

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO

VIDA NUEVA



Diseño de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida, para el Servidor del Instituto

Superior Tecnológico Vida Nueva

Presentado por:

Quendi Delgado Wilson Alexander

Tecnología en Electromecánica

Tutor:

Ing. Machay Tisalema Byron Orlando Mg.

Junio 2022

Quito – Ecuador

ISTVN

Tecnología en Electromecánica**Certificación del Tutor**

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Aplicación Práctica con el tema: “Diseño de un sistema de alimentación ininterrumpida, para el servidor del Instituto Superior Tecnológico Vida Nueva ”, presentado por el ciudadano Quendi Delgado Wilson Alexander, para optar por el título de Tecnólogo en Electromecánica, certifico que dicho proyecto ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

En la ciudad de Quito, del mes de junio de 2022.

Tutor: Machay Tisalema Byron Orlando

C.I.: 0503641391

ISTVN

Tecnología en Electromecánica**Aprobación del Tribunal**

Los miembros del tribunal aprueban el Proyecto de Aplicación Práctica, con el tema: “Diseño de un sistema de alimentación ininterrumpida, para el servidor del Instituto Superior Tecnológico Vida Nueva”, presentado por el ciudadano Quendi Delgado Wilson Alexander facultado en la carrera Tecnología en Electromecánica.

Para constancia firman:

ING.

DOCENTE ISTVN

ING.

DOCENTE ISTVN

ING.

DOCENTE ISTVN

Cesión de Derechos de Autor

Yo, Quendi Delgado Wilson Alexander portador de la cédula de ciudadanía 1004453799, facultado de la carrera Tecnología en Electromecánica, autor de esta obra, certifico y proveo al Instituto Superior Tecnológico Vida Nueva, usar plenamente el contenido de este Proyecto de Aplicación Práctica con el tema “Diseño de un sistema de alimentación ininterrumpida, para el servidor del instituto Superior Tecnológico Vida Nueva”, con el objeto de aportar y promover la lectura e investigación, autorizando la publicación de mi proyecto en la colección digital del repositorio institucional bajo la licencia de Creative Commons: Atribución-NoComercial-SinDerivadas.

En la ciudad de Quito, del mes de junio de 2022.

Quendi Delgado Wilson Alexander

C.I.:1004453799

DEDICATORIA

Agradezco a todas las personas que en el transcurso de mi carrera fui conociendo por los consejos que me brindaron, por su apoyo incondicional, ya que gracias a eso me ayudaron a crecer tanto personal como profesionalmente, a ellos les dedico este proyecto de grado.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres y a mi familia por siempre estar al pendiente de mi educación y del proceso que llevo para finalizar mi carrera profesional, gracias por esas palabras que siempre me ayudaron a nunca desfallecer en este proceso tan largo de mi vida que fue la vida profesional, muchas gracias.

Índice de Contenidos

Resumen.....	13
Introducción	16
Antecedentes	17
Justificación	19
Objetivos.....	21
Objetivo General	21
Objetivos Específico	21
Marco Teórico.....	22
Tipos de sistemas de alimentación ininterrumpida	23
Sistemas offline	23
Sistemas line interactive.....	23
Sistemas online.....	23
Disyuntor.....	24
Disyuntores termomagnéticos	24
Disyuntores diferenciales	25
Baterías.....	26
Celdas primarias y secundarias	27
Celdas primarias	27
Celdas secundarias	27
Corriente alterna.....	28
Potencia eléctrica	29
Inversor	31
Conductor eléctrico	32

Partes de un cable eléctrico	32
Tipos de conductores eléctricos	33
Conductor de alambre desnudo	33
Conductor de alambre aislado	33
Conductor de cordón	34
Sistemas de respaldo	35
Indicadores principales.....	36
Resistencia interna.....	36
Prueba de descarga	36
Puesta a tierra	38
Importancia	40
Como realizar una puesta a tierra.....	40
Operación en modo baterías y bypass	41
Modo baterías	41
Modo bypass.....	42
Especificaciones.....	43
Sistemas online	44
Metodología – Desarrollo	46
Diseño metodológico	46
Variables y definición operacional.....	46
Técnicas de recolección de datos	46
Diseño de sistema de alimentación ininterrumpida	49
Dimensionamiento del sistema de alimentación ininterrumpida	53
Cálculo para dimensionamiento de sistema de respaldo de energía	53
Cálculo de baterías	54

Especificaciones eléctricas.....	55
Salidas eléctricas	56
Eficiencia del sistema de respaldo	56
Montaje de la estructura	56
Colocación de tablero eléctrico.....	57
Conductores instalados.....	58
Puentes para el tablero de transferencia regulado	60
Montaje de baterías	62
Resultados	68
Especificaciones técnicas.....	69
Descripción de los resultados.....	70
Capacidad del sistema de respaldo.....	74
Restricciones	74
Ventajas.....	74
Descripción de modos	75
Modo Bypass.....	76
Botones.....	78
Conclusiones.....	80
Recomendaciones	81
Referencias Bibliografía	82
Anexos	87

