	<400 WITHOUT OIL
	MAX. SOLID RESIDUE	(mg)	75
*3	COMPONENTS		INTERNAL INHERENT PROTECTOR
	MOUNTING KITS		527-0116-00
	FINISH (COLOR)		BAKED EPOXY POWDER FINISH (BLACK)
			PHOSPHATE SURFACE PREPARATION
	SAFETY AGENCY	UL NO.	NOT APPLICABLE
		UL DATE	NOT APPLICABLE
		CSA NO.	NOT APPLICABLE

- (1) CONDITIONS: Pd/Ps = 35.2/12.8 kg/sq. cm G (501/182 PSIG)
- (2) CONDITIONS: Pd/Ps = 42.7/10.7 kg/sq. cm G (608/152 PSIG 150 °F condensing/53.5 °F evaporating)
- (3) Total "A" weighted sound power measured in a calibrated reverberant room at ARI.
- (4) Vibration measured in the radially outward direction.

\*1 STUB TUBE CONNECTIONS, TERMINAL COVER AND GASKET, POE OIL, TERMINAL BLOCK WITH SCREWS, GROUNDING, FOUR FOOT MOUNTING, MOTOR PROTECTION AND MOUNTING PARTS ARE PROVIDED AS STANDARD PARTS.

\*2 RATING CONDITIONS (50 HZ, ARI) NOMINAL PERFORMANCE VALUES = +/- 5% (PERFORMANCE DATA MEASURED AFTER 24 HOURS RUN-IN)

	°F	°C
1. EVAPORATING TEMP.	45	7.22
2. CONDENSING TEMP.	130	54.4
3. AMBIENT TEMP.	95	35
4. LIQUID TEMP.	115	46.1
5. RETURN GAS TEMP.	65	18.3
SUPERHEAT= 5-1	20	11.1
SUBCOOLING= 2-4	15	8.33

\*3 COMPONENT SPECIFICATIONS

ELECTRONIC MOTOR PROTECTION

COPELAND P/N	071-0519-34
VENDOR P/N	T.I. 35HM528
OPENING TEMP.(°C)	145 +/- 5
CLOSING TEMP.(°C)	48-66
TRIP LINE-TO-LINE	80 AMPS, 2-10 SECONDS

## II. APPROVED APPLICATION RANGE

### A. PRESSURE

MODEL	VP144KSE-TFP-522
DISCHARGE PRESSURE	16.5 - 42.7 kg/sq.cm
SUCTION PRESSURE	2.6 - 11.0 kg/sq.cm
COMPRESSION RATIO	<= 6.5

### B. TEMPERATURE

DISCHARGE TEMP.	<= 135°C (275°F)
MOTOR WINDING TEMP.	<= 135°C (275°F)

### C. MAXIMUM ANGLE OF INCLINATION

INCLINATION DEGREES	< 3°
---------------------	------

## III OTHERS

### (1) SHELL PRESSURE TESTS

PNEUMATIC DIP TANK 8.4 kg/sq.cm (120PSIG) &/OR HELIUM ELECTRONIC DETECTOR 4.6 kg/sq.cm (65 PSIG)
PRODUCTION LINE SHELL INTEGRITY TEST - PNEUMATIC 33.4 - 36.9 kg/sq.cm (475-525 PSIG)
UL STRUCTURAL SHELL INTEGRITY TEST - HYDROSTATIC 84.4 kg/sq.cm (1200 PSIG)
UL DISCHARGE STRUCTURAL SHELL INTEGRITY TEST (TOP CAP) - HYDROSTATIC 239.0 kg/sq.cm (3400 PSIG)

(2) ELECTRICAL INSULATION, HIGH POTENTIAL TEST: 2500 V / 1 SECOND (AFTER DEHYDRATION, CURRENT LIMIT IS 10 MILLIAMPS TOTAL).

(3) PRODUCTS WILL BE PACKAGED TO EXPORT SPECIFICATIONS IN ORDER TO PREVENT DAMAGE IN TRANSIT.

(4) THESE COMPRESSORS ARE DESIGNED TO MEET CHINA SAFETY STANDARDS.

(5) A SUCTION ACCUMULATOR IS NORMALLY NOT REQUIRED FOR REFRIGERANT CHARGES <16 POUNDS (7.2 KG). SEE AE BULLETIN FOR FURTHER GUIDELINES.

(6) A CRANKCASE HEATER MUST BE USED IN SYSTEMS CONTAINING > 16 LBS. (7.2 KG) OF REFRIGERANT. IT MUST HAVE A 90 WATT MIN.RATING.

HEATER VOLTAGE	COPELAND P/N
120	018-0091-00
240	018-0091-01
480	018-0091-02
575	018-0091-03

(7) A HIGH PRESSURE CUTOUT CONTROL MUST BE USED IN THE SYSTEM WITH A MAX. HIGH PRESSURE SETTING OF 650 PSIG (45.7 kg/sq.cm.)

## IV. DRAWING LOG

ZP Outline Drawing	497-0676-00
Performance Data Sheets	
Mounting Grommet	027-0186-00
Mounting Sleeve	028-0188-16
Protector	071-0519-34
AE Bulletin	
Wiring Diagram	
JRB	2020/2/21

PART NUMBER	MODEL NUMBER	MOUNTING KIT
497-0676-00	VP103KSE VR108KS/KSE VP120KSE VR125KS/KSE VP137KSE VR144KS/KSE VP144KSE VP144KFE	527-0116-00
497-0676-01	VP144KFE/KSE VR108/125/144KSE	-

SPECIFICATIONS	
ES NO.	DESCRIPTION
ES92-155	CONVERSION-METRIC

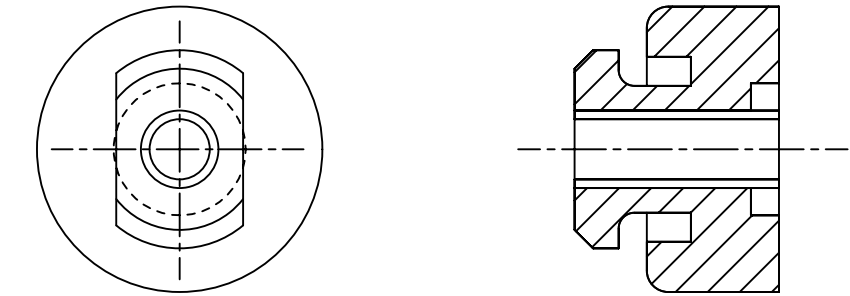
NOTES:

1 ALL TOLERANCES  $\pm 1.5$  [0.06] UNLESS OTHERWISE SPECIFIED. DUE TO ACCUMULATED ASSEMBLY TOLERANCES THE LISTED COMPONENTS MAY VARY FROM THE MOUNTING HOLES AS TABULATED.

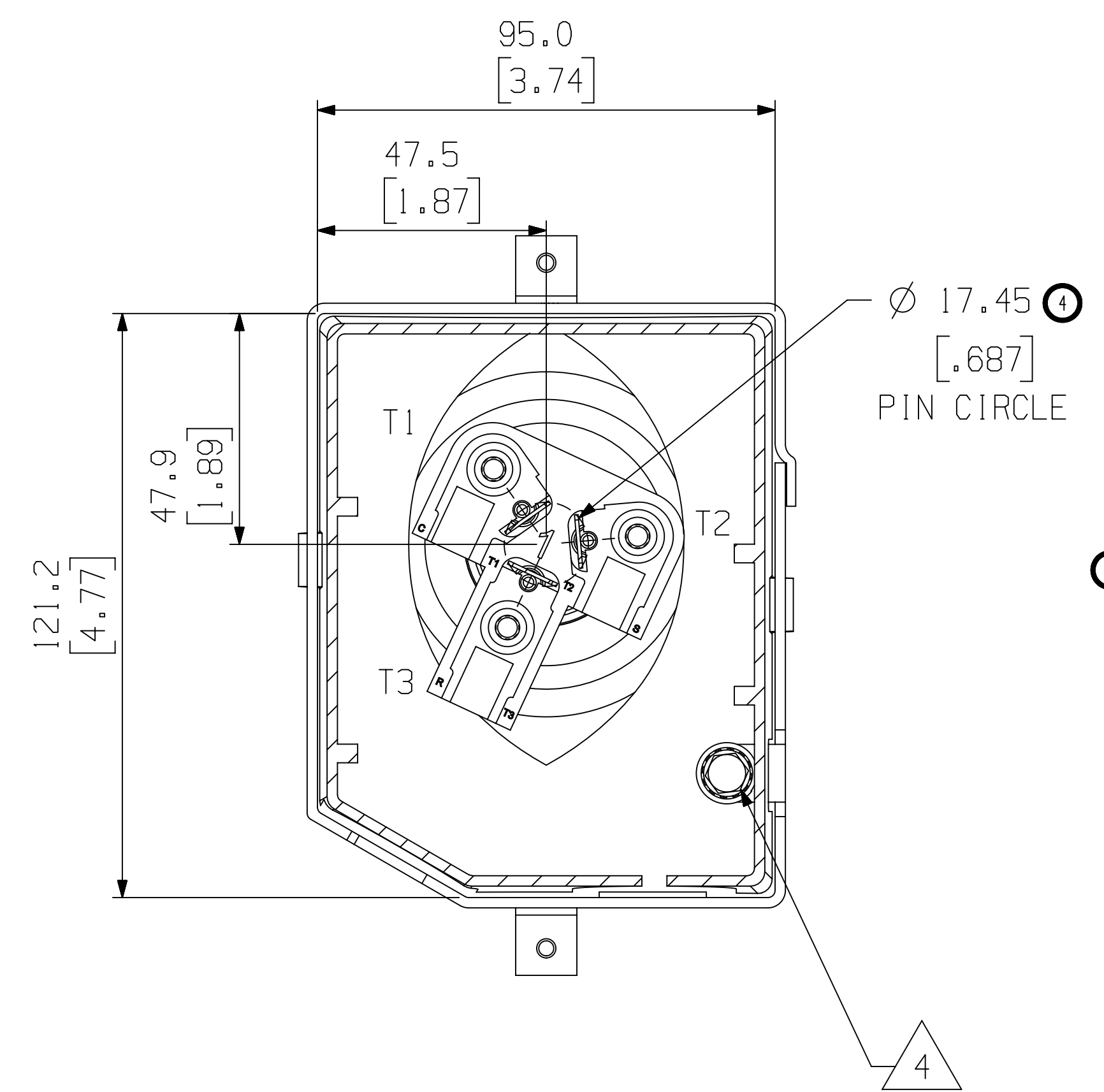
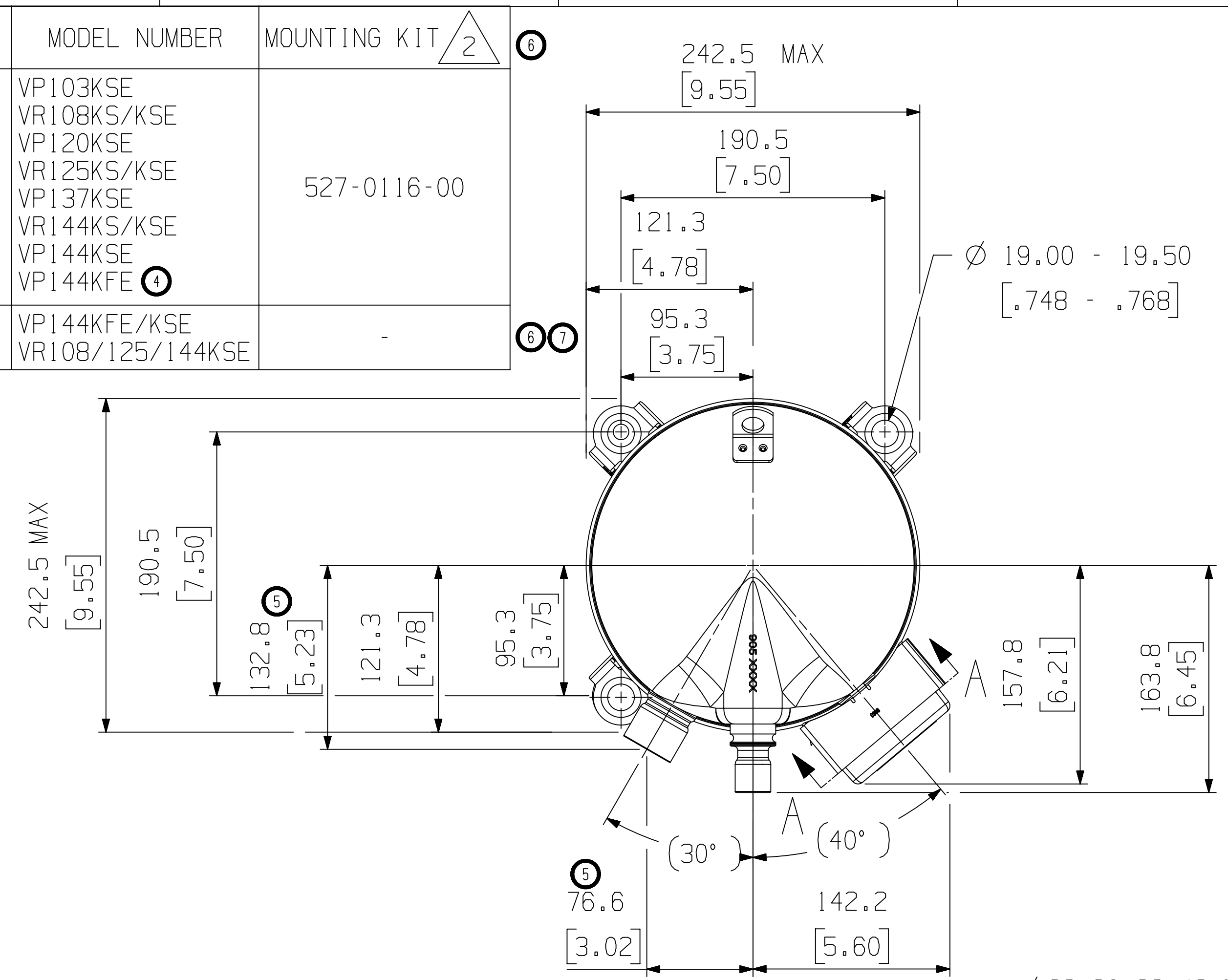
2 MOUNTING KIT: 527-0116-00

3. TUBE ENDS MUST BE PLUGGED.

4	GROMMET DUROMETER	4 FOOT KIT
	35-45	527-0116-00



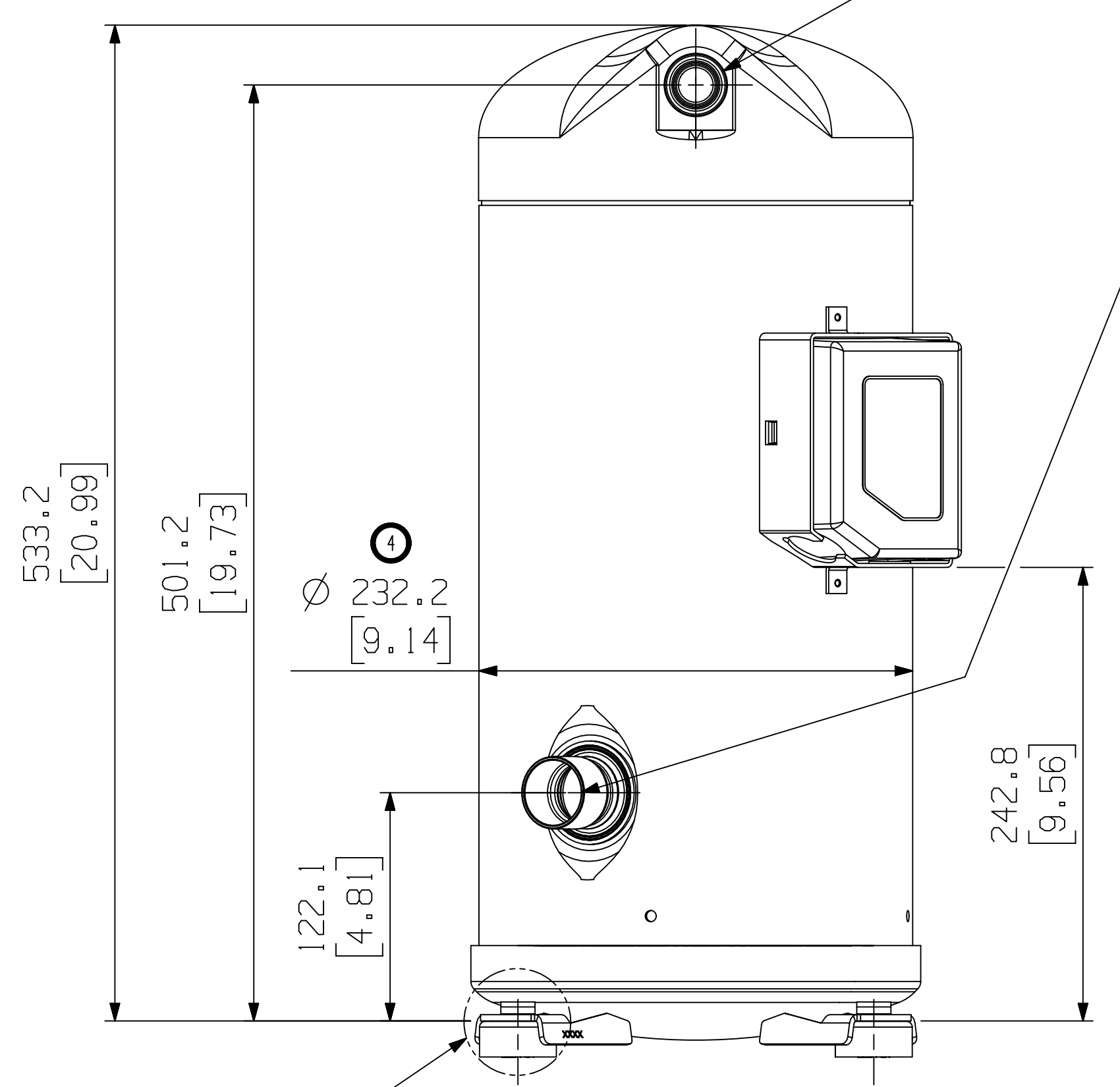
5 4 GROUNDING SCREW AND WASHER PER BOM



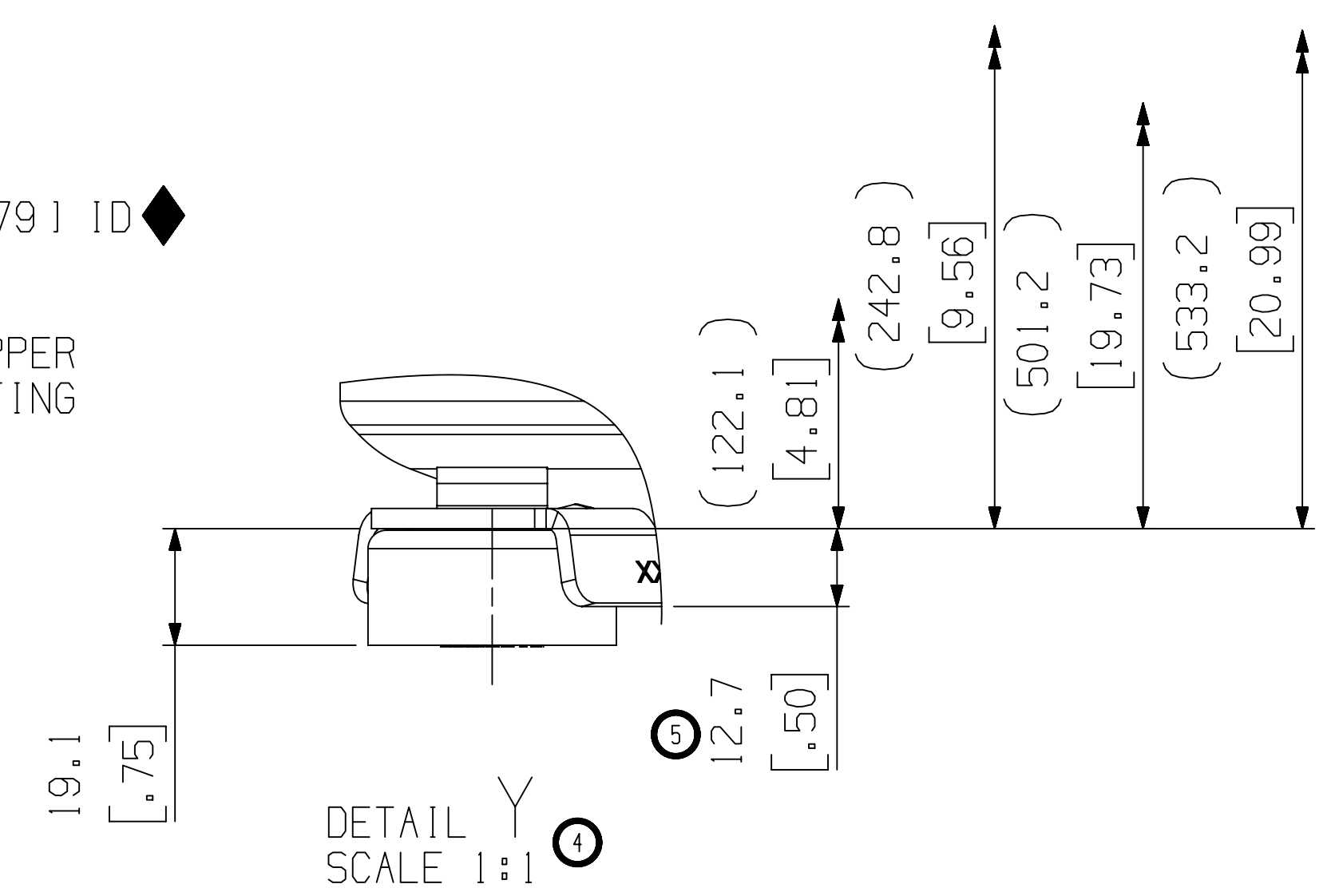
T-BOX LAYOUT STANDARD  
SECTION A - A  
SCALE 1:1

