COES
RECIBIDO
09 AGO 2018
Hora: 18:00
Reg. N° 3060

RECURSO DE APELACIÓN CONTRA LA DECISIÓN ADOPTADA POR LA DIRECCIÓN EJECUTIVA COES, ANTE EL RECURSO DE RECONSIDERACIÓN DE KALLPA GENERACIÓN.
Escrito : COES/D-864-2018.
Sumilla : Interponemos Recurso de Apelación

A LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DEL COMITÉ DE OPERACIÓN ECONÓMICA DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

Red de Energía del Perú S.A., en adelante **REP**, con RUC N° 20504645046, debidamente representada por su apoderado Jorge Armando Velarde Núñez Melgar, con DNI N° 10736233, según Poder que se adjunta, me dirijo y expongo:

Que, con fecha 19 de julio de 2018, hemos sido notificado a través del documento COES/D-864-2018, respecto al recurso de reconsideración de Kallpa Generación S.A, contra la Decisión de la Dirección Ejecutiva (DCOES), contenida en su comunicación COES/D/DO-266-2018, **INTERPONEMOS RECURSO DE APELACIÓN CONTRA LA DECISIÓN ADOPTADA POR LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DEL COES,** en virtud de las consideraciones de hecho y derecho que a continuación exponemos:

1. ANTECEDENTES

1. El 04 de abril de 2018 a las 10:28:47 horas se desconectaron las líneas L-2097 (Chilca REP – C.T. Kallpa TG1) y L-2098 (Chilca REP – C.T. Kallpa TG2) durante los trabajos en banco de baterías (Chilca REP). En forma casi simultánea se desconectó la unidad de la TG3 de la C.T. Kallpa por falla propia de sus servicios auxiliares. Como consecuencia se activó el Esquema de Rechazo Automático de Carga por Mínima Frecuencia (ERACMF).

2. Con fecha 16 de mayo de 2018, el COES notificó a Kallpa mediante comunicado COES/D/DO-266-2018 sobre el evento EV-025-2018 ocurrido el 04 de abril el cual asignó a Kallpa la responsabilidad por las transgresiones a la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE).

3. Con fecha 19 de julio de 2018, el COES notificó a Kallpa mediante comunicado COES/D/-864-2018 declarar fundado en parte el recurso de reconsideración presentado por Kallpa Generación S.A y, como consecuencia de ello, recién incorporar en el procedimiento a RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A. (en adelante

REP) y asignarle responsabilidad compartida entre y KALLPA GENERACIÓN con una responsabilidad de 25% y 75% respectivamente.

4. FUNDAMENTOS DE HECHO Y DERECHO DE LA APELACIÓN

Nuestro recurso, que tiene como pretensión principal la exclusión de REP en la asignación de responsabilidad, se sustenta en los siguientes argumentos de hecho:

Sobre los Argumentos Kallpa:

Kallpa:

2.2.2 KALLPA menciona que REP no cumplió con lo indicado en el literal g) del numeral 7.1.1 del PR-12 "Programación de Intervenciones por Mantenimiento y por otras actividades en Equipos del SEIN", en donde se especifica que toda actividad en servicio debe ser programada en el Programa Diario de Intervenciones (en adelante, "PDI"), indicando la descripción detallada de los riesgos potenciales de desconexión de los equipos o instalaciones intervenidos o de otros equipos o instalaciones, en función de la naturaleza de los trabajos a realizarse.

Respuesta:

El mantenimiento en los bancos de baterías del día 04 de abril no se consideraron en el PDI del COES debido a que por los equipamientos a revisar así como la naturaleza de los trabajos, estos no implican riesgos para la operación del sistema, al ser estos tan solo servicios auxiliares. Tal es así, que el propio COES no tiene codificado los equipos de servicios auxiliares en su sistema extranet SGOCOES, dado que, por sus características, no afectan la operación económica del sistema.

De lo expuesto, siendo que cualquier forma de intervención en los servicios auxiliares (que, para el presente caso fue solamente el mantenimiento del banco de baterías) nunca debe representar una actividad que de por sí implique un riesgo en la operación del sistema, salvo que -como en el presente caso- por condiciones sub estándar que son de exclusiva responsabilidad de Kallpa, se produzca la salida del servicio, tal como se detallará en las argumentaciones a continuación.

Kallpa:

2.2.3 En este orden de ideas, KALLPA alega que al no tener conocimiento de las actividades realizadas por REP en la S.E. Chilca el día 4 de abril de 2018, al no estar programadas en el PDI, no tomaron las previsiones correspondientes con la finalidad de que estas actividades no afecten las instalaciones de la C.T. Kallpa. Adicionalmente, señala KALLPA que no es la primera vez que REP ha realizado actividades en la S.E. Chilca sin programar ni coordinar las actividades con el COES y menos aún con los otros agentes posiblemente afectados, sustenta esta afirmación haciendo referencia a un evento de similares características ocurrido el día 12 de febrero de 2013, en el cual desconectó la línea L-2096 (Chilca REP – C.T. Kallpa) durante trabajos de mantenimiento realizados por REP en la S.E. Chilca.

Respuesta REP:

En principio, la ocurrencia técnica de la salida del servicio de las líneas L-2097 y L-2098, tiene como condición sub estándar advertible por el propio COES desde el año 2007 y reiterada incluso el año 2017 (exigencia del COES en deshabilitar los disparos por pérdida de comunicación), la omisión por parte de Kallpa de construir y proveerse de servicios auxiliares para la alimentación del relé de respaldo de la L-2097, el cual de haberse previsto y construido oportunamente por parte de Kallpa, se hubiese imposibilitado la salida de la mencionada línea. Lo indicado se advierte incluso en la propia resolución que resuelve el recurso de reconsideración de Kallpa.

Asimismo, nuestro mantenimiento no se incluyó en el PDI COES, por lo descrito precedentemente. en el mismo sentido, manifestarle que no existe un contrato de suministro de servicios auxiliares a sus equipos de protección, por tanto, no es una obligación comunicar a Kallpa sobre los mantenimientos de nuestros propios servicios auxiliares. Respecto a lo ocurrido el 12 de febrero de 2013, se evidencia que Kallpa no tomo las acciones de mejoras como por ejemplo la independización de alimentación de sus servicios auxiliares ó deshabilitar los disparos por pérdida de comunicación como fue exigido por el COES, en su solución definitiva.

Tan es así, que el hecho advertido por muchos años por el COES, como lo es la condición sub estándar mantenida por Kallpa de saberse que, por el solo hecho de problemas ante la probable desenergización por mantenimiento de los servicios auxiliares, se provoque la salida de una línea, es una situación que no resistía el menor análisis, dado que la operatividad de una línea no puede estar condicionada a algo tan nimio.

2.2.4 **Por otro lado, KALLPA indica que el Informe Técnico, en su página 4, se menciona que la desconexión de la unidad TG1 de la C.T. Kallpa fue originada por la incorrecta actuación del sistema de protección debido a que KALLPA no desactivó el disparo por pérdida de comunicaciones, el cual era una solución temporal prevista hasta julio de 2007, siendo la solución definitiva la implementación de una protección redundante por sobre corriente direccional, tal como fue especificado por el COES mediante carta COES-SINAC/D-628-2007.**

Respuesta REP:

Respecto a la implementación temporal de quedar activado el disparo por pérdida de comunicaciones prevista hasta julio 2007 y la solución definitiva a la implementación redundante por sobrecorriente direccional, estas fueron coordinados entre el COES y Kallpa y como REP es propietaria de la Celda en la SE Chilca, el COES solicita a Kallpa coordinar con REP sobre el tema de la matriz de disparos como indica la carta COES-SINAC C/D-1379-2007, cuya referencia tiene el informe técnico EDP-087-07 de octubre de 2007. En dicho informe técnico la empresa EDP, concluye en lo siguiente:

2 CONCLUSIONES

- El ingreso del nuevo grupo, no ocasiona modificación alguna de los ajustes de las protecciones de las líneas de transmisión de 220 kV conectadas a la subestación Chilca.

- La implementación de la protección diferencial redudante SEL 311L debe desactivar el disparo instantáneo del interruptor IN – 2504 por pérdida de comunicación que fuera implementado en forma provisional por contar el tramo de línea con una sola protección diferencial de línea.

