



## فرم تشریح پروژه واگذاری

TDF02-0

RFP15-11



طراحی، ساخت داخل و نصب رله‌های حفاظتی نیومریکال و راه‌اندازی سیستم حفاظت الکتریکی جدید در یک واحد گازی نیروگاه لوشان

عنوان پروژه:

مرکز توسعه فناوری پایش و حفاظت شبکه‌های برق و مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته

واحد اجرایی:

برآورد مدت زمان اجرای پروژه: ۱۸ ماه

### تبیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:

با توجه پیشرفت تکنولوژی در سال‌های اخیر خصوصا در زمینه رله‌های حفاظتی دیجیتال و اینکه زمان زیادی از احداث بعضی از نیروگاه‌های کشور می‌گذرد، نیاز است سیستم حفاظتی نیروگاه‌ها همگام با تکنولوژی بروز رسانی گردد. در این پروژه، عملیات تقویت سیستم حفاظتی موجود مربوط به نیروگاه‌ها مطابق با طرح حفاظتی فنی و ملاحظه حداقل فانکشن‌های حفاظتی مد نظر است به نحوی که کلیه اجزا و مراحل توسعه فناوری رله به طور کامل ساخت داخل باشد.

لازم به تاکید است که منظور از رله‌های ساخت داخل رله‌هایی است که سخت افزار، نرم افزار و هسته محاسباتی رله توسط سازنده داخلی طراحی و ایجاد شده و به طور کامل در اختیار سازنده بوده و قابلیت اصلاح و تغییر داشته باشد و این مورد توسط کارفرما قابل تست و ارزیابی باشد؛ با انجام بازدید توسط کارفرما طی فرآیند ساخت و گذراندن تست‌های استاندارد تعیین شده از جمله تست‌های مطابقت با سری IEC60255، راستی‌آزمایی و تایید صورت می‌گیرد.

همچنین می‌بایست سیستم change over تغذیه داخلی و رله‌های سنکرونایزر واحدها بروز رسانی گردند. با توجه به مشخصات فنی تجهیزات اصلی واحدهای نیروگاه مدنظر که شامل اطلاعات پلاک ژنراتورها، ترانس واحد، ترانس مصرف داخلی و تجهیزات اندازه‌گیری مرتبط با سیستم حفاظت شامل CT و PT و فانکشن‌های سیستم حفاظتی موجود، می‌بایست پیشنهاد فنی برای جایگزینی رله‌های حفاظتی به نحوی ارائه شود که حداقل طرح حفاظتی پایه‌ای را فراهم آورد. همچنین طرح سیستم حفاظتی تفصیلی جدید باید مناسب ظرفیت تجهیزات اصلی قدرت بوده و با تجهیزات اندازه‌گیری موجود سازگاری داشته باشد.

پیشنهاددهندگان می‌توانند با بازدید از سایت نسبت به شرایط اجرائی نصب تجهیزات مورد نیاز اطلاع لازم را کسب نموده و آن را در طرح پیشنهادی و برآورد هزینه مربوطه، مد نظر قرار دهند. همچنین می‌بایست به پیشنهاد خود، مشخصات فنی مورد درخواست را ضمیمه نمایند. در پیشنهاد های فنی، باید مشخصات کامل و کاتالوگ رله‌های حفاظتی نیومریکال اصلی و ارتباطات و هماهنگی آن با رله‌های کمکی، تجهیزات سیستم پنج آور، تجهیزات اندازه‌گیری شامل CT و PT موجود و ... ارائه گردد. لازم به ذکر است که طرح ارائه شده به صورت طرح پایه‌ای بوده و در مرحله اجراء، طرح تفصیلی متناظر با ساختار تجهیزات و ارتباطات موجود، ورودی‌های آنالوگ و دیجیتال و ماتریس تریپ و نیز بر اساس قابلیت‌های رله‌های جدید می‌بایست بررسی و ارائه گردد؛ طرح حفاظتی و ملاحظات فنی ارائه شده توسط پیشنهاد دهنده، بررسی شده و در صورت وجود نقص به پیشنهاد دهنده جهت ارزیابی مجدد و اعمال اصلاحات لازم اعلام می‌شود؛ بدیهی است پیشنهاد دهنده ملزم به رعایت معیارهای فنی کارفرما می‌باشد.