Índice de Figuras

Figura 1 UPS.....	23
Figura 2 Disyuntor	26
Figura 3 Baterías	28
Figura 4 Onda de corriente alterna.....	29
Figura 5 Potencia eléctrica.....	30
Figura 6 Diagrama de inversor	32
Figura 7 Conductor de alambre desnudo	33
Figura 8 Conductor de alambre aislado	34
Figura 9 Cable flexible.....	34
Figura 10 Cable eléctrico	35
Figura 11 Prueba de descarga	38
Figura 12 Puesta a tierra	39
Figura 13 Varilla coperwel	41
Figura 14 Modo baterías	42
Figura 15 Modo bypass.....	44
Figura 16 Sistemas online.....	45
Figura 17 Instituto Superior Tecnológico Vida Nueva.....	47
Figura 18 Sistema de video vigilancia CCTV	49
Figura 19 Datos técnicos de potencia	50
Figura 20 Tablero de transferencia manual	51
Figura 21 Bloqueo manual de sistema de respaldo.....	52
Figura 22 Tablero de metal instalado.....	53
Figura 23 Soporte y fijación de sistema de respaldo automático.....	57

Figura 24 Tablero eléctrico 4 puntos	58
Figura 25 Conductor flexible número 10 AWG	59
Figura 26 Simulación de circuitos bifilares de puentes	61
Figura 27 Puentes para transferencia	61
Figura 28 Banco de baterías.....	62
Figura 29 Montaje de cables	64
Figura 30 Colocación de breakers.....	65
Figura 31 Verificación de entradas y salidas	66
Figura 32 Puesta en marcha del sistema	67
Figura 33 Tablero de distribución principal.....	70
Figura 34 Organización de cables.....	71
Figura 35 Simulación de pérdida de red publica	71
Figura 36 Sistema de respaldo	72
Figura 37 Instalación estratégica	73
Figura 38 Modo batería.....	73
Figura 39 Modo bypass.....	77
Figura 40 Modo line.....	78

Índice de Tablas

Tabla 1 Especificaciones técnicas.....	53
Tabla 2 Cálculo de dimensionamiento de batería.....	55
Tabla 3 Ficha técnica	55
Tabla 4 Salidas parte eléctrica	56
Tabla 5 Eficiencia de la máquina.....	56
Tabla 6 Entradas y salidas en voltios del sistema.....	69
Tabla 7 Especificaciones técnicas del sistema de respaldo	69
Tabla 8 Modos de operación.....	76
Tabla 9 Botones del sistema	78

Resumen

En el presente proyecto de grado se realizó el diseño y la instalación de un sistema de alimentación ininterrumpida el cual benefició satisfactoriamente a la institución, ya que al tener un respaldo de energía para los ordenadores y sistema CCTV, es posible guardar la información de los datos relevantes de cada uno de los estudiantes y las cámaras quedan 100% operativas al momento de perder el flujo de energía en la red principal de corriente.

El objetivo principal que se le dio al desarrollo del sistema de respaldo de energía fue reducir paro total de trabajos en el área administrativa y el cuidado de cada uno de los equipos por medio de la protección que brinda el sistema, ya que en el interior consta de un regulador de voltaje que permite mandar un voltaje estable de salida para que los equipos funcionen con el voltaje adecuado, por lo tanto se eliminó los picos de voltaje de corriente alterna que producen una sobre carga en las placas principales de los equipos en cuestión, porque cada uno de los mismos funcionan con un voltaje estable ni más ni menos.

Los resultados desde la instalación fueron beneficiosos, ya que al contar el sistema con una instalación de protección de puesta a tierra tanto el DATA CENTER como el sistema CCTV y los ordenadores de la parte administrativa, logran trabajar de mejor manera porque al reducir los picos de voltaje y evitar que las corrientes dañinas por caídas de rayos perjudiquen a los equipos, estas descargas netamente desfogon dentro de la tierra sin dañar ningún equipo ni electrónico, ni mucho menos eléctrico.

La parte más crucial del desarrollo fue la parte del diseño, ya que al realizar cálculos referentes a potencia estos pueden variar dependiendo de los equipos que se mantengan encendidos.

PALABRAS CLAVES: Sai, Cctv, Data Center, Inversor,

Abstract

In this degree project, the design and installation of an uninterruptible power supply system was carried out, which satisfactorily benefited the institution, since having an energy backup for the computers and CCTV system. It is possible to save the information of the relevant data of each of the students and the cameras are 100% operative when the energy flow in the main power network is lost.

the development of the power backup system was to reduce total stoppage of work in the administrative area and the care of each of the equipment through the protection provided by the system, because inside it consists of a voltage regulator that allows sending a stable output voltage for the equipment to operate with the proper voltage. Therefore, the AC voltage peaks that produce an overload on the main boards of the equipment in question were eliminated, because each of them work with a stable voltage, no more and no less.

The results from the installation were beneficial, because the system has an installation of grounding protection for the DATA CENTER, the CCTV system, and the computers of the administrative part, they are able to work in a better way because by reducing the voltage peaks and avoiding that the harmful currents from lightning strikes damage the equipment, these discharges are discharged into the ground without damaging any electronic equipment, much less electrical.