- La protección de respaldo direccional (67, 67N) instalado por REP en el extremo de Chilca tiene un tiempo de operación propuesto de 200 ms y esta coordinado con los tiempos de segunda zona de las líneas de 220 kV.

Considerando el informe técnico EDP-087-07 y no habiendo observaciones a su estudio, REP estuvo de acuerdo con la matriz de disparos, en la cual no existía el disparo por pérdida de comunicaciones. La implementación de ésta lo realizó Kallpa en el extremo remoto (C.T. Kallpa).

2.2.9 Finalmente, menciona KALLPA que la causa raíz del evento se originó en las instalaciones de la empresa REP, en tanto que durante el mantenimiento del banco de baterías en la S.E. Chilca, se produjo la pérdida de tensión continua de las celdas de las líneas L-2097 (Chilca REP – C.T. Kallpa TG1) y L-2098 (Chilca REP – C.T. Kallpa TG2), originando la desconexión de las unidades de generación de la C.T. Kallpa, por este motivo, KALLPA indica que la empresa que debe ser asignada como responsable del evento es REP y, por ende, debe asumir el monto de la compensación correspondiente por las transgresiones a la NTCSE.

Respuesta REP:

Nuestros trabajos en los servicios auxiliares en banco de baterías, no debieron originar los disparos de la L-2097 (TG1 F/S) y L-2098 (TG2 F/S por operación) si es que Kallpa hubiese implementado la matriz de disparo aprobado por el COES sustentado en el informe técnico EDP-087-07. Además, consideramos que no se habría activado el ERACMF si la TG3, no hubiese desconectado por problemas en su propia unidad de servicio auxiliares, motivo de análisis técnico que el COES debería incluir para asignar responsabilidad por la transgresión a la NTCSE.

En este orden de ideas, aún cuando la falla en las instalaciones de titularidad de REP originaron la pérdida de tensión continua en el sistema de protección de la línea L-2097 en la S.E. Chilca, esto no hubiese ocasionado la desconexión de la línea si el disparo por pérdida de comunicaciones hubiese estado desactivado, tal como lo solicitó el COES a KALLPA mediante la carta COES-SINAC/D-628-2007. Fue esta la razón por la cual el COES asignó responsabilidad a KALLPA por la desconexión de la línea L-2097.

Sobre los Argumentos COES:

3.2.10 También, en el numeral 3.6 de su recurso de reconsideración, KALLPA manifestó, contrariamente a lo afirmado por el COES en el Informe Técnico, que el sistema de protección de la línea L-2097 actuó en forma correcta durante el Evento. KALLPA fundamenta su posición en el hecho que, en atención a la recomendación emitida por el COES en mayo de 2007 con la carta COES-SINAC/D-628-2007, mediante la cual se le solicitó implementar una solución transitoria y una definitiva para la aprobación del ingreso de la unidad TG1 de la C.T. Kallpa, consistiendo la solución transitoria en activar el disparo por falla en la comunicación de los relés diferenciales (87L) la cual tenía vigencia hasta julio de 2007, por otro lado, la solución definitiva consistió en implementar una protección redundante en la línea L-2097 con un cable de fibra óptica adicional; al respecto, KALLPA menciona que esta última solución fue implementada en diciembre de 2007 tal como se muestra en su Informe Técnico EDP-109/07, remitido al COES el 13 de diciembre de 2007 mediante Carta KG-413/07.

Ahora bien, respecto a la solución transitoria referida en el párrafo anterior, KALLPA manifiesta en su Informe Técnico EDP-109/07 que, con la implementación de la solución definitiva ocurrida en diciembre de 2007, el disparo por pérdida de comunicaciones queda supeditada a que esta pérdida se presente en forma simultánea en la protección principal y la protección redundante.

Respuesta REP:

La solución definitiva implementada en diciembre de 2007 por Kallpa en su informe técnico EDP-109/07 remitido al COES el 13 de diciembre debió ser observado por el COES, por lo que debió mantenerse la matriz de disparo conforme al informe EDP-087-07 y no incluir un disparo por pérdida de comunicación en forma simultánea en la protección principal y redundante. Por consiguiente, al implementar este esquema de disparo se entiende que el titular de la instalación, en este caso Kallpa es responsable por esta mala actuación.

3.2.14 Dicho esto, en el presente Evento, se produjo el disparo de la línea L-2097 (Chilca REP – C.T. Kallpa TG1), debido a que ambos relés, principal y secundario ubicados en la S.E. Chilca, en forma simultánea, se quedaron sin tensión continúa debido a la falla ocurrida en el sistema de servicios auxiliares de titularidad de REP.

Dado que, tanto KALLPA como REP son propietarios de un relé cada uno de ellos en la S.E. Chilca, y, considerando el hecho que ambos relés se quedaron sin tensión continua en forma simultánea, es claro que la concurrencia de este hecho originó la desconexión de la línea L-2097, en consecuencia, ambas empresas son responsables en partes iguales (50 % cada una de ellas) por la desconexión de la línea L-2097.

Respuesta REP:

La responsabilidad de 50% para REP, por ser propietario de un relé de protección de la línea L-2097, no tiene fundamento ya que se limita a determinar responsabilidades en función a la cantidad de equipos de protección de cada empresa y no sobre un análisis técnico detallado, lo cual incluso contradice los propios considerandos del COES en su resolución ahora impugnada, que señalan:

En este orden de ideas, aún cuando la falla en las instalaciones de titularidad de REP originaron la pérdida de tensión continua en el sistema de protección de la línea L-2097 en la S.E. Chilca, esto no hubiese ocasionado la desconexión de la línea si el disparo por pérdida de comunicaciones hubiese estado desactivado, tal como lo solicitó el COES a KALLPA mediante la carta COES-SINAC/D-628-2007. Fue esta la razón por la cual el COES asignó responsabilidad a KALLPA por la desconexión de la línea L-2097.

Respecto a este punto, tal como se explicó en el numeral 3.2.6 de la presente decisión, el COES asignó responsabilidad a KALLPA por la desconexión de la línea L-2097, en el entendido de que el disparo por pérdida de comunicaciones debía ser desactivado en julio de 2007. No obstante, aun cuando KALLPA

Aquí no se señala expresamente que COES haya aprobado dicha "SOLUCIÓN DEFINITIVA" de la cual incluso tampoco se extrae que no se deba evitar el disparo por pérdida de comunicaciones; ergo, debió implementar ello Kallpa y nunca acato dicha disposición del COES.

implementó la solución definitiva en diciembre de 2007[3], el disparo por pérdida de comunicaciones siguió activó, en ese sentido, corresponde al COES emitir un nuevo pronunciamiento respecto a la responsabilidad por la desconexión de la línea L-2097.

A mayor abundamiento, el COES es claro al señalar que cada empresa debía contar con servicios auxiliares; para que, siendo como en el presente caso la necesidad de labores de mantenimiento de nuestros servicios auxiliares, este se encuentre respaldado por el de Kallpa.

Por ello, el COES debió considerar su análisis de falla en forma independiente, ya que la desconexión de la línea L-2097 (TG1) y la desconexión de la TG3 de la C.T. Chilca no fueron en el mismo instante, ni por la misma causa, ni estaban condicionadas a un único sistema que garantice la operatividad del sistema en su conjunto, por lo que se debe analizar si la TG1 de la C.T. Chilca hubiese provocado la activación del esquema de rechazo de carga ya que la estadística muestra que la desconexión de una generación menor, no provoca la activación del ERACMF.

2. EXPRESIÓN DE AGRAVIOS

Que el presente Acto Administrativo nos causa agravio por cuanto incrementaría en forma indebida el pago de compensaciones por la asignación de responsabilidad por transgresión a la NTCSE, lo cual nos afecta económicamente.

POR TANTO:

Solicitamos se tome en cuenta los fundamentos expuestos en el presente recurso de apelación y así mismo en su oportunidad se modifique la Decisión De la Dirección Ejecutiva del COES, (DCOES) contenida en su comunicación COES/D-864-2018.