Ø 22.30-22.42 [0.878-0.883] ID  
▽ 20.0 [0.787] MIN.  
0.038 [0.0015] MIN. THICK EXTERIOR AND INTERIOR COPPER PLATED DISCHARGE FITTING/STEEL CHECK VALVE

Ø 34.84-35.02 [1.372-1.379] ID  
▽ 22.6 [0.890] MIN  
0.038 [0.0015] MIN THICK EXTERIOR AND INTERIOR COPPER PLATED STEEL SUCTION FITTING



4 SEE DETAIL Y



DETAIL Y  
SCALE 1:1

COMPRESSOR WIRING DIAGRAM  
THREE PHASE MOTOR WITH INTERNAL PROTECTION

USE COPPER CONDUCTORS ONLY. USE THIS EQUIPMENT ON A GROUNDING SYSTEM ONLY. USE MINIMUM 75° C WIRE FOR AMPACITY. DETERMINATION. INTERNAL MOTOR PROTECTION- ALLOW TIME FOR RESET. PRIMARY SINGLE PHASE FAILURE PROTECTION IS PROVIDED. CRANKCASE HEATER, WHEN APPLIED, MUST BE CONNECTED ONLY TO ITS RATED VOLTAGE. OVERCURRENT PROTECTION DEVICE RATING AND TYPE MUST BE IN ACCORDANCE WITH REGULATORY AGENCY END PRODUCT APPROVALS - SEE SYSTEM NAMEPLATE. TO CORRECT IMPROPER MOTOR ROTATION, SWITCH ANY TWO SUPPLY LINES.

MOTOR WINDING CONNECTION

**EMERSON**  
**Copeland**

INTERPRET PER ASME Y14.5M-1994 AND EMERSON DESIGN STANDARDS DS2002

DO NOT SCALE DRAWING

CRITICAL PRODUCT CHARACTERISTICS

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE MILLIMETER OR ( INCH )

TOLERANCES:  
1-PLACE : N/A  
2-PLACE : N/A  
ANGULAR : N/A

ECN	REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHKD
ECN308659	7	ADD MODEL NUMBERS FOR -01	10-10-18	CC	ZH
ECN308659	6	RELEASED -01	09-03-18	CC	XMJ
ECN102428	5	CHANGE LOWER COVER ASSM	08-21-15	CYZ	LG
ECN008691	4	REDRAWN AND ADDED VP144KFE	09-09-14	EL	LG
ECN000734	0	RELEASED	10-12-07	JL	LLB

ENG NOTICE NO. REV. NO. REVISIONS DATE BY CHKD

15 CONFIDENTIALITY NOTICE

THIS DRAWING AND INFORMATION CONTAINED HEREIN ARE THE EXCLUSIVE PROPERTY OF EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES, INC AND/OR ITS AFFILIATES (COLLECTIVELY "EMERSON") AND SHALL BE RETURNED UPON DEMAND AND SHALL NOT BE REPRODUCED IN WHOLE OR IN PART, DISCLOSED TO ANYONE ELSE OR USED, WITHOUT THE WRITTEN CONSENT OF EMERSON.

MATERIAL SPECIFICATION	DRAWN BY	SUPERSEDES DWG NO / REV NO
N/A	EL	497-0676-00 / 003
	DATE	SCALE
	09-09-14	3:8
TITLE	DRAWING NUMBER	SHEET 1 OF 1 DWG
REF DWG-WELD COMP ASSM	497-0676-00	4

### Rating Conditions

11.1 K Superheat  
8.3 K Subcooling  
35 °C Ambient Air Over

50 Hz Operation

### AIR CONDITIONING

### VP144KSE-TFP

HFC-410A  
COPELAND SCROLL®  
TFP 380-3-50

Condensing Temperature °C  
(Sat. Dew Pt. Pressure, bar) Evaporating Temperature °C (Sat. Dew Pt. Pressure, bar)

	-23.0 (3.6)	-19.0 (4.1)	-14.0 (5)	-10.0 (5.7)	-5.0 (6.8)	0.0 (8)	4.0 (9)	8.0 (10.2)	13.0 (11.8)
61.0 (39.2) C P A M E %						23,200	27,500	32,200	38,600
						12,650	12,600	12,600	12,650
						22.2	22.1	22.1	22.2
						164	192	222	263
						1.8	2.2	2.6	3.1
					61.6	66.2	69.8	72.6	
56.0 (35.1) C P A M E %					20,900	26,000	30,600	35,500	42,300
					11,350	11,250	11,200	11,200	11,300
					20.0	19.8	19.8	19.8	19.9
					139	171	199	229	269
					1.8	2.3	2.7	3.2	3.8
				60.7	67.1	71.1	73.8	75.3	
51.0 (31.3) C P A M E %				18,400	23,200	28,600	33,400	38,500	45,600
				10,100	10,050	9,990	9,970	9,980	10,050
				18.0	17.9	17.8	17.7	17.8	18.0
				116	145	177	204	234	273
				1.8	2.3	2.9	3.4	3.9	4.5
			59.2	66.3	71.9	75.0	76.7	76.6	
46.0 (27.9) C P A M E %			16,700	20,300	25,300	31,000	35,900	41,200	48,500
			9,000	8,950	8,890	8,850	8,850	8,880	8,980
			16.3	16.2	16.1	16.0	16.0	16.1	16.3
			101	121	150	181	208	236	275
			1.9	2.3	2.9	3.5	4.1	4.6	5.4
		58.6	64.8	71.1	75.6	77.6	78.0	75.9	
41.0 (24.8) C P A M E %		14,150	18,350	22,100	27,300	33,100	38,100	43,600	51,000
		7,980	7,940	7,910	7,880	7,860	7,880	7,920	8,040
		14.7	14.7	14.6	14.5	14.5	14.6	14.7	15.0
		82	105	125	153	183	210	238	276
		1.8	2.3	2.8	3.5	4.2	4.8	5.5	6.4
	56.1	64.2	69.6	74.8	77.9	78.5	77.2	72.8	
36.0 (21.9) C P A M E %	12,550	15,600	19,900	23,700	29,000	34,900	40,000	45,600	53,100
	7,020	7,030	7,020	7,010	7,000	7,010	7,040	7,110	7,240
	13.4	13.4	13.4	13.4	13.3	13.3	13.4	13.5	13.9
	70	86	109	128	155	185	210	238	274
	1.8	2.2	2.8	3.4	4.1	5.0	5.7	6.4	7.3
55.3	61.9	68.9	73.3	77.0	78.1	77.0	73.8	66.9	
32.0 (19.8) C P A M E %	13,650	16,700	21,000	24,900	30,200	36,200	41,400	47,000	54,500
	6,350	6,380	6,390	6,400	6,410	6,430	6,480	6,560	6,700
	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.6	12.7	12.8	13.2
	73	89	111	130	156	185	210	236	272
	2.2	2.6	3.3	3.9	4.7	5.6	6.4	7.2	8.1
60.2	65.9	71.7	75.0	77.1	76.5	73.7	68.9	59.7	
27.0 (17.4) C P A M E %	15,000	18,050	22,400	26,300	31,600	37,600	42,700	48,300	55,900
	5,640	5,690	5,730	5,760	5,790	5,850	5,910	6,000	6,170
	11.6	11.7	11.7	11.7	11.7	11.8	11.9	12.1	12.5
	77	92	113	131	156	184	208	234	268
	2.7	3.2	3.9	4.6	5.5	6.4	7.2	8.1	9.1
65.6	69.7	73.5	75.0	74.7	71.5	66.6	59.6	47.7	

C: Capacity (W), P: Power (W), A: Current (Amps), M: Mass Flow (gm/s), E: COP, %: Isentropic Efficiency (%)

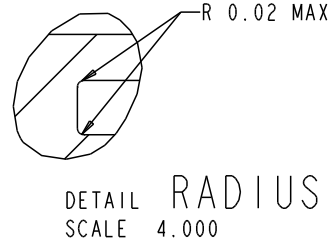
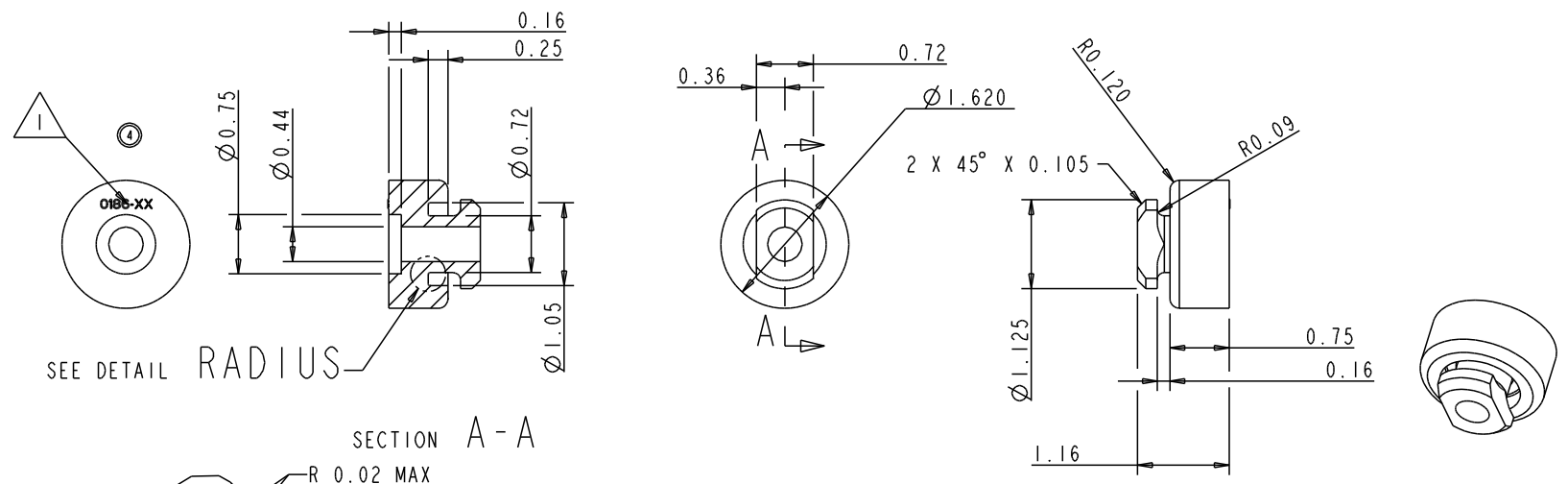
Nominal Performance Values (±5%) based on 72 hours run-in. Subject to change without notice. Current @ 380 V

PART NUMBER	COLOR	MATERIAL SPECIFICATIONS	MARK
027-0186-00	BLACK	NEOPRENE RUBBER 35-45 DUROMETER SAE SC415BCE <sub>1</sub> E <sub>3</sub> F <sub>1</sub> GLR OR EPDM RUBBER 35-45 DUROMETER SAE 5AA415B13C12Z1A13G21L14R1	0186-00
027-0186-01	BROWN	NEOPRENE RUBBER 30-35 DUROMETER SAE SC315BCE <sub>1</sub> E <sub>3</sub> F <sub>1</sub> GLR OR EPDM RUBBER 30-35 DUROMETER SAE 5AA315B13C12Z1A13G21L14R1	0186-01
027-0186-02	BLACK	NEOPRENE RUBBER 60-70 DUROMETER SAE SC615BCE <sub>1</sub> E <sub>3</sub> F <sub>1</sub> GLR OR EPDM RUBBER 60-70 DUROMETER SAE 5AA615B13C12Z1A13G21L14R1	0186-02
027-0186-03	BLACK	NEOPRENE RUBBER 30-35 DUROMETER SAE SC315BCE <sub>1</sub> E <sub>3</sub> F <sub>1</sub> GLR OR EPDM RUBBER 30-35 DUROMETER SAE 5AA315B13C12Z1A13G21L14R1	0186-03

SPECIFICATIONS	
ES NO.	DESCRIPTION
ES81-159	CLEANLINESS
ES81-250	IDENTIFICATION
ES92-155	CONVERSION-METRIC

NOTES:

- FLASH AT MOLD PART LINE NOT TO EXCEED 0.010 THICK AND 0.062 HIGH. NO FLASH ALLOWABLE IN INSIDE DIAMETER.
- ALL DIAMETERS TO BE CONCENTRIC WITHIN 0.060 FIM.
- MARK COPELAND PART NUMBER PER ES81-250-7.



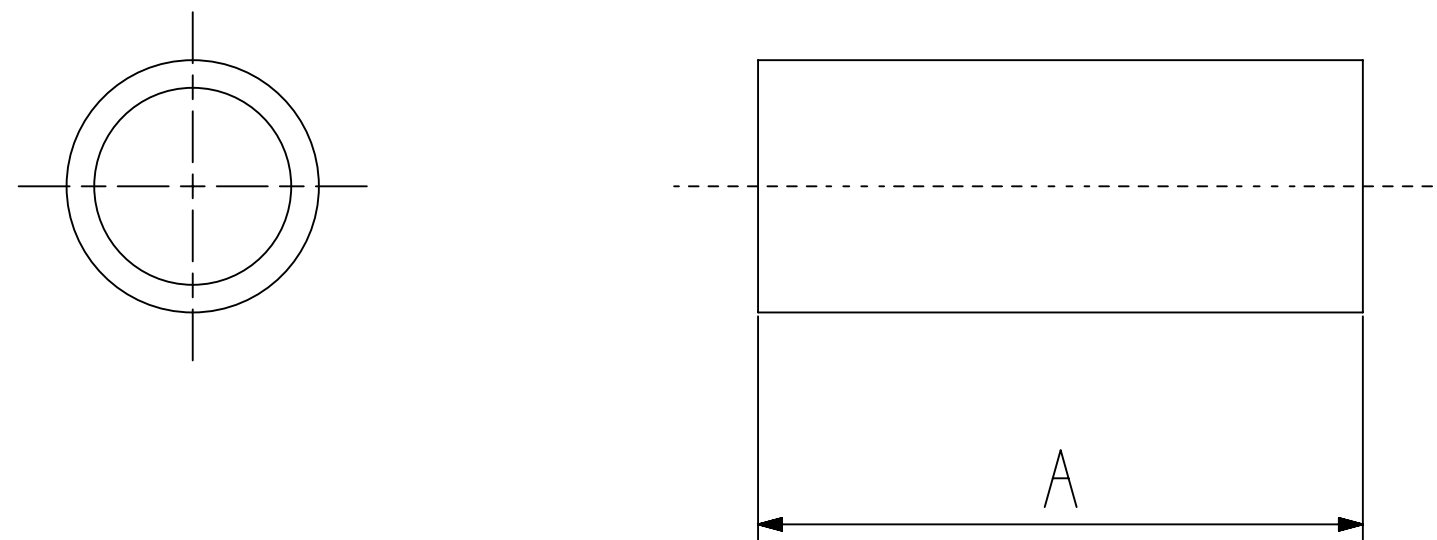
INTERPRET DRAWING PER COPELAND CORP. DESIGN STANDARDS DS2002	INTERPRET DIMENSIONS & TOLERANCES PER ASME Y14.5M-1994	DISTRIBUTION CODE I	DIMENSIONS IN MILLIMETERS DIMENSIONS IN BRACKETS ( ) IN INCHES							
			DATES: MM-DD-YY							
THIRD ANGLE PROJECTION			32-1103-084	4	ADD -03			09-06-04	DC	WG
			32-0801-011	3	REDRAWN IN PROE			8-1-01	MAU	RST
			CONFIDENTIALITY NOTICE THIS DRAWING AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN ARE THE EXCLUSIVE PROPERTY OF COPELAND. IT SHALL BE RETURNED TO COPELAND UPON DEMAND AND SHALL NOT BE REPRODUCED IN WHOLE OR IN PART, DISCLOSED TO ANYONE ELSE OR USED WITHOUT THE WRITTEN CONSENT OF COPELAND.		MATERIAL SPECIFICATION	DRAWN BY MAU	CHECKED BY RST	APPROVED BY RST	SCALE 1.000	SUPERSEDES DWG NO. 027-0186-00
ALLOWABLE TOLERANCE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED ON THIS DRAWING OR IN COPELAND ENGINEERING SPECIFICATIONS ARE AS FOLLOWS: 1-PLACE ± 0.1 2-PLACES ± 0.01 ANGULAR ± 0.5°			SEE TABLE	DATE 08-01-01	DATE 08-01-01	DATE 08-01-01	DO NOT SCALE THIS DRAWING	DATE 1-18-90	REV. NO. 2	TITLE SPACER-EXTERNAL MOUNTING
								DRAWING NUMBER 027-0186-00	SH 1 OF 1	DWG 3

8	7	6	5	4	3	2	1	
PART NUMBER	[ A (MM) ]	[ A (IN) ]	FINISH (COLOR)				SPECIFICATIONS	
028-0188-15	26.42 - 26.92	1.04 - 1.06	ES81-319 ITEM 3 (CLEAR)				ES NO.	DESCRIPTION
028-0188-16	29.21 - 29.72	1.15 - 1.17	ES81-319 ITEM 3 (CLEAR)				ES22-122	PACKAGING
028-0188-20	18.03 - 18.54	0.71 - 0.73	ES81-319 ITEM 5 (YELLOW)				ES81-159	CLEANLINESS
028-0188-21	22.61 - 23.11	0.89 - 0.91	ES81-319 ITEM 5 (YELLOW)				ES81-250	IDENTIFICATION
028-0188-22	44.19 - 44.70	1.74 - 1.76	ES81-319 ITEM 3 (CLEAR)				ES92-167	REGULATORY COMPLIANCE
028-0188-23	50.55 - 51.05	1.99 - 2.01	ES81-319 ITEM 3 (BLUE)				ES81-250	IDENTIFICATION
028-0188-25	39.91 - 40.91	1.57 - 1.61	ES81-319 ITEM 3 (CLEAR)					
028-0188-26	46.00 - 46.50	1.81 - 1.83	ES81-319 ITEM 3 (CLEAR)					
028-0188-27	35.56 - 36.07	1.40 - 1.42	ES81-319 ITEM 3 (CLEAR)					

37  
38

NOTES:

- 1 MATERIAL: 0.434-0.442 O.D. X 0.044-0.052  
 [ 11.02 - 11.23 O.D. X 1.12 - 1.32 ]  
 WALL STEEL TUBING  
 OPTIONAL: MATERIAL MAY BE SPLIT TUBE
2. MARK PART NUMBER PER ES81-250-7



ENG NOTICE NO.	REV.NO.	REVISIONS	DATE	BY	CHKD	APPR
ECN100399	38	ADDED INSTANCE -27	12-22-14	JXD	JL	KJR
ECN008523	37	REDRAWN AND RELEASE -26	06-04-14	XLZ	FY	SL
32-0287-056	0	RELEASED	02-12-87	LKP	EC	KM

**EMERSON**  
Climate Technologies

**Copeland**  
brand products

INTERPRET PER ASME  
Y14.5M-1994 AND  
EMERSON CLIMATE  
TECHNOLOGIES, INC.  
DESIGN STANDARDS DS2002

DO NOT SCALE DRAWING

CRITICAL PRODUCT CHARACTERISTICS

THIRD ANGLE PROJECTION

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED  
DIMENSIONS ARE INCH OR (MILLIMETER)

TOLERANCES:  
2-PLACE ± 0.015  
3-PLACE ± 0.005  
ANGULAR ± 0.5°

CONFIDENTIALITY NOTICE

THIS DRAWING AND INFORMATION CONTAINED HEREIN ARE THE EXCLUSIVE PROPERTY OF EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES, INC. AND SHALL BE RETURNED UPON DEMAND AND SHALL NOT BE REPRODUCED IN WHOLE OR IN PART, DISCLOSED TO ANYONE ELSE OR USED, WITHOUT THE WRITTEN CONSENT OF EMERSON CLIMATE TECHNOLOGIES, INC.

