بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده مهندسی برق و رباتیک
گروه برق- کنترل

جلوگیری از سرجهای کاذب کمپرسور با تشخیص خطای حسگرها

دانشجو: **سیدمهدی علوی‌نیا**

استاد راهنما:

دکتر محمدعلی صدرنیا

اساتید مشاور:

دکتر محمدجواد خسروجردی

دکتر محمدمهدی فاتح

رساله دکتری جهت اخذ درجه دکتری

خرداد ماه 1393

شماره : ۹۳/۱۱۷۴/آ.ت.ب
تاریخ : ۹۳/۳/۳۱
ویرایش ـــــ

باسمه تعالی

مدیریت تحصیلات تکمیلی
فرم شماره ۱۲

صورت جلسه دفاع از رساله دکتری (Ph.D)

بدینوسیله گواهی می شود آقای/خانم سید محمدی علوی نیا دانشجوی دکتری رشته برق-کنترل به شماره دانشجویی ۸۹۱۷۹۸۵ ورودی سال ۸۹ درتاریخ ۹۳/۳/۷ از رساله خود با عنوان :

جلوگیری از سرجهای کاذب کمپرسور با تشخیص خطای حسگرها

دفاع و با اخذ نمره ۱۶/۷۷۵ به درجه : خوب نائل گردید.

الف) درجه عالی: نمره ۲۰-۱۹ ☐	ب) درجه بسیار خوب: نمره ۱۸/۹۹ – ۱۷ ☐
ج) درجه خوب: نمره ۱۶/۹۹– ۱۵ ☒	د) غیر قابل قبول و نیاز به دفاع مجدد دارد ☐
ه) رساله نیاز به اصلاحات دارد ☐	

ردیف	هیئت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	امضاء
	دکتر محمدعلی همدرنیا	استاد/ اساتید راهنما	استادیار	
	دکتر محمدمهدی فاتح	مشاور/ مشاورین	استاد دانشیار	
	دکتر محمدجواد خدیوی			
	دکتر ناصر پریز	استاد مدعو داخلی / خارجی	استاد	
	دکتر علیرضا الفی	استاد مدعو داخلی / خارجی	استادیار	
	دکتر امیر کرمی کاری	استاد مدعو داخلی / خارجی	استادیار	
	دکتر حسن قلی زاده	سرپرست (نماینده) تحصیلات تکمیلی دانشکده	استادیار	

مدیر محترم تحصیلات تکمیلی دانشگاه:

ضمن تأیید مراتب فوق مقرر فرمائید اقدامات لازم بعمل آید.

رئیس دانشکده و رئیس هیأت داوران: **تاریخ و امضاء:** ۹۳/۴/۴

تقدیم به گوهر پنهان بقیع

تقدیم به نوگل پرپر دشت نینوا

تشکر و قدردانی:

الحمد ا... رب العالمین، از اساتید بزرگوارم جناب آقایان دکتر محمدعلی صدرنیا، دکتر محمدجواد خسروجردی و پرفسور محمدمهدی فاتح که در پیشبرد این رساله دکتری نقش بسزایی داشتند تشکر می‌نمایم. همچنین جا دارد از حمایت و پشتگرمی همسر گرامیم سرکار خانم دکتر کرمانی نیز کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم. جناب آقای دکتر خیری مدیر گروه ریاضی کاربردی دانشکده ریاضی دانشگاه تبریز، اینجانب را از نظر مباحث ریاضی، یاری نمودند و لذا از ایشان نیز قدردانی می‌نمایم. دوستان عزیزم جناب آقایان امیر حسن‌نیا دانشجوی دکتری دانشگاه شاهرود و مهندس علی شلال‌بندان از شرکت ملی گاز ایران در طول دوره تحصیل از هیچ کمکی برای من دریغ نفرمودند. جناب آقایان مهندس محمد عزیزیان، مهندس ستار شربیانی و مهندس یعقوب نهاوند همواره در طول اجرای رساله دکتری از دیدگاه صنعتی کمک شایانی به اینجانب نمودند. لذا لازم است که از این دوستان نیز تشکر ویژه‌ای داشته باشم.

سید مهدی علوی‌نیا

تعهد نامه

اینجانب **سید مهدی علوی‌نیا** دانشجوی دوره دکتری رشته **برق- کنترل** دانشکده **مهندسی برق و رباتیک** دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان‌نامه **جلوگیری از سرجهای کاذب کمپرسور با تشخیص خطای حسگرها** تحت راهنمایی **دکتر محمدعلی صدرنیا** متعهد می‌شوم.

