

SISTEMA DE EXCITACIÓN RAV 1111 3 P 770K

1 UNA UNIDAD DE CONTROL DE EXCITACIÓN (UCE) PRINCIPAL Y DE RESPALDO

- Un Controlador Lógico Programable Drive Master Plus con :
Procesador instalado en el gabinete de la electrónica de regulación , con 240 kbytes de memoria configurable, tiempo de ejecución de 0.15 μ seg por instrucción booleana, batería para respaldo de memoria RAM y reloj de tiempo real con facilidad de programación en lenguaje de escalera (RLD), C y carta de flujo secuencial (SFC) ,
- Facilidades de monitoreo de la base de datos a través de pantalla sensible al tacto
- Facilidades para el ajuste de variables y monitoreo de puntos de prueba en línea
- Comunicación entre procesadores para intercambio de información
- Facilidades de carga y descarga de programas en forma local y/o remota
- Almacenamiento de programa y ajustes en memoria no-volátil FLASH-EEPROM
- Programación de la secuencia de operación del tipo escalera
- Puerto serie RS-232 configurable a RS-485 para ser conectado al sistema de comunicación a nivel superior
- Dos Puertos Ethernet con interfase 10/100 baseT / TX , conexión (RJ 45) a 10/ 100 Mbps para enlace TCP/IP
- Protocolos SNP , SNPX ,SRTP , Ethernet Global Data (EGD) , Modbus TCP/IP
- Comunicación entre controladores de la UCE principal y UCE de respaldo para intercambio de información.
- Enlace vía Lan Ethernet a pantalla sensible al tacto para mandos y medición de variables.

CANAL AUTOMÁTICO:

- Algoritmo de regulación de voltaje del generador con precisión mayor al $\pm 0.25\%$
- Algoritmo de la Referencia con funciones de subir, bajar, preset, seguimiento con límites y velocidad de cambio ajustables por programación.
- Con ajuste de referencia local/remoto.
- Con rampa de excitación al arranque ajustable entre 1KV/seg a 3 KV/seg
- Algoritmo amplificador de error de voltaje
- Algoritmo PID estabilizador.
- Ajuste de estabilidad por programación
- Algoritmo de loop menor de corriente de excitación para canal automático
- Algoritmo de compensador de reactivos con rangos de -12% a $+12\%$ (ajustes por programación)
- Algoritmo estabilizador del sistema de potencia (PSS).

- Algoritmo limitador de baja excitación (MEL), con facilidades para ajustes en un rango del 0 % al 100 % de la curva de capacidad
- Algoritmo limitador de sobre excitación (OEL).
- Algoritmo limitador de sobrevoltaje de campo con características de tiempo inverso (MXL).
- Algoritmo limitador de volts/Hz ajustado mediante programación ajustable entre 0 y 1.1 pu
- Algoritmo limitador de máxima corriente de campo (IFCL).
- Algoritmo de la función de seguidor automático para realizar transferencias al canal manual sin disturbios
- Con facilidades para efectuar pruebas de escalón de tensión programable en el canal automático.
- Secuencia de operación del regulador integrada a los algoritmos
- Secuencia de excitación y desexcitación
- Secuencia de transferencia
- Acoplamiento y coordinación con las lógicas de disparo del conjunto Turbina- generador – transformador

CANAL MANUAL:

- Algoritmo de regulación de corriente de campo
- Algoritmo de la Referencia 70D con funciones de subir, bajar, preset, seguimiento con límites y velocidad de cambio ajustables por programación, con rango del 30 % de la corriente nominal en vacío hasta el 110 % de la corriente nominal a plena carga
- Con ajuste de referencia local/remoto.
- Algoritmo PID estabilizador.
- Ajuste de estabilidad por programación
- Algoritmo de la función de seguidor automático para realizar transferencias al canal automático sin disturbios
- Con facilidades para efectuar pruebas de escalón de corriente de campo en el canal manual
- Secuencia de operación del regulador integrada a los algoritmos
- Secuencia de excitación y desexcitación
- Secuencia de transferencia
- Acoplamiento y coordinación con las lógicas de disparo del conjunto Turbina- generador – transformador

SEGUIDOR AUTOMATICO ENTRE UCE PRINCIPAL Y UCE DE RESPALDO

Seguidor automático entre unidad de control de excitación principal y unidad de control de excitación de respaldo, actuando en los dos sentidos.