زمان تحویل کالا و نصب و راه‌اندازی، حد اکثر ۱۷ ماه پس از ابلاغ قرارداد و یک ماه نیز جهت بهره‌برداری آزمایشی (پس از نصب و راه‌اندازی) در نظر گرفته شده است.



## فرم تشریح پروژه واگذاری

TDF02-0

RFP15-11



عنوان پروژه: طراحی، ساخت داخل و نصب رله‌های حفاظتی نیومریکال و راه‌اندازی سیستم حفاظت الکتریکی جدید در یک واحد گازی نیروگاه لوشان

واحد اجرایی: مرکز توسعه فناوری پایش و حفاظت شبکه‌های برق و مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته

### مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

در پروژه حاضر به منظور ارزیابی عملیاتی و با رعایت حفظ امنیت تجهیزات، رله‌های حفاظتی جدید می‌بایست پس از گذراندن تست‌های استاندارد، در شرایط موازی با حفاظت‌های موجود نصب و بهره‌برداری گردند؛ حفاظت‌های مد نظر شامل حفاظت ژنراتور، ترانسفورماتور مصرف داخلی و ترانسفورماتور اصلی، ترانسفورماتورهای تحریک و راه‌انداز می‌باشند. در این راستا مدارات ورودی آنالوگ جریان رله‌های جدید با رله‌های قدیمی به صورت سری و مدارات ولتاژی و تریپ به صورت موازی نصب می‌گردند.

همچنین جهت ثبت عملکرد رله‌ها و ثبات خطا، خروجی تریپ رله‌های استاتیکی موجود می‌بایست به صورت ورودی باینری مجزا به رله‌های نیومریکال متصل شده و پیکره‌بندی لازم برای فعال‌سازی ثبات خطا در شرایط عملکرد آنها ایجاد گردد. همچنین تریپ‌های مکانیکی توربین و ترانسفورماتورها نیز علاوه بر اینکه به طور مستقیم می‌بایست به تریپ رله‌های متناظر اعمال گردد، می‌بایست به صورت موازی به صورت ورودی باینری به رله‌های نیومریکال جهت ثبت خطا وارد شود.

رله‌های تعیین شده به شرح ذیل حفاظت‌های لازم را فراهم می‌آورند:

**رله شماره ۱:** حفاظت دیفرانسیل ژنراتور و سایر حفاظت‌های ژنراتور؛

**رله شماره ۲:** حفاظت دیفرانسیل و پشتیبان جریانی و REF ترانسفورماتور اصلی و سایر حفاظت‌های ژنراتور؛

**رله شماره ۳:** حفاظت دیفرانسیل Over-all و پشتیبان جریانی و REF ترانسفورماتور اصلی و حفاظت جریانی ترانسفورماتورهای UAT، تحریک و SFC؛

**رله شماره ۴:** حفاظت دیفرانسیل UAT و حفاظت جریانی ترانسفورماتورهای UAT، تحریک و SFC؛

**رله شماره ۵:** حفاظت سنکرون چک و سنکرون کننده.

### حفاظت‌های نیومریکال جدید

No.	Object	Function	Description	Relay 1	Relay 2	Relay 3	Relay 4	Relay 5
1	Gen	87G	Generator Differential					
2	Gen+GSU	87GT	Generator-GSU Differential					
3	Gen+GSU+UAT	87O	Overall Differential					
4	Gen	46	Negative Phase Sequence					
5	Gen	32R	Reverse Power					
6	Gen	21	Under Impedance					
7	Gen	40	Under & Loss of Excitation					
8	Gen	64R	Rotor Earth Fault					
9	Gen	27DC(rotor)	Under Excitation					