- تحقیقات در این پایان‌نامه توسط اینجانب انجام شده و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان‌نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در بدست آمدن نتایج اصلی پایان‌نامه تاثیرگذار بوده‌اند در مقالات مستخرج از پایان‌نامه رعایت می‌گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان‌نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

سیدمهدی علوی‌نیا

خرداد ماه 1393

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه‌های رایانه‌ای، نرم‌افزارها و تجهیزات ساخته شده) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان‌نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.

چکیده:

هدف از این رساله ارایه راهکاری جدید جهت جلوگیری از سرجهای کاذب در کمپرسورهای گاز شبکه انتقال گاز طبیعی می‌باشد. این راهکار نوین براساس روشهای تشخیص عیب مبتنی بر داده و مدل می‌باشد و سیستم طراحی شده با استفاده از ایده حسگرهای مجازی به جبران عیب حسگرها می‌پردازد که ایده مذکور در دسته سیستم‌های کنترل تحمل پذیر عیب فعال طبقه بندی می‌شود.

در این راستا برای ارایه روشهای تشخیص عیب مبتنی بر داده از شبکه های عصبی معمولی، شبکه های عصبی دینامیکی مقاوم مبتنی بر مد لغزشی و رگرسیون بردارهای پشتیبان استفاده گردیده است. و در روش تشخیص عیب مبتنی بر مدل، از رهیافت جبری استفاده می‌شود. این رهیافت مبتنی بر مفاهیم هندسه محاسباتی و ابزارهای ریاضی محض مانند پایه‌های گروبنر، تئوریهای بوخبرگر و حذف می‌باشد. در نهایت با شبیه سازی های نرم افزاری نشان داده می‌شود که چگونه روشهای تشخیص عیب و کنترل تحمل پذیر عیب مذکور می‌تواند کارایی لازم و موثر در راستای جلوگیری از وقوع سرجهای کاذب در کمپرسور گاز ایفا نمایند. لازم به توضیح است که مدل استفاده شده برای طراحی سیستم های تشخیص عیب و کنترل تحمل پذیر عیب در کمپرسور گاز، مدل غیر خطی مور-گریتزر است.

کلمات کلیدی: کمپرسور گاز، پدیده سرج، سیستم تشخیص عیب، سیستم کنترل تحمل‌پذیر عیب

مقالات مستخرج از پایان نامه:

1- S. M. Alavinia, M. A. Sadrnia, M. J. Khosrowjerdi, M. M. Fateh, "*Stable and Efficient Operation of Gas Compressor with Improving of Surge Detection System*", Journal of Engineering for Gas Turbines and Power-Transactions of the ASME, Vol 136, Issue 10, Oct 2014, DOI:10.1115/1.4027371, ISI, Impact Factor: 0.82.

2- سید مهدی علوی نیا، محمدعلی صدرنیا، محمدجواد خسروجردی، محمد مهدی فاتح، "*طراحی سیستم کنترل تحمل‌پذیر عیب مبتنی بر حسگر مجازی جهت تعیین دقیق نقطه سرج در کمپرسور های صنعتی*"، مجله مکانیک سازه‌ها و شاره‌ها، دانشگاه صنعتی شاهرود، دوره 2، سال 93، ISC

3- S. M. Alavinia, M. A. Sadrnia, M. J. Khosrowjerdi, M. M. Fateh, "*Robust Fault Detection to Determine Compressor Surge Point Via Dynamic Neural Network-Based Subspace Identification Technique*", Journal of Engineering for Gas Turbines and Power-Transactions of the ASME, August 2014, Vol. 136 , Issue, 8, Feb 2014, DOI: 10.1115/1.4026610, ISI, Impact Factor: 0.82.

4- S. M. Alavinia, M. A. Sadrnia, M. J. Khosrowjerdi, M. M. Fateh, Surge *Detection in Gas Compressor via Fault Diagnosis*", Intelligent Control and Automation, Accpted, 2014, Web of Science (WOS), Impact Factor: 0.2.

5- S. M. Alavinia, M. J. Khosrowjerdi, M. A. Sadrnia, H, Kheiri, M. M. Fateh, "*An Algebraic Approach to Fault Detection for Surge Avoidance in Turbo Compressor*", Journal of Engineering for Gas Turbines and Power-Transactions of the ASME, Accpted, 2014, ISI, Impact Factor: 0.82.