Transferencia de canal automático de la UCE principal a canal automático de la UCE de respaldo,

Transferencia a canal manual de UCE de respaldo

Transferencia del canal manual de la UCE de respaldo a canal manual de la UCE principal,

2. GENERADORES Y AMPLIFICADORES DE PULSOS DE DISPARO

- Un generador de pulsos de disparo de tiristores para la UCE principal independiente de la unidad de disparo de la UCE de respaldo

- Un generador de pulsos de disparo de tiristores para la UCE de respaldo independiente de la unidad de disparo de la UCE principal
- La demanda de ángulo esta acotada por software en el DRIVE MASTER PLUS, de tal manera que se puede ajustar el Angulo máximo de disparo a un valor preestablecido
- Una ráfaga de pulsos para la excitacion inicial
- Dos amplificadores de pulsos cada uno correspondiente a cada una de las unidades de control de excitación,

3. PUENTES RECTIFICADORES P 770K

Tres puentes rectificadores en esquema N+1, controlados a base de tiristores,
Tres puentes controlados por 6 tiristores a 6 pulsos por ciclo cada uno

- configuración de puentes: GRAETZ,
- Corriente de un puente: 2000 ACD . disponible con dos puentes : 4000 ACD
- Seis tiristores y Seis fusibles ultra-rápidos por puente controlado
- Un circuito R-C (Snubber) en cada tiristor para protección dv/dt
- Inductancia en serie con cada tiristor para la protección di/dt para mejorar los fenómenos de conmutación
- Indicación de fusible abierto
- Circuitos supresores de tipo RC a la salida del puente
- Varistores ,tipo crow-bar , conectados a la salida del banco de rectificación .
- Circuito clipper a la entrada de los puentes rectificadores
- Ventilación forzada con dos ventiladores por puente. Funcionamiento normal con un solo ventilador
- Protección de sobrecarga en el ventilador con señalización y transferencia al segundo ventilador .
- Alimentación de los ventiladores desde transformadores secos conectados a la salida del transformador de excitación, ventiladores y transformadores independientes por puente
- Facilidades para probar los ventiladores desde la red de servicios auxiliares
- Indicación de alarma por falla de ventilador
- Protección de sobre temperatura en cada puente rectificador mediante sensores de temperatura en cada puente
- Dispositivo inversor de operación manual con generador fuera de servicio ,para cambio de polaridad de la corriente directa en anillos rozantes .

4. INTERRUPTOR DE CAMPO Y CROW-BAR

- Interruptor de campo a la salida de los puentes
- Dos polos principales y tercer polo de descarga
- Dos cámaras de extinción de arco por soplo magnético
- Los tres polos montados en el mismo eje .
- Resistencia no lineal, de tipo varistor a la salida de los puentes
- Resistencia de descarga controlada por tiristores montados en antiparalelo.(crow-bar)

- Tiristores actuando en paralelo con el polo de descarga del interruptor de campo
- Activación de los tiristores por sobrevoltaje positivos o negativos a los bornes del sistema de excitación
- Dispositivo de disparo local del interruptor de campo .

5. ESQUEMA DE EXCITACIÓN INICIAL

- Esquema de excitación inicial con interruptor (31)
- Contactor de excitación inicial
- Alimentación desde un alimentador de 480 VCA de los auxiliares de la planta
- Alimentación opcional con el voltaje de directa de la planta .

6. PROTECCIONES DEL REGULADOR.

6.1 Protecciones originadas en la electrónica de regulación

Algoritmo de protección por pérdida de retroalimentación de TP`S

Transfiriendo a la unidad de control de excitación redundante, en caso de pérdida total, pérdida de una fase ó desequilibrio de cualquiera de las fases, detectado por relevador sensitivo de voltaje o en caso de falla de la UCE redundante, transfiriendo al canal manual de la misma UCE.