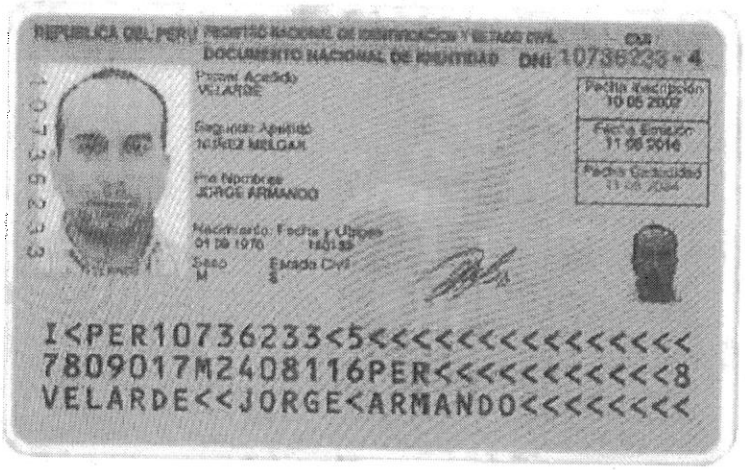
PRIMER OTROSÍ DECIMOS: Que, adjuntamos al presente recurso:

- Anexo 1: Informe EDP-087-07
- Anexo 2: Copia simple de Documento de Identidad de Representante Legal
- Anexo 3: Copia Legalizada de poder de representante Legal

Lima, 09 de agosto de 2017

JORGE ARMANDO VELARDE NUÑEZ MELGAR
Apoderado
SEP

JORGE ARMANDO VELARDE NUÑEZ MELGAR
ABOGADO
Reg. C.A.L. 64644



REPUBLICA DEL PERU / REGISTRO NACIONAL DE IDENTIFICACION Y ESTADO CIVIL

DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD DNI 10736233 - 4

Primer Apellido
VELARDE

Segundo Apellido
NUÑEZ MELGAR

Pre Nombres
JORGE ARMANDO

Nacimiento: Fecha y Ubigeo
01 09 1976 1401 55

Sexo
M

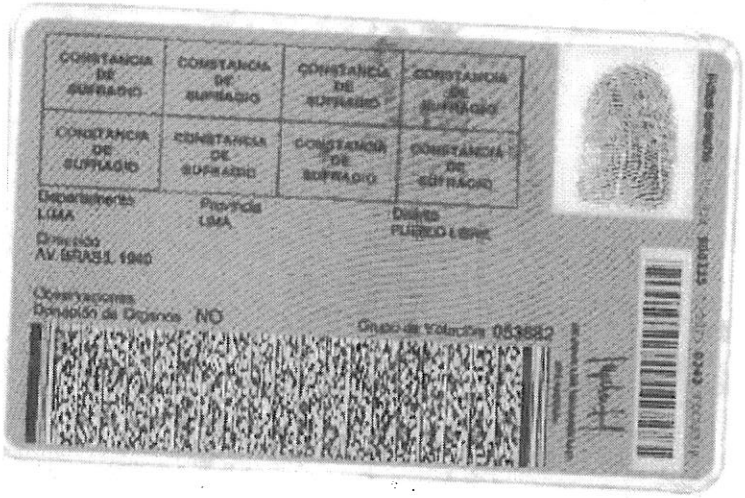
Estado Civil
S

Fecha Inscripción
10 05 2007

Fecha Emisión
11 08 2014

Fecha Caducidad
11 08 2024

I<PER10736233<5<<<<<<<<<<<<<<<
7809017M2408116PER<<<<<<<<<<<8
VELARDE<<JORGE<ARMANDO<<<<<<<<



CONSTANCIA DE SUFRAGIO | CONSTANCIA DE SUFRAGIO | CONSTANCIA DE SUFRAGIO | CONSTANCIA DE SUFRAGIO

CONSTANCIA DE SUFRAGIO | CONSTANCIA DE SUFRAGIO | CONSTANCIA DE SUFRAGIO | CONSTANCIA DE SUFRAGIO

Departamento
LIMA

Provincia
LIMA

Distrito
PUEBLO LIBRE

Domicilio
AV. BRASIL 1940

Observaciones
Donación de Órganos NO

Grupo de Votación 053882

SÁNCHEZ, EN CALIDAD DE GERENTE GENERAL DE REP, OTORGA PODER A FAVOR DEL SEÑOR JORGE ARMANDO VELARDE NÚÑEZ MELGAR, IDENTIFICADO CON DNI N° 10736233, QUIEN ASUMIRÁ TODAS LAS FACULTADES QUE LE FUERON OTORGADAS AL SEÑOR GUSTAVO MUGUERZA QUIÑONES (DNI 10268038) POR ESCRITURA PÚBLICA DEL 09 DE ENERO DE 2012 Y ESCRITURA RATIFICATORIA DEL 07 DE MAYO DE 2012, OTORGADAS ANTE NOTARIO PÚBLICO DE LIMA SANTOS ALEJANDRO COLLANTES BECERRA E INSCRITAS EN EL ASIENTO C00086 DE LA PARTIDA N° 11393349 DE LA OFICINA REGISTRAL DE LIMA. ==========

EN TAL SENTIDO, EL SEÑOR JORGE ARMANDO VELARDE NÚÑEZ MELGAR EJERCERÁ DE MANERA INDIVIDUAL Y A SOLA FIRMA, LAS FACULTADES ESTIPULADAS EN LOS LITERALES A), B), D) Y E) DE DICHO ASIENTO (C00086); ASIMISMO, EJERCERÁ INDIVIDUALMENTE LAS FACULTADES ESTABLECIDAS EN EL NUMERAL K) HASTA POR EL MONTO DE 50 UITS. ==========

SÍRVASE USTED, SEÑOR NOTARIO, AGREGAR LO QUE FUERE DE LEY, EFECTUAR LOS INSERTOS QUE CORRESPONDAN Y PASAR LOS PARTES A LA OFICINA REGISTRAL DE LIMA PARA LA RESPECTIVA INSCRIPCIÓN. ==========

LIMA, DOS DE NOVIEMBRE DE DOS MIL QUINCE.- UNA FIRMA.- ==========

AUTORIZADA LA MINUTA POR VIDAL GALINDO VERASTEGUI, ABOGADO, CON REGISTRO DEL COLEGIO DE ABOGADOS DE LIMA NUMERO TRECE MIL NOVENTISIETE. ==========

CONCLUSION: FORMALIZADO EL INSTRUMENTO, SE INSTRUYO EL OTORGANTE DE SU OBJETO POR LA LECTURA QUE DE TODO EL HIZO Y, A SU VEZ LE HICE, AFIRMANDOSE Y RATIFICANDOSE EN EL CONTENIDO DEL MISMO, SIN MODIFICACION ALGUNA. LA PRESENTE ESCRITURA PUBLICA SE INICIA EN LA FOJA CON SERIE C NUMERO 7883429 Y TERMINA EN LA FOJA CON SERIE C NUMERO 7883430; ASIMISMO, DEJO CONSTANCIA DE HABER IDENTIFICADO AL COMPARECIENTE DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO EN EL ARTICULO 55 INCISO C) DEL DECRETO LEGISLATIVO N° 1232, DE LO QUE DOY FE. ==========

FIRMADO: CARLOS MARIO CARO SANCHEZ, UNA HUELLA DIGITAL, EL DIECINUEVE DE NOVIEMBRE DEL AÑO DOS MIL QUINCE. CONCLUYE EL PROCESO DE FIRMA ANTE MI EL NOTARIO EN LA FECHA, DIECINUEVE DE NOVIEMBRE DEL AÑO DOS MIL QUINCE; DOY FE. ==========

FIRMADO: SANTOS ALEJANDRO COLLANTES BECERRA-NOTARIO DE LIMA. ==========

ES CONFORME CON LA MATRIZ DE SU REFERENCIA, LA CUAL CORRE EXTENDIDA CON FECHA TREINTA DE OCTUBRE DEL AÑO DOS MIL QUINCE, DE FOJAS DIECISEIS MIL CIENTO VEINTINUEVE A FOJAS DIECISEIS MIL CIENTO TREINTA, DE MI PROTOCOLO DE ESCRITURAS PUBLICAS CORRESPONDIENTE AL AÑO DOS MIL QUINCE, Y A SOLICITUD DE PARTE INTERESADA EXPIDO EL PRIMER TESTIMONIO EN UNA FOJA UTIL, LA CUAL SELLO, SIGNO, RUBRICO Y FIRMO EN LA CIUDAD DE LIMA A LOS VEINTE DÍAS DEL MES DE NOVIEMBRE DEL AÑO DOS MIL QUINCE.==========

SANTOS ALEJANDRO COLLANTES BECERRA
Notario de Lima

"Las autoridades de la República brindarán al titular de este carnet, las facilidades del caso necesarias para el mejor desempeño de su función, de conformidad con la Ley Orgánica del Poder Judicial."

