



PROPUESTA TÉCNICA

REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN TREN DE RELAVES

PROYECTO N° CT-PKS-399

CONTROL DE REVISIONES:							
Rev.	Elaborado		Revisado		Fecha	CHK'D	Emitido Para
	Iniciales	Firma	Iniciales	Firma			
A	J. C.		H. H.		01-03-2023		Revisión Interna
B	J. C.		H. H.		15-03-2023		Revisión del cliente

TABLA DE CONTENIDO



1.	INTRODUCCION.....	2
2.	OBJETIVO DEL SERVICIO.....	2
3.	ALCANCE DEL SERVICIO.....	2
4.	EQUIPO DE TRABAJO.....	3
5.	PLAN DE TRABAJO.....	3
5.1.	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD.....	3
5.2.	TRABAJO PREVIO	4
5.3.	TRABAJO DURANTE EL SERVICIO	4
5.4.	TRABAJOS FINALIZADO EL SERVICIO.....	12
6.	PLAN DE PROYECTO.....	12
7.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONA	13
8.	PLAN DE CALIDAD.....	13
9.	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.....	13
10.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	13
11.	FACILIDADES.....	13
12.	HERRAMIENTAS Y MATERIALES.....	14
13.	ENTREGABLES.....	14
14.	PLAZO DE EJECUCION.....	15
15.	FORMA DE PAGO.....	15

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. CUADRO DE INTERVENCIÓN DE LOS BOMBAS.....	5
TABLA 2. LISTA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.....	14
TABLA 3. CONSUMIBLES ENTREGADOS POR PK SOLUCIONES	14
TABLA 4. LISTADO DE ENTREGABLES	15

LISTA DE FIGURAS

FIGURA N°1. DIMENSIONES DEL RELÉ DE PROTECCIÓN MULTILIN 859.....	6
FIGURA N°2. DIAGRAMA DE RECORTE DEL PANEL DE RELÉ DE PROTECCIÓN.....	6
FIGURA N°3. DIMENSIONES DEL MÓDULO RRTD.....	7
FIGURA N°4. DIAGRAMA DE PERFORACIÓN.....	7
FIGURA N°5. DIAGRAMA DE CONEXIÓN ELÉCTRICA DE MULTILIN 859.....	8
FIGURA N°6. DIAGRAMA DE CONEXIÓN ELÉCTRICA DE RRTD.....	9
FIGURA N°7. PUERTO DE CONEXIÓN DE FIBRA ÓPTICA.....	10
FIGURA N°8. CONEXIÓN DE RTD.....	10
FIGURA N°9. VISTA DE PROGRAMA ENERVISTA DE MULTILIN.....	11

	PROPUESTA TÉCNICA		
REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN TREN DE RELAVES	CT-PKS-399	Rev. B	Página: 2 de 15

1. INTRODUCCION.

La Empresa requiere de los servicios de un Proveedor especializado y adecuadamente calificado para desarrollar el servicio de "REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN", en adelante el "Servicio", en la unidad minera Sociedad Minera El Brocal dentro de los plazos definidos y de acuerdo con lo señalado en el presente documento y sus anexos.

2. OBJETIVO DEL SERVICIO.

Suministro de relé de protección y modulo concentrador RTD, remplazo de módulos concentrados RTD y relé de protección MULTILIN 859, comisionamiento y puesta en marcha de relé de protección.

3. ALCANCE DEL SERVICIO.

El alcance se desglosa en los siguientes puntos:

A. Suministro de equipos.

- Suministro de 4 sistema de protección de motor GE MULTILIN 859
- Suministro de 4 RRTD REMOTE RTD MODULE
- Movilización de materiales

B. Validación de comunicación por fibra óptica



- Prueba de fibra óptica con OTDR
- Diagnóstico del estado de la comunicación.

C. Remplazo de relé de protección

- Desmontaje de 4 relés de protección Allen Bradley
- Desmontaje de 4 módulos Allen Bradley 857-RAA
- Montaje de 4 relé de protección MULTILIN 859
- Montaje de 4 módulos RRTD REMOTE RTD
- Conexionado de Relés de protección MULTILIN 859
- Conexionado de módulos RRTD REMOTE RTD & RTD de cada bomba

D. Puesta en marcha.

- Integración y validación de sensores.
- Configuración y parametrización de MULTILIN 859
- Comisionamiento y puesta en marcha de relé de protección.