MATERIAL SPECIFICATION	DRAWN BY LKP	SUPERSEDES DWG. NO. / REV. NO. 028-0188-00/ 36
1	DATE 05-14-13	SCALE 3:1
TITLE TUBE-MOUNTING SLEEVE		DATE FORMAT: MM-DD-YY
DRAWING NUMBER 028-0188-00		SHEET 1 OF 1 DWG 3 SIZE



## 谷轮涡旋压缩机 7~15冷吨 Z/VR\*K和Z/VP\*K 应用指南

### 目录

内容	页	内容	页
安全	3	电机过载保护	11
安全准则	3	应用试验	11
安全图标释义	3	应用试验概要	11
关于电击、火灾或人员伤害等危险的安全		过量液体回流试验	11
准则	4	现场应用试验	12
安全声明	4	组装线上程序	12
简介	5	压缩机安装	12
型号代码	5	装配	12
喷气增焓 (EVI) 机型	5	吸、排气管接口	12
应用注意事项	5	组装线上的钎焊程序	12
运行范围	5	焊下系统部件	13
内置压力释放阀 (IPR)	6	压力测试	13
智能涡旋温度保护 (ASTP)	6	组装线上系统充注步骤	13
排气管温度控制器	6	电气接线	13
高压控制	6	“耐压”(交流高电压) 试验	13
低压控制	6	双机并联装配	14
停机静音装置	6	维修程序	14
排气单向阀	6	现场更换	14
排气消声器	6	安装底脚	14
压缩机的启停循环周期	7	放油	14
长连管/高制冷剂充注量	7	电气	14
吸排气管的噪声和振动	7	模块	14
吸气和排气管接口	7	电机烧坏后的压缩机更换	15
系统管路应力	8	并联压缩机的更换	15
气液分离器	8	新的或更换的压缩机的启动	15
曲轴箱加热	8	Kriwan 模块的现场故障排除	15
抽空循环	8	Coresense 通讯模块的现场故障排除	16
换向阀	8	谷轮涡旋压缩机功能检查	16
系统滤网和过滤器	9	制冷剂变更	16
杂质控制	9	图和表	18
润滑油类型及更换	9	图 1 涡旋压缩机的工作原理	18
三相涡旋压缩机的相序	9	图 2 涡旋压缩机的运行范围	19
功率因数校正	10	图 3 带有 Coresense 保护压缩机接线盒	20
高真空运行	10	图 4 ASTP 标贴	21
并联压缩机	10	图 5 曲轴箱加热带位置	21
并联应用	10	图 6 涡旋压缩机的焊接	22



<p>表 2 现场应用试验..... 23</p> <p>表 3 设计配置 ..... 23</p> <p>表 4 压缩机附件和配件 ..... 24</p> <p>表 5 压缩机制冷剂充注极限 ..... 25</p> <p>表 6 力矩值 ..... 25</p> <p>表 7 保护器规格..... 25</p> <p>表 8 - CoreSense™ LED 指示灯闪烁编码信息表..... 26</p> <p>图 9 并联的油平衡 ..... 28</p> <p>图 10 并联装配倾斜角度 ..... 28</p> <p>图 11 油稀释图表..... 29</p> <p>附录 1..... 30</p> <p style="padding-left: 20px;">ZR160-190KC&amp;ZP154-182KC 压缩机 Kriwan 到 CoreSense™ 通讯更新说明..... 30</p> <p>附录 2..... 32</p> <p>喷气增焓 (EVI) 空调、热泵系统应用设计概要..... 32</p>	<p>简介 ..... 32</p> <p style="padding-left: 20px;">喷气增焓 (EVI) 工作原理..... 32</p> <p style="padding-left: 20px;">运行范围 ..... 33</p> <p>系统布置方式..... 34</p> <p style="padding-left: 20px;">下游取液 ..... 34</p> <p style="padding-left: 20px;">上游取液 ..... 34</p> <p style="padding-left: 20px;">经济器热交换器的回路设计 ..... 35</p> <p>系统设计指导 ..... 35</p> <p style="padding-left: 20px;">经济器热交换器的选型 ..... 35</p> <p style="padding-left: 20px;">管路设计 ..... 37</p> <p style="padding-left: 20px;">经济器膨胀阀的选型 ..... 37</p> <p style="padding-left: 20px;">蒸发器膨胀阀的选型 ..... 37</p> <p style="padding-left: 20px;">喷射回路的关闭..... 37</p> <p style="padding-left: 20px;">排气温度的控制..... 37</p> <p style="padding-left: 20px;">化霜..... 37</p> <p style="padding-left: 20px;">低压保护设置 ..... 38</p> <p>EVI 系统推荐的选型 ..... 38</p>
---	---

## 安全

### 安全准则

谷轮涡旋压缩机的生产制造符合相关国家的最新安全标准，强调注重用户安全。安全图标的解释请见下文，本指南所述产品适用的安全准则分组阐述请见第3页。在压缩机整个使用寿命期间，这些准则应该自始至终得以执行。**强烈建议您遵循这些安全准则。**

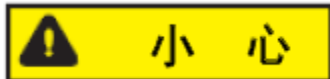
### 安全图标释义



**危险：**表示一种危险情况，如果不采取措施避免，将会导致死亡或严重伤害。



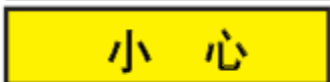
**警告：**表示一种危险情况，如果不采取措施避免，将有可能导致死亡或严重伤害。



**小心：**带安全警示符号，表示一种危险情况，如果不采取措施避免，将有可能导致轻度或中度伤害。



**注意：**用于表示操作不涉及人身伤害。



**小心：**不带安全警示符号，用于表示操作不涉及人身伤害。

### 关于电击、火灾或人员伤害等危险的安全准则

 <span style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">警告</span>	<p><b>电击风险</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 维修前，断开和锁死电源</li> <li>• 维修前，让所有电容放电</li> <li>• 在有接地的系统中使用压缩机</li> <li>• 所有型号后缀为-1XX and -8XX的机型的电气连接必须使用模插连接</li> <li>• 要参考原设备的电气接线图</li> <li>• 电气连接必须由有资质的人员操作</li> <li>• 不遵循这些警告可能导致严重人员伤害</li> </ul>
 <span style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">警告</span>	<p><b>承压系统风险</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 系统含有带压力的制冷剂和润滑油</li> <li>• 移除压缩机前，先从压缩机的高压侧和低压侧排出制冷剂</li> <li>• 维修时，同时使用合适的两把扳手操作Rotalock阀</li> <li>• 在现场完成系统安装后，当系统中没有充注制冷剂或仅有保压充注时，或当维修阀门关死而又没有安全地锁定系统时，绝不要随意开机。</li> <li>• 只使用认可的制冷剂和润滑油</li> <li>• 必须使用个人安全设备</li> <li>• 不遵循这些警告可能导致严重人员伤害</li> </ul>
 <span style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">警告</span>	<p><b>烧伤风险</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 压缩机冷却后方能触摸</li> <li>• 确保电线或其他不要接触到压缩机的高温区域</li> <li>• 焊接系统部件要小心</li> <li>• 必须使用个人安全设备</li> <li>• 不遵循这些警告可能导致严重人员伤害或财产损失</li> </ul>
 <span style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">小心</span>	<p><b>压缩机搬运</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 用适当升降设备搬动压缩机</li> <li>• 必须使用个人安全设备</li> <li>• 不遵循这些警告可能导致严重人员伤害或财产损失</li> </ul>

**安全声明**

- 制冷压缩机的应用不得超出其原本的设计用途
- 只有具备资质的暖通或制冷的人员才允许安装、调试和维护本设备。
- 电气连接必须由合格的电气人员操作
- 必须遵守所有有效的标准和守则进行安装、维修和维护电气和制冷设备

## 简介

7 至15 冷吨Z/VR\*K 和 Z/VP\*K谷轮涡旋压缩机是为各种轻型商用空调，热泵和冷水机组的应用而设计的。本手册叙述了对应于这些压缩机的运行特性、设计特点与应用要求。

如需得到更多详情，请访问艾默生环境优化技术公司的网站[www.emersonclimate.com](http://www.emersonclimate.com)查询在线产品信息，或咨询应用工程部门。谷轮涡旋压缩机的工作原理在本指南的图1里说明。

本手册中描述的Z/VR\*K 和 Z/VP\*K涡旋压缩机的容量范围分别从24.6 到 55.7 kW（84,000 到 190,000 Btu/hr）和26.4 到 53.3 kW（90,000 到 182,000 Btu/hr）。这些型号包括所有50和60Hz标准电源制式。本容量范围内的压缩机所具有的一些特点如表1所示

## 型号代码

谷轮涡旋压缩机的型号中体现能力大小的数字代码是基于60Hz ARI 标准运行工况下的标称制冷量近似值。一个例子是ZR90KCE-TFD，它在60Hz ARI 高温空调工况点运行时具有90,500 Btu/h(26.5kW)制冷量。注意同样压缩机在50Hz 电源时将具有该容量的5/6，即74,500Btu/h(21.8kW)的制冷量。

## 喷气增焓（EVI）机型

压缩机型号中第三位代码为字母“1”的机型具有喷气增焓功能，例如VP1120KSE-TFP。EVI机型除了吸、排气接口外，还具有第三个接口，即喷射口。EVI机型配合带经济器的系统设计，可以显著提升系统能力和运行效率，并能通过喷射口向涡旋中间喷射制冷剂蒸汽或湿蒸汽来降低排气温度，拓展压缩机的运行范围。除了运行范围，EVI机型和常规机型的设计特点和使用要求没有差异。

关于EVI系统设计的有关信息，可以参见附录2 喷气增焓（EVI）空调、热泵系统应用设计概要。

该系列机型包含一系列特点，列表如下：

表1 – 谷轮涡旋压缩机系列特点

型号	应用		IPR 阀	智能排温保护 (ASTP)	停机静音装置	排气单向阀	电机保护器	电气连接
	单冷	热泵						
ZR84-144KC*-TF*	适用	适用	无	有	有	有	内置	MP, TB
ZR160-190KC*-TE/W*	适用	适用	无	有	有	有	模块	TB
ZP90-137KC*-TF*	适用	适用	无	有	有	有	内置	MP, TB
ZP154-182KC*-TE/W*	适用	适用	无	有	有	有	模块	TB
VR84-190K*-TFP	适用	适用	无	有	有	有	内置	TB
VP90-182K*-TFP	适用	适用	无	有	有	有	内置	TB

\* 最后一位代码代表电源制式 (5=200/230-3-60, 200/220-3-50; D=460-3-60,380/420-3-50; E=575-3-60; 7=380-3-60)

1 MP = 模块插头, TB = T-Block 和 环形接线端子

## 应用注意事项

在选用本系列涡旋压缩机进行系统设计时，应注意以下应用指导。有些信息是建议性的，而其他准则必须遵循。应用工程部将随时欢迎有助于改善这些应用指导的建议。

## 运行范围



在调整压力和过热度控制时，仔细考虑R-407C的温度滑移是非常重要的。

## 常规的机型

R-22, R-407C,和 R-410A 对应 Z/VR\*K 和 Z/VP\*K 的运行范围分别如图 2 所示。此范围表示回气过热度为 11K (20F°)时的运行范围。Z/VR\*K\*E 机型也可使用 R-134a, 但需与应用工程部咨询 R-134a 认可的运行范围。压缩机稳定的运行条件必须在规定的运行范围内。偏移范围外应当是短暂的和不频繁的。Z/VR\*K\*E 应使用 R-22, R-407C 或 R-134a 制冷剂, Z/VP\*K\*E 应使用 R-410A 制冷剂, 使用其他的制冷剂将使这些压缩机的相关认证无效。

## 带EVI功能的机型

与常规机型的运行范围相比，EVI机型的运行范围在低蒸发、高冷凝区域得到了拓展。请参见附录2。

在喷射回路上装控制阀，例如电磁阀，可以实现EVI功能的打开和关闭。当EVI功能打开时，EVI机型的运行范围请参照附录2；当EVI功能关闭时，EVI机型的运行范围同常规的机型一致。

### 内置压力释放阀（IPR）



**在所有应用中都应采取高压控制。**

本系列的谷轮涡旋压缩机没有内置压力释放阀。为保证安全运行，在所有应用中都应采取高压控制。

### 智能涡旋温度保护（ASTP）

采用 Therm-O-Disc™ 金属热敏碟提供压缩机排气过热保护。在一些情况下，如制冷剂泄露，蒸发器风机故障，或在低压侧充注时压力不当，将使排气温度很快上升超过极限值。一旦达到极限值，ASTP 的特性将使涡旋盘分离而不产生有效的吸排气，但电机继续运行。压缩机无吸排气运行一段时间以后，电机保护器会跳开。取决于压缩机内部产生的热量，ASTP 可能需要长达 2 小时的复位时间。由于智能涡旋温度保护的增加，在热泵应用中可以不设置以前需要的外置排气管温度保护器。如果系统在控制上仍然需要设置排气管温度保护器，它应该安装在离排气接管 15cm(6")以内，而且其感温元件在安装时应该作可靠的绝热处理。有关的图解说明和视频短片在 [www.emersonclimate.com/ASTP](http://www.emersonclimate.com/ASTP) 网页可获得。本系列具有 ASTP 保护的压缩机会有标有 ASTP 标签，如图 4 所示。

### 排气管温度控制器

因为压缩机内置了ASTP功能，可以保护排气温度过高，外置的排气管温度控制器不再是系统应用所必须的保护设计。如果系统的设计者希望，防止ASTP动作并把压缩机最高排气温度限制在某个较低的温度值下，应使用外置排气温度保护开关。表4列出了可用的排气管温度控制器，使用时绑在压缩机排气管路上，确保压缩机有最高级别的可靠性。

### 高压控制

由于本系列压缩机内部无IPR阀，高压控制必须和压缩机一起使用。所有应用必须使用高压控制器。推荐的压力保护设定值：R-22,R-407C和R134a为30 bar (425 psig), R-410A为45 bar (650 psig)]。高压控制器应具有人工复位的特性，以保证有最高级别的保护。

### 低压控制

强烈推荐采用低压控制实现对制冷剂泄漏的保护。虽然压缩机具有内置排气温度保护器，但系统泄漏会造成过热和电机保护器反复动作，在这种情况下长时间运转会造成润滑油被泵出和轴承的彻底损坏。

低压保护设定值取决于应用类型和最小预期的蒸发温度。选择低压保护来防止压缩机过热和其他系统失效模式，如单冷系统中的盘管结冰和冷水机组中的换热器冻结。最小推荐低压动作开关值为：

单冷和冷水系统：

55 psig /3.8bar(R-410A)  
25 psig /1.7bar(R-22 & R-407C)  
10 psig / 0.7bar(R-134a)

热泵系统：

20 psig/ 1.4bar(R-410A)  
7 psig/ 0.5bar(R-22,R-407C)  
10 psig/ 0.7bar(R-134a)

### 停机静音装置

本系列所有的压缩机都采用了浮动阀技术来消除停机噪声。由于谷轮涡旋压缩机是一个很好的气体膨胀机，压缩机在停机时会由于压力平衡而有短暂的反转过程。

### 排气单向阀

在压缩机的排气管口上有一个低泄漏盘式单向阀，可限制停机时高压侧的高压气体推动涡旋盘的反转。涡旋盘瞬时反转是正常现象，不会影响压缩机的寿命。对于一特定系统，在产品开发试验中应包含一项对停机噪声是否可以接受的评定测试。该单向阀不能用于频繁的抽空循环设计，因为它并非完全密封。

### 排气消声器

谷轮涡旋压缩机的制冷剂流动是半连续的，压力脉



动相对较低，因此可能不需要象当今活塞式压缩机通常需要加的外部消声器。但由于各系统之间存在差异，所以应对每一类系统进行测试，以确定噪声指标是否达到要求。如果未进行测试，则对于热泵系统推荐增加消声器。消声器安装位置在距离压缩机从最近15cm(6英寸)到最远46cm(18英寸)的范围里效果最好，在此范围内，离压缩机越远越好。如果衰减量还不够，可使用消声器横截面与入口面积之比值大一点的消声器。该比值的最小值应是20，而推荐值是30。消音器的长度应在10-15 cm (4-6 英寸)之间。

### 压缩机的启停循环周期

关于涡旋压缩机在1小时内究竟能启动和停机多少次没有明确的规定，因为它很大程度上取决于系统配置。因为即使在外部系统压力不平衡的情况下，谷轮涡旋压缩机也是内部卸载启动的，所以没有最短停机时间的规定。最关键的是要考虑在启动后让油返回压缩机所需的最小运行时间。最简单的测定方法是使用一台带视液管(艾默生提供)的样机，将其安装在一个连接有系统允许最长连接管的系统中。最短的运行时间就是从压缩机启动时失油到油返回压缩机油槽所需要的时间，并且最低时油位要确保曲轴能泵到油。**油视镜中心以下40mm (1.5") 是本系列压缩机所必需的最低安全油位。**如果将压缩机在比该时间短的时间间隔进行循环开停，例如为了保持非常精确的温度控制，会造成逐渐失去润滑油以致损坏压缩机。进一步关于防止压缩机频繁循环开停的资料可查阅应用工程手册17-1262。

### 长连管/高制冷剂充注量

某些系统配置因为很大的盘管内容积或很长配管，需要远远超过一般系统的制冷剂充注量。如果这种系统同时还有气液分离器，压缩机非常有可能永久性缺油。如果系统充注量超过9kg(20磅)，我们推荐每超过1kg(5磅)制冷剂追加15 ml(1 fl.oz)润滑油。如果系统有气液分离器，应向气液分离器的制造商咨询需预先加注的油量。