Dr. Mario Amoretti Pachas
Decano

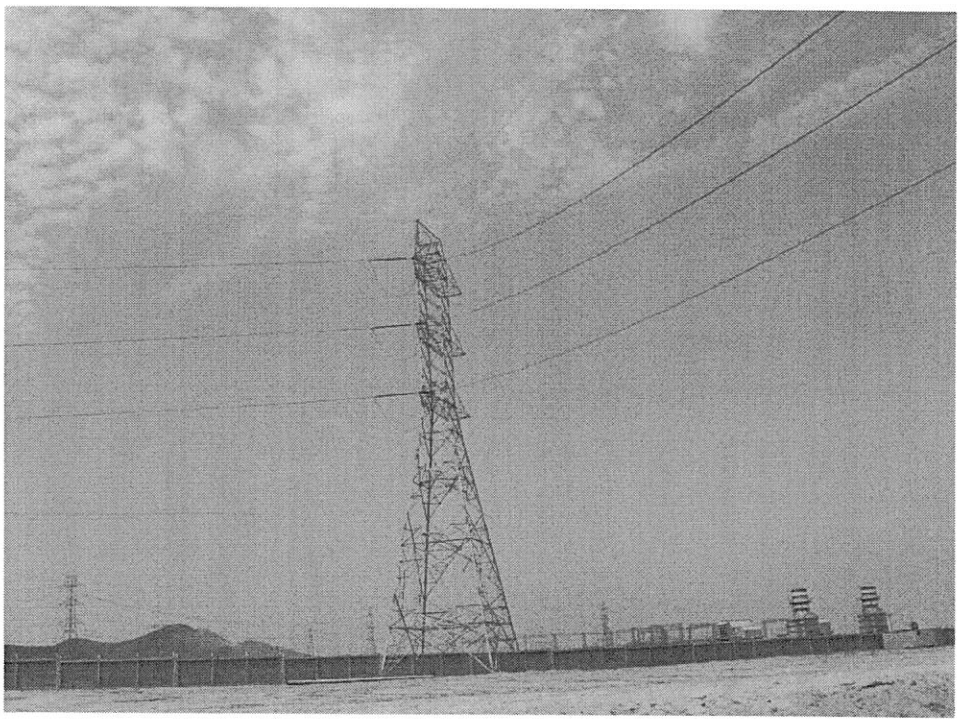
ELECTRICIDAD DE POTENCIA S.A.C.

Kallpa GENERACION S.A.

INFORME TÉCNICO

EDP-087-07

CALCULO DE AJUSTES DE LA PROTECCION DIFERENCIAL REDUNDANTE TRAMO 220 KV KALLPA - CHILCA



REVISION A

LIMA , OCTUBRE DE 2007

INDICE

1 INTRODUCCIÓN

2 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

4 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS GENERALES DEL TRAMO

5 PROTECCION DEL TRAMO 220 KV KALLPA – CHILCA (REP)

5.1 PROTECCIÓN DIFERENCIAL (87L)
5.2 MATRIZ DE DISPAROS

1 INTRODUCCIÓN

La nueva Central Térmica a gas Kallpa instalada al sur de Lima, en el poblado de Chilca, consta en su primera etapa de un grupo de 202 MVA y está conectada a la subestación de Chilca de REP a través de un tramo de línea de 220 kV de 0.4 kM.

El tramo de línea de 220 kV cuenta actualmente con una protección diferencial de línea modelo Siemens SDxx . De acuerdo a recomendaciones del COES, se requiere una protección diferencial de respaldo, por lo que en el presente estudio se presenta los cálculos de ajustes de la protección diferencial de línea SEL 311L.

2 CONCLUSIONES

- El ingreso del nuevo grupo, no ocasiona modificación alguna de los ajustes de las protecciones de las líneas de transmisión de 220 kV conectadas a la subestación Chilca.

- La implementación de la protección diferencial redudante SEL 311L debe desactivar el disparo instantáneo del interruptor IN – 2504 por pérdida de comunicación que fuera implementado en forma provisional por contar el tramo de línea con una sola protección diferencial de línea.

- La protección de respaldo direccional (67, 67N) instalado por REP en el extremo de Chilca tiene un tiempo de operación propuesto de 200 ms y esta coordinado con los tiempos de segunda zona de las líneas de 220 kV.

- Se puede observar en la Fig. 1, que los disparos del interruptor de 220 kV (IN-2504) por las protecciones del transformador de potencia principal y servicios auxiliares pasan a través de las dos protecciones diferenciales 87LP y 87LS. Igualmente, en caso de operación de la función de falla de interruptor de la protección diferencial de barras 220 kV de Chilca, el disparo del interruptor de grupo 52G se hace a través de las dos protecciones diferenciales del tramo de línea.

3 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

[1] Estudio de Coordinación de Protecciones de la Subestación Chilca 220 kV

[2] Estudio de Coordinación de las Protecciones del Generador de la C.T. Chilca 1.

[3] Documento GT-GR-484, Rev. 2 del 05 de marzo 2007. Estudio de ajuste y coordinación de protecciones del Proyecto Chilca.

[4] Memoria de cálculo de conductors y barrajes. Documento PRU157-GLB01-01-002, Revisión 0
[5] CT Generador Protective Relay Settings – 22T7870 de Julio, 2006.

4 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS GENERALES

4.1 GENERADOR

- Tensión nominal ..... 16.5 kV
- Potencia aparente nominal ..... 202 MVA
- Factor de potencia 0,85
- Reactancias en % :

	Saturada	No-saturada
. Sincrona longitudinal, Xd	150.59	167.66
. Transitoria longitudinal, X'd	18.72	21.28
. Subtransitoria longitudinal, X"d	13.79	16.00
. Sincrona transversal, Xq	146.59	163.31
. Transitoria transversal, X'q	33.99	38.63
. Subtransitoria transversal, X"q	13.60	15.78
. Inversa, X2	13.69	15.89
. Homopolar, Xo	8.24	8.68
. Potier, Xp	----	18.12

- Corriente de secuencia negativa admisible:
  . En régimen permanente ..... $I2 = 0.10\ IN$
  . En régimen transitorio ..... $\left(\frac{I2}{IN}\right)^2 \times T = 30$ seg.

  con IN : corriente nominal del generador
  T : duración del régimen transitorio

4.2 TRANSFORMADOR DE POTENCIA PRINCIPAL (Referencia [2])

- Tensión nominal primaria ..... 220.0 kV
- Tensión nominal secundaria ..... 16.5 kV
- Potencia nominal ..... 126/168/210 MVA
- Tensión de cortocircuito ..... 8.320 % a 126 MVA
- Grupo de conexión YNd11
- Cambiador de tomas sín tensión ..... ± 2 × 2,5 %

4.3 TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

- Tensión nominal primaria ..... 16.5 kV
- Tensión nominal secundaria ..... 4.16 kV
- Tensión de cortocircuito ..... 6.0 %
- Potencia nominal ..... 6/7.5 MVA
- Grupo de conexión Dyn1
- Cambiador de tomas sin tensión ..... ± 3 × 2,5 %

Función diferencial (87L)

Esta compuesta por un rele diferencial de línea (87L), modelo SEL 311L de tecnología digital, diseñada para proveer protección rápida y selectiva. Es del tipo corriente diferencial, donde se comparan las corrientes provenientes de los dos terminales de la línea protegida. La comparación es por cada una de las fases de manera que pueda utilizarse el esquema de disparo monofásico, aunque en este caso particular los disparos siempre serán trifásicos. El medio de comunicación es la fibra óptica (OPGW) lo que hace que esta protección sea bastante segura y con las siguientes ventajas:

Criterios de ajuste:

- Buena selectividad
- Independiente de los transformadores de tensión
- No se ve afectado por las oscilaciones de potencia
- Siendo la línea muy corta (0.4 km), la sensibilidad es muy buena debido a que la corriente capacitiva de la línea corta es prácticamente despreciable
- Al ser el medio de comunicación la fibra óptica (OPGW), la confiabilidad de la protección esta asegurada.