No.	Object	Function	Description	Relay 1	Relay 2	Relay 3	Relay 4	Relay 5
10	Gen	59N-Gen	95% Stator Earth Fault					
11	Gen	64S (Sub Harm. Inj.)	100% Stator Earth Fault					
12	Gen	59NDC	SFC Earth Fault					
13	Gen	24G	Over Flux					
14	Gen	50BF	Breaker Failure					
15	Gen	60G	Voltage Balance					
16	Gen	81O	Over Frequency					
17	Gen	81U	Under Frequency					
18	Gen	51V (Voltage Restrained)	Voltage Restrained OC					
19	Gen	59G	Generator Over Voltage					
20	Gen	27G	Generator Under Voltage					
21	Gen	78	Out Of Step					
22	Gen	50/27	Inadvertent Energization					
23	Gen	49G-RTD input	Generator Over Load+Cold Gas Temp.					
24	Gen	Synchroncheck	Synchroncheck					
25	Gen	Synchronizer	Synchronizer					
26	GCB+GSU-HV CB+ UAT-LV CB +FB	TCS	Trip Circuit Supervision					
27	Gen	CTS	Current Transformer Supervision					
28	GSU	50/51-GSU-HV	GSU-HV Non. Directional Over current					
29	GSU	67/67N-GSU-HV	GSU-HV Directional Over current					
30	GSU	51NT-GSU-HV	GSU-HV Neutral Earth Fault OC					
31	GSU	59-GSU-HV	GSU-HV Overvoltage					
32	GSU	59N-GSU-HV	GSU-HV Neutral Overvoltage Earth Fault with U0 Calculation					
33	GSU	59N-GSU-LV	GSU-LV Neutral Overvoltage Earth Fault					
34	GSU	59-GSU-LV	GSU-LV Over Voltage					
35	GSU	24-GSU-LV	GSU-LV Over Flux					
36	GSU	51N-GSU HV	GSU-HV Residual OC					
37	GSU	87GSU	GSU Differential					
38	GSU	87N-GSH-HV	GSU-HV REF					
39	UAT	87UAT	UAT Differential					
40	UAT	50/51 -UAT-HV	UAT-HV Over current					
41	UAT	50/51 -UAT-LV	UAT-LV Over current					
42	UAT	59N-UAT-LV	UAT-LV Neutral Overvoltage Earth Fault					
43	UAT	59-UAT-LV	UAT-LV Over voltage					
44	UAT	27-UAT-LV	UAT-LV Under voltage					
45	Ex. Tr.	87Ex.Tr.	Ex. Tr. Differential					
46	Ex. Tr.	50/51 Ex. Tr-HV	Ex. Tr.-HV Over current					

No.	Object	Function	Description	Relay 1	Relay 2	Relay 3	Relay 4	Relay 5
47	SFC Tr.	87SFC Tr.	SFC Tr. Differential					
48	SFC Tr.	50/51 SFC Tr-HV	SFC Tr.-HV Over current					
49	HV Feeder to substation	87L (HV Feeder)	HV Feeder Differential					