其他系统组件，如壳管式蒸发器，可能会有大量的润滑油滞留其中，所以应考虑其对整体油量需求的影响。热回收盘管和回路，它们在正常周期的一段时间内不工作，如果系统管路允许润滑油从流动的制冷剂中脱离出来，进入不工作无制冷剂流动的回路中，可能导致大量的润滑油滞留。**在系统的开发过程中，必须认真地监测油位，如果压缩机油位低**

**于油视镜中心以下40mm (1.5")，必须采取纠正措施。必须在停机时刻检测压缩机油位，以避免压缩机运行时油面的湍动不稳。**

OEM可以获取带油视镜的压缩机产品，用来确认在终端应用中的压缩机的油位。可提供给OEM的这种压缩机机身上还带有一个针阀，在遇到长连管或高充注量情形时，可以通过它给压缩机添加润滑油。**不要过量加油，使压缩机的油位上升到超过油视镜的3/4液位。高油位在压缩机内部是不可能持久的，多余的润滑油将被排入系统中，导致换热效率的下降和较高的油循环率。**

### 吸排气管的噪声和振动

谷轮涡旋压缩机本身是具有较低的噪声与振动特性。但是，涡旋压缩机噪声与振动特性和活塞压缩机有些不同，在很少情况下，这些不同会造成意外的噪声投诉。

第一个不同点是涡旋压缩机的振动特性，虽然其很低，但包含着两个非常接近的频率，内部悬挂的压缩机通常是通过悬浮作用来使其中一个频率和外壳隔离。这些在所有压缩机中都存在的频率会引起低频的“嗡嗡”声，这些声音在某些条件下通过吸气管传到室内。消除这种“嗡嗡”声的方法是削弱其中一个频率。应防止的最重要的频率是50或60Hz电源频率。按照表3中的任何一种配置即可很容易地做到这一点。涡旋压缩机既有摆动又有扭动，为防止振动传到与机组相连的管路上，管路必须有一定的柔性。在分体系统中，最重要的是保证检修阀的振动在各个方向上都保持最小，以避免把振动传递到固定管路的结构上。

第二个谷轮压缩机的不同点是在某些情况下，压缩机启动运动时会有一种“冲击”噪声通过吸气管传播。这种现象，正如第一个特性，由于涡旋压缩机没有内部悬挂结构所致，但是采用表3所述的标准吸气管隔声技术，这些噪声能很容易被消除的。

以上提到的噪声问题在热泵系统中一般很少出现，这是因为换向阀和弯管的使用隔离了这些噪声。

### 吸气和排气管接口

谷轮涡旋压缩机的吸排气管接头采用镀铜钢管。这些管接头比其他压缩机使用的铜管具有更高的强度和防漏性。由于钢和铜的热胀系数不同，需要改变传统的焊接方法。生产线和实际现场的焊接方法见

图6。

### 系统管路应力

系统管路设计应确保管路应力低于铜管应力的极限62MPa(9.5ksi)。应对压缩机的启动、停机和运行(共振)的情况进行评估。

### 气液分离器

气液分离器的使用完全由系统应用所决定。当偶尔的回液运行时,由于谷轮柔性涡旋有“容忍”液体制冷剂的内在能力,使得在如冷凝机组的标准设计中不需要气液分离器。在某些应用中,例如用孔板控制制冷剂的热泵,系统稳定运行时有时会有大量液体制冷剂返回压缩机,可能会把润滑油稀释到轴承得不到充分润滑而磨损的程度。在这种情况下,必须采用气液分离器把回液量降低到压缩机可以容忍的安全水平。如果开发人员通过试验确认在整个运行范围都没有回液,用热力膨胀阀控制制冷剂的热泵在制热时不需要气液分离器。进行回液试验和判断气液分离器或热力膨胀阀的设计是否合适时,请查阅下面的应用测试一节。

根据压缩机大小和压缩机回液的结果情况,气液分离器回油小孔直径范围应为1.0-1.9mm (0.040-0.075 in)。回油孔的最终尺寸应由系统实验来确定。在回油孔的外面一般需要有一个表面积较大的滤网,目数为不细于30x30 (0.6 mm孔径),以保护小孔避免由于系统脏物引起阻塞。试验表明,如果滤网过小过密会很容易被阻塞,引起压缩机轴承供油不足。气液分离器的大小取决于系统的运行范围、过冷度的大小和制冷剂控制所允许的压头。系统模拟表明,工作温度低至或低于-18°C(0°F)的热泵需要气液分离器能容下约70%到75%的系统充注。为防止除霜开始和结束时出现液击和随之而来的润滑油被大量泵出情况,在系统开发阶段需评估气液分离器的作用和能力。这需要专门加装视液管和/或油视镜的气液分离器和压缩机,以便观察制冷剂和润滑油的液位。

### 曲轴箱加热

当系统充注量超过表5所规定的压缩机制冷剂充注极限时,必须安装90 W曲轴箱加热器。这项规定与系统类型和配置无关。表4按照部品号和使用电压列出了艾默生推荐的曲轴箱加热器附件。加热器在压缩机壳体上的正确安装位置请见图6。当压缩机停机时加热器必须通电。

对任何压缩机初次开机都是一个很关键的时期,因为所有的轴承面都是新的,需要短期的磨合以承受恶劣工况下的大负载。开机前曲轴箱加热器必须通电至少12小时,这能避免初次开机时油被稀释和轴承应力过大。

要正确地安装曲轴箱加热器,正确的安装位置请见图5。小心地拧紧固定螺钉,确保加热器在长度方向上被均匀拉紧,加热器在整个周长上与压缩机外壳完全接触。为确保加热器正确的接触和避免被烧毁,拧紧固定螺钉的力矩在2.3~2.8 Nm (20~25 in-lb)的范围内是非常重要的。在加热器被安装在压缩机上之前,为防止过热和烧毁,禁止在空气中或未安装在压缩机之前给加热器上电。

**警告! 曲轴箱加热器必须正确接地。**

### 抽空循环

本系列的涡旋压缩机不推荐采用控制制冷剂迁移的抽空循环。如果采用抽空循环,必须另增加一个外部的单向阀。涡旋压缩机的排气单向阀是设计成阻止停机后过长时间反转以及防止高压排气迅速漏向低压侧。在某种程度上,涡旋压缩机的单向阀比通常用于抽空循环的活塞式压缩机排气阀片更容易泄漏,如果采用抽空循环会造成涡旋压缩机更频繁地停开循环。这种性质的反复频繁循环会造成压缩机缺油,最终使压缩机损坏。低压控制器的差幅值必须仔细核定,因为在停机时从压缩机排气腔再膨胀至低压侧的气体体积相对较大。压力控制设定:绝不要让低压控制器的保护动作值设定在运行范围以外。低压保护的设定值不低于最低设计运行点时吸气压力对应的饱和温度减3~6K (5~10°F)。

### 换向阀

因为谷轮涡旋压缩机具有很高的容积效率,所以与相同制冷量的活塞式压缩机相比,其排气量要小。注意:换向阀的大小选型必须符合阀件制造商的使用准则。必须测量机组的整个运行范围内确保阀换向动作所需的压力降,并与阀件制造商要求的数据进行对比。低环境温度制热时的低流量和通过阀的压力降过低的情况可能导致阀无法换向。这会造成压缩机没有吸排气(即吸排气压力平衡)的情况。还会引起压缩机运行噪声的升高。

化霜循环时,当换向阀突然改变制冷剂流动方向,吸排气压力会跑到正常的运行范围以外。在这个过渡时期内压缩机运行声音有些变化是正常的。过渡



时期的长短将取决于盘管的容积、外界环境温度和系统充注量。当换向阀在换向以进入和退出化霜循环时，将压缩机停机20到30秒是降低化霜噪声的较好方法。这项技术使压缩机停机时系统压力达到平衡。这种额外的启停循环不会超过压缩机设计极限，但应评估对吸排管路设计带来的影响。

换向阀的接线应保证在制热或制冷模式下，系统因温度控制器动作而停机时，该阀没有换向动作。因为系统停机时如果换向阀动作，压缩机的吸气和排气压力会反过来，这将造成压力通过压缩机来平衡而使压缩机慢慢地旋转直至压力平衡。这种情况不会对压缩机的寿命产生影响，但会在停机后产生不希望有的噪声。

### 系统滤网和过滤器

系统中任何地方都不应使用细于30×30目(0.6mm孔径)的滤网。现场经验表明，使用过细的滤网来保护热力膨胀阀、毛细管、或气液分离器，会暂时或永久地被正常的系统脏物所阻塞，使进入压缩机的润滑油或制冷剂流量受阻。这种堵塞会引起压缩机损坏。

### 杂质控制

谷轮涡旋压缩机出厂后内部只有微量的杂质。制造工艺设计力求使固体或液体杂质的介入达到最小。脱水和净化过程确保压缩机水分含量等级最低，连续监测润滑油的水分含量以确保不会有水分意外地进入压缩机。

系统中的水分含量保持在50ppm以下通常是被认可的。为防止固体颗粒污染、油绝缘强度退化、冰的形成、油水解和金属腐蚀，所有的R-410A/R-407C和POE润滑油系统都需要干燥过滤器。系统设计者有责任确保干燥过滤器的大小能够容纳系统制造过程中由于蒸发器盘管、冷凝器盘管和系统接管里的固体和液体残留而产生的杂质，以及在现场安装时由连接配管而引入的杂质。分子筛和活性氧化铝是设计用于去除水分和减轻酸形成的两种干燥过滤器材料。100%分子筛过滤器具有最强的水份去除能力。但更为保险的做法是将分子筛和活性氧化铝相混合，例如75%分子筛和25%被活性氧化铝，用于维修应用。

### 润滑油类型及更换

在 R22 应用中，Z/VR\*K\*压缩机使用矿物油。R22、R407C、R134a和R410A适用于Z/VR\*K\*E和Z/VP\*K\*E压缩机，均使用聚酯润滑油(POE)。在压缩机铭牌上可以查到原始注油量。再次注油量应比原始注油量少大约118ml(4 fl.oz)。

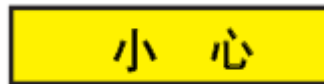
如果在现场需要添加POE润滑油，则应使用Copeland™ Ultra 32-3MAF, Lubrizol Emkarate RL32-3MAF, Parker Emkarate RL32-3MAF/(Virginia) LE32-3MAF, 或者 NuCalgon 4314-66 (Emkarate RL32-3MAF)。润滑油 Copeland™ Ultra 22 CC, Hatcol EAL 22CC, 和 Mobil EAL Arctic 22 CC可以作为替代品使用。

如果现场需要添加矿物油，应使用Sonneborn Suniso 3GS 或Texaco Capella WF32。

当在现场更换压缩机时，被更换的压缩机中的大部分油可能仍旧留在系统中。虽然这不会影响更换压缩机的可靠性，过多的油会增加转子阻力和增加耗电量。压缩机壳体下部装有一个顶针阀，用于排除多余的油。将更换后的压缩机运行至少10分钟后停机，通过顶针阀放出多余的润滑油，直到油面处于油视镜的一半位置。重复这样做两次以保证达到正常油面

**注意！POE油必须小心操作使用并且佩戴合适的防护设备（防护手套，防护眼镜等）。必须避免POE油与易被POE油损伤的表面或材料直接接触，这些材料包括但不限于某些聚合物（如：聚氯乙烯PVC/氯化聚氯乙烯CPVC，聚碳酸酯）。**

### 三相涡旋压缩机的相序



**采用Coresense技术的压缩机拥有相序保护功能，在反向时压缩机将被会锁住。**

和其它三相压缩机一样，谷轮涡旋压缩机只能以一个旋转方向进行压缩。三相压缩机的旋转方向则取决于电源的相位，因为有50%的机会电源连接使旋转方向相反，**非常重要**的是，在设备适当的位置上应贴有注意标志和说明，以保证系统在安装和运行时以正确的方向运行。判断相序是否正确的方法是，当压缩机通电时是否吸气压力会下降而排气压力会上升。与正常运行的压力值相比较，反转时没有压差，压缩机有时还会出现异响。

三相涡旋压缩机短暂(少于1小时)反转并不影响其寿命，压缩机反转几分钟后，内置保护器将动作切断

压缩机电源。如果让其重复再启动和反转运行而不加纠正，压缩机的轴承会由于润滑油流失到系统里而永久的损坏。所有三相涡旋压缩机的内部接线是一样的，对于特定的系统或安装，只要确定了正确的相位以后，将正确相位的电源接入Fusite™接线柱的相应端即可保证正确的旋转方向（见图3）。请注意所有的三相压缩机会持续地反转，直到保护器跳开或相序被纠正。

### 功率因数校正

如果在实际应用中需要对涡旋压缩机的功率因数进行校正，有关的详细信息请参阅手册AE9-1249。

### 高真空运行

谷轮涡旋压缩机采用内部低真空保护，当压缩机比高于10:1时保护器动作，压缩机停止泵气（卸载）。卸载时，压缩机噪声明显增大。

谷轮涡旋压缩机(同任何制冷压缩机一样)绝对不能当作制冷和空调系统的抽真空泵使用。只要压力能保持在图2所示的运行范围内，涡旋压缩机可以用来将机组内的制冷剂抽空。长时间低吸气压力运行会引起涡旋盘的过热，造成涡旋盘顶部、驱动轴承和内部密封的永久性损坏。系统的正确抽空过程请查阅应用工程手册AE 24-1105。

### 并联压缩机

艾默生可向客户提供压缩机双机并联机组。OEM厂家也可以向艾默生购买并联用的压缩机自行装配。所有ZP\*KC和ZR\*KC压缩机都可以和同系列的另一台压缩机通过分歧管组成并联系统。在并联用压缩机的型号中，末尾表示物料配置的代码均为-4XX(例如：ZP120KCE-TFD-422)。如需双机并联和三机并联的图纸请咨询艾默生环境优化技术公司应用工程师。

**注意：采用自己的分歧管制造双机和三机并联系统的客户承担这些分歧管可靠性的最终责任。**

吸气分歧管采用对称布置，此设计目的是要确保各个压缩机的吸气压降相等。一根直的长吸气总管连接于吸气分歧管的“T”型三通处，它起到流动调节器的作用，使回气流动在分配前尽可能保持稳定均匀。排气分歧管的两路支管上的压降是相对次要的，低管路应力和高可靠性才是其设计的关键。

本系列压缩机采用两种不同的油平衡技术 - 气液两相平衡管 (TPTL) 和油平衡管 (OEL)。TPTL 设计采用一根直径较大的配管来连接每个压缩机底部油槽，TPTL 能够让气体和润滑油同时在压缩机之间流动。在安装 TPTL 时，每个压缩机上的油视镜必须拆除，通过螺纹把 TPTL 与压缩机上的油视镜接口相连。为观测并联系统中是否缺油，TPTL 上装有一个油视镜（见图9）。

OEL设计采用一根直径为9.53mm (3/8")配管来连接每个压缩机底部油槽，允许润滑油在各个压缩机之间流动。在安装OEL时，每个压缩机上用于放油的顶针阀必须拆除，暴露的管接头供钎焊连接（见并联装配一节）。为便于并联系统加油或者放油，OEL上装有放油顶针阀门（见图9）。采用OEL设计的并联系统可以看每个压缩机各自的油位，而采用气TPTL的并联系统则不行。

### 并联应用



**并联压缩机的设计是基于被动式的油路管理系统。所有的系统设计均需由空调整机制造商进行测试验证，以确保在所有可能的运行条件下，采用被动式的油路设计能完全胜任各个并联压缩机之间的油位平衡。如果验证结果表明油位平衡达不到要求，应考虑采用主动式的油位管理系统。**

并联压缩机遵循本指南中描述的和单压缩机应用相同的应用指导。双机并联压缩机的制冷剂充注极限请见表5。充注量超过极限值的双机并联机组必须两台压缩机都加装曲轴箱加热器。

各个压缩机油视镜中显示的油位将会有差异，这取决于并联机组是单机还是多机在投入运行，以及构成并联机组里的压缩机是容量相同的还是容量不同的。由于油位不平衡的情况可能存在，应在在两台压缩机停机且位稳定后再观察系统的油位。压缩机停机后，采用OEL的系统应在各个压缩机的油视镜里看见油位，或在TPTL的油视镜里看到油位。如果看不到油位，则需要给系统额外加油。

吸气和排气分歧管的设计不是为了支撑系统管路。系统设计人员应该提供支撑措施来支撑吸气和排气管路，使分歧管不承受额外的应力。

并联机组里的压缩机可按照任意所需的顺序启停。我们建议压缩机分别单独启动，以降低启动电流。

如果开发三机并联系统，请咨询艾默生应用工程部。三机并联系统的油位平衡对系统运行工况和系统配置都非常敏感。三机并联系统的每一个应用必须事先得到艾默生应用工程部的认可。

## 电机过载保护

### 电气代码为 TF 的机型

对于电气代码中带“F”的机型（如 ZP120KCE-TFD），在电机 Y 型连接的中心，有一个内部断路器过载保护器。当压缩机过载或温度过高时，过载保护器断开电机三相与电源的连接。过载保护器对电流和电机绕组温度的组合效应起作用。它还提供缺相保护功能。必须经过一段时间冷却，过载保护器才会复位。如果装有压缩机电流监控装置，系统控制器可利用压缩机内部过载保护器的动作来进行系统控制。如果消耗电流和接触器通电时的正常电流不一致，这意味着压缩机将由于内部保护器动作而停止运行，控制器会锁住压缩机。由此可以防止有故障的压缩机在采取纠正操作前不必要地循环开停。

### 电气代码为 TW\*、TE\* 的机型



**电子电机保护模块作为一种通过UL认证的安全保护装置，在电气代码为TW\*和TE\*的所有压缩机均必须使用。**

对于电气代码中带“W”和“E”的机型（如 ZP182KCE-TWD），电机保护系统包含一外部电子控制模块，该模块接有 4 个串联起来嵌入电机绕组的 PTC 热敏电阻。如果电机温度超过设定值，该模块将跳开并保持压缩机停机 30 分钟。

注意：将模块电源断开将会使它立刻复位。

在电机绕组温度达到温度限值后，模块有 30 分钟延时，以便让压缩机冷却下来。**注意：立刻再启动压缩机会引起涡旋压缩机内部破坏性温升。**为此绝对不要将模块电源和控制回路电压在一起切换。由于出现故障时压缩机依靠接触器来切断其电源，接触器必须按照应用工程手册 AE10-1244 进行选择。接触器必须同时满足对压缩机规定的谷轮额定负载电流 (RLA) 和堵转电流 (LRA) 的要求。

## 应用试验

## 应用试验概要

应用试验是系统设计人员确保系统按照设计要求正常运行所需的最低限度数量的试验。应用试验应该在系统开发过程中进行，并与系统制冷剂的充注量以及系统的类型密切相关。这些应用试验可以识别系统设计中可能的严重错误，避免这些严重错误最终导致压缩机的损毁。以下概述的两个应用试验——过量液体回流试验和现场应用试验，可以用来帮助验证系统的设计。这两个应用试验的适用范围如下。

并联压缩机机组，必须进行油平衡测试，证明压缩机之间油位是平衡的。带有油视管的压缩机适合这类测试，观看宽范围的油位。在压缩机需要的运行中至少评估最小和最大流量条件，伴随最小和最大吸气过热度。