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه 1

مقدمه: 3

1-1 اهداف و انگیزه‌ها 3

2-1 مروری بر مفاهیم و تشخیص عیب 7

4-1 مروری بر تحقیقات قبلی 11

5-1 کارها و نوآوریهای ساله..... 14

6-1 مطالب مطرح در فصول بعدی رساله 17

فصل دوم: آشنایی با شبکه انتقال گاز طبیعی و کمپرسور 21

مقدمه 23

1-2 شبکه انتقال گاز طبیعی 23

2-2 مقدمه‌ای بر کمپرسورها 30

3-2 مدل‌سازی کمپرسورها..... 32

4-2 پدیده سرج و روش‌های کنترل آن در کمپرسور سانتریفیوژ 38

1-4-2 معرفی پدیده سرج در کمپرسور سانتریفیوژ 38

2-4-2 سیکل سرج 40

3-4-2 عوامل سرج 41

4-4-2 نتایج سرج 41

5-4-2 مشخصه‌های سرج..... 42

6-4-2 سیستم کنترل سرج در کمپرسور 42

2-5 نتیجه‌گیری 44

فصل سوم: مروری بر مفاهیم اولیه و سیستم تشخیص عیب حسگرهای کمپرسور 45

مقدمه 47

3- 1 مفاهیم اساسی 47

3-1-1 عیب و ویژگی‌های آن 47

3-1-2 خرابی یا شکست 50

3-1-3 عملکرد بد 51

3-2 سیستم‌های تشخیص عیب و تشخیص خرابی در حسگرها 56

3-3 سیستم تشخیص عیب در حسگرهای کمپرسور 63

3-4 نتیجه‌گیری: 66

فصل چهارم: روشهای تشخیص عیب حسگرها مبتنی بر داده 67

مقدمه 69

4-1 سیستم تشخیص عیب با شبکه‌های عصبی.....69

4-1-1 نتایج شبیه‌سازی طراحی سیستم تشخیص عیب با شبکه‌های عصبی 72

4-2 سیستم تشخیص عیب با شبکه‌های عصبی دینامیکی 87

4-2-1 شبکه‌های عصبی دینامیکی مبتنی بر مد لغزشی 87

تعریف(4-1) شبکه‌های عصبی دینامیکی مقاوم..... 92

قضیه(4-1) مولد ماند با شبکه‌های عصبی دینامیکی مبتنی بر مد لغزشی..... 92

4-2-2 روش شناسایی مبتنی بر زیر فضا 95

4-2-3 واحد ارزیابی مانده..... 97

4-2-4 نتایج شبیه‌سازی طراحی سیستم تشخیص عیب با شبکه‌های عصبی دینامیکی 98

3-4: سیستم تشخیص عیب با رگرسیون بردارهای پشتیبان 107

1-3-4 قضیه تشخیص عیب با SVR 109

4- 2-3 نتایج شبیه‌سازی طراحی سیستم تشخیص عیب با رگرسیون بردارهای پشتیبان 116

4-4 نتیجه‌گیری: 120

فصل پنجم: رهیافت جبری مبتنی بر مدل برای سیستم تشخیص عیب 121

مقدمه 123

1-5 مفاهیم اساسی در هندسه محاسباتی 123

1-1-5 تک جمله‌ای و چند جمله‌ای: 123

2-1-5 تعریف ایده‌آل 123

3-1-5 چند جمله‌ای پیشرو 124

4-1-5 ترتیب تک جمله‌ای: 124

5-1-5 ایده‌آل تک جمله‌ای 127

6-1-5 پایه‌های گروبنر 128

7-1-5 تعریف چند جمله‌ای‌های S 128

8-1-5 تعریف کوچکترین مضرب مشترک 128

9-1-5 پایه‌های گروبنر مینیمال 131

2-5 ارایه یک رهیافت جبری جدید برای تشخیص عیب 133

3-5 کاربرد روش جبر محاسباتی جهت تشخیص عیب حسگرهای کمپرسور 135

4-5 نتایج شبیه‌سازی 140

5-5 مقایسه رهیافت‌های مبتنی بر داده و مبتنی بر مدل 141

6-5 نتیجه‌گیری 142

فصل ششم: سیستم کنترل تحمل‌پذیر عیب حسگرهای کمپرسور 145

مقدمه 147

6-1 رهیافت‌های سیستم کنترل تحمل‌پذیر عیب 147

6-2 نتایج شبیه‌سازی 150

6-3 نتیجه گیری: 155

فصل هفتم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات 157

مراجع 161

اختصارات

PID: Proportional, Integral, Differential