	PROPUESTA TÉCNICA		
REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN TREN DE RELAVES	CT-PKS-399	Rev. B	Página: 3 de 15

4. EQUIPO DE TRABAJO

Para el correcto desarrollo del trabajo y para el cumplimiento del objetivo del servicio, se requiere los servicios del siguiente personal:

- | | |
|--------------------------|----|
| • Ingeniero Residente. | 01 |
| • Ingeniero de seguridad | 01 |
| • Ingeniero especialista | 02 |
| • Técnico Electricista | 02 |
| • Técnico Instrumentista | 02 |

En PK Soluciones SAC, garantizamos que el personal está capacitado y calificado, los cuales cuentan con la experiencia necesaria para realizar dicha labor, en tanto nos comprometemos en facilitarles los CV de cada personal una vez aprobada nuestra propuesta.

Asimismo, se dispondrá de un grupo de contingencia, el mismo que actuará en caso se presenten eventualidades que afecten el normal desarrollo del trabajo y con la finalidad que se puedan cumplir con los tiempos establecidos. Este personal adicional estará debidamente habilitado para realizar trabajos dentro de la unidad minera.

Tiempo de ejecución: 10 días



5. PLAN DE TRABAJO

Las siguientes actividades se realizarán durante las paradas programadas de mantenimiento.

5.1. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Instrucciones importantes durante el "Servicio".

- Durante la ejecución del servicio se hará uso de EPPs, manta ignífuga, se tendrá cerca kit de primeros auxilios, kit antiderrame y extintor.
- El armado y desarmado será realizado por personal calificado.
- En los trabajos en caliente se tendrá un vigía.
- Por precaución el personal a cargo de la instalación no dispondrá de ningún objeto metálico en el cuerpo.
- En todo momento se realizará una inspección visual del área de trabajo para evitar algún tipo de incidente.
- Se mantendrá el orden y limpieza durante todo el servicio.

	PROPUESTA TÉCNICA		
REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN TREN DE RELAVES	CT-PKS-399	Rev. B	Página: 4 de 15

5.2. TRABAJO PREVIO

GESTIÓN DOCUMENTARIA

- Se realizará y gestionará toda la documentación requerida (Gestión de Cambio – PMA) para la liberación del área de trabajo.
- Se presentará IPERC LINEA BASE y PETS, se enviará con dos semanas de anticipación al inicio de ejecución del servicio.
- Se realizará toda la gestión de compra de equipos y materiales a ser suministrados por parte de PK Soluciones. Coordinaciones para movilización de personal y entrega de EPP.



SUMINISTRO DE EQUIPOS

- Suministro de 4 sistema de protección de motor GE MULTILIN 859
 - Código Part. Ref. 859-A-P0-NN-NN-H-N-N-C-N-N-M-M-P-T-C-3E-C-N-B-N
 - Comunicaciones: IEC® 61850 Ed2, IEC 62439/PRP, Modbus®RTU y TCP/IP, DNP3.0, CEI 60870-5-104
- Suministro de 4 RRTD REMOTE RTD MODULE
 - El módulo RTD remoto proporciona capacidades de medición de temperatura RTD adicionales para otros relés como el Multilin M60, 369 o 859. 12 entradas RTD blindadas de tres hilos. Tipo de RTD configurable por el usuario
- Movilización de materiales
 - Coordinación de ingreso de materiales.
 - Traslado de material al punto de trabajo

5.3. TRABAJO DURANTE EL SERVICIO

VALIDACIÓN DE COMUNICACIÓN POR FIBRA ÓPTICA

- Prueba de fibra óptica con OTDR
 - Se realizará validación del estado de la fibra óptica con el instrumento OTDR.
- Diagnóstico del estado de la comunicación.
 - Se realizará el informe del diagnóstico de la fibra óptica.