Algoritmo de protección de sobrevoltaje de campo

Con característica de tiempo inverso, con los pasos siguientes:

- Detección del umbral de sobrevoltaje de excitación con indicación de alarma
- Regulación del voltaje de excitación al detectar el tiempo inverso
- Transferencia al canal manual como respaldo a la función del limitador
- Disparo del regulador (86E) por no limitación en excitación (OXF)

Algoritmo de protección de sobrecorriente de excitación

Con característica de tiempo inverso ajustable por software

Algoritmo de protección de volt/hertz

Con umbral ajustables por software

Protección por pérdida de fuentes de alimentación

Transfiriendo a la unidad de control de excitación redundante

Algoritmo de protección por tiempo largo de excitación forzada.

Apertura del interruptor de campo al no lograr el voltaje preestablecido en el lapso de tiempo considerado

6.2 Protección del puente rectificador y transformador de excitación

Al presentarse una falla en algún puente, este último se bloquea y se mantienen en operación los puentes restantes

Protección por sobre-corriente de los tiristores

Cada tiristor esta protegido por fusible individual de tipo ultra-rápido

Protección por sobretemperatura de los tiristores

Cada puente rectificador tiene su propio sensor de temperatura el cual manda bloquear el puente en caso de sobretemperatura

Protección por sobretensión en devanado de campo

Se protegen los tiristores mediante resistencia no lineal , de tipo vatistor , directamente conectada a las barras positiva y negativa de los puentes rectificadores

Protección por falla de pulsos de disparo

Al detectar la falla de pulsos en el amplificador de pulsos correspondiente a una UCE especifica , se transfiere el control a la UCE de respaldo que dispone de su propio generador y amplificador de pulsos independiente

Protección por falla del sistema de enfriamiento

En caso de falla de los dos ventiladores simultáneamente , se bloquea el puente correspondiente y se mantiene la unidad en servicio con los puentes restantes .

Protección por sobre-corriente del transformador de excitación .

Para corto-circuitos en el rotor del generador , en el puente de rectificación o en el transformador de excitación , se tiene instalado un relevador SEL 551 que activara las protecciones 50 y/o 51 de sobrecorriente instantánea o de tiempo inverso .

6.3 Protección del devanado del campo

Protección de falla a tierra del rotor 64 F

Protección realizada mediante rele Beckwith M 34-25, el cual mide la capacitancia del devanado de campo a tierra mediante inyección de señales de onda cuadrada

Protección por deterioro en contactos de escobillas

El relevador M34-25 provee adicionalmente la función 64B

6.4 Protecciones y alarmas diversas

- Alarma por operación de la protección del Crow-bar..
- Alarma por fusible abierto en puentes rectificadores
- Alarma de sobre temperatura de los puentes rectificadores
- Alarma por falla en sistema de ventilación
- Alarma perdida de pulsos
- Alarma de sobre temperatura de los puentes rectificadores.
- Alarma por falla en la fuente de la UCE principal , transfiriendo a la UCE de respaldo
- Alarma por desbalance de corriente en puentes rectificadores

7 EQUIPOS AUXILIARES EN SECCIONES DE POTENCIA

- Alimentación de respaldo para los circuitos de control de las secciones de potencia conectada al secundario del transformador de excitación .
- Sistema de ventilación para la electrónica
- Sistema de iluminación
- Sistema de calefacción con resistencias calefactoras y termostatos
- Un filtro RC para drenar a tierra las corrientes inducidas en la flecha del turbo-grupo.
- Contactos auxiliares de 127 VCA , aislados con transformador de 300 VA

8 ESQUEMA DE MEDICION PARA RETROALIMENTACIÓN

- Dos shunts para la corriente del campo del generador, uno a la salida de los puentes rectificadores y el otro a la salida del sistema de excitación.
- Un block de pruebas conectado en forma separada del alambrado de control para las 3 señales de TP's, 3 señales de TC 's, 2 señales de voltaje y corriente de excitación, para instalación en el gabinete de la electrónica de regulación.