LNG: Liquid Natural Gas

LPG: Liquefied Petroleum Gas

RAM: Reliability, Availability, Maintainability

DIN: Deutsches Institut für Normung

IFAC: The International Federation of Automatic Control

FD: Fault Detection

FI: Fault Isolation

FTC: Fault Tolerant Control

AFTC: Active Fault Tolerant Control

PFTC: Passive Fault Tolerant Control

PCA: Principle Component Analysis

PWA: Piecewise Affine

DME: Dimethyl Ether

GG: Gas Generator

PT: Power Turbine

SISO: Single Input Single Output

IS: Intrinsic Safety

FDII: Fault Detection, Isolation and Identification

SIL: Safety Integrated Level

A: Additive Fault

AR: Additive Ramp Fault

SVM: Support Vector

SVR: Support Vector Regression

LT: Leading Term

LM: Leading Monomial

LC: Leading Coefficient

LCM: Lowest Common Multiple

	فهرست اشکال	
شکل (1-1)	منحنی مشخصه کمپرسور	6
شکل (1-2)	شماتیک روند تشخیص عیب به روش پشتیبان تحلیلی	10
شکل (2-1)	نمای شماتیک تاسیسات تقویت فشار گاز	26
شکل (2-2)	شکل شماتیک یک دستگاه توربوکمپرسور در تاسیسات تقویت فشار گاز	27
شکل (2-3)	طرح واره وادار کننده و پخشگر در کمپرسور سانتیفیوژ	32
شکل (2-4)	مدل مور گریتزر کمپرسور	34
شکل (2-5)	منحنی عملکرد کمپرسور سانتریفیوژ	39
شکل (2-6)	سیکل سرج روی منحنی مشخصه کمپرسور	40
شکل (2-7)	سیستم کنترل سرج کمپرسور با استفاده از شیر پاد سرج	43
شکل (3-1)	(a) عیب ناگهانی (b) عیب نرم (c) عیب متناوب	49
شکل (3-2)	(a) عیب جمع‌شونده (b) عیب ضرب‌شونده	49
شکل (3-3)	گسترش عیب و یا عملکرد بد از یک عیب	51
شکل (3-4)	یک حسگر ساده وزن	53
شکل (3-5)	حسگر با عیب بایاس ثابت	54
شکل (3-6)	حسگر با عیب m=0.8	54
شکل (3-7)	حسگر با خرابی m=0.0,a=0	55
شکل (3-8)	حسگر با خرابی m=0.0,a=2	55
شکل (3-9)	حسگر با عیب m=0.4,a=3	56
شکل (3-10)	الگوریتم ساده روش تست محدوده	64
شکل (4-1)	سیستم کنترل حلقه‌بسته کمپرسور با کنترلر کلاسیک PI	73
شکل (4-2)	بلوک دیاگرام تولید مانده	76
شکل (4-3)	حاالت بدون عیب حسگرهای جریان، فشار و سرعت	80
شکل (4-4)	حالت قطعی حسگرهای جریان، فشار و سرعت	82
شکل (4-5)	حالت Freez حسگر جریان (b)، بدون عیب فشار(c) و قطعی حسگر سرعت (d)	83
شکل (4-6)	حاالت عیب جمعی و ضربی حسگرهای جریان، فشار و سرعت	85
شکل (4-7)	شبکه عصبی دینامیکی	91
شکل (4-8)	شمای تخمین حالت مقاوم با شبکه عصبی دینامیکی	92
شکل (4-9)	بلوک دیاگرام کلی سیستم تشخیص عیب	99
شکل (4-10)	سازگاری خروجی سرعت واقعی و مدل خطی مستخرج از روش شناسایی	99
شکل (4-11)	خطای میانگین مربعی	100
شکل (4-12)	خروجی سرعت کمپرسور و شبکه عصبی دینامیکی	101
شکل (4-13)	خروجی سرعت کمپرسور و خروجی تخمین زده شده مقاوم با شبکه عصبی دینامیکی	101
شکل (4-14)	خروجی سرعت کمپرسور و خروجی تخمین زده شده مقاوم با شبکه عصبی دینامیکی و عیب تجمعی	102
شکل (4-15)	سیگنال مانده با عیب تجمعی	102