	PROPUESTA TÉCNICA		
REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN TREN DE RELAVES	CT-PKS-399	Rev. B	Página: 5 de 15



REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN

- Desmontaje de 4 relés de protección Allen Brandley
 - Se intervendrá por líneas de bombas, ya que puede trabajar de forma independiente las líneas, así no afectar el proceso.

TABLA 1. CUADRO DE INTERVENCIÓN DE LOS BOMBAS.

N°	Línea	Bombas intervenidas
01	Línea A	0610-PU-01A (BOMBA SUCCIÓN) & 0610-PU-01B (BOMBA EXPULSIÓN)
02	Línea B	0610-PU-02A (BOMBA SUCCIÓN) & 0610-PU-02B (BOMBA EXPULSIÓN)

- Se desmontará los 2 relés de protección de la línea A, se realizará el procedimiento de bloqueo de energía, se intervendrá el tablero para poder desmontar el equipo y señalizar lo cables de conexión.
 - Se desmontará los 2 relés de protección de la línea B, se realizará el procedimiento de bloqueo de energía, se intervendrá el tablero para poder desmontar el equipo y señalizar lo cables de conexión.
- Desmontaje de 4 módulos Allen Brandley 857-RAA
 - Se intervendrá por líneas de bombas, ya que puede trabajar de forma independiente las líneas, así no afectar el proceso.
 - Se desmontará los 2 módulos concentradores RTD de la línea A, se bloqueará la energía, se intervendrá el tablero para poder desmontar el equipo y señalizar lo cables de conexión de los RTD intervenidos.
 - Se desmontará los 2 módulos concentradores RTD de la línea B, se bloqueará la energía, se intervendrá el tablero para poder desmontar el equipo y señalizar lo cables de conexión de los RTD intervenidos.
- Montaje de 4 relé de protección MULTILIN 859
 - Se intervendrá por líneas de bombas, ya que puede trabajar de forma independiente las líneas, así no afectar el proceso.
 - Se montará los 2 relé de protección MULTILIN 859 de la línea A, se bloqueará la energía, se montará los relés de seguridad MULTILIN 859.

	PROPUESTA TÉCNICA		
REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN TREN DE RELAVES	CT-PKS-399	Rev. B	Página: 6 de 15

- En caso las dimensiones del calado actual del tablero sean pequeña en comparación con las nuevas dimensiones del relé, se calará el tablero hasta llegar a las dimensiones del relé de protección MULTILIN 859, se tendrá en referencia las dimensiones del Figura N°1. Dimensiones del relé de protección MULTILIN 859.
- El montaje se efectuará de la siguiente manera, usando las pestañas "V" que se encuentran en los lados de la caja y aparecen como se muestra en la Figura N°2. Diagrama de recorte del panel de relé de protección, se usará los alicates de punta para doblar las lengüetas de retención en "V" hacia afuera a aproximadamente 90 °, luego se insertará el relé de protección MULTILINK 859 y finalmente se ajustará sus 4 tornillos.
- Este proceso se ejecutará para el montaje de los 2 relé de MULTILIN 859 de la línea B.

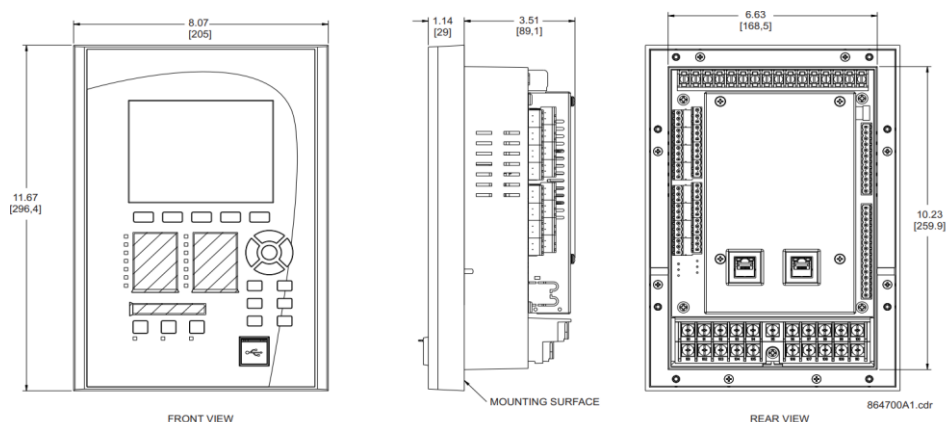


Figura N°1. Dimensiones del relé de protección MULTILIN 859.