### استانداردهای مورد نیاز

Row	Type Test Item	Standard No. and Clause
<b>Functional Requirements</b>		
1	Steady state requirements	IEC 60297-3-101 IEC 60255-1, Clause: 6.1, 6.2
2	Dynamic simulation	IEC60255-100 Series Clause:6.8
<b>Product Safety Requirements</b>		
3	Verification or measurement of clearance and creep age distance (Power frequency Dielectric strength test)	IEC 60255-1, Clause:6.4 IEC 60255-27, Clause:10.5.2.2
4	IP rating	IEC 60255-1, Clause:6.3 IEC 60255-27, Clause:10.5.2.3 IEC 60529
5	Impulse voltage	IEC 60255-1, Clause:6.4 IEC60255-27, Clause:10.5.3.1
6	Verification of insulation resistance (after environmental tests)	IEC 60255-1, Clause:6.4 IEC60255-27, Clause:10.5.3.3
7	Protective bonding resistance	IEC 60255-1, Clause:6.4 IEC60255-27, Clause:10.5.3.4.1
8	Flammability of insulating materials components and fire enclosures	IEC 60255-1, Clause:6.4 IEC60255-27, Clause:10.5.4.2
9	Single fault condition	IEC 60255-1, Clause:6.4 IEC60255-27, Clause:10.5.4.5
<b>Electrical Environmental Tests</b>		
10	Maximum temperature of parts and materials	IEC 60255-1, Clause:6.4 IEC60255-27, Clause:10.5.4.1
11	Thermal short time	IEC 60255-1, Clause:6.4 IEC60255-27, Clause:10.5.4.1
12	Output relay, make and carry	IEC 60255-1, Clause:6.4 IEC60255-27, Clause:10.5.4.4
<b>Energizing Quantities</b>		
13	Burden for Voltage transformers	IEC60255-1, Clause:6.10.1
14	Burden for Current transformers	IEC60255-1, Clause:6.10.2
15	Burden for AC power supply-Quiescent state	IEC60255-1, Clause:6.10.3.1
16	Burden for AC power supply-Maximum load	IEC60255-1, Clause:6.10.3.2
17	Burden for AC power supply-Inrush Current & power up duration	IEC60255-1, Clause:6.10.3.3
18	Burden for DC power supply-Quiescent state	IEC60255-1, Clause:6.10.4.1
19	Burden for DC power supply-Maximum load	IEC60255-1, Clause:6.10.4.2
20	Burden for DC power supply-Inrush Current & power up duration	IEC60255-1, Clause:6.10.4.3
21	Burden for Binary Input	IEC60255-1, Clause:6.10.5
22	Operating range of auxiliary energizing quantity	IEC60255-1, Clause:5.2.2.3

Row	Type Test Item	Standard No. and Clause
23	Change of auxiliary energizing quantity- Interruption to and alternating component in dc auxiliary energizing quantity	IEC60255-1, Clause:6.9 IEC 60255-11
24	Interruptions to and alternating component(ripple) in d.c. auxiliary energizing quantity of measuring relays	IEC 60255-11
<b>Climatic environmental requirements</b>		
25	Dry heat test + Verification of function (16H)	IEC60255-27, Clause10.5.1.1 IEC60255-1, Clause 6.12.3.1 IEC60068-2-2
26	Cold test + Verification of function (16H)	IEC60255-27, Clause10.5.1.2 IEC60255-1, Clause 6.12.3.1 IEC60068-2-1
27	Dry heat test at maximum storage temperature '+ Verification of function (16H)	IEC60255-27, Clause10.5.1.3 IEC60255-1, Clause 6.12.3.3 IEC60068-2-1
28	Cold test at minimum storage temperature '+ Verification of function(16H)	IEC60255-27, Clause10.5.1.4 IEC60255-1, Clause 6.12.3.4 IEC60068-2-1
29	Change of temperature test (cyclic) + Verification of function	IEC60255-27, Clause10.5.1.5 IEC60255-1, Clause 6.12.3.5 IEC60068-2-14
30	Damp heat steady state test + Verification of function & dielectric(10 days)	IEC60255-27, Clause10.5.1.5 IEC60255-1, Clause 6.12.3.6 IEC60068-2-78
31	Cyclic temperature with humidity test + Verification of function	IEC 60255-27, Clause:10.5.1.6 IEC 60255-1, Clause:6.12.3.7 IEC 60068-2-30
<b>Mechanical requirements</b>		
32	Vibration response and endurance (Sinusoidal) '+ Verification of function	IEC60255-21-1 IEC60255-1, Clause 6.13.1
33	Shock response , Shock withstand + Verification of function	IEC60255-21-2 IEC60255-1, Clause 6.13.2
34	Bump + Verification of function	IEC60255-21-2 IEC60255-1, Clause 6.13.2
35	Seismic + Verification of function	IEC60255-21-2 IEC60255-1, Clause 6.13.3
<b>EMC Requirements-Emission Tests</b>		
36	Radiated emission	IEC60255-26 IEC60255-1, Clause:6.15 IEC60255-25
37	Conducted emission	IEC60255-26 IEC60255-1, Clause:6.15 IEC60255-25
<b>EMC Requirements-Immunity Tests</b>		
38	Radiated radio frequency electromagnetic field+ Verification of function	IEC60255-1, Clause:6.15 IEC61000-4-3 IEC60255-26 IEC60255-22-3
39	Electrostatic discharge (ESD)+ Verification of function	IEC60255-1, Clause:6.15 IEC61000-4-2 IEC60255-26 IEC60255-22-2
40	Power frequency magnetic field + Verification of function	IEC60255-1, Clause:6.15 IEC61000-4-8 IEC60255-26