The most crucial part of the development was the design part, as power calculations can vary depending on the equipment that is kept on.

KEYWORDS: SAI, CCTV, Data Center, Inverter

Introducción

En la actualidad los sistemas de alimentación ininterrumpida están teniendo mucha relevancia, ya que ayudan a reducir los armónicos y eliminar los picos de voltaje que provocan daños en los equipos críticos tales como: ordenadores, sistemas de DATA CENTER, sistema de cámaras de vigilancia las cuales al funcionar con un voltaje mínimo son muy delicados (circuito de televisión cerrado), estos sistemas son de mucha relevancia tanto en instituciones educativas como en entidades financieras, las cuales necesitan estar con el servicio eléctrico funciones las 24 horas del día.

Gracias al diseño implementado por los tesisistas en el DATA CENTER por medio de cálculos establecidos se llegó a la conclusión de que se puede mitigar los picos de voltaje, ya que al tener un regulador de voltaje en su interior permite que el sistema de alimentación ininterrumpida pueda determinar el voltaje exacto que debe ingresar y salir para que todos los aparatos considerados como críticos estén completamente seguros y funcionales. Así minimizando los gastos en mantenimiento de ordenadores, por lo tanto, el DATA CENTER quedará protegido tanto interna como externamente, ya que en el interior del sistema de respaldo se encuentra simulada una tierra física la cual ayuda con las corrientes no deseadas en los circuitos delicados.

El sistema de alimentación ininterrumpida consta de varias partes que permiten el funcionamiento del mismo, como lo es la placa de carga la cual por medio de un circuito electrónico permite que las baterías internas acopladas al sistema se carguen, y al momento de que el sistema cense que ya no exista suministro eléctrico comience actuar el respaldo de energía almacenado en el interior del sistema, también una parte fundamental es el inversor ya que al ser un dispositivo que transforma una tensión de entrada de corriente continua a corriente alterna permite que todo el sistema funcione.

Antecedentes

Se describe de manera resumida y en forma general, la situación problemática de la realidad social, económica, cultural, científica o tecnológica, que motivan al investigador a seleccionar un tema determinado. La argumentación debe conducir a la selección del problema de investigación. Deben enunciarse referencias que sustenten la situación problemática.

El tema de investigación tiene como objetivo diseñar un sistema el cual permita tener una fuente de alimentación a pesar de las fallas eléctricas en la red principal, ayudando a que todos los datos realizados en las maquinas informáticas se puedan guardar y trabajar de una manera fructífera sin preocupaciones por pérdidas de datos relevantes.

Por medio de la investigación realizada se tomó en cuenta varios aspectos problemáticos en los cuales se veía afectado los equipos tanto eléctricos como electrónicos, por fallas tanto en la parte de red eléctrica principal como en puestas a tierra, el análisis realizado ayuda a determinar que al no tener un equipo el cual permita minimizar los picos de voltaje puede existir fallas de corriente en el data center, puede dañar los ordenadores completos y también los sistemas de seguridad acoplados al mismo, causando pérdidas económicas muy grandes también provocando pérdidas de información valiosas para la institución.

Un equipo o dispositivo capaz de suministrar potencia o energía frente a alguna interrupción de lo que sería el suministro normal de la misma, puede agregar otras funciones que terminan mejorando el suministro de energía eléctrica a los equipos sofisticados o de alto riesgo eléctrico que tiene conectados a ella (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2013, p. 4).

De manera tecnológica y científica por medio del análisis y la investigación realizada en la institución se llegó a determinar que existen demasiados equipos que consumen corrientes bajas, es decir son muy delicados, lo cual por medio de una falla eléctrica grande los mismo pueden quemarse llegando a producirse grandes pérdidas tanto económicas como también accidentes, ya que estos equipos poseen elementos los cuales explotan al no soportar tanta corriente y pueden producirle daños al operario pudiendo ser irreparables. “Es decir, el suministro eléctrico proporcionado por las compañías no está exento del corte del suministro tanto bajadas como subidas de tensión lo cual puede dañar los equipos electrónicos” (Gerín , 2019, p. 12).

Hoy en día las instalaciones eléctricas no están exentas de que por medio de la caída de rayos se puedan dañar gracias a que los armónicos eléctricos distorsionan la onda senoidal ocasionando grandes pérdidas tanto en lo económico como en pérdidas de información valiosas para la institución, en Ecuador gracias a la ubicación geográfica, al sur del país son más frecuentes las caídas de rayos. El Comercio (2017) refiere que el Instituto Nacional de Hidrología y Meteorología realiza un monitoreo continuo y a través de imágenes satelitales construye un mapa en el cual ubica la caída de rayos. Así, en el sur y en los valles se registran promedios altos de caídas de rayos.

Justificación

Los nuevos conocimientos aportados por medio de la investigación realizada son muy extensos, los cuales ayudan de gran manera a solucionar problemas tanto en fallas eléctricas como electrónicas, existen nuevas técnicas de instalación las cuales aportan de gran manera a los