

Estabilidad de Tensión

Si la tensión en la subestación se fija a la tensión nominal, los consumidores al final del alimentador experimentan una tensión muy baja durante los picos de demanda. Si la tensión se fija de manera que los consumidores al final del alimentador experimenten la tensión nominal durante grandes demandas, los consumidores cerca de la subestación experimentan una tensión demasiado alta, además la tensión es también demasiado alta para los consumidores de demandas bajas.

Por lo tanto, la tensión se debe fijar de tal manera que tenga un nivel aceptable para todos los consumidores independientemente de la demanda, además la caída de tensión en las líneas debe ser aceptablemente baja durante todas las condiciones de demanda. Sin embargo, estos compromisos no siempre son posibles para todas las condiciones de demanda, por ello otros medios de regulación de tensión son ideados para esas condiciones.

Uso de capacitores para regulación de tensión.

Debido a que la mayoría de las cargas están en atraso y la reactancia de las líneas es mucho más grande que la resistencia, switching shunt capacitors a través de la línea pueden incrementar la tensión al reducir los VARS inductivos drenados. Si demasiada capacitancia es conmutada a través de la línea que provoque que la corriente comience a atrasar, el método no tiene un costo efectivo debido a que los VARS comienzan a crecer nuevamente. Los capacitores en derivación solamente son útiles con factores de potencia de carga en atraso.

En general, los bancos de capacitores se instalan cerca de puntos de carga. Si sólo se instalan capacitores del tipo fijo, las distribuidoras pueden experimentar un excesivo factor de potencia en atraso y la tensión aumenta en ese alimentador. Por ello, algunos de estos bancos de capacitores se instalan como switched para que puedan salir de línea durante condiciones de baja demanda. Debido a esto, los capacitores fijos se dimensionan para baja demanda y conexión permanente. Los capacitores switched pueden ser conmutados como un bloque o en varios pasos consecutivos a medida la carga reactiva se incrementa de un nivel de baja demanda a un nivel de demanda alta, dimensionados como corresponde a ello.

Un sistema de inspección es requerido para escoger el tipo de instalación de capacitores. Como resultado de simulaciones de flujos de potencia o estudios manuales de carga en alimentadores o subestaciones de distribución, las cargas reactivas en atraso del sistema (i.e., demandas de potencia) pueden ser determinadas y los resultados graficados en una curva. Esta curva es conocida como **curva de duración de carga reactiva** y es la suma acumulativa de las cargas reactivas de los consumidores y los requerimientos de potencia reactiva del sistema. Una vez la curva diaria de carga reactiva es obtenida, entonces, por inspección visual en la curva, el tamaño de los capacitores fijos puede encontrarse para satisfacer la carga reactiva mínima.

Todos los bancos de capacitores requieren protección. El banco entero puede protegerse con un fusible o interruptor, y cada capacitor puede tener su propio fusible. Los capacitores pueden conectarse a través de una conexión delta o wye. La conexión wye aislada es la

configuración preferida debido a que si un capacitor debe salir en una rama de la wye, las otras dos ramas van a limitar la corriente de falla.

Regulación de tensión mediante el uso de cambiadores de tap.

Otro método de regulación de tensión es un cambiador de taps. Los taps son conexiones en el devanado de un transformador que cambian la relación de vueltas ligeramente. La razón de cambio normalmente es de un 10% (0.625% por paso). Los taps se colocan usualmente en el primario debido a que menos corriente debe ser conmutada por las conexiones del cambiador de taps en comparación con las necesarias en el secundario. Los cambiadores de tap pueden ser manuales o automáticos. Algunos transformadores de distribución tienen cambiadores de tap manuales de modo que carga adicional pueda ser compensada. Cambiadores de tap automáticos son necesarios para la regulación de tensión en cargas extensamente fluctuantes. Este método es conocido como **cambiador de tap bajo carga (ULTC)**. Este método es utilizado en subestaciones de distribución y subtransmisión para mantener la tensión del secundario a un nivel apropiado en respuesta a la demanda y los cambios de tensión en el primario.

Regulación de tensión con transformadores regulantes.

Los transformadores regulantes son diseñados para proveer un impulso en la magnitud de tensión a lo largo de una línea o un cambio de fase. Se usan básicamente para controlar el flujo de potencia entre dos sistemas con diferentes fuentes. Los transformadores regulantes de fase se emplean para controlar el flujo de potencia alrededor de anillos con dos o más fuentes. Todos son automáticos y tiene costos sistemas de control y protección.

Generación y almacenamientos dispersos.

Los sistemas de distribución eléctricos están sometidos a muchos cambios para acomodar el desarrollo de fuentes alternativas para generar energía eléctrica y proveer mejores oportunidades a los productores de pequeña potencia y cogeneradores. En general, estos generadores son pequeños (típicamente de 10kW a 10MW y conectables a cualquier lado de medición) y pueden ser económicamente conectados al sistema de distribución, como se muestra en la figura.

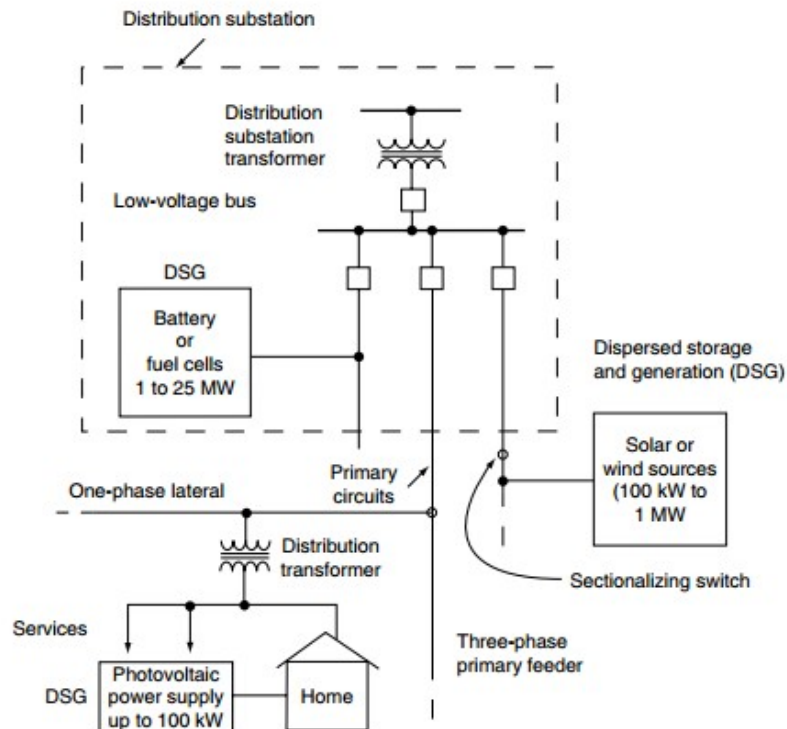


FIGURE 6.4 Small Dispersed Storage and Generation Units. These example units are attached to a distribution system

Si se planean y operan adecuadamente, el almacenamiento disperso y la generación proveen beneficios al sistema de distribución al reducir los requerimientos de capacidad, mejorando la confiabilidad y reduciendo las pérdidas. Estas tecnologías incluyen sistemas hidroeléctricos, generadores diesel, sistemas eólicos, sistemas solares, baterías, espacios de almacenaje y calentadores de agua, almacenamiento de aires acondicionados, almacenamiento de bombeo hidroeléctrico, celdas fotovoltaicas y de combustible.