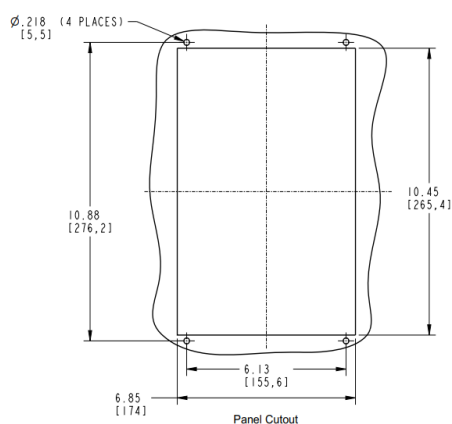




Figura N°2. Diagrama de recorte del panel de relé de protección.

	PROPUESTA TÉCNICA		
REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN TREN DE RELAVES	CT-PKS-399	Rev. B	Página: 7 de 15

- Montaje de 4 módulos RRTD REMOTE RTD
 - Se intervendrá por líneas de bombas, ya que puede trabajar de forma independiente las líneas, así no afectar el proceso.
 - Se montará los 2 módulos concentradores de RTD de la línea A, se bloqueará la energía y se intervendrá el tablero.
 - Las dimensiones del módulo están en la figura N°34, se modificará el tablero de concentración de RTD, para poder montar los 4 módulos.
 - Se perforará según el diagrama de perforación de la figura N°4, se pasará macho en los 4 puntos, el módulo viene con sus pernos y arandelas con los cuales se montará el módulo.
 - Este proceso se ejecutará para el montaje de los 2 módulos concentradores de RTD de la línea B.

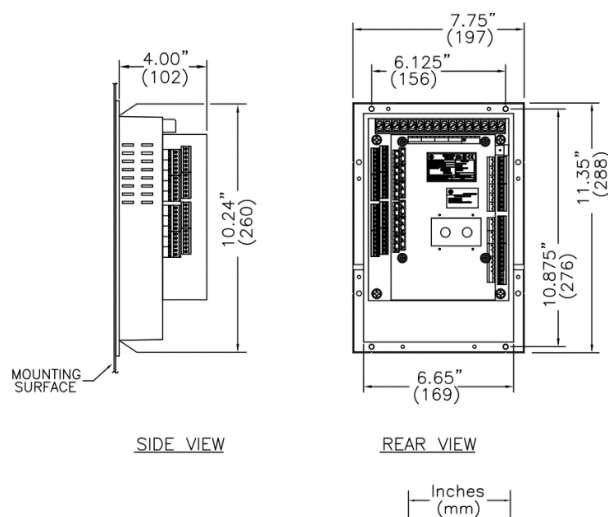


Figura N°3. Dimensiones del módulo RRTD.

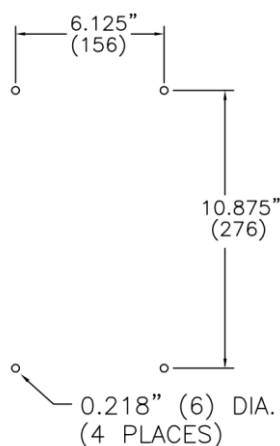




Figura N°4. Diagrama de perforación.

	PROPUESTA TÉCNICA		
REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN TREN DE RELAVES	CT-PKS-399	Rev. B	Página: 9 de 15

- Conexión de módulos RRTD REMOTE RTD & RTD de cada bomba.
 - Se intervendrá por líneas de bombas, ya que puede trabajar de forma independiente las líneas, así no afectar el proceso.
 - Se conectará los 2 módulos RRTD concentrador de RTD de la línea A, la conexión será como indica se muestra en la figura N°6. Diagrama de conexión de RRTD la conexión de alimentación y de señales, la conexión de comunicación será de la siguiente manera, por medio del conector de fibra óptica se conectará a un concentrador de señal de fibra óptica, en estos concentradores de fibra óptica se conectará los 4 cables de fibra óptica de los 4 RRTD.
 - Se conectará los RTD de la bomba, se seguirá el diagrama de la Figura N°8. Conexión de RTD, este proceso se ejecutará para todo los RTD de las 4 bombas.
 - Este proceso de conexión se ejecutará para la línea B.

