



ESTUDIO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN ¹

Mario Orlando Oliveira²; Yessica María Ivone Cardozo³; Ramón Eduardo Medina⁴

¹Trabajo de Enseñanza de la Ingeniería

²Tutor de Proyecto - Dr. Ing. Electromecánico, oliveira@fio.unam.edu.ar

³Integrante de Proyecto - Estudiante de Ingeniería Electromecánica, cardozo.yessica.m@gmail.com

⁴Integrante de Proyecto - Estudiante de Ingeniería Electromecánica, r.edmedina13@gmail.com

Resumen

En el Sistema Eléctrico de la ciudad de Oberá la detección y localización de fallas es una tarea que demanda muchos recursos y tiempo. En algunos casos, la configuración de los sistemas de protección es antigua, lo que no permite brindar al usuario un servicio continuo y eficiente. El objetivo del proyecto es analizar y optimizar los elementos de protección de la línea Pergamino de la ciudad de Oberá. Para ello se realizarán relevamientos de los elementos que posee la línea y la configuración de la misma. De esta manera, se propondrá una mejora al sistema y se compararán los resultados obtenidos con los actuales.

Palabras Clave:

Energía Eléctrica- Sistemas de Protección – Redes de Distribución

Introducción

Un sistema de distribución debe ser diseñado de forma tal que brinde al usuario un servicio continuo, seguro y confiable, minimizando las interrupciones. En este sentido, los sistemas de protección a utilizar deben tener la capacidad de detectar las anomalías de la red y actuar rápidamente ante la ocurrencia de contingencias, aislando selectivamente la zona fallada. En muchos sistemas de distribución de la Provincia de Misiones la detección y localización de fallas es una tarea tediosa que demanda muchos recursos y tiempo.

En este sentido J. F. Witte (1992) plantea que es necesario realizar una correcta programación de los reconectores pertenecientes al alimentador para aislar las zonas falladas perjudicando a la menor cantidad de usuarios. Además, Amir Anayati (2015) considera que es adecuado instalar y coordinar relés de distancia junto con relés de sobreintensidad y reconectores, para lograr una rápida ubicación de la falla y poder realizar las reparaciones necesarias en el menor tiempo posible. Por otro lado, D. Uthitsunthorn (2010) trabajó en la localización y coordinación de elementos de protección para nuevos alimentadores, simulando corrientes de fallas en los mismos con el software PowerWorld™.

El objetivo principal del proyecto es analizar y optimizar los elementos de protección de la línea Pergamino de 13,2kV de la ciudad de Oberá considerando las características de las cargas atendidas, configuración de la red, tipos de fallas, estrategia de protección utilizada y tipos de equipos de protección. Para ello se pretende realizar un análisis de selectividad y ajuste de los



elementos, y en caso de ser necesario desarrollar estrategias de protección para cada circuito que distribuye energía en la región de estudio, en función de los requerimientos de la carga. Por otro lado, se buscará cuantificar la eficiencia del sistema de protección propuesto y elaborar una guía de procedimientos para la evaluación de las protecciones de una red de distribución.

Metodología

Para el estudio de Sistemas de Protección, diferentes autores recomiendan distintos procedimientos a seguir. Por un lado, Jessika Desiree Yamoza Rodríguez (2007) recomienda en primer lugar la selección de circuitos primarios, en segundo lugar, la ubicación tentativa de los elementos de protección y finalmente la coordinación de éstos, utilizando dos herramientas computacionales, una es el software ASP (Análisis de Sistemas Primarios) para la ubicación de reconectores y la otra es CYMTCC (Time - Current Curve), desarrollada por CYME International T&D para la coordinación de los mismos.

Por otro lado, Gilberto A. Guzmán Mora (2012) trabaja en primer lugar haciendo una búsqueda bibliográfica de manuales y documentos explicativos de los elementos que integran una determinada red de distribución, luego buscando datos acerca de las corrientes de cortocircuitos en distintos nodos de la misma para después crear diferentes configuraciones de los elementos de protección, usando el software CYMTCC (Time - Current Curve), y finalmente compara los resultados.