### 过量液体回流试验

所有的空气源热泵需要进行该试验

### 现场应用试验

任何系统设计充注量超过表 5 所规定的充注极限，并且在室内或室外使用毛细管，固定节流孔板或带泄孔 TXV 的机组需要进行该试验。

### 过量液体回流试验

在标准空调工况时的设计不出现回液是希望看到的。建议在空调模式运行时，用堵塞部分室内空气过滤网或减少通过蒸发器风量的方法进行试验，并将油槽温度的结果和图 11 作比较。制热时采用热力膨胀阀 (TXV)，在机组/TXV 运行范围的下限时，并不能确保运行不出现回液。化霜循环期间，应当最小限度回液，化霜循环结束后流体控制装置必须恢复对制冷剂流量的控制。

为了测试过量连续制冷剂回流情况，必须将系统放在测试室中运行各种工况，使稳定回液发生(如低环境温度的制热运行)。应将测温热电偶用粘结剂或钎焊的方法连接在壳体底部的中心位置以及离壳体约 15 cm (6 in) 的吸排气管路上。这些热电偶应用 Permagem™ 或其他保温材料将其和环境空气隔热，使之能记录实际的壳体底部和管路温度。如果系统设计是在现场充注的，应增加 15% 充注量来模拟通常在现场安装可能发生的过量充注情况。



系统应运行于室内温度21°C(70°F)，室外温度达到极限-12°C(10°F) 或更低的热泵工况，以使发生回液状况。应记录此刻的压缩机吸气和排气压力和温度以及油槽温度。应让系统在结霜情况下运行数小时(停止除霜循环控制电路的作用，需要时向室外侧盘管喷水)使吸气饱和温度降至-18°C(0°F)以下。润滑油槽温度必须保持高于图11所示的安全线，不然必须做设计变更来减少回液。如果使用气液分离器，这个测试用来确定气液分离器是否有效。增大室内盘管容积；增大室外侧空气流量；减少制冷剂充注量；减小毛细管或节流孔的直径以及增装一充注量补偿器等方法都可用来减少过量连续液体制冷剂的回流。

### 现场应用试验

为了进行系统正常停机时的重复过量回液试验，应按照表2所概述的“现场应用试验”进行。用一台带视管的样机来检测停机时的压缩机内液位。

注意：当压缩机工作时，视管并不是很好的液位指示计，因为视管的顶部压力比底部压力低造成油位虚高。

将系统安装成使室内机组比室外机组高1~2米，室内外机组用至少8 m(25ft)长不带存油弯的管子连接起来。如果系统是设计成在现场充注的，应增加15%充注量来模拟过量充注情况。按照表2规定的室外环境温度、开停时间和循环次数使系统在制冷模式下运行。在每次试验中，当压缩机启动，保护器断开或压缩机故障时，记录压缩机中的液位。和艾默生环境优化技术公司应用工程师审核试验结果，以确定在该应用中是否需要气液分离器或其他控制停机周期制冷剂迁移的方法。当系统充注量超过表5所规定的压缩机制冷剂充注极限时，该试验不能作为取消曲轴箱加热器的依据。判断通过/失败的标准是液位是否高过压缩机接线盒的底部。液位高过这位置将使压缩机浮在制冷剂上部的润滑油被涡旋盘吸收，启动后将被泵出压缩机。

上文所述的应用试验可普遍的应用于同系列的压缩机。此外压缩机还有很多其他应用，本指南不可能概述所有验证这些系统设计的应用试验。对于上述应用试验未对应的其他应用，请咨询应用工程部。

### 组装线上程序

### 压缩机安装



当起吊和移动压缩机时，须小心谨慎并使用适当的物料运输设备。必须使用个人安全设备。

因为油可能从机壳位置较低的吸气连接口喷出，在压缩机安装到系统中之前不应拔掉吸气口的塞子。如果可能的话，装运时应保持压缩机直立。在拔掉吸气口塞子之前应先拔掉排气口塞子，以使机壳内的干燥压缩空气释放。这样可避免冷冻油溅到吸气管表面而造成的焊接困难。镀铜吸气钢管在焊接前应进行清洗(见图6)。不允许有任何物体(如扩管工具)伸进吸气管超过51mm(2in)，否则有可能会损坏吸气滤网或电机。

### 装配

表4已列有经测试认可的橡胶安装底脚和底脚套管。其图纸可在 [www.emersonclimate.com](http://www.emersonclimate.com) 网页的 **Online Product Information (OPI)** 的 **Miscellaneous** 标签下找到。对于并联或移动运输应用，压缩机应直接刚性连接于导轨或底座上，以减少配管的应力。在移动运输应用中，压缩机机身必须加装额外的刚性卡箍固定，使压缩机机身的位移最小，以减少底脚和配管的应力。此类应用所需的钢垫代号为**027-0385-00**。

很多OEM客户直接向供应商购买压缩机安装配件，但艾默生原装安装脚垫的设计和硬度更适合压缩机的安装底脚，能够最大程度的减少运行时压缩机的振动。

### 吸、排气管接口

本系列的压缩机可以是焊管连接或Rotalock 螺纹连接。在焊管连接中吸排气管接头为镀铜钢管，这些管接头比其他压缩机使用的铜管具有更高的强度。由于钢和铜的热胀系数不同，需要改变传统的焊接方法。生产线和实际现场的焊接方法见图6。Rotalock螺纹连接的紧固力矩见表6。

### 组装线上的钎焊程序



操作人员在钎焊时必须使用个人防护设备。使用隔热保护层防止焊点附近对高温敏感的部件过热或烧毁。确保灭火设备在发生火灾时能快速投入使用。

图6 讨论了对涡旋压缩机吸气和排气管路的正确钎焊程序。**注意：重要的是当在系统装配过程中钎焊所有连接接头时要在系统中通氮气。**氮取代空气可防止系统中生成氧化铜。如果任其形成，氧化铜的屑片会被输送到系统中从而阻塞诸如保护毛细管，热力膨胀阀和气流分离器回油孔等处的滤网。无论是油或制冷剂的堵塞都能造成压缩机损坏。

### 焊下系统部件



**小心！在打开系统之前，重要的是将所有的制冷剂从高低压两侧都排放出来。**

如果在装有涡旋压缩机的系统中，制冷剂只从高压侧排放掉，有时可能因为涡旋盘的密封阻止了通过压缩机使系统平衡。这样会导致压缩机低压腔和吸气管路存在压力。这时如果用焊枪火焰对准了低压侧，而此时低压腔和吸气管存有压力，一旦泄漏出来，这些带压力的制冷剂和油的混合物遇到了焊枪火焰，即会被点燃。**注意！在焊下前用压力表检查高低压两侧的压力是很重要的。**在相应的产品文件和组装区域(在线维修)中应提供这种说明。如果需要拆除压缩机，宁可将压缩机的连管切断，而不采用焊下的方法。正确拆除压缩机的程序请见图6。

### 压力测试



对压缩机进行加压时，对于ZVR\*K系列压缩机压力不能高于**27.6 bar (400 psig)**，对于ZVP\*K系列压缩机压力不能高于**32.8 bar (475 psig)**。绝对不能使用不带合适的压力调节安全阀的氮气瓶或其他压力源对压缩机进行加压。

过高的压力会使压缩机壳体产生永久变形，可能造成无法装配或压缩机底盘变形。

### 组装线上系统充注步骤

系统应该尽可能从高压侧进行液体充注，大部分充注应放在系统的高压侧，以防止组装线上首次启动时发生低电压启动困难、耐压通不过以及轴承被洗油。如果还需要添加额外的制冷剂，运行压缩机并应在低压侧加注**液体**。系统中进行高压侧预充注和低压侧液体加注都是为了防止充注制冷剂过程中压缩机在异常的低吸气压力下运行。**注意！当系统没有被充分充注至吸气压力至少达到以下限值之前，**

**不要运行压缩机。对于R-410A 限值为3.8 bar (55psig)，对于R-22 和 R-407C 限值为1.4 bar (20psig)。**不要在低压开关短接情况下运行压缩机。**不要在吸气或液体管路受阻的情况下运行压缩机。不要利用压缩机来测试高压开关的切断点。**轴承在没有经过几个小时的正常运行来磨合前是很容易受到损坏的。

### 电气接线

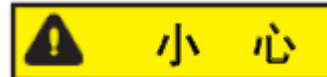
谷轮涡旋压缩机的接线布局见图3，在压缩机接线盒里面也有示意图。该压缩机T-block的螺纹接线端的紧固力距应控制在2.37~2.82Nm (21~25 in-lb)。

带内置过载保护的压缩机（电气代码为TF的机型）还可提供模插式的电气连接方式，其物料编码为1XX（如ZP120KCE-TFD-130）。在模插连接安装后，必须使用接线盒盖固定模块插头。

**警告！模块插头用手安装，确保将插头正确的安置在电气端子上。插头不能被锤子或者任何工具敲击。**

电气代码为TW\*/TE\*的压缩机使用较大的接线盒以安置电机保护模块。接线盒具有较高的IP防护等级。接线盒应该最大程度的完全密封。过大的线路导管，导管与接线盒之间的不当连接，接线盒盖的不正确安装以及接线盒盖垫圈的丢失都是导致接线盒密封不严的原因。**注意！水分随着温度较高的湿空气进入温度较低的压缩机接线盒后会在接线盒内凝结为冷凝水滴。为了缓解这一问题，必须防止温暖、潮湿的空气进入接线盒。必须密封线路导管和消除其他空气泄漏路径。Dow Corning 3165 RTV 非常适合用于压缩机接线盒内导管和电线周边之间的密封。在接线盒下部钻排水孔的方法是不可取的。**

### “耐压” (交流高电压) 试验



**对待高电压要小心谨慎。不能在压缩机真空状态下进行耐压试验。**

谷轮涡旋压缩机的结构是电机在壳体下部，压缩部件在壳体上部。因此，如果壳体内有制冷剂液体，涡旋压缩机电机浸入制冷剂的程度比全封闭活塞式压缩机大得多。这时涡旋压缩机非常类似半封闭压缩机，即水平放置的电机部分浸入在油和制冷剂中。当涡旋压缩机进行耐压试验时，如果壳体内有

液体制冷剂，漏电电流的数值会比电机在上部的压缩机大。这种现象在所有电机浸在制冷剂中的压缩机中都可以发生，这种漏电量并不说明有任何安全问题。为降低漏电电流值，系统应短时间运行使制冷剂得到重新合理的分布后，再次做高电压试验。参阅手册AE4-1294 电阻测试。在任何情况下，不允许压缩机在真空状态下进行高电压测试。

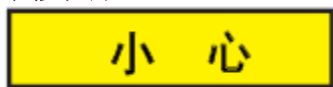
### 双机并联装配

双机并联装配的第一步是两台压缩机对应钢垫安装于两根钢导轨上。在两台压缩机安装在钢导轨上后，双机并联用吸气和排气连接歧管采用钎焊焊接到压缩机相应的连接管接头上，钎焊所有连接接头时要在系统中通氮气。典型并联装配图参见图9。用油管连接两台压缩机的油槽时需要特别注意。对于平衡式的并联（两台容量相等的压缩机），油管可以采用油平衡管（OEL）或采用油气两相平衡管（TPTL）；对于非平衡式的并联（两台容量不相等的压缩机），油管只能采用油气两相平衡管（TPTL）。

在压缩机安装在钢导轨上后，整个并联组件应向后水平倾斜至少12°（见图10）以确保油位低于放油针阀阀座和油视镜。压缩机油槽采用TPTL连接的，此时即可将压缩机视镜拆除以安装TPTL。TPTL上Rotalock螺纹连接的紧固力矩见表6。压缩机油槽采用OEL连接的，此时拧下放油针阀，拿掉针阀露出可供OEL焊接到压缩机上的接口。压缩机的油平衡管接口在焊接前应用不起毛的毛巾将油迹清理干净。

关于如何装配三机并联系统的详细指导，请咨询艾默生应用工程部。

### 维修程序



**POE 油必须小心操作使用并且佩戴合适的防护设备（防护手套，防护眼镜等）。必须避免 POE 油与易被 POE 油损伤的表面或材料直接接触，这些材料包括但不限于某些聚合物（如：聚氯乙烯 PVC/氯化聚氯乙烯 CPVC，聚碳酸酯）。**

### 现场更换



当起吊和移动压缩机时，须小心谨慎并使用适当的物料运输设备。必须使用个人安全设备。

### 安装底脚

本系列压缩机可以取代旧型号7~15冷吨涡旋压缩机系列(ZR\*K3)和BR活塞式压缩机系列。对于旧型号涡旋压缩机和BR压缩机的安装尺寸，安装孔中心距为220mm X 220mm (8.65" X 8.65")。新型号涡旋压缩机安装孔中心距为190mm X 190mm (7.5" X 7.5")。采用安装配件922-0001-00将适应新的安装尺寸，它包括一个转接板和安装螺栓。它可被螺栓固定于旧型号压缩机的安装位置，为新型号压缩机提供螺栓孔中心距为190mm X 190mm (7.5" X 7.5")的安装型式。

### 放油

如果油位高于压缩机底壳上的放油针阀阀座，可以通过这个阀座放油，直到油位达到放油针阀阀座水平。当油位低于放油针阀阀座，两种不同的操作方法可以用来放油。第一种操作方法是把压缩机从系统中移除，从压缩机吸气管放油。这种方法确保从压缩机完全的去掉润滑油。第二种操作方法是去视镜，在压缩机油底壳上插入软管，使用手提泵吸出润滑油（Yellow Jacket 泵 UPC#77930）。

### 电气

更换压缩机时，尤其是对于在现场运行了好几年的压缩机，更换接触器永远是一个好的做法。

**注意：查看新压缩机铭牌上的堵转电流值，确保接触器相关参数高于该堵转电流值。**

### 模块

如果被更换的压缩机具有电机保护模块，但新压缩机没有，须进行下列的改动。

1. 彻底移除原先从电源或变压器到固态模块（T1-T2）接线端之间的引线。
2. 将原本连接于固态模块（M1-M2）控制端的引线短接，或者移除与M1-M2相连的引线，直接从控制端到接触器线圈重新走线。
3. 与新压缩机相连的只有三根大功率的电源线。



## 电机烧坏后的压缩机更换

遇到电机烧坏时，大部分受污染的油会与损坏的压缩机一起被移出。其余的油通过使用吸气管路和液体管路的干燥过滤器进行清洗。推荐采用100%活性铝吸气干燥过滤器，但必须在72小时后拆除。请查阅应用工程手册AE24-1105中的清洁过程，和应用工程手册AE11-1297中的液管干燥过滤器的建议。

**注意！**如果系统中有一个气液分离器，强烈建议将其更换。这是因为在压缩机损坏后的短时间内气液分离器中的回油孔或滤网可能被碎屑阻塞或已经不通了。这将对更换的压缩机造成缺油而引起第二次损坏。

## 并联压缩机的更换



当起吊并联压缩机组件时，所有压缩机各自的起吊环必须被吊起。当起吊和移动压缩机时，须小心谨慎。必须使用个人安全设备。

对于并联系统，如果只有一台压缩机损坏的话，只需更换损坏的压缩机而不需要将两台压缩机都更换。因压缩机损坏而污染的润滑油绝大部分还是留在损坏压缩机内，进入并联系统的小部分受污染的润滑油在系统运行时会被液管干燥过滤器或吸气管干燥过滤器清除干净。

如果损坏的压缩机拆卸时候非常仔细，连接歧管只有一小段铜管被对称切断，那么吸气和排气连接歧管可重复使用于连接新的压缩机。如果需要更换油平衡管，新的油平衡管可以使用外径3/8" (10mm) 的空调和冷冻用铜管现场制造。替换用的油平衡管的外形和尺寸应加工成和原来使用的油平衡管一样。将油平衡管连接到压缩机上，必须使一台或两台压缩机的油位低于油平衡接口。要做到这点，要把润滑油从压缩机中倒出或者把整个双机并联组件应向后水平最少倾斜12°（见图10）以确保润滑油位低于油平衡接口。

## 新的或更换的压缩机的启动

当给涡旋压缩机系统充注制冷剂时，将液体制冷剂充注至高压侧而仅将气体充注入低压侧，这是一种好的做法。将液体制冷剂从制冷剂罐直接灌入静止压缩机的曲轴箱都是不好的。如果需要加注额外的制冷剂，应以液态的形式在压缩机运行时充注进系统低压侧。**警告！**当系统处于高真空状态时不要启

动压缩机。任何压缩机在真空下启动会发生内部拉弧。**注意！**当系统没有充入足够的制冷剂让吸气压力至少达到3.8 bar (55 psig) (R-410A) 和1.4 bar (20 psig) (R-22和R-407C) 之前不要运行压缩机。不要在吸气或液体管路受阻的情况下运行压缩机。不要在低压开关短接情况下运行压缩机。绝对不要在现场安装一个系统，且当系统中没有充注、或仅有保持充注量时无人值守、或将维修阀门关闭而没有安全地锁定。这将防止未经许可的人员意外地开动系统而由于没有制冷剂流动弄坏压缩机。

如同在并联应用章节中提到的，在调试新机组或维修时，必须注意压缩机的油位。油位的观测必须在压缩机停机后和压缩机之间的油位达到平衡后（针对并联应用）。如果在压缩机的视油镜中无法看到油，必须加油直到油位达到视油镜中线位置时止。

## Kriwan 模块的现场故障排除

在现场按照以下所列步骤来排除故障。请参见图3或在接线盒盖子上的接线图。

1. 切断控制回路和模块的电源。从模块M1 和M2 端子上拆除控制回路导线，在“控制回路”导线上接一跳线，使模块的“控制回路”旁通。

**注意！**现在压缩机内部电机保护模块系统已经旁通了，该配置只能用于模块的短暂性测试！

重新接通控制回路和模块的电源，试运行压缩机。如果压缩机在模块旁通时不运转，则故障不在控制系统和模块。

如果在模块旁通时压缩机会运行而将模块重新接上时不运行，那么模块中的控制回路继电器是断开的。现在需要对热敏电阻串进行测试以确定模块控制回路继电器的断开是由于内部温度过高引起的还是元件的故障引起的。

2. 按照以下步骤检查压缩机内的热敏电阻串：

切断控制回路和模块的电源，将连电阻串的引线从模块上S1 和S2 拆下来，用电阻计通过电阻串引线测量热敏电阻串的电阻值。

**警告！**使用最大电压9V 的电阻计来检测电阻串。电阻串是敏感的且容易被损坏；不应试图用任何非电阻计的工具来检查电阻串的导通性。对电阻串施加任何外部电压会引起电阻串被损坏以致需更换压缩



机。

按照以下参数来诊断电阻读数：

- 200-2250Ω—正常运行范围
- ≥2750Ω—压缩机过热—需要时间让其冷却。
- 阻值为0—电阻串回路短路—更换压缩机。
- 阻值无穷大—电阻串回路断开—更换压缩机。

如果电阻读数不正常，将压缩机上的连接电阻串的插头拔掉，测量电阻串接线柱的电阻，可以确定该不正常读数是由于连接故障引起还是热敏电阻的问题引起的。

在初次启动或任何模块跳闸后，在模块回路闭合前，电阻串电阻必须低于模块复位点。复位值是2250-3000Ω。

3.如果电阻串电阻小于2250Ω，而当控制回路旁通时压缩机能运转，但当正常连接时压缩机不能运转，那么固态模块是损坏了，应予更换。更换上去的模块必须具有和原有模块同样的电源电压。

**注意：Kriwan INT69 SU2已经逐步的被Kriwan公司淘汰生产。现场需要更换的Kriwan模块应当被表4列出的Coresense通讯模块替代。本应用手册最后列出了Kriwan和Coresense的更新说明。**

### Coresense 通讯模块的现场故障排除

LED指示灯绿色表示模块的供电和运行都是正常的。LED指示灯红色表示模块内部运行有问题。如果遇见LED指示灯是红色，切断模块电源（切断T1和T2之间的电源）30秒后再重启模块。如果LED指示灯长时间保持红色，更换CoreSense模块。