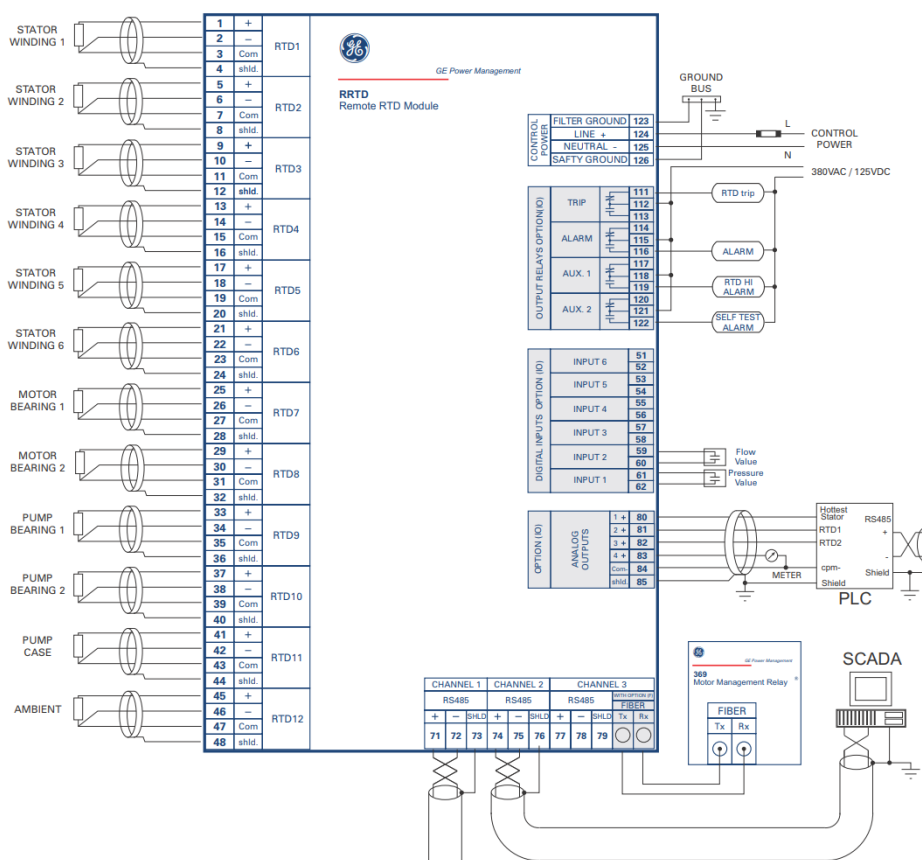




Figura N°6. Diagrama de conexión eléctrica de RRTD.

	PROPUESTA TÉCNICA		
REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN TREN DE RELAVES	CT-PKS-399	Rev. B	Página: 10 de 15

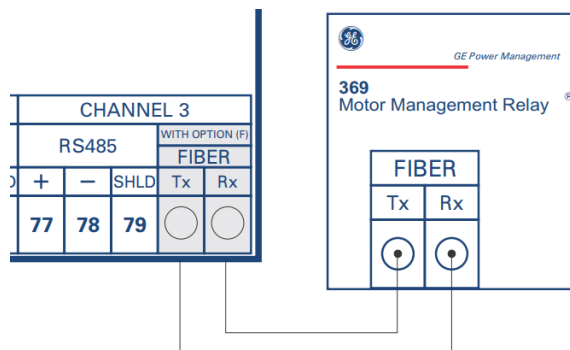


Figura N°7. Puerto de conexión de fibra óptica.