- Una interfase de salida analógica disponible en tablillas de conexión
- Una interfase de salida de condiciones de estado lógico con contactos de tipo seco, 125 vcd, 10 amps.
- Una interfase de salida para las señales analógicas, , con salida de 0-1 ma.

9 ESQUEMAS DE COMUNICACIÓN

- ENLACE DE LOS CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES CON 1 PUERTO DE COMUNICACIÓN RS-485, RS-232 , PARA CONFIGURACIÓN Y MONITOREO
- UN ENLACE ETHERNET IEEE 802.3 CON INTERFASE 10 /100 base T. CON PROTOCOLOS DISPONIBLES: TCP/IP, MODBUS, SERIAL I/O Y SNP..
- Una entrada de tipo IRIG-B para la sincronización de tiempo

10- CONSOLA DE CONTROL LOCAL

- Selector local /remoto
- Selector e indicación de UCE principal / UCE de respaldo
- Selector auto/manual/indicador
- Cierre de interruptor de campo/indicador
- Apertura interruptor de campo/indicador
- Subir 90R/indicador
- Bajar 90R/indicador
- Subir 70E/indicador
- Bajar 70 E/indicador
- Habilitar / deshabilitar el PSS
- Prueba de luces
- Reset de alarmas/indicador
- Indicador falla del sistema de excitación(86)
- Indicador de limite máximo y limite mínimo para el 90R
- Indicador del limite máximo y limite mínimo para el 70 E
- Indicador analógico de voltaje de excitación
- Indicador analógico de la corriente de campo
- Indicador analógico de la tensión del alternador
- Indicador analógico de la corriente del generador
- Indicador analógico para la salida del PSS

11. PANTALLA LOCAL SENSIBLE AL TACTO

Colocada en la puerta frontal del gabinete de la electrónica de regulación incorpora el paquete de software que contiene las siguientes funciones:

- Clave de acceso
- Selector local/remoto.
- Selector UCE principal / UCE de respaldo
- Selector Auto / Manual
- Selector Cierre/Apertura del interruptor de campo 41
- Selector Subir/bajar 90D
- Selector Subir/bajar 70D
- Habilitar / deshabilitar el PSS
- Señalización de Alarma General del AVR
- Indicador de disparo del sistema de excitación (86E)
- Señalización específica de cada alarma, transferencia y/o disparo
- Tres tipos de alarma relacionadas con variables analógicas: límites , desviaciones , velocidad de cambio
- Reset de alarmas
- Indicación de VF.
- Indicación de corriente de excitación total y por cada puente ...
- Indicación KV del generador
- Indicador de Potencia Activa
- Indicador de Potencia Reactiva
- Indicador de Factor de Potencia
- Indicadores de balance entre automático/manual
- Indicadores de balance entre UCE principal y UCE de respaldo
- Indicación del estado operativo del PSS
- Indicación de desbalanceo de corrientes entre puentes rectificadores
- Registro de eventos para análisis de datos y diagnóstico
- Reportes de alarmas en tiempo real y desde archivos históricos
- Presentación gráfica de las variables analógicas en tiempo real
- Presentación gráfica de las variables analógicas históricas

12. GABINETES

A. Gabinete NEMA 12, , con las siguientes características:

- Diseñado para instalación interior, con puertas de acceso frontal y posterior a todo el equipamiento
- Base de hierro canal para su montaje
- Puertas herméticas al polvo
- Contiene solera de cobre para interconexión de red de tierras
- Los componentes y materiales son resistentes a la propagación de incendios
- Resistencia calefactora controlada por termostatos para trabajo continuo protegida con rejilla metálica
- Ventilación forzada con rejilla y filtro para la sección de interfase

- Circuitos de iluminación y toma corriente
- Punto para puesta a tierra del personal que intervenga en campo
- Acometida de campo para la alimentación de alterna a los puentes rectificadores por la parte inferior
- Acometida de campo para los dos buses de corriente directa por la parte superior

13. CONDICIONES DE OPERACIÓN DEL EQUIPO:

- Temperatura de operación:-15 a 65 °C
- Humedad relativa: 10 al 95 %, sin condensación
- Diseños antisísmicos