Este esquema permitirá por ejemplo, que cuando la protección diferencial primaria (Siemens 7SD522) se encuentre en mantenimiento, el tramo de línea quedará protegida por la función de protección diferencial (SEL 311L) con la fibra óptica independiente.

Algunas de las características adicionales de esta protección son:

- La protección de una línea se compone por dos relés de protección, instalados en la subestación Kallpa y Chilca, unidas por la fibra óptica independiente (OPGW).

- Las unidades de corriente y detectores de nivel procesan las corrientes sobre cada fase, lo cual permite el disparo de interruptores en forma monopolar.

Funciones adicionales: Auto supervisión, facilidades para realizar pruebas o modificaciones del programa, indicador de corrientes por fase, indicador de voltajes por fase, indicador de potencia activa en MW, indicador de potencia reactiva en Mvar, indicador de potencia aparente en MVA, registro de eventos, registro de fallas, reloj interno, etc.

- Capacidad de acceso remoto.

- Puerto de comunicación, conectado a un sistema de comunicación por fibra óptica.
- Tiempo de operación, típica, para fallas trifásicas de un ciclo.
- Sincronización mediante GPS
- Protocolos de comunicación DNP3 y otros.

A continuación se detalla los ajustes generales y cálculos justificativos de las principales funciones a implementarse en el rele diferencial de línea:

Ajustes Generales

Relay Identifier Labels:
Los reles generan diferentes reportes (reporte de eventos, reporte de medidas, etc.), dichos reportes serán etiquetados con los siguientes ajustes para que su ubicación en la subestación pueda ser identificada fácilmente:

Relay Identifier: RID = SEL311L, 87L
Este ajuste generalmente es usado para identificar el tipo de rele y/o el tipo de esquema de protección seleccionado.

Terminal Identifier: TID = KALLPA
Terminal Identifier: TID = CHILCA

Este ajuste es usado para identificar la subestación y/o la línea asociado al dispositivo de protección

Current Transformer Ratio and Application Settings:

Local Phase (IA, IB, IC) CT Ratio: CTR = 240 (KALLPA)
Local Phase (IA, IB, IC) CT Ratio: CTR = 2500 (CHILCA)
Es la relación del transformador de corriente local. En este caso, en Kallpa el transformador es de 1200/5 = 240 y en Chilca es de 2500/1 = 2500.

Application: APP = 87L
Con el objeto de reducir la cantidad de ajustes a definir por el usuario sobre todo cuando no se van a utilizar todas las funciones, el ajuste APP permite escoger entre 4 diferentes alternativas de funciones pre-seleccionadas que el usuario debe escoger dependiendo del esquema de protección que desee implementar.

Debido a que usaremos solamente la función diferencial seleccionamos la opción 311L.

Advanced Setting Enable: EADVS = N
Seleccionando "N" permite que el rele calcule automáticamente varios parámetros de ajustes en diferentes funciones de protección, estos parámetros aparecerán ocultos y no podrán ser cambiados por el usuario a menos que se seleccione "Y" en esta opción.

Función diferencial de línea (87L)

Line Current Differential Configuration Settings:

Number of 87L Terminals: 87L = 2
Este ajuste selecciona el numero de terminales en la zona de protección de la función 87L. La opción "N" deshabilita la función diferencial y sus circuitos de comunicación. La línea protegida se encuentra entre las subestaciones Kallpa y Chilca, entonces seleccionamos 87L = 2.

High Speed Tripping: EHST = 6
Este ajuste es igual al número de contactos de disparo de alta velocidad que se desee configurar (OUT201-OUT206).
Seleccionamos "6" contactos de disparo rápido.

Enable High Speed Direct Transfer Trip: EHSDTT = Y
Este ajuste habilita el disparo directo transferido vía los canales de comunicación de la protección diferencial de línea.
Seleccionamos "Y" para utilizar el disparo transferido por actuación del rele de falla de interruptor y otros reles externos.

Enable Delta Current Detect: EDD = Y
Este ajuste supervisa los elementos diferenciales activando el word bit DD, detector de disturbios, si la corriente de secuencia positiva o negativa local aumenta mas de 2% de la corriente nominal o en mas de 5 grados. Se recomienda ajustar en "N" en aquellos terminales donde se pueda presentar el efecto week – infeed o zero infeed.

Escogemos "Y" para incrementar la seguridad ante posibles ruidos en los canales de comunicación y teniendo en cuenta que en ambas subestaciones no se presentarán el efecto de week – infeed.

Tapped Load Coordination: ETAP = N
Este ajuste habilita los elementos de coordinación para cargas intermedias.
Seleccionamos "N" debido a que no se aplica esta función a la línea Kallpa-Chilca que es simplemente de dos terminales.

CTR to Terminal Connected to Channel X: CTR_X = 500 (para Kallpa)
CTR to Terminal Connected to Channel X: CTR_X = 1200 (para Chilca)
En este ajuste se especifica la relación de transformación de los transformadores de corriente asociados a la protección diferencial ubicada en la subestación remota cuya señal de comunicación será conectada al canal X del la protección local.
Tomado como referencia la subestación Kallpa, en Chilca el transformador es como si fuera de relación 2500/5 = 500
Tomado como referencia la subestación Chilca, en Kallpa el transformador es como si fuera de relación 1200/1 = 1200

Minimum Difference Current Enable Level Settings:

Los siguientes ajustes determinan los umbrales de corriente positiva, negativa y cero que arrancan la función diferencial en el rele.

Phase 87L: 87LPP = 1.2 para Kallpa
Phase 87L: 87LPP = 0.25 para Chilca
Para incrementar la seguridad del elemento diferencial en caso de pérdida de uno de los transformadores de corriente en cualquiera de los terminales de la línea, el ajuste de 87LPP deberá estar por encima de la suma de la máxima carga que transporta la línea más la carga de la línea en vacío.

La máxima capacidad de carga del tramo de línea será la máxima generación de la CT Kallpa el cual es 202 MVA por ser la máxima potencia que se podrá transportar a través de la línea:

$I_{carga} = 202 \times 1000 / \sqrt{3} / 220 = 530.1\angle 21 \quad A_{primarios}$

La corriente de carga en vacío de la línea se puede aproximar en 0.175MVAR / km, entonces para 0.4 Km se tiene:

$I_{vacío} = 0.175 \times 0.4 \times 1000 / \sqrt{3} / 220 = 0.183\angle 90 \; A_{primarios}$

Se aconseja un ajuste de un 20% mas de la corriente total calculada y se toma como referencia el máximo valor de CTR=240 y CTR_X=500 para el extremo de Kallpa y el máximo valor de CTR=2500 y CTR_X=1200 para el extremo de Chilca.

$87LPP = 1.2 \times (530.1\angle 21 + 0.183\angle 90)/500 = 1.27 \; A_{secundarios}$ para Kallpa
$87LPP = 1.2 \times (530.1\angle 21 + 0.183\angle 90)/2500 = 0.254 \; A_{secundarios}$ para Chilca

Escogemos 87LPP = 1.2 para el extremo de Kallpa y 87LPP = 0.25 para el extremo de Chilca.

3I2 Negative-Sequence 87L: 87L2P = OFF para Kallpa
3I2 Negative-Sequence 87L: 87L2P = OFF para Chilca
No se habilita esta función por no ser necesaria en esta aplicación.

Ground 87L: 87LGP = 0.5 para Kallpa
Ground 87L: 87LGP = 0.1 para Chilca
Se debe verificar que la función 87LG no opera bajo desequilibrios normales de carga.
La lógica del elemento 87LG necesita 5% de desequilibrio para operar.
El ajuste será:
87LGP = 0.05 x (530.1<21+0.183<90)/500 = 0.053 A_{sec} para Kallpa y 87LGP = 0.05 x (530.1<21+0.183<90)/2500 = 0.0106 A_{sec}, para Chilca. Se elige entonces 0.50 A para Kallpa por ser el mínimo permitido en los rangos de ajustes y en Chilca se elige 0.1 A.