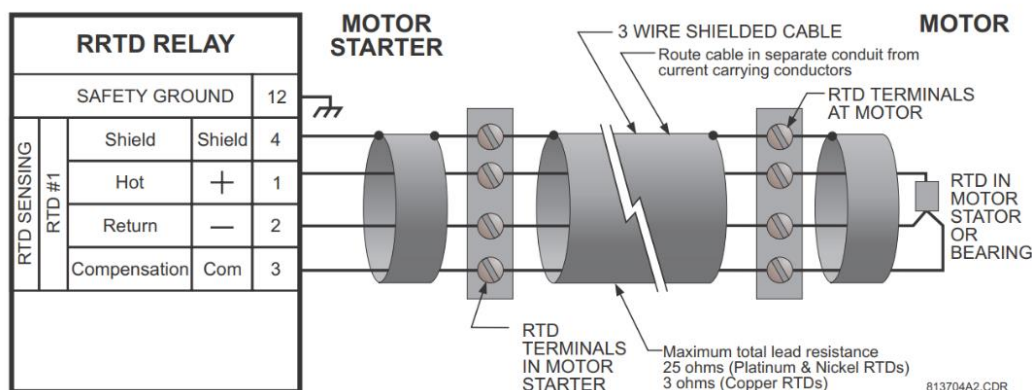




Figura N°8. Conexión de RTD.

Puesta en marcha.

- Integración y validación de sensores.
 - Se verificará la señal de los RTD de las 4 bombas.
 - Se anotará en un registro la cantidad de RTD validados.
 - Se rotulará los cables de los sensores y los hilos de los cables, se usará 2 tipos de cartuchos.
 - Se integrará el relé de protección MULTILIN 859 con el VDF de la bomba, se registrará las pruebas de conexión y arranque con el VDF de la bomba. Este proceso se aplica para las 4 bombas.
- Configuración y parametrización de MULTILIN 859.
 - Se configurará por medio de su software EnerVista que es propiedad del fabricante General Electric, en la Figura N°9 se puede ver una vista de la configuración rápida del MULTILIN 859.
 - La parametrización se realizará por la interfase del relé de protección MULTILIN 589, se ajustará los valores del set point, se ajustará los valores de límite de corriente, límite de tensión

	PROPUESTA TÉCNICA		
REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN TREN DE RELAVES	CT-PKS-399	Rev. B	Página: 11 de 15

de trabajo de la bomba, los parámetros de seguridad, se configurará el balanceo de fase, se configurará el VD VOLTAGE LOSS que es cuando pierde tensión eléctrica en la entrada del relé de protección, configuración del modelo térmico el cual tiene los siguientes elementos curva del modelo térmico (sobrecarga), nivel de captación de sobrecarga, desequilibrio de la polarización de la corriente del motor mientras el motor está funcionando, constantes de tiempo de enfriamiento del motor, sesgo del modelo térmico, las alarmas, etc.

- Se configurará el módulo RRTD con su software, se configurará la salida de señal por fibra óptica, se configurará el ingreso de los RTD (sensores de la bomba)