LED指示灯绿色并闪烁表示CoreSense模块输出警告信号。警告信号不会导致跳停或锁定。LED指示灯红色并闪烁表示CoreSense模块输出警报信号。警报信号会导致跳停或锁定。表6中列出了警告和警报对应的LED指示灯闪烁的状况以及警告和警报的复位及故障排除信息。关于CoreSense的更多信息，请参见应用工程手册AE8-1384。

### 谷轮涡旋压缩机功能检查

用关闭压缩机吸气阀来检查吸气能达到多低的压力数值的功能性测试并不能表明压缩机的性能好坏。**这种试验会损坏涡旋压缩机。**以下一些诊断方法可以用来判断一台涡旋压缩机是否功能正常。

1. 检查机组供电电压是否正常。
2. 应进行电机绕组导通性和对地短接的常规检查，以确定内置电机过载保护器是否跳开、电机绕组是否短路或对地是否短路。如果电机保护器跳闸，压缩机必须充分冷却使保护器重新复位。
3. 检查室内外风机是否正常运行。
4. 吸排气侧连接压力表，接通压缩机电源。如果吸气压力低于正常值，有可能是充注量少，或系统内部有堵塞。
5. 如果吸气压力不下降，排气压力上升不到正常值，调换压缩机任意两根接线柱的电源接线后再上电，确认压缩机运转方向是否正确。如果压力仍然没有达到正常值，可能是换向阀(如果有)或者压缩机损坏。将压缩机的接线恢复到原来的接法，用常规判断方法检查换向阀的好坏。
6. 为了测试压缩机是否正常排气，必须将压缩机实际消耗的电流和公布的压缩机性能曲线中在相同运行压力和电压下的电流值进行比较。如果测量的平均电流和公布值偏差超过±15%，可能表明压缩机是损坏了。三相电流不平衡性超过平均电流15%可能表明电压不平衡，应进一步探查。更全面的压缩机和系统的故障排除程序可以从艾默生电气手册H章节的6400号表格中查到。
7. 在更换或退回压缩机前：必须确定压缩机是真正的损坏了。在返回前至少应在工场或仓库中对从现场返回的压缩机进行耐电压测试，以及绕组电阻和启动能力的复查。对返回至谷轮公司的压缩机进行保修分析时，其中有超过三分之一经确定并无故障，它们都是在现场误诊断为损坏的。不必要地更换无故障压缩机对各方都有经济损失。

### 制冷剂变更



**ZR压缩机仅对R-22、R-407C和R-134a是认证过的。使用其他任何制冷剂将使压缩机UL认证无效。**

如果R-22不可用，只有那些需要继续工作的系统，

应该考虑制冷剂的变更。运行无故障的系统应当被维修和不考虑制冷剂变更。如果不说全部则可以说大多数情况下，变更后的系统没有像R-22系统一样节能。

只有那些被艾默生认可的制冷剂才应被OEM考虑使用。艾默生批准的制冷剂清单请参照表格**93-11**，**谷轮压缩机批准使用的制冷剂和润滑油**。有关制冷剂变更请咨询OEM厂家以得到它们的方案和批准。

如果压缩机润滑油是矿物油，必须更改为POE油，才是成功的变更。见“放油”章节说明，怎样从压缩机去除油充注量。

POE油应当通过压缩机底壳上的油充注连管加到压缩机。压缩机应当注到视镜的1/2。

详细的R-407C变更说明，请参照表格**95-14**，**R-22和R-407C制冷剂转变指导方针**。对于其他变更，请参照设备制造商。

图和表



图 1 涡旋压缩机的工作原理

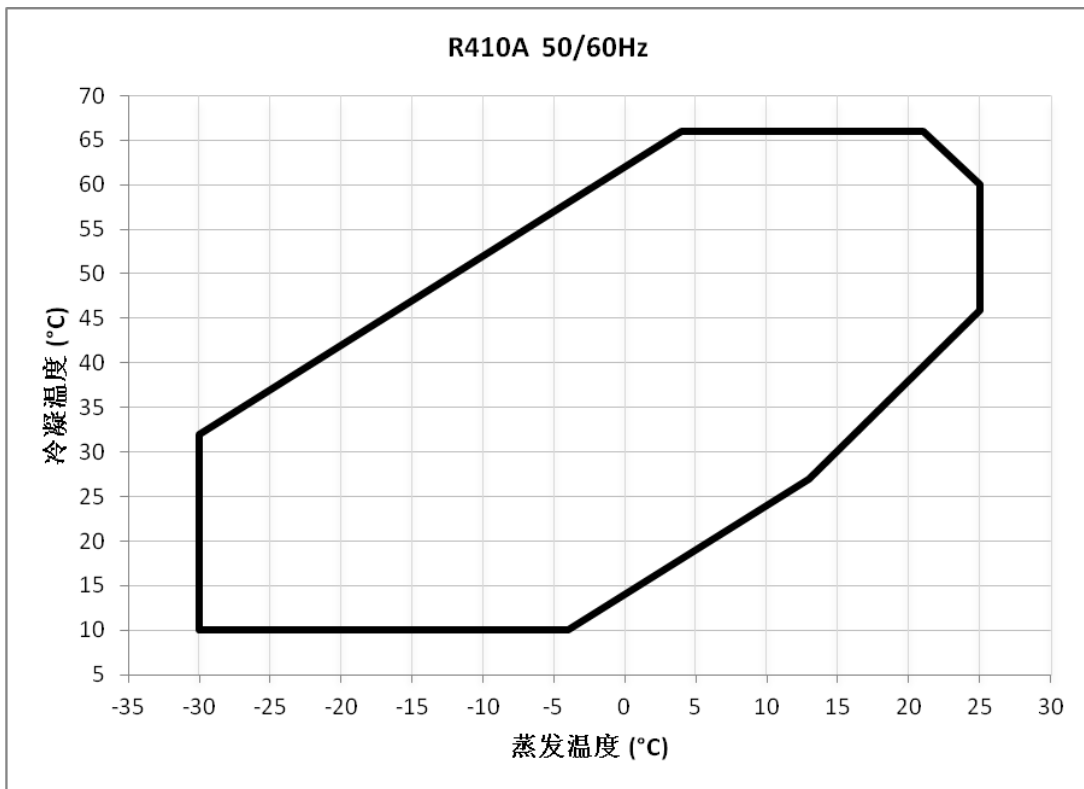
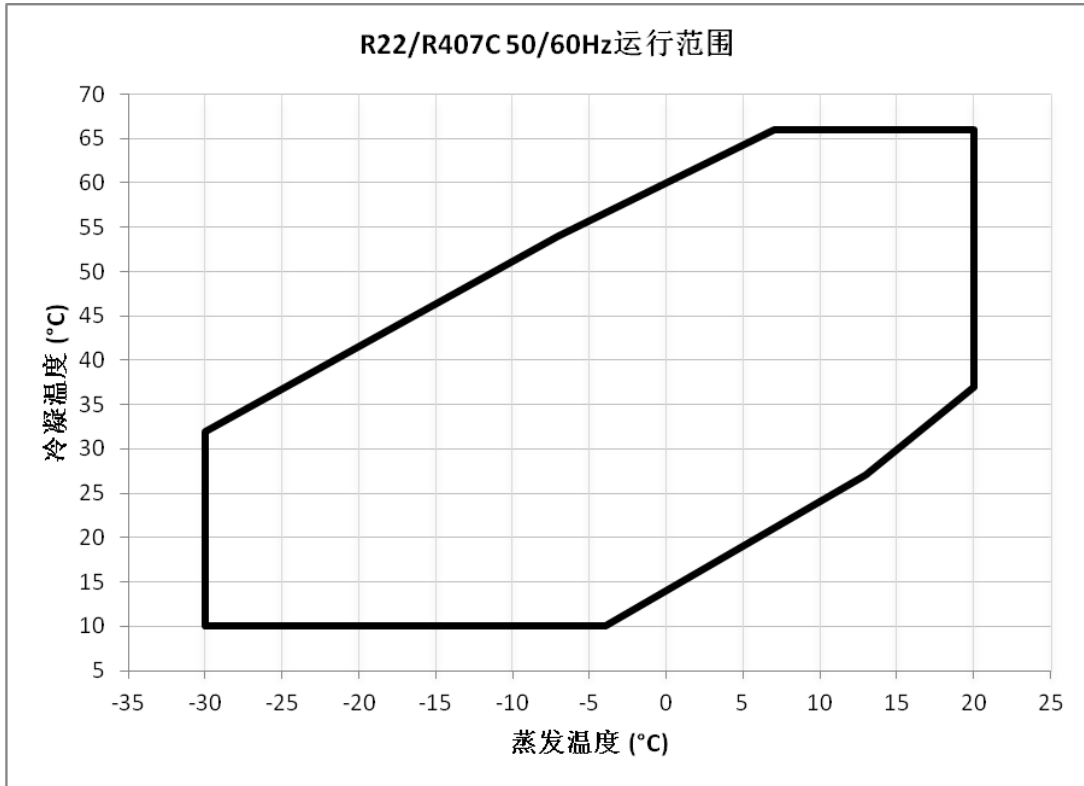


图 2 涡旋压缩机的运行范围

警报代码 (红色)	类型	事件
持续	锁定	模块失去功能
1	跳停	马达高温
2	锁定/跳停	电机热敏电阻通路/短路
3	锁定	短循环
4	N/A	N/A
5	N/A	暂未使用
6	锁定/跳停	缺相
7	锁定	反相
8	N/A	暂未使用
9	跳停	模块低电压
警告 (绿色)	类型	事件
持续	正常	正常运行
1	警告	通讯中断
2	警告	暂未使用
3	警告	短循环
4	警告	N/A
5	警告	暂未使用

DIP开关	目的	On=1	Off=0
1-LSB	从1到32范围内的唯一地址 (例子=12)		0
2			0
3		1	
4		1	
5-MCB			0
6	传输速度	9600	19200
7	奇偶性	偶数	奇数
8	通讯	网络	单机
9	温度保护控制	0	
10	短循环保护	启用	关停

警告: 绿色闪光+停顿2秒  
跳停: 红色闪光+停顿2秒  
锁定: 红色闪光+停顿2秒+持续3秒+停顿2秒

标识说明

保护模块输入电压  
连接控制电路  
连接热敏传感器不能短接  
相位检测  
只能使用铜导线  
使用可载热至少为75°C导线—测定载流量  
该设备只能与接地电力系统连接  
提供初级单相故障保护  
保护模块和自选曲轴箱加热器只能按其规定电压相接  
过流保护装置等级和型号必须符合监管机构的成品认证—见产品铭牌

UTILICE CONDUCTORES DE COBRE UNICAMENTE  
PARA DETERMINAR LA AMPACIDAD DEL CABLE ESCOJA CABLE DE 75°F  
UTILICE ESTE DISPOSITIVO UNICAMENTE EN SISTEMAS CONECTADOS A TIERRA  
LA PROTECCION DE FALLA DE FASE PRIMARIA MONOFASICA SE PROVEE EN ESTE DISPOSITIVO. EL MODULO DE PROTECCION Y EL CALENTADOR DE CARTER OPCIONAL DEBERAN SER CONECTADOS UNICAMENTE A SU VOLTAJE NOMINAL RESPECTIVO  
EL TIPO Y LAS CARACTERISTICAS NOMINALES DE LA PROTECCION DE SOBRECORRIENTE DEBEN RESPETAR LAS ESPECIFICACIONES DE LAS AGENCIAS DE CERTIFICACION DE EQUIPO  
-VER PLACA DE IDENTIFICACION 09-13 052-2841-00

图3 带有 Coresense 保护压缩机接线盒



**Copeland Scroll™**

Advanced Scroll Temperature Protection  
智能涡旋温度保护

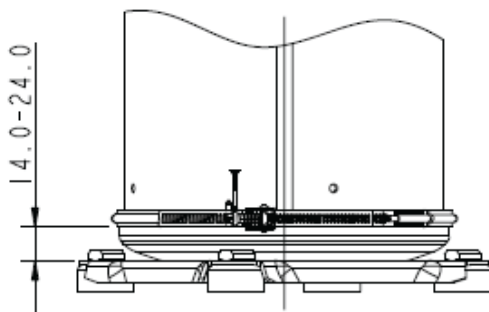
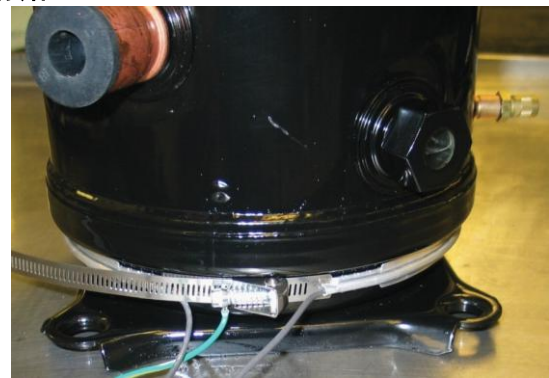
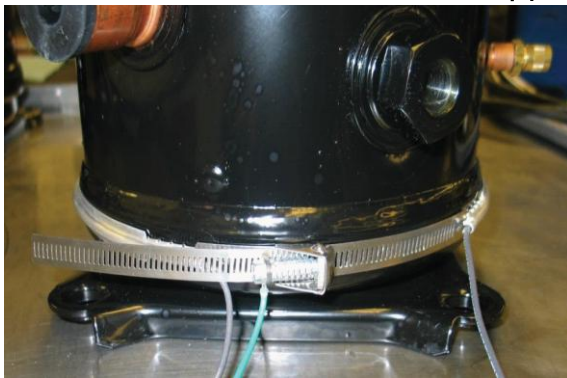
Compressor may stop pumping with motor running.  
Turn off and wait until cool. May need more than one hour to reset.

压缩机会继续运转但不进行压缩。停机直到充分冷却。  
复位时间也许会超过一个小时。

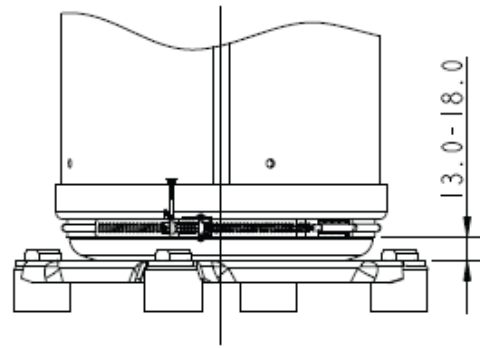
052-2914-00

EmersonClimate.com/ASTP

图 4 ASTP 标贴



ZR84-144KC  
ZP90-137KC

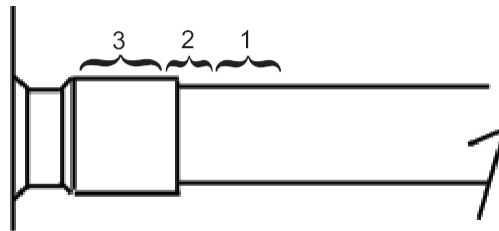


ZR160-190KC  
ZP154-182KC

图 5 曲轴箱加热带位置



图 6 涡旋压缩机的焊接



### 初次安装

- 涡旋压缩机的镀铜钢管可类似其它铜管一样焊接。
- 推荐使用的焊接材料：任何铜银合金材料均可使用，最好含有至少5%的银，当然，不含银也可以，但需要较好的焊接技巧。
- 安装前保证管路内径和外径清洁。附着的油污可以用工业酒精或其它溶剂擦除。
- 用双嘴焊枪在1区加热，当管温接近焊接温度后，将焊枪火焰移至2区。
- 加热2区直至达到焊接温度，上下移动焊枪，必要时绕管转动，使管均匀加热，在接头处加焊料，同时绕接头转动焊枪，使焊料沿周边流动。
- 在焊料流遍接头四周后，将焊枪移至3区加热，这样可使焊料进入接头。加热3区所用时间应最短。

- 对任何焊接接头，过度加热都会产生不良影响。

### 现场维修



在断开吸排气接管取下压缩机之前，需从压缩机的低压侧和高压侧移除制冷剂。要通过压力表确认制冷剂是否已完全排除。

- 断开：从系统高低压侧同时回收制冷剂，从靠近压缩机处切断连管。
- 重新连接：
  - 推荐使用的焊接材料：含银至少5%的铜银合金或带助焊剂的铜银焊料。
  - 将管子插入接头并连接至系统。
  - 按初次安装指导操作。



**表 2 现场应用试验**

室外环境温度	29°C (85°F)	35°C (95°F)	40°C (105°F)
系统开时间 (分钟)	7	14	54
系统停时间 (分钟)	13	8	6
开停循环次数	5	5	4

**表 3 设计配置**

推荐配置	
组件	说明
管路配置	防震回路
维修阀	“角阀”和机组固定连接
吸气消音器	不需要
另选配置	
组件	说明
管路配置	防震回路
维修阀	“直通阀”和机组不连接
吸气消音器	可能需要(作为消振质量)

**表 4 压缩机附件和配件**

部件类别	部件描述	ZR84-144KC	ZR160-190KC	ZP90-137KC	ZP154-182KC
安装	安装底脚	527-0116-00	527-0186-00	527-0116-00	527-0186-00
曲轴箱加热带	曲轴箱加热带, 120V	018-0091-21	018-0091-21	018-0091-21	018-0091-21
	曲轴箱加热带, 240V	018-0091-22	018-0091-22	018-0091-22	018-0091-22
	曲轴箱加热带, 480V	018-0091-23	018-0091-23	018-0091-23	018-0091-23
	曲轴箱加热带, 575V	018-0091-24	018-0091-24	018-0091-24	018-0091-24
	曲轴箱加热带 接线盒	998-7029-00	998-7029-00	998-7029-00	998-7029-00
油	油视镜装配	998-0010-00	998-0010-00	998-0010-00	998-0010-00
	油视镜 Rotalock O 型环	020-0028-05	020-0028-05	020-0028-05	020-0028-05
	油视镜盖帽	005-1514-00	005-1514-00	005-1514-00	005-1514-00
	POE 油 (1Gallon)	998-E022-01	998-E022-01	998-E022-01	998-E022-01
	油路配件	510-0715-00	510-0715-00	510-0715-00	510-0715-00
电气	接线盒盖总成 <sup>1</sup>				
	接线端子	021-0227-03 <sup>2</sup>	021-0100-00 <sup>3</sup> 021-0227-03 <sup>4</sup>	021-0227-03 <sup>2</sup>	021-0100-00 <sup>3</sup> 021-0227-03 <sup>4</sup>
	接地螺钉 (10-32 自攻)	100-0605-01		100-0605-01	
	接线端子螺钉 (10-32x.5"长)	100-0550-01	100-0550-01	100-0550-01	100-0550-01
	模块插头 (近 TF*电气)	529-0099-00		529-0099-00	
保护器	Kriwan 模块 120/240V	不需要	用 CoreSense 替换	不需要	用 CoreSense 替换
	Kriwan 模块 24V	不需要		不需要	
	Kriwan 诊断模块 120/240V	不需要	971-0641-00	不需要	971-0641-00
	Kriwan 诊断模块 24V	不需要	971-0641-00	不需要	971-0641-00
	CoreSense 模块组 120/240V	不需要	971-0064-05	不需要	971-0064-05
	CoreSense 模块组件 24V	不需要	971-0065-04	不需要	971-0065-04
	商业舒适警告	543-0038-02		543-0038-02	
吸排气管	排气温度保护器	998-0071-02	998-0071-02	998-0071-02	998-0071-02
	排气管 1/4"Schrader 接头	510-0370-00	510-0370-00	510-0370-00	510-0370-00
	螺纹式排气管 O 型密封圈	020-0028-02	020-0028-02	020-0028-02	020-0028-02
	螺纹收吸气管 O 型密封圈	020-0028-03	020-0028-03	020-0028-03	020-0028-03
	螺纹式维修阀, 吸气 1-3/8"	998-0510-46	998-0510-46	998-0510-46	998-0510-46
	螺纹式维修阀, 排气 7/8"	998-0510-90	998-0510-90	998-0510-90	998-0510-90
	排气螺纹式转接头 to 7/8"	998-0034-08	998-0034-08	998-0034-08	998-0034-08
吸气螺纹式转接头 to1-3/8"	998-0034-13	998-0034-13	998-0034-13	998-0034-13	