Row	Type Test Item	Standard No. and Clause
41	Conducted disturbance induced by radio frequency fields+ Verification of function	IEC60255-1, Clause:6.15 IEC61000-4-6 IEC60255-26 IEC60255-22-6
42	Electric fast transient/burst immunity (EFT)+ Verification of function	IEC60255-1, Clause:6.15 IEC61000-4-4 IEC60255-26 IEC60255-22-4
43	1MHz burst immunity tests -damp oscillatory waves+ Verification of function	IEC60255-1, Clause:6.15 IEC60255-26 IEC61000-4-18 IEC60255-22-1
44	Surge immunity tests+ Verification of function	IEC60255-1, Clause:6.15 IEC61000-4-5 IEC60255-26 IEC60255-22-5
45	Power frequency immunity (BI only)+ Verification of function	IEC60255-1, Clause:6.15 IEC61000-4-16 IEC60255-26 IEC60255-22-7
<b>Contact Performance</b>		
46	Specification state verification	IEC61810-1,IEC 60255-23 IEC60255-1, Clause:6.11
47	Contact circuit resistance measurement	IEC61810-1,IEC 60255-23 IEC60255-1, Clause:6.11
48	Open Contact insulation test (AC Dielectric strength)	IEC60255-1, Clause:6.11 IEC61810-1,Clause:4.1.2.3
49	Communication requirements	IEC60255-1,Clause 6.6
50	IEC60255-1,Clause 6.6	IEC 60297-3-101 IEC 60255-1,Clause: 6.1, 6.2
<b>Function Test</b>		
51	Functional requirements for distance protection (revision of IEC 60255-16)	IEC 60255-121
52	Functional requirements for volts per hertz protection	IEC 60255-124
53	Functional requirements for synchronizing or synchrochronism-check	IEC 60255-125
54	Functional requirements for over/under voltage protection (revision of IEC 60255-3) (including the phase, neutral, residual and negative sequence)	IEC 60255-127
55	Functional requirements for over/under power protection (revision of IEC 60255-12) (including the real reactive and power factor)	IEC 60255-132
56	Functional requirements for loss of excitation protection	IEC 60255-140
57	Functional requirements for thermal protection (revision of IEC 60255-8)	IEC 60255-149
58	Functional requirements for over/under current protection (revision of IEC 60255-3) (including the phase, ground, residual and negative sequence)	IEC 60255-151
59	Functional requirements for voltage or current unbalance protection	IEC 60255-160
60	Functional requirements for directional current protection	IEC 60255-167

Row	Type Test Item	Standard No. and Clause
61	Functional requirements for power swing/out-of-step protection	IEC 60255-178
62	Functional requirements for reclosing	IEC 60255-179
63	Functional requirements for frequency relay (including over/under, rate of change)	IEC 60255-181
64	Functional requirements for tele-protection function	IEC 60255-185
65	Functional requirements for differential protection (revision of IEC 60255-13) (including generator, transformer, busbar, line and restricted earth fault)	IEC 60255-187
66	Functional requirements for synchrophasor measurement	IEC 60255-195