شکل (4-16)	سیگنال مانده و حدود آستانه	103
شکل (4-17)	سیگنال مانده، خروجی سرعت کمپرسور و خروجی تخمین زده شده مقاوم با شبکه عصبی دینامیکی با با قطع شدن حسگر	104
شکل (4-18)	سیگنال مانده، خروجی سرعت کمپرسور و خروجی تخمین زده شده مقاوم با شبکه عصبی دینامیکی با وجود عیب در حسگر	105
شکل (4-19)	نقش سیستم تشخیص عیب در تصحیح نقطه کار کمپرسور	106
شکل (4-20)	تفکیک کننده های مختلف	108
شکل(4-21)	داده‌های حسگرهای سالم و عیب دار	109
شکل (4-22)	تابع جریمه وپنیک	110
شکل (4-23)	منحنی نسبت فشار کمپرسور نسبت به جریان	116
شکل (4-24)	منحنی نسبت فشار کمپرسور نسبت به سرعت و جریان کمپرسور	117
شکل (4-25)	منحنی نسبت فشار کمپرسور به همراه منحنی هموار	118
شکل (4-26)	سیستم تشخیص عیب در تشخیص نقطه کار صحیح کمپرسور	120
شکل (5-1)	شماتیک تشخیص عیب با رهیافت مبتنی بر مدل	133
شکل (5-2)	مانده حالت بدون عیب	141
شکل (5-3)	عیب حسگر متغیر Φ در لحظه 26	141
شکل (5-4)	a- حالت بدون عیب b- رخداد عیب در حسگر متغیر سرعت در لحظه 163	141
شکل (5-5)	تاثیر سیستم تشخیص عیب در تعیین دقیق نقطه کار کمپرسور	141
شکل (6-1)	بلوک دیاگرام سیستم کنترل تحمل پذیر عیب به روش AFTC تطبیقی	149
شکل (6-2)	بلوک دیاگرام سیستم کنترل تحمل پذیر عیب به روش حسگرهای مجازی	150
شکل (6-3)	بلوک دیاگرام سیستم کنترل تحمل پذیر عیب با تشخیص عیب مبتنی بر داده رانده	151
شکل (6-4)	سیگنال مانده، خروجی سرعت کمپرسور و خروجی تخمین زده شده مقاوم با شبکه عصبی دینامیکی با وجود عیب در حسگر	152
شکل (6-5)	خروجی سرعت سالم، عیب دار و جبران شده حسگر	152
شکل (6-6)	بلوک دیاگرام سیستم کنترل تحمل پذیر عیب با تشخیص عیب مبتنی بر مدل	153
شکل (6-7)	سیگنال مانده، با رهیافت مبتنی بر مدل با وجود عیب در حسگر	154
شکل (6-8)	خروجی حسگر سرعت عیبدار و جبران شده حسگر	154
شکل (6-9)	تاثیر سیستم تشخیص عیب و کنترل تحمل پذیر عیب در تعیین دقیق نقطه کار کمپرسور	155

فهرست جداول

جدول (2-1)	پارمتراهای مدل مور-گریتزر	36
جدول (3-1)	مثالهایی از عیب،خرابی و عملکرد بد	52
جدول (4-1)	حالتهای مختلف فرضی عیب	77
جدول (4-2)	نتایج شبیه‌سازی تشخیص عیب در حسگرهای کمپرسور	79
جدول (4-3)	عیبهای اعمالی به متغیر فشار کمپرسور	117
جدول (4-4)	نتایج سیستم تشخیص عیب	119

فصل اول:

مقدمه

مقدمه

بروز عیب[1] در هر سیستم مهندسی امری غیر قابل اجتناب است. رویداد عیب در حسگرهای جریان، سرعت، فشار ورودی و فشار خروجی کمپرسورهای گاز منجر به بروز سرج[2]های کاذب می‌شود که عدم تشخیص و کنترل به موقع آن می‌تواند صدمات زیادی به دستگاه وارد نماید. روش پشتیبان سخت‌افزاری و افزایش تعداد عناصر اندازه‌گیری سیستم با کیفیت و قابلیت اطمینان بالا، ابتدایی‌ترین روش، برای جلوگیری از سرج‌های کاذب کمپرسورهای گاز است. ولی این روش خود منجر به افزایش شدید هزینه‌ها و وزن کل سیستم می‌شود. لذا تحقیق درباره نحوه به کارگیری شیوه‌های مدرن تشخیص به موقع عیب و جبران آن موضوع اصلی رساله است. در این فصل علاوه بر بیان انگیزه و هدف از طرح رساله، مروری بر تاریخچه کارهای قبلی شده و رئوس مطالب فصول بعدی نیز بیان می‌شود.