<sup>1</sup> 接线盒盖很少被替换, 请联系应用工程师获取替换零件号

<sup>2</sup> 全电压

<sup>3</sup> 仅200/230V

<sup>4</sup> 380,460,575V

表 5 压缩机制冷剂充注极限

机型	充注极限	
	磅	kg
ZR84-144KC	16	7.2
ZR160-190KC	18	8.2
ZRT168-288KC*	24	10.9
ZRU178-233KC**	24	10.9
ZRT320-380KC*	27	12.2
ZRU269-350KC**	27	12.2
ZP90-137KC	16	7.2
ZP154-182KC	18	8.2
ZPT180-274KC*	24	10.9
ZPU193-257KC**	24	10.9
ZPT308-364KC*	27	12.2
ZPU274-336KC**	27	12.2

\* 对称并联

\*\* 非对称并联

表 6 力矩值

部件	力矩		
	英尺-磅	英寸-磅	Nm
视镜和TPTL Rotalock 接口	74-81	885-975	100-110
排气Rotalock阀	95-103	1150-1240	130-140
吸气Rotalock阀	125-132	1505-1593	170-180
针阀	3.3-5.0	40-60	4.5-6.8
T-Block 螺钉	2	25	2.8
10-32绿色接地螺钉	2	25	2.8
M6接线盒安装螺栓螺母	3.5-3.9	42-47	4.7-5.3

表 7 保护器规格

Module P/N	071-0660-01	071-0660-00	071-0686-00	071-0686-00	571-0065-05	571-0064-06
压缩机电机代码	TW	TW	TW	TW	TE	TE
型号	Kriwan	Kriwan	Kriwan Diagnose*	Kriwan Diagnose*	CoreSense	CoreSense
T1-T2 端电压(交流)	24	120/240	24	120/240	24	120/240
消耗功率 (VA)	3	3	3	3	5	5
M1-M2 触点容量 (A)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
M1-M2 最小电流 (A)	> 0.02	> 0.02	> 0.02	> 0.02	N/A	N/A
M1-M2 最大电压	240	240	240	240	240	240
触发值 (Ω)	>4.5KΩ	>4.5KΩ	>4.5KΩ	>4.5KΩ	>4.5KΩ (电机)	>4.5KΩ (电机)
复位值 (Ω)	<2.75KΩ	<2.75KΩ	<2.75KΩ	<2.75KΩ	<2.75KΩ (电机)	<2.75KΩ (电机)
复位时间	30 分钟	30 分钟	30 分钟	30 分钟	30 分钟	30 分钟
特点	电机温度保护				电机温度保护, 相序保护, 通信功能	

\*不支持诊断特征

**表 8 - CoreSense™ LED 指示灯闪烁编码信息表**

闪烁编码的数量和 LED 闪光灯的数量相对应, 短暂停顿后, 闪烁编码会重复。锁定状态会有一个红色的闪烁, 短暂停顿后, 长红, 第二次暂停, 然后重复。

状态	故障状态	故障描述	代码重置描述	故障诊断信息
长绿	正常运行	模块已通电, 运行正常	N/A	N/A
长红	模块故障	模块内部故障	N/A	1) 切断 T1-T2 之间的电源, 重启模块 2) 更换模块
<b>警告 LED 灯闪烁</b>				
绿色闪烁 1 次	通讯断开	模块和主控制器通讯断开 超过 5 分钟	当通讯被连接	1) 检查控制连线 2) 确认开关 8 是否打开
绿色闪烁 2 次	暂未使用	N/A	N/A	N/A
绿色闪烁 3 次	短循环	运行时间小于 1 分钟; 24 小时内短循环次数超过 48 次	24 小时内短环次数小于 48 次	1) 检查系统充注量和压力控制设定 2) 调整温度控制设定值 3) 安装抗短循环控制
绿色闪烁 4 次	涡旋热敏电阻开路/短路	$\Omega > 370K$ 或者 $\Omega < 1K$	$5.1K < \Omega < 370K$	1) 检查在模块和热敏电阻接线端子是否接触不良 2) 检查热敏电阻的线束是否有断开
绿色闪烁 5 次	暂未使用	N/A	N/A	N/A
状态	故障状态	故障描述	代码重置描述	故障诊断信息
<b>报警/锁定 LED 灯闪烁</b>				
红色闪烁 1 次	电机高温	$\Omega > 4.5K$ ; 5 次报警后锁死	$\Omega < 2.75K$ 下 30 分钟	1) 检查供电电压 2) 检查系统充注量以及过热度 3) 检查接触器
红色闪烁 2 次	电机热敏电阻开路/短路	$\Omega > 220K$ 或者 $\Omega < 100$ ; 6 小时后锁死	$100 < \Omega < 4.5K$ 下 30 分钟	1) 检查在模块和热敏电阻接线端子是否接触不良 2) 检查热敏电阻的线束是否有断开
红色闪烁 3 次	短循环	运行时间小于 1 分钟; 锁死, 如果在 24 小时内如果报警次数超过用户设定的	中断 T2—T1 电源或者执行模块重置命令	1) 检查系统充注量和压力控制设定 2) 调整温度控制设定值 3) 安装抗短循环控制
红色闪烁 4 次	涡旋高温	$\Omega < 2.4K$ ; 锁死, 如果在 24 小时内如果报警次数超过用户设定的	中断 T2—T1 电源或者执行模块重置命令	1) 检查系统充注量以及过热度 2) 检查系统运行工况 3) 检查吸气压力是否非常低

红色闪烁 5 次	暂未使用	N/A	N/A	N/A
报警/锁定 LED 灯闪烁				
红色闪烁 6 次	缺相	缺相； 10 个连续报警后锁死	不缺相 5 分钟后	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 检查输入电源</li> <li>2) 检查保险丝或断路器</li> <li>3) 检查接触器</li> </ol>
红色闪烁 7 次	反相	反相；一个报警后锁死	中断 T2—T1 电源 或者执行模块重置 命令	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 检查输入电源相序</li> <li>2) 检查接触器</li> <li>3) 检查模块 A-B-C 三端子的相序接线</li> </ol>
红色闪烁 8 次	暂未采用	N/A	N/A	N/A
红色闪烁 9 次	模块低电压	T2—T1 端子间电压低 <sup>1</sup>	电压维持在正常范围内的 5 分钟后	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 确认模块 型号是否正确</li> <li>2) 检查变压器的容量</li> <li>3) 检查二次变压器里的熔断丝</li> </ol>

<sup>1</sup> 报警不会导致锁死

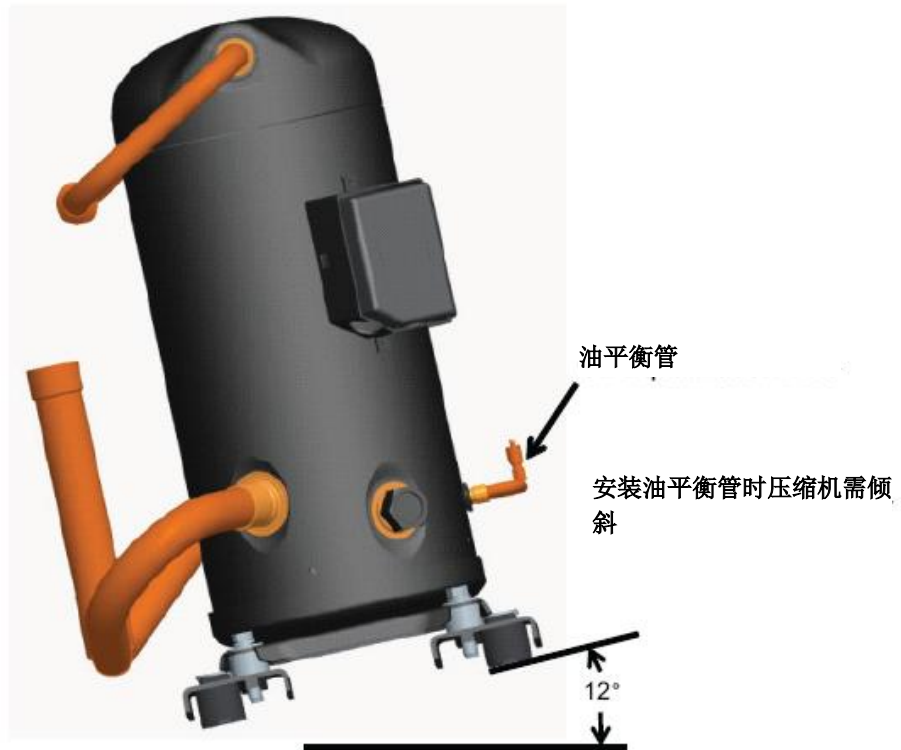
图 9 并联的油平衡

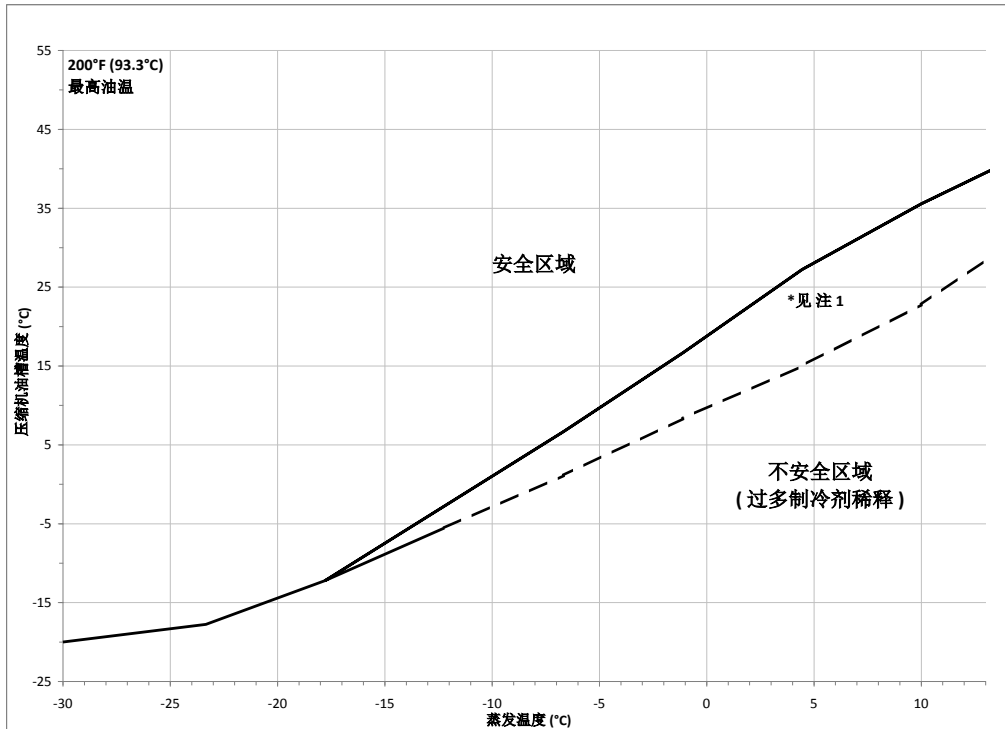
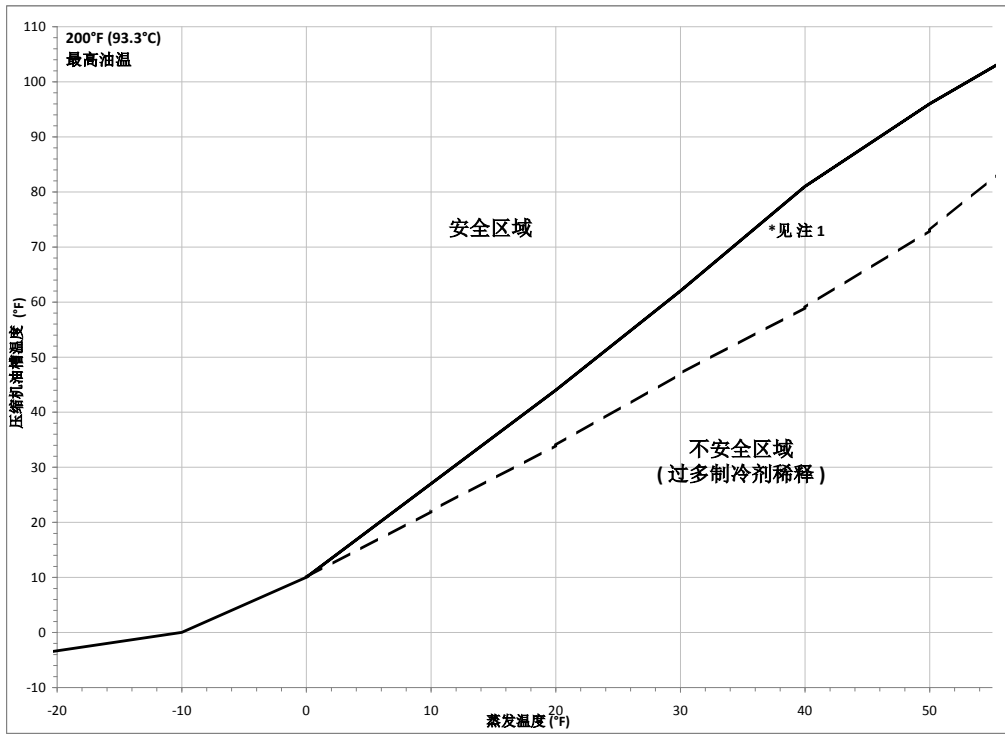


油平衡管 (OEL)

油气两相平衡管 (TPTL)

图 10 并联装配倾斜角度





**注 1:** 对于空气-空气热泵，运行于该制冷剂稀释区域是安全的。对于其他的应用，如只用于空调，要重新检查膨胀器件以增加过热度。停机后，冰冷的油槽会导致大量的制冷剂迁移。

图 11 油稀释图表



附录1

**ZR160-190KC&ZP154-182KC 压缩机 Kriwan 到 CoreSense™ 通讯更新说明**

Kriwan 公司已经停止生产在谷轮 13 和 15 冷吨 ZR\*KC, ZP\*KC 和 ZPD\*KC 上使用的 INT69SU2® 马达保护模块。在应用现场需要更换的 Kriwan 模块应当被 CoreSense™ 通讯模块取代。请参照下表内 Kriwan, CoreSense 和压缩机型号

Kriwan 模块被认为不工作和在保修期内的, 如需维修, 应当通过正常渠道返回。在保修期外不工作的应当以合适的方式现场报废。

如有问题, 请联系艾默生应用工程师或访问网站上的在线产品信息: [www.emersonclimate.com](http://www.emersonclimate.com)。

**CoreSense™ 通讯替代 Kriwan 模块**

- 1、断开和锁住模块单元电源
- 2、使用一把平口螺丝刀小心的按压把接线盒固定在接线盒盖上的卡扣取下接线盒盖。在操作前, 使用电压表确认模块单元的电源已被断开。
- 3、确认 Kriwan 模块零件号同下表所列的对应零件号所述的 CoreSense 替换方案。

- 4、使用线标, 标注连接 Kriwan 模块上的 M1, M2, T1 和 T2 电线。使用尖嘴钳从 Kriwan 马达保护模块上移除 M1, M2, T1, T2, S1 和 S2 电线。
- 5、使用手指轻轻地掰开把 Kriwan 模块固定在接线盒底的卡扣, 从接线盒内移除 Kriwan 模块 (如下图)。

固定卡扣



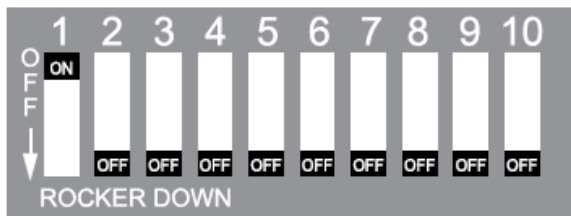
固定卡扣

Kriwan 模块零件号	替换 CoreSense 组件号	模块电压	压缩机型号
071-0641-00/ 071-0660-01	971-0065-04	24 VAC	ZR160-190KCE-TW* ZP154-182KCE-TW*
071-0660-00	971-0065-05	120/240 VAC	

6、使用手指，轻轻地从压缩机上撬下S1-S2的连接块。

7、CoreSense模块带有新的S1-S2线束。线束连接块应当被完全的插入到上面的两个插脚。

8、重新检查CoreSense模块上的拨码开关设置。拨码开关#1应当在“on”或“上”的位置。其他的拨码开关应当在“off”或“下”的位置。



9、当模块安装时，规整S1-S2线束的布线，防止线束末端被模块盖住。以和Kriwan模块移除相反的方式安装CoreSense模块。模块的安装应如下插图。

10、插入S1-S2线束到CoreSense模块上2×2牙槽。

11、连接先前标有M1, M2, T1和T2线标的电线到CoreSense模块上恰当的端子。

12、连接L1, L2, L3相序传感器导线到压缩机接线连接块的L1, L2, L3接线端。参见接线盒盖上的接线图，以识别压缩机接线块上的L1, L2和L3接线端。

13、反复检查安装并确保连接可靠。安装压缩机接线盒盖。

14、模块更换完成，系统可以重新使用。



## 附录2 喷气增焓 (EVI) 空调、热泵系统应用设计概要

R1.2

2015年12月

### 目 录

内 容	页	内 容	页
简介 .....	32	管路设计 .....	37
喷气增焓 (EVI) 工作原理 .....	32	经济器膨胀阀的选型 .....	37
运行范围 .....	33	蒸发器膨胀阀的选型 .....	37
系统布置方式 .....	34	喷射回路的关闭 .....	37
下游取液 .....	34	排气温度的控制 .....	37
上游取液 .....	34	化霜 .....	37
经济器热交换器的回路设计 .....	35	低压保护设置 .....	38
系统设计指导 .....	35	EVI 系统推荐的选型 .....	38
经济器热交换器的选型 .....	35		

### 简介

喷气增焓(EVI)技术有助于提升系统的能力和能效,并且能有效改善高压比工况下排气温度过高的情况,拓展低温制热的运行范围。与同排量的普通压缩机系统相比,具有经济器的EVI压缩机系统带来的好处如下:

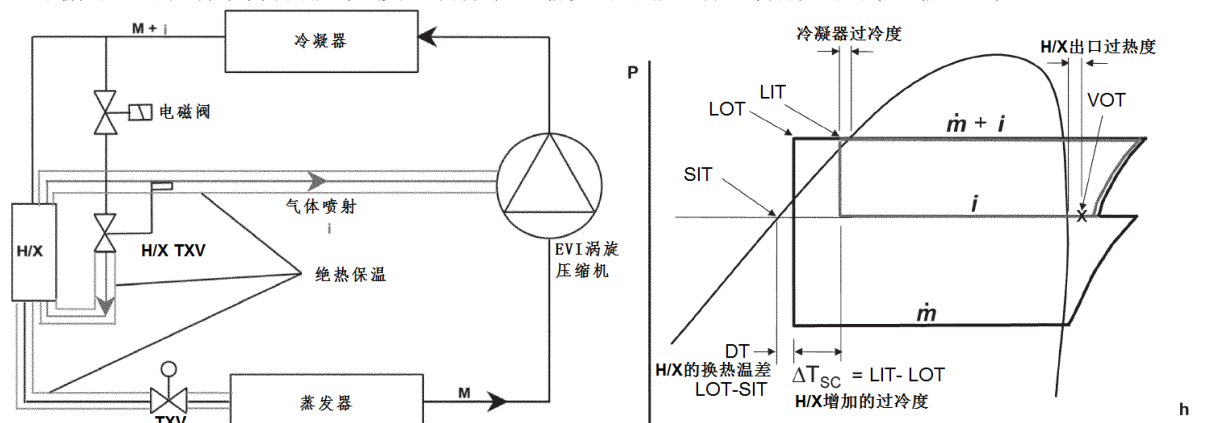
- 能力的提升 – 能力的提升来自于系统蒸发器进、出口焓差的增加,而不是靠制冷剂质量流量的提高。
- 能效的提升 – 能效的提升得益于能力增加对能效的影响大于功率增加的影响。
- 运行范围的拓展 – 准二级压缩过程,中间冷却,降低排气温度。