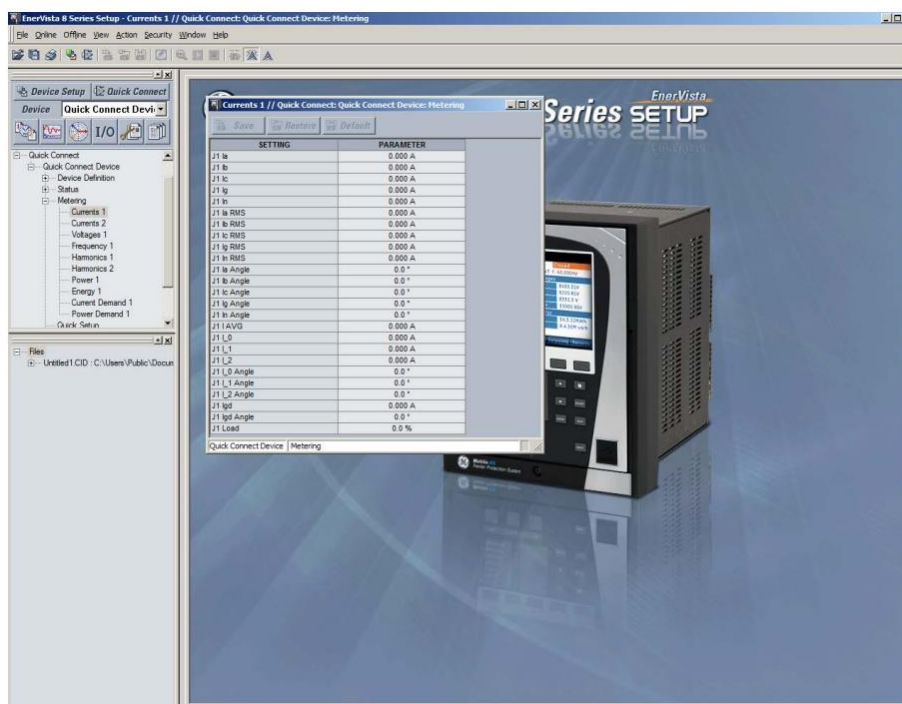




Figura N°9. Vista de programa EnerVista de MULTILIN.

- Comisionamiento y puesta en marcha de relé de protección.
 - Se realizará el pre comisionamiento de los sensores de cada RRTD modulo concentrador, la validación de la lectura en su respectivo relé de protección MULTILIN 859.
 - Se realizará el comisionamiento del relé de protección, se intervendrá por líneas de bombas, ya que puede trabajar de forma independiente las líneas, así no afectar el proceso.

	PROPUESTA TÉCNICA		
REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN TREN DE RELAVES	CT-PKS-399	Rev. B	Página: 12 de 15

- Se empieza con el comisionamiento de la línea A de bombas, se verificará las seguridades configuradas, se verificará los set point, el rango de tensión eléctrica de trabajo de la bomba, el rango de corriente de la bomba, el balanceo de fase, los límites de tensión eléctrica aplicada a la bomba, las pruebas cuando baja la tensión de entrada, prueba de la corriente del rotor y la activación de seguridades cuando pase los niveles corriente, se verificará el funcionamiento VD ACCEL. INTERSECT @ MIN V, que es la corriente inicial que corresponde al punto de cruce entre el límite térmico de aceleración a tensión mínima y la curva de sobrecarga, la correcta operación de las otras funciones del relé de protección MULTILIN 859, se validará el funcionamiento del modelo térmico y se validará la activación de las alarmas.
- El procedimiento anterior se ejecutará para la línea B de bombas.

5.4. TRABAJOS FINALIZADO EL SERVICIO.



- Se realizará seguimiento de funcionamiento de línea A y B de bombas.
- Se realizará el ASBUILD de diagrama eléctrico.
- Limpieza de la zona de trabajo y retiro de equipos.
- Elaboración de informe técnico detallado del servicio y otros entregables.

6. PLAN DE PROYECTO

PK Soluciones S.A.C. elaborará un cronograma de ejecución detallado incluyendo recursos a partir del proyecto y condiciones de obra, se iniciará con el siguiente paso:

Kick off Meeting

Considera la reunión de inicio del Proyecto entre representantes del cliente y "PK Soluciones SAC.", para coordinar aspectos generales del servicio. A partir del kick off meeting y con la emisión de la orden de servicio o firma del contrato, se tomará como inicio del plazo de ejecución del presente servicio (cuando ambas acciones ocurran simultáneamente).

	PROPUESTA TÉCNICA		
REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN TREN DE RELAVES	CT-PAK-399	Rev. B	Página: 13 de 15

7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONA

PK Soluciones S.A.C. será responsable de todas las disposiciones de seguridad, seguros y otros establecidas por la ley, reglamentos pertinentes y del propietario y los que sean establecidos durante la obra por la supervisión.

Elaboraremos un plan de prevención de riesgos y un plan de respuesta ante emergencias alineadas con el reglamento interno de S.M.E.B., que se presentará para aprobación; este plan contemplará: charlas de seguridad, equipos de protección personal, medidas de seguridad para trabajos a realizar dentro de las salas eléctricas.