1-1 اهداف و انگیزه‌ها

کمپرسورها[3] در صنایع بالادستی و میان‌دستی نفت و گاز، در استخراج، پالایش و فرآوری و انتقال محصولات گازی دارای جایگاه ممتازی هستند. در حال حاضر، علیرغم ظهور تکنولوژی‌های جدید همچون" گاز طبیعی مایع"[4] و" گاز مایع [5]" و غیره در زمینه انتقال گاز، خطوط لوله و تاسیسات تقویت فشار گاز همچنان نقش کلیدی خود را در تامین گاز مصرفی جهان حفظ نموده‌اند. خط لوله انتقال گاز روسیه به کشورهای اروپایی به طول چندین هزار کیلومتر، نمونه بارزی از انتقال گاز به کمک خط لوله و دستگاه‌های توربوکمپرسوری است. در کشور ما نیز، نزدیک به 200 دستگاه

[1] Fault
[2] Surge
[3] در ادامه رساله کمپرسور گاز را به اختصار کمپرسور می‌نامیم
[4] Liquid Natural Gas(LNG)
[5] Liquefied Petroleum Gas(LPG)

کمپرسور فقط در بخش انتقال گاز وجود دارد که همگی آنها وارداتی بوده و در فناوری سیستم‌های کنترل آنها نیز وابسته هستیم.

در حال حاضر چهار مسیر انتقال گاز از مبادی تولید در جنوب به سمت مراکز مصرف در شمال و مرکز کشور وجود دارد. در این مسیر طولانی بالغ بر 25000 کیلومتر خطوط انتقال پرفشار، در فواصل 120 تا 130 کیلومتری مراکزی به نام تاسیسات تقویت فشار گاز وجود دارند که وظیفه آنها افزایش فشار گاز، جهت تامین نیروی لازم برای انتقال حجم وسیعی از گاز در خطوط لوله فولادی است. در اغلب نقاط مسیر، قطر لوله‌ها 48 تا 56 اینچ (معادل 140 سانتی‌متر) می‌باشد و گاز با فشار و حجم بسیار بالایی در حد[1] 1000 psi، از پالایشگاه‌های گاز پارس‌جنوبی و عسلویه تا مراکز مصرف منتقل می‌شود. در طول این مسیر، گاز مورد نیاز مصارف خانگی، تجاری، خدماتی، کارخانجات صنعتی، سوخت نیروگاه‌های برق و خوراک پالایشگاه‌ها تامین می‌گردد و مابقی از طریق پایانه‌های صادراتی به کشورهای همسایه همچون ترکیه صادر می‌شود[2]. حال با در نظر گرفتن این حجم وسیع از مصارف گاز، اگر جریان مداوم انتقال گاز و پایداری آن دچار مشکل شود کل مشترکان با قطعی گاز مواجه خواهند شد و علاوه بر ضررهای هنگفت اقتصادی، اگر این قطعی گاز در فصل سرما رخ دهد حتی می‌تواند منجر به صدمات جانی نیز بشود. لذا بالا بردن ضریب پایداری شبکه انتقال گاز و تامین پیوسته گاز برای مصرف مشترکان همواره از دغدغه‌های مسئولین ذیربط می‌باشد.

عملکرد درست و جلوگیری از توقف‌های احتمالی کمپرسورها، نه تنها موجب بهره‌برداری حداکثری از آنها می‌شود بلکه به دلیل داشتن نقش اساسی در زنجیره تولید و توزیع، باعث افزایش راندمان کل صنایع گاز، پالایشگاهی و پتروشیمی می‌گردد. بروز عیب در کمپرسورها نیز مانند هر دستگاه دیگر امری طبیعی است. در برخی از مواقع، عیب در کمپرسور موجب توقف اضطراری[3]

---

[1] توجه کنید فشار هوا در تایر خودرو در حدود 30 psi است.

[2] اخیرا از مرز نوردوز به کشور ارمنستان صادرات داریم و با کشور آذربایجان و جمهوری نخجوان نیز در راستای طرح سواپ گاز مبادله می‌شود.

[3] Emergency Shutdown