Ph. Diff. Current Alarm Pickup: CTALRM = 1 para Kallpa
Ph. Diff. Current Alarm Pickup: CTALRM = 0.2 para Chilca
Se debe ajustar este elemento por encima de la suma de la máxima carga que transporta la línea mas la carga de la línea en vacío para proporcionar alarma sobre posibles errores de medición en los transformadores de corriente. Las corrientes de arranque podrían causar una operación momentánea. Se debe temporizar si se desea para evitar alarmas no deseadas. El ajuste será:
CTALRM = 1.1 x (530.1<21+0.183<90)/500= 1.166 A_{sec}, escogemos CTALRM = 1 para Kallpa.

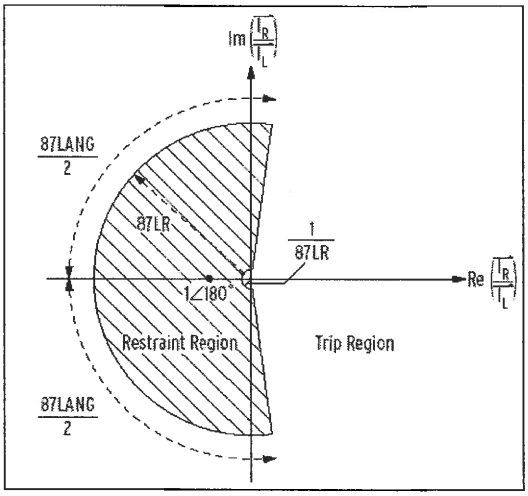
CTALRM = 1.1 x (530.1<21+0.183<90)/2500= 0.233 A_{sec}, escogemos CTALRM = 0.2 para Chilca.

<u>Restraint Region Characteristic Settings:</u>

Los siguientes ajustes limitan la zona de bloqueo de la característica alfa de la protección diferencial de línea. Los ajustes son recomendados de manera que en condiciones normales de operación la protección diferencial sea bloqueada.

Outer Radius: 87LR = 6 para Kallpa
Outer Radius: 87LR = 6 para Chilca
Este ajuste define el radio exterior de la zona de bloqueo y su inversa demarca el radio interior. Se deberá ajustar este valor de manera que todas las fallas entre fases y tierra en la línea protegida sean excluidas de la zona de bloqueo, incluso aquellas que presentan el efecto zero infeed en uno de sus terminales.
Se escoge el valor recomendado por el fabricante = 6 pu.

Angle: 87LANG = 195 para Kallpa
Angle: 87LANG = 195 para Chilca
Ajustar este valor de manera que exista un buen margen de seguridad de presentarse los siguientes fenómenos: saturación de los transformadores de corriente, sistema no homogéneo, ángulos de carga, retardos en los canales de transmisión y recepción.
Se ajusta el valor de 87LANG en 195°



Relación de los transformadores de medida de la protección de respaldo y parámetros de la línea

<u>Backup Protection Transformer Ratio Settings:</u>

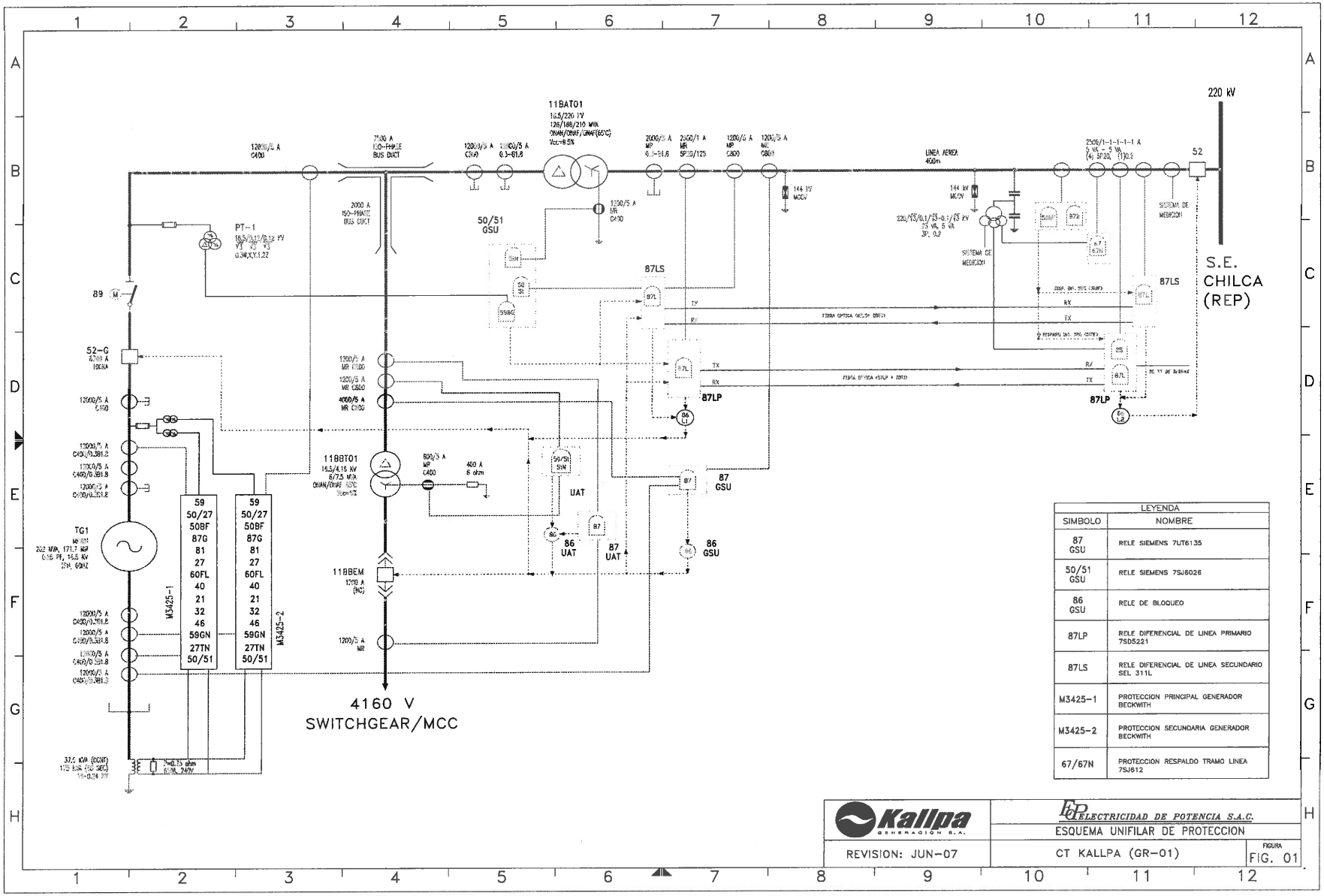
Polarizing (IPOL) CT Ratio: CTRP = 240 para Kallpa
Polarizing (IPOL) CT Ratio: CTRP = 2500 para Chilca
En este caso no se usa esta señal pero se deja ajustado igual que el valor de CTR.

Phase (VA, VB, VC) PT Ratio: PTR = 2200
Este ajuste esta referido a la relación de transformación de los transformadores de tensión.
El ajuste es 220kV / 0.1kV = 2200
Este ajuste no se utiliza en este caso.

Synch Voltage (VS) PT Ratio: PTRS = 2200
En este rele no se habilita la función de sincronismo pero se deja ajustado igual a PTR.
Este ajuste no se utiliza en este caso.

ELECTRICIDAD DE POTENCIA S.A.C.

Kallpa GENERACION S.A.



LEYENDA	
SIMBOLO	NOMBRE
87 GSU	RELE SIEMENS 7UT6135
50/51 GSU	RELE SIEMENS 7SJ6026
86 GSU	RELE DE BLOQUEO
87LP	RELE DIFERENCIAL DE LINEA PRIMARIO 7SD5221
87LS	RELE DIFERENCIAL DE LINEA SECUNDARIO SEL 311L
M3425-1	PROTECCION PRINCIPAL GENERADOR BECKWITH
M3425-2	PROTECCION SECUNDARIA GENERADOR BECKWITH
67/67N	PROTECCION RESPALDO TRAMO LINEA 7SJ612

Kallpa GENERACION S.A.

ELECTRICIDAD DE POTENCIA S.A.C.

ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCION

REVISION: JUN-07

CT KALLPA (GR-01)

FIGURA FIG. 01

5.2 MATRIZ DE DISPAROS

Como se había indicado en párrafos anteriores y se muestra en la Fig. 1, las protecciones diferenciales de línea del tramo Kallpa – Chilca no solamente se utiliza para la protección selectiva del tramo sino también se usa como medio para transportar las señales de disparo.

Plano 2907-PROTDL-00-22 /09.01

Muestra los disparos de las protecciones del transformador de potencia principal y auxiliar de la CT Kallpa.

Muestra los disparos de las protecciones diferenciales de línea Siemens 7SD522 y SEL 311L del lado Kallpa. Este último es el que esta agregando.

Plano 2907-PROTDL-00-22 /09.02

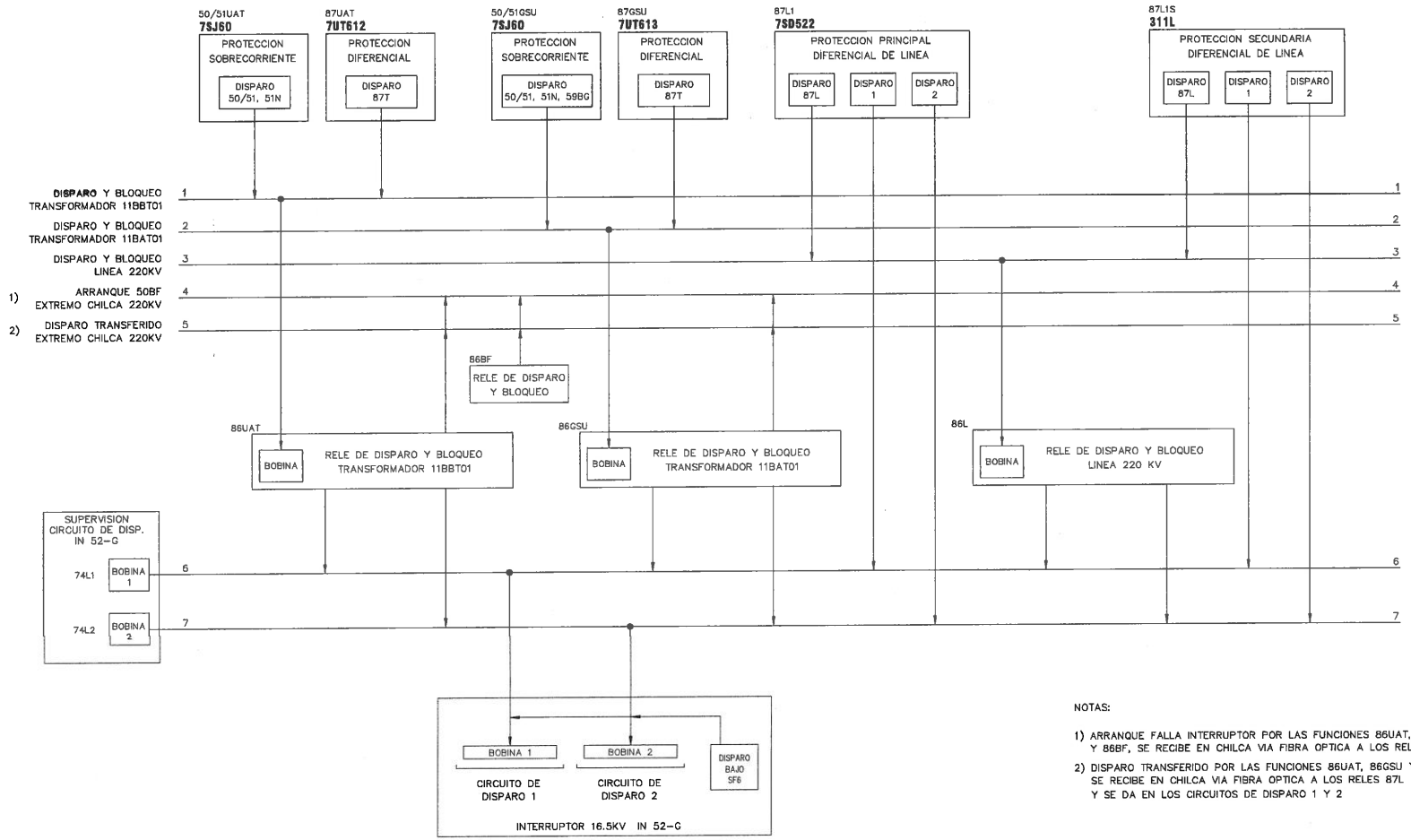
Muestra los disparos de las protecciones diferenciales de línea Siemens 7SD522, SEL 311L y sobrecorriente de respaldo Siemens 7SJ61 del lado Chilca. El rele SEL 311L es el que esta agregando.

Plano 2907-PROTDL-00-22 /09.02

Muestra los disparos de las protecciones diferenciales de barra Siemens 7SS52 y sobrecorriente de acoplamiento Siemens 7SJ60 del lado Chilca.

ELECTRICIDAD DE POTENCIA S.A.C.

Kallpa GENERACION S.A.



NOTAS:

1) ARRANQUE FALLA INTERRUPTOR POR LAS FUNCIONES 86UAT, 86GSU Y 86BF, SE RECIBE EN CHILCA VIA FIBRA OPTICA A LOS RELES 87L

2) DISPARO TRANSFERIDO POR LAS FUNCIONES 86UAT, 86GSU Y 86BF SE RECIBE EN CHILCA VIA FIBRA OPTICA A LOS RELES 87L Y SE DA EN LOS CIRCUITOS DE DISPARO 1 Y 2

Kallpa GENERACION S.A. — ELECTRICIDAD DE POTENCIA S.A.C.

PROTECCIÓN SECUNDARIA
DIFERENCIAL DE LINEA
KALLPA - CHILCA 220KV

C.T. KALLPA

DISEÑO BASICO
ACCION DE LAS PROTECCIONES
INTERRUPTOR IN 52-G

LINEA 2097 KALLPA - CHILCA 220KV

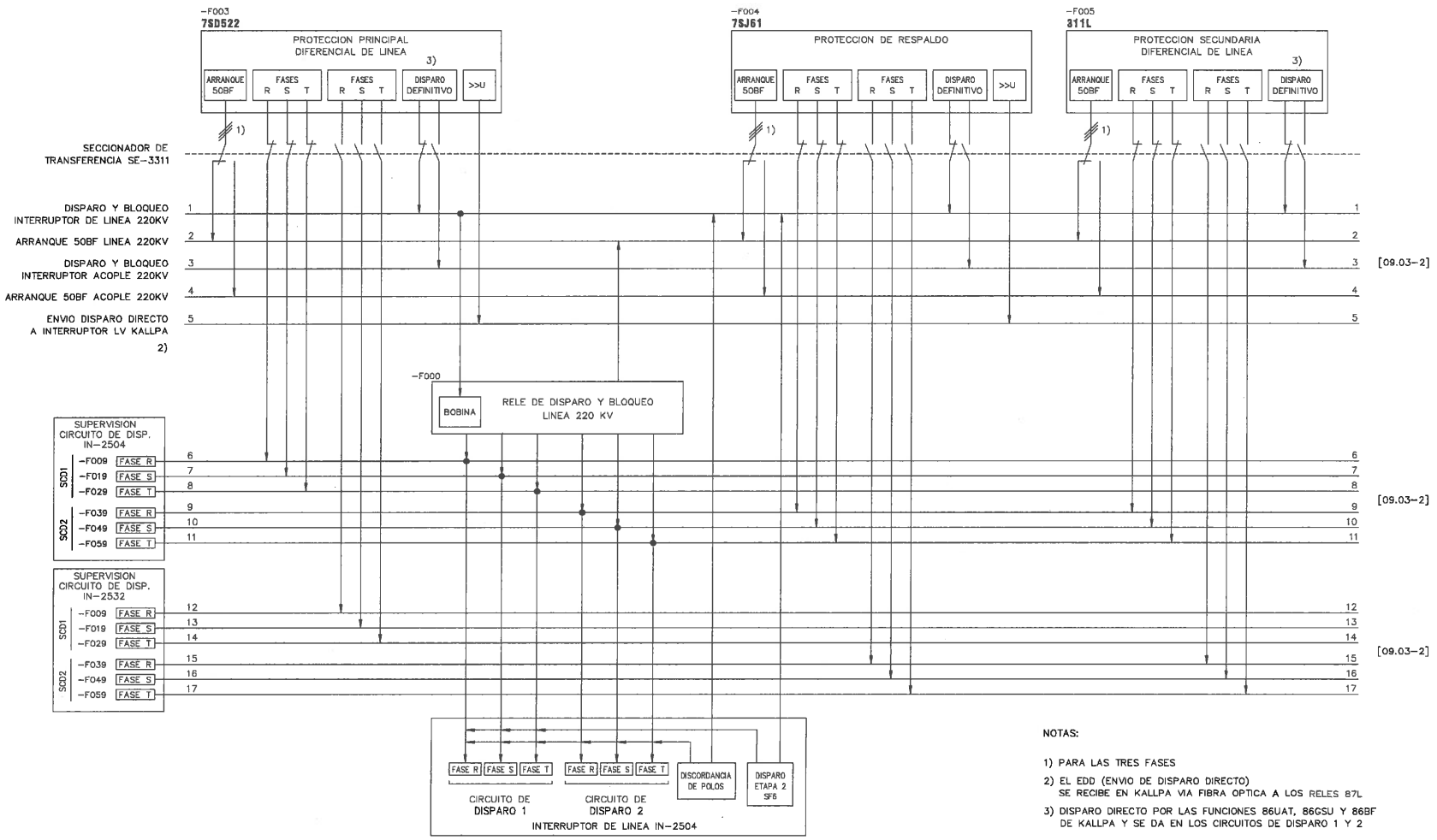
E. MANRIQUE	OCT.2007	A
F. CEVALLOS	OCT.2007	
W. HORNA	OCT.2007	S/E