本指南主要介绍EVI系统的喷气增焓(EVI)谷轮涡旋压缩机空调、热泵系统设计指导。除了运行范围不同,EVI涡旋压缩机和普通压缩机的特点、使用注意事项等均相同。

### 喷气增焓 (EVI) 工作原理

谷轮 EVI 涡旋压缩机除了吸气口和排气口以外,还具有一个喷射口,用于带经济器的系统。图1 显示了一个经济器过冷设计的系统,在压焓图中解释了能力提升的原理,以及随之而来的能效提升。并且能力、能效提升的幅度将随着压缩比的增加而增加。

在图1中的系统采用了一个换热器(H/X)作为经济器,用于提高制冷剂进蒸发器之前的过冷度。如前所述,过冷度的提高带来系统能力的增加。在实现制冷剂过冷的过程中,一小部分制冷剂在经济器换热器(H/X)中蒸发,再进入涡旋压缩机涡旋盘,与中压腔的制冷剂进行混合,然后共同压缩至排气压力。这个类似于二级压缩,中压冷却循环,可以有效降低排气温度,确保了压缩机的可靠运行,特别是在高压比工况。

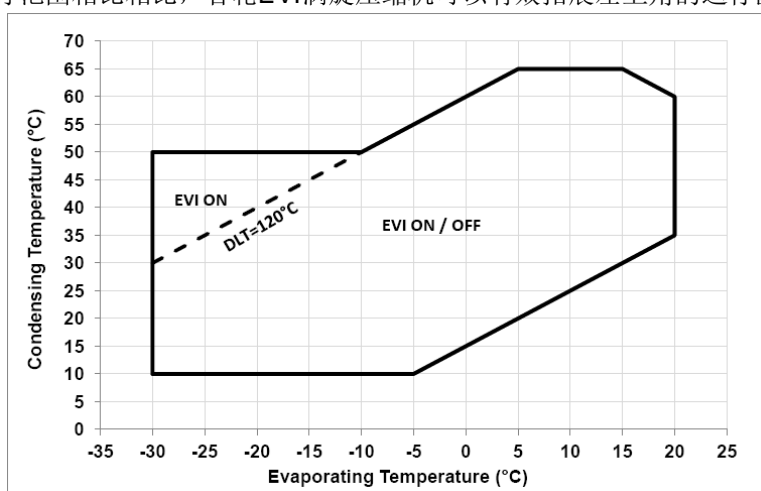


**图 1 EVI系统简图和压焓图**  
(上游取液)

定义	描述
Tc	冷凝温度
Te	蒸发温度
LIT	经济器液路入口温度
LOT	经济器液路出口温度
Pi	中间喷射压力
SIT	中间喷射压力对应的饱和温度
VIT	经济器气路入口温度
VOT	经济器气路出口温度
Tsc	经济器液路出口的过冷度
M	通过蒸发器的制冷剂质量流量
i	喷射制冷剂的质量流量
DT	经济器的换热温差 (LOT - SIT)
$\Delta T_{sc}$	经济器实现的过冷度 (LOT - LIT)

### 运行范围

和普通的压缩机的运行范围相比相比，谷轮EVI涡旋压缩机可以有效拓展左上角的运行区域。



**图 (2.1) R22 EVI运行范围 (排气温度需小于120°C)**

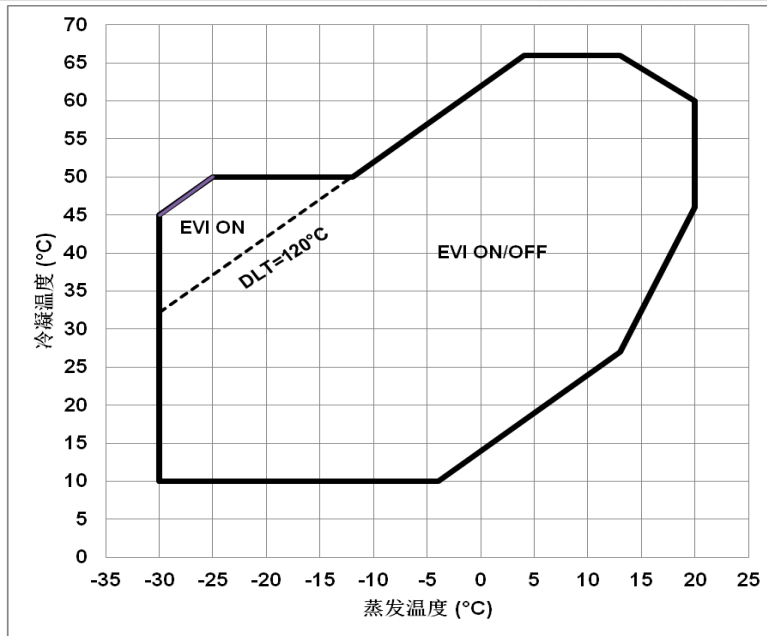


图 (2.2) R410A EVI运行范围 (排气温度需小于120°C)

### 系统布置方式

根据喷射回路取液位置的不同，分别有两种系统布置方式 – 上游取液和下游取液。

#### 下游取液

图 (4) 是下游取液布置的一个例子，喷射回路采用的是热力膨胀阀(TXV)，位于经济器液路出口和气路进口之间。这种布置的优点在于更能确保TXV阀前有过冷度，从而降低TXV由于阀前无过冷而过热度失控的可能。与后面介绍的上游取液设计相比，这种布置的缺点在于需要容量更大的经济器热交换器。

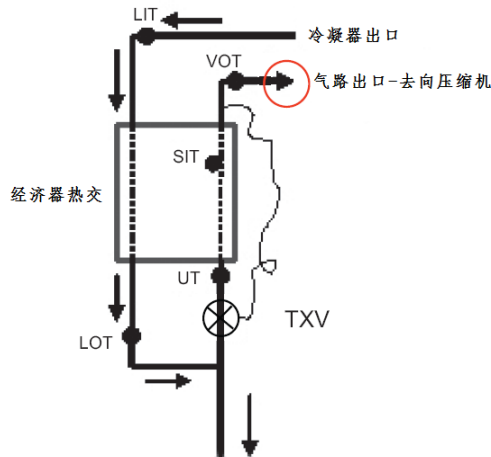
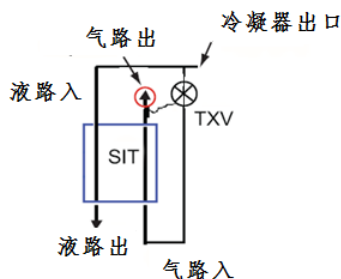


图 (3) 下游取液设计

#### 上游取液

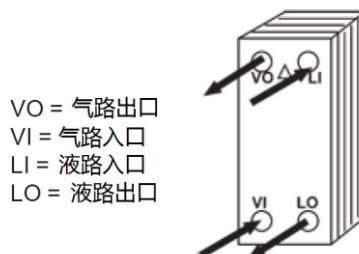
图 (5) 是上游取液布置的一个例子，喷射回路同样采用的是热力膨胀阀(TXV)，位于冷凝器出口和经济器气路进口之间。与下游取液设计相比，这种布置更需确保冷凝器出口需有过冷度，否则TXV将会过热度失控。



图（4）上游取液设计

### 经济器热交换器的回路设计

经济器液路和气路采用逆流换热设计将获得最佳的过冷效果。请见图（6）以板换作为经济器热交的的示例，为传热效果最佳，板换须垂直安装且气路制冷剂的流向应下进上出。



图（5）经济器板换的回路设计

## 系统设计指导

### 经济器热交换器的选型

热交换器的大小选型应有足够的裕度，使其适应整个系统的工作范围，但其优化则需对应常规的运行工况。用于确定合适的换热器容量大小的参数如下所述。

- SIT = 热交气路出口处压力对应的饱和温度
- LIT = 液路进口温度~冷凝器出口温度
- LOT = 液路出口温度 = SIT + DT
- VIT = 气路进口温度 ~ SIT + 阻力损失引起的温度降
- VOT = 气路出口温度 ~ SIT + 过热
- H = 焓
- Subcooling = LIT - LOT
- Superheat = VOT - SIT
- DT = LOT -SIT

最关键的参数是确定热交换器的饱和喷射温度（SIT）。为了优化系统性能，请参照以下步骤进行设计。根据实验结果整理，SIT可由以下经验公式计算：

$$SIT = 0.8 \times T_e + 0.5 \times T_c - 6.3 \text{ (单位: } ^\circ\text{C)}$$

确定SIT后，设定冷凝器的过冷度、DT和Superheat，根据经验，这三个参数均设定为5.6K。这样做是为了优化系统性能，同时保持系统运行可靠和工作正常。这些参数确定后，就能计算经济器热交的换热能力，从而确定其尺寸。

为说明详细计算步骤，下面以VRI125KS R22为例设计计算如下：



### 例1 上游取液

步骤1: 已知的工作点

- $T_e$ (蒸发温度) =  $-1.5^{\circ}\text{C}$
- $T_c$  (冷凝温度) =  $50^{\circ}\text{C}$
- Cond SC (冷凝器过冷度) =  $5.6\text{K}$
- Suc RG (吸气温度) =  $4.1^{\circ}\text{C}$

步骤2: 计算

- $\text{SIT} = 0.8 \times (-1.5) + 0.5 \times 50 - 6.3 = 17.5^{\circ}\text{C}$
- $\text{LIT} = T_c - \text{Cond SC} = 50 - 5.6 = 44.4^{\circ}\text{C}$
- $\text{LOT} = \text{SIT} + \text{DT} = 17.5 + 5.6 = 23.1^{\circ}\text{C}$
- $\Delta T_{\text{sc}} = \text{LIT} - \text{LOT} = 44.4 - 23.1 = 21.3^{\circ}\text{C}$

步骤3: 确定经济器热交液路质量流量M, 其等于蒸发器质量流量, 根据VRI125的数据

- $M = 0.152\text{kg/s}$

步骤4: 计算经济器热交的换热量

- $\text{HX kW} = M \times (H_{\text{Li}} - H_{\text{Lo}})$   
 $= 0.152 \times (255 - 228)$   
 $= 4.1\text{kW}$

### 例2 下游取液

步骤1: 已知的工作点

- $T_e$ (蒸发温度) =  $-1.5^{\circ}\text{C}$
- $T_c$  (冷凝温度) =  $50^{\circ}\text{C}$
- Cond SC (冷凝器过冷度) =  $5.6\text{K}$
- Suc RG (吸气温度) =  $4.1^{\circ}\text{C}$

步骤2: 计算

- $\text{SIT} = 0.8 \times (-1.5) + 0.5 \times 50 - 6.3 = 17.5^{\circ}\text{C}$
- $\text{VOT} = \text{SIT} + 5.6 = 17.5 + 5.6 = 23.1^{\circ}\text{C}$
- $\text{LIT} = T_c - \text{Cond SC} = 50 - 5.6 = 44.4^{\circ}\text{C}$
- $\text{LOT} = \text{SIT} + \text{DT} = 17.5 + 5.6 = 23.1^{\circ}\text{C}$
- $\Delta T_{\text{sc}} = \text{LIT} - \text{LOT} = 44.4 - 23.1 = 21.3^{\circ}\text{C}$

步骤3: 确定经济器热交液路质量流量M+i

- $M = 0.152\text{kg/s}$
- $(M+i) \times (H_{\text{Li}} - H_{\text{Lo}}) = i \times (H_{\text{Vo}} - H_{\text{Li}})$   
 $i = M \times (H_{\text{Li}} - H_{\text{Lo}}) / (H_{\text{Vo}} - H_{\text{Li}})$   
 $i = 0.152 \times (255 - 228) / (415 - 225) = 0.022\text{kg/s}$   
 $M+i = 0.152 + 0.022 = 0.174\text{kg/s}$

步骤4: 计算经济器热交的换热量

- $\text{HX kW} = (M+i) \times (H_{\text{Li}} - H_{\text{Lo}})$   
 $= 0.174 \times (255 - 228)$   
 $= 4.7\text{kW}$

注意: 本部分讨论的是EVI系统设计指导, 可以参考艾默生提供的产品选型软件PSS (Production Selection Software), 在 [www.emersonclimate.com](http://www.emersonclimate.com) 网页的在线产品信息 (Online Product Information) 部分提供PSS

软件下载。PSS软件针对每一种压缩机机型，提供EVI系统设计选型的详细信息，其SIT的计算基于基于该型号压缩机实验数据的10系数拟合公式计算得到，该公式与前文所描述的经验公式  $SIT = 0.8 \times Te + 0.5 \times Tc - 6.3$  (单位: °C) 不同，所得的SIT以及换热器容量计算结果可能会存在一些差异。这两种计算方法没有孰优孰劣之分，因为一方面，这种差异对有关的选型的影响较小，另外一方面计算选型的结果最终都要通过实验来确定。

经济器热交换器容量的设计计算，以及本文后面部分所列出的有关经济器板换的选型推荐，都是基于若干假设，每个实际的系统和这些假设之间都会存在差异，必须通过实验来验证经济器的设计选型是否合适。在设计工况下，实测的经济器的换热温差 $DT(=LOT - SIT)$ 应该在5.6K以内。

### 管路设计

从经济器到压缩机的喷射管路管径应不小于喷射口对应的管径尺寸，并且为了尽量减少阻力损失，其长度应尽可能短。从经济器到蒸发器的液管需要作保温，其长度也要尽量短，以使蒸发器前的制冷剂过冷度最大。

### 经济器膨胀阀的选型

经济器喷射回路的节流元件通常选用电子膨胀阀(EXV)或热力膨胀阀(TXV)，不推荐采用毛细管。EXV/TXV的大小选型应有足够的裕度，使其适应整个系统的工作范围，但其优化则需对应常规的运行工况。根据前面计算所确定的经济器热交的换热量以及压力差和过冷度，选择合适的EXV或TXV。

对于TXV在经济器喷射回路的安装和应用同其在常规的空调制冷系统的类似，需要注意经济器喷射应用对应的蒸发温度相对较高，带MOP功能的TXV在某些情况可能不能有效工作。

### 蒸发器膨胀阀的选型

EVI系统的过冷度比普通系统大很多，蒸发器膨胀阀的选择除了要考虑蒸发器的能力、压差，还应该重视过冷度对选型的影响。

### 喷射回路的关闭

停机时，为防止液体制冷剂通过喷射回路进入压缩机，需要将喷射回路关闭。系统运行时，有时会面临系统冷凝压力较高的情况，也需要关闭喷射回路来降低冷凝器的负荷，达到降低压缩机运行电流的目的。为了关闭喷射回路，对于采用EXV的系统可以将EXV关闭来实现，对于采用TXV的系统则需加一个电磁阀，通常是加在TXV前。

另外，为了方便实验测试和现场维修，推荐系统在喷射回路中加一个机械球阀来实现喷射回路的关闭。

### 排气温度的控制

经济器的膨胀阀通常采用过热度控制，在多数情况下就可以有效控制压缩机的排气温度不超过120°C。排气温度传感器的位置必须尽量靠近压缩机的排气口，并且应该绝热保温。

在一些极限的高压缩机比工况时，压缩机的运行点处在运行范围图的左上角区域，则需要进行湿蒸汽喷射控制，通过喷射口进入压缩机涡旋的制冷剂会带有少量的液体来控制排气温度。在进行湿蒸汽喷射时，需确保压缩机的排气过热度不低于25K，以避免喷射的液体过多，对涡旋的润滑带来不利的影响。由于湿喷射控制时的过热度为0K，对于采用EXV的系统，通常将控制目标转为排气过热度控制；对于采用TXV的系统，需要另外设置从经济器液路出口到压缩机喷射口的旁通回路，回路中带有电磁阀和毛细管，二者的选型需确保电磁阀打开时，压缩机的排气过热度不低于25K。

### 化霜

化霜过程中，喷射回路的打开或关闭没有统一的规定。但考虑到化霜运行的非稳态过程中，膨胀阀难以满足使排气过热度不低于25K的要求，建议将喷射回路关闭。

### 低压保护设置

同常规压缩机，参见对应的应用指南。

### EVI系统推荐的选型

为方便客户进行 EVI 系统主要元件设计的初步选型，以下针对不同压缩机型号列出了 TXV 和经济器板换的选型推荐。设计工况基于 50Hz 电源，蒸发温度-1.5℃，冷凝温度 50℃，冷凝器出口过冷度 5.6K，经济器板换换热温差 5.6K。仅用于参考，客户需根据自己的系统设计进行实验确认。

TXV 的选型推荐依据艾默生 Flow Control 的产品，经济器板换选型推荐依据舒瑞普（SWEP）公司的产品。

### R22 系统

压缩机型号	经济器TXV	经济器板换		主回路TXV	
		上游取液	下游取液	制冷用	制热用
VRI125	BAE 2 HCA	BX8TX20	BX8TX22	TCLE 10 HCA	TCLE 7-1/2HCA
ZRI61	BAE 1 HCA	BX8TX12	BX8TX14	BAE 5 HCA	BAE 4 HCA
VRI94	BAE 1-1/2 HCA	BX8TX16	BX8TX18	TCLE 7-1/2 HCA	BAE 5 HCA
VRI108	BAE 1-1/2 HCA	BX8TX18	BX8TX20	TCLE 7-1/2 HCA	BAE 5 HCA
VRI144	BAE 2 HCA	BX8TX22	BX8TX24	TCLE 10 HCA	TCLE 7-1/2 HCA

### R410A系统

压缩机型号	经济器TXV	经济器板换		主回路TXV	
		上游取液	下游取液	制冷用	制热用
VPI122	NBE 3 ZAA	B8TX22	B8TX24	NBE 12 ZAA	NBE 10 ZAA
ZPI54	NBE 1 ZAA	B8TX12	B8TX14	NBE 5 ZAA	NBE 3 ZAA
ZPI61	NBE 1-1/2 ZAA	B8TX12	B8TX14	NBE 5 ZAA	NBE 3 ZAA
ZPI72	NBE 1-1/2 ZAA	B8TX14	B8TX16	NBE 6 ZAA	NBE 4 ZAA
ZPI83	NBE 1-1/2 ZAA	B8TX16	B8TX18	NBE 7 ZAA	NBE 5 ZAA
ZPI90	NBE 2 ZAA	B8TX18	B8TX20	NBE 8 ZAA	NBE 6 ZAAA
ZPI91	NBE 2 ZAA	B8TX18	B8TX20	NBE 8 ZAA	NBE 6 ZAAA
VPI103	NBE 2 ZAA	B8TX20	B8TX22	NBE 10 ZAA	NBE 7 ZAA
VPI104	NBE 2 ZAA	B8TX20	B8TX22	NBE 10 ZAA	NBE 7 ZAA
VPI120	NBE 3 ZAA	B8TX22	B8TX24	NBE 12 ZAA	NBE 10 ZAA
VPI144	NBE 3 ZAA	B8TX26	B8TX28	NBE 12 ZAA	NBE 10 ZAA
VPI182	NBE 4 ZAA	B25TX10	B25TX12	NBE 15 ZAA	NBE 12 ZAA

如需详细的 TXV 和经济器板换技术资料，请分别咨询艾默生和舒瑞普公司的技术支持部门。