Los colaboradores de PK Soluciones S.A.C. destinados a este proyecto para ser declarados aptos serán sometidos a exámenes médicos ocupacionales e inducciones, así como cursos de seguridad por parte del propietario, los costos generados por estas actividades serán de nuestra responsabilidad.

8. PLAN DE CALIDAD.

PK Soluciones S.A.C. elaborará y presentará un plan de gestión de la calidad, este detallará los requisitos del cliente para el servicio a fin de cumplir con todas las necesidades y perspectivas del cliente.

9. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.

Para este proyecto se identifican posibles riesgos que afecten la correcta ejecución del servicio, estos son:



- Horario de operación de bombas.
- Tiempo Atmosférico.

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

De acuerdo con nuestros lineamientos, nuestro plan incluye el tratamiento y traslado de los residuos orgánicos, no orgánicos y basura en general originada por el personal del contratista.

11. FACILIDADES.

Se requiere que S.M.E.B. proporcione a un supervisor de campo en la zona para coordinar la liberación de las zonas de trabajo, de manera de esta forma poder optimizar el tiempo de trabajo evitando tiempos muertos por traslado de dicho personal para la liberación de las zonas de trabajo.

	PROPUESTA TÉCNICA		
REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN TREN DE RELAVES	CT-PKS-399	Rev. B	Página: 14 de 15

12. HERRAMIENTAS Y MATERIALES.

En la Tabla 2. se detalla todas las herramientas y equipos que se requieren para la ejecución del servicio.

TABLA 2. LISTA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY	UN
1	KIT MALETÍN DE HERRAMIENTAS ELECTRICISTA	2	UNI
3	OTDR	1	UNI
4	MULTÍMETRO	1	UNI
5	ROTULADORA	1	UNI
6	ESCALERA TIJERA DIELECTRICA	2	UNI
7	EXTENSIÓN DE 220VAC	3	UNI
13	TALADRO ELÉCTRICO 220VAC	2	UNI
18	PRENSATERMINAL ELÉCTRICO	1	UNI

En la Tabla 3. se detalla todos los materiales que serán suministrados por PK Soluciones, dichos materiales se requieren para la ejecución del servicio.



TABLA 3. CONSUMIBLES ENTREGADOS POR PK SOLUCIONES

ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY	UN
1	SISTEMA DE PROTECCIÓN DE MOTOR GE MULTILIN 859	UND	4
2	RRTD REMOTE RTD MODULE	UND	4
3	TERMINALES ELÉCTRICO	UND	100
4	CARTUCHOS DE ROTULADOR	UND	2
26	PERNOS, CONECTORES Y OTROS	UND	2

13. ENTREGABLES.

La empresa PK SOLUCIONES S.A.C. se compromete a facilitar los siguientes entregables:

- Informes técnicos detallados con evidencia fotográfica del servicio con un antes y después de la ejecución del servicio.
- Informe de diagnóstico del estado de fibra óptica,

	PROPUESTA TÉCNICA		
REEMPLAZO DE RELÉ DE PROTECCIÓN TREN DE RELAVES	CT-PKS-399	Rev. B	Página: 15 de 15

- Plano diagrama eléctrico, conexionado de instrumentos, conexionado de modulo y conexionado de relé de protección.

En la Tabla 4. se detalla los entregables con sus respectivos códigos.

TABLA 4. LISTADO DE ENTREGABLES

N°	Documento	Código de documento	Título
01	Informe técnico	3992023-INF-01 Informe final	INFORME FINAL DEL SERVICIO
02	Informe técnico	3992023-INF-02 Diagnóstico de Fibra óptica	INFORME DE DIAGNÓSTICO DE F.O.
03	Plano	3992023-PL-01 Diagrama eléctrico	PLANO DIAGRAMA ELÉCTRICO DE CONEXIÓN DE RELÉ DE SEGURIDAD

14. PLAZO DE EJECUCION.

El plazo para el presente servicio será de 10 días.

15. FORMA DE PAGO.

El pago por el presente servicio se realizará de la siguiente manera:
100% con la entrega del servicio.

Factura a treinta (30) días posteriores a la firma del acta de conformidad.

Fin del documento.