2907-PROTDL-00-22 09.01

A	PARA APROBACIÓN	F.C.C.	01.OCT.2007

ELECTRICIDAD DE POTENCIA S.A.C.

Kallpa GENERACION S.A.



NOTAS:

1) PARA LAS TRES FASES
2) EL EDD (ENVIO DE DISPARO DIRECTO) SE RECIBE EN KALLPA VIA FIBRA OPTICA A LOS RELES 87L
3) DISPARO DIRECTO POR LAS FUNCIONES 86UAT, 86GSU Y 86BF DE KALLPA Y SE DA EN LOS CIRCUITOS DE DISPARO 1 Y 2

Kallpa GENERACION S.A. — ELECTRICIDAD DE POTENCIA S.A.C.

DISEÑO BASICO
ACCION DE LAS PROTECCIONES
INTERRUPTORES IN-2504 / IN-2532

E. MANRIQUE	OCT.2007	A
F. CEVALLOS	OCT 2007	
W. HORNA	OCT.2007	S/E

A	PARA APROBACIÓN	F.C.C.	01.OCT.2007

PROTECCIÓN SECUNDARIA DIFERENCIAL DE LINEA KALLPA - CHILCA 220KV

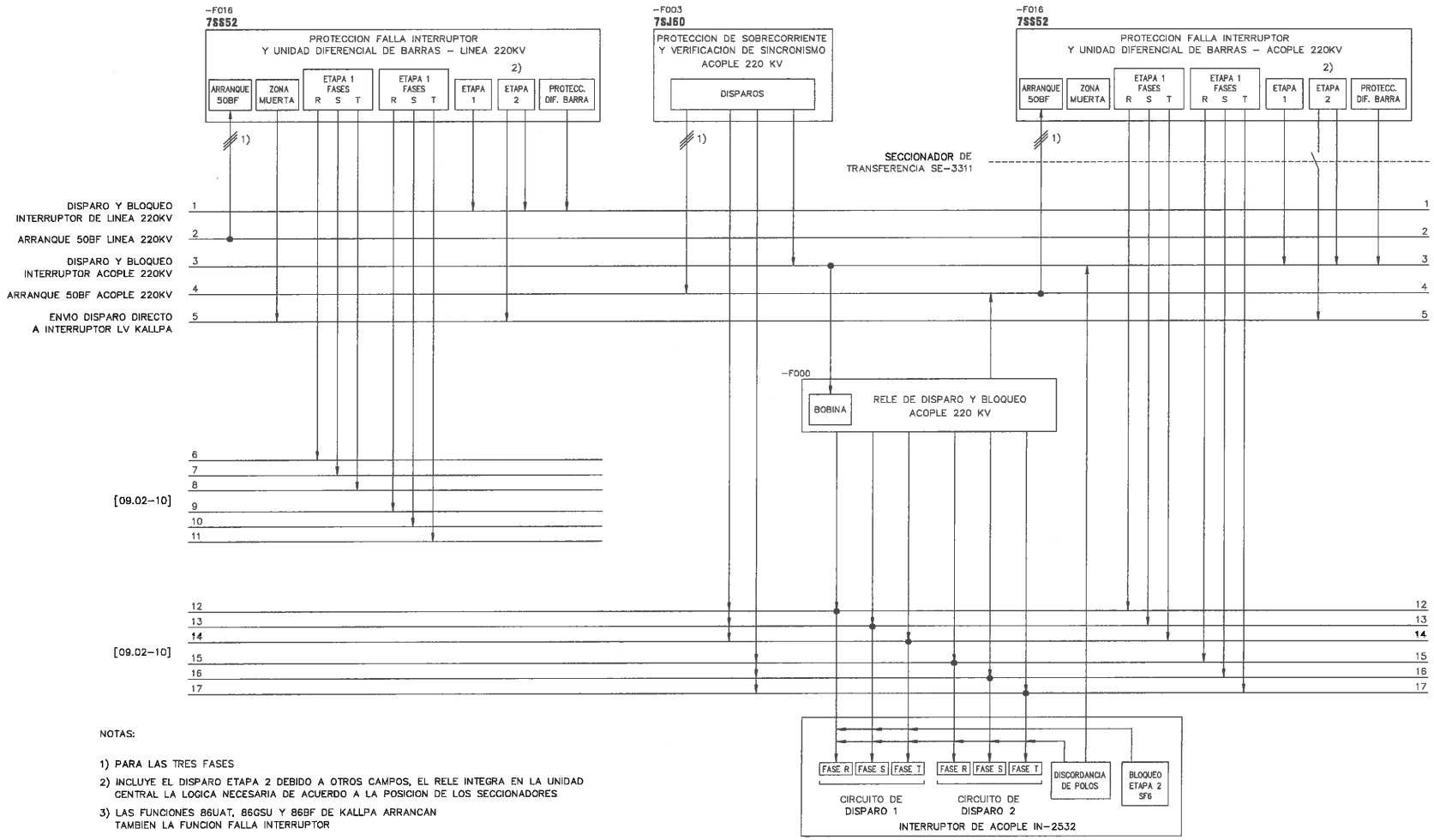
CHILCA 220KV

LINEA 2097 KALLPA - CHILCA 220KV

2907-PROTDL-00-22 09.02

ELECTRICIDAD DE POTENCIA S.A.C.

Kallpa GENERACION S.A.



NOTAS:

1) PARA LAS TRES FASES
2) INCLUYE EL DISPARO ETAPA 2 DEBIDO A OTROS CAMPOS, EL RELE INTEGRA EN LA UNIDAD CENTRAL LA LOGICA NECESARIA DE ACUERDO A LA POSICION DE LOS SECCIONADORES
3) LAS FUNCIONES 86UAT, 86GSU Y 86BF DE KALLPA ARRANCAN TAMBIEN LA FUNCION FALLA INTERRUPTOR

Kallpa GENERACION S.A. — ELECTRICIDAD DE POTENCIA S.A.C.

A PARA APROBACIÓN — F.C.C. 01.OCT.2007

PROTECCIÓN SECUNDARIA
DIFERENCIAL DE LINEA
KALLPA - CHILCA 220KV

CHILCA 220KV

DISEÑO BASICO
ACCION DE LAS PROTECCIONES
INTERRUPTORES IN-2504 / IN-2532

LINEA 2097 KALLPA - CHILCA 220KV

E. MANRIQUE	OCT.2007	A
F. CEVALLOS	OCT.2007	
W. HORNA	OCT.2007	S/E

2907-PROTDL-00-22 09.03