Carlos Andrés Pulgarín Flórez (2011) realiza un estudio en cinco procesos, el primero lo denomina “entrada de datos” en el cual recopila información del circuito primario, de la demanda de los usuarios, el número de reconectores a localizar. El segundo proceso lo llama “Optimización”, en donde trabaja con el algoritmo Chu-Beasley, el tercero es la valoración de confiabilidad utilizando el Método Monte Carlo el cuarto proceso muestra los resultados y el quinto el costo de inversión.

Andrés Felipe Gutierrez (2009) recomienda realizar en primer lugar el relevamiento de los datos de todo el sistema eléctrico, en segundo lugar, trabaja con el estudio de flujo de carga, luego realiza el análisis de cortocircuito finalmente proponer un sistema adecuado de protecciones mediante el uso de herramientas modernas.



Para nuestro caso la metodología que adoptamos es la propuesta por Andres Felipe Gutierrez (2009), por lo que el primer paso a realizar será el relevamiento de los elementos que integran el alimentador Pergamino prestando principal atención a la ubicación y distancias que hay entre ellos para así poder discriminar las zonas de afectación en caso de fallas. Para ello, también se necesitará la colaboración de la C.E.L.O (Cooperativa Eléctrica Limitada de Oberá) para la obtención de los planos de los circuitos eléctricos. En segundo lugar, se confeccionará una tabla con los elementos y sus respectivos datos técnicos, con el objetivo de organizar la información obtenida. Luego, se realizará la modelación y simulación del sistema para observar distintas fallas relacionadas a sobrecargas y se establecerá, por medio de la utilización de Softwares, una nueva configuración. Finalmente, se realizará una guía de procedimientos para el estudio de Sistemas de Protección en redes de distribución.

Resultados y Discusión

Con la realización de este trabajo se pretende determinar si la configuración de los elementos de protección instalados actualmente sobre el alimentador estudiado es la más adecuada. En caso de no ser así, se deberán relocalizar e instalar nuevos dispositivos para mejorar el servicio. También, se creará una guía para el estudio de los elementos de protección para redes de distribución, teniendo en cuenta la metodología adoptada.

Actualmente, la empresa prestadora del servicio eléctrico en la ciudad de Oberá utiliza como elementos de protección reconectores y fusibles seccionadores. Además, no cuenta con un equipo especializado en elementos de protección y tampoco se basan en una normativa o reglamentación técnica específica al momento de realizar alguna ampliación o modificación del Sistema de Protecciones, generando desde nuestro punto de vista, un servicio ineficiente.

Conclusiones

La realización del proyecto nos parece de gran importancia, ya que representa una contribución positiva en lo que respecta al servicio de Energía Eléctrica de la ciudad de Oberá, pues busca minimizar las interrupciones del servicio y aislar adecuadamente la zona fallada, afectando así al menor número de usuarios posible. Además, la elaboración del Manual de Procedimientos, servirá como guía a las empresas prestatarias que realicen tareas de planificación, instalación y control de Sistemas de Protección en líneas de distribución.

Referencias

Amir Enayati; Thomas H. Ortmeyer (2015). *A novel approach to provide relay coordination in distribution power systems with multiple reclosers*. North American Power Symposium (NAPS), 2015.



- Andrés Felipe Gutiérrez; Francisco Coello Sarguero; Daniel Chica García (2009). *Estudio de coordinación de protecciones eléctricas usando métodos computarizados aplicados a Calizas Huayco S.A.* Escuela Superior Politécnica del Litoral (EPSOL).
- Carlos Andrés Pulgarín Flórez (2011). *Localización óptima de reconectores basado en criterios de confiabilidad.* Universidad Tecnológica de Pereira – Colombia.
- D. Uthitsunthorn T. Kulworawanichpong (2010). *Distance protection of a renewable energy plant in electric power distribution systems.* Power System Technology (POWERCON), 2010 International Conference on.
- Gilberto A. Guzmán Mora (2012). *Manual de coordinación de fusibles en la red de media tensión.* Universidad de Costa Rica Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Eléctrica.
- Jessika Desiree Yamoza Rodríguez (2007). *Estudio de las protecciones de un sistema de distribución de la C.A Eleggua filial de la E.D.C.* Informe final de pasantía presentado ante la ilustre Universidad Simón Bolívar como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Electricista.
- J. F. Witte; S. R. Mendis; M. T. Bishop; J. A. Kischefsky (1992). *Computer-aided recloser applications for distribution systems.* IEEE Computer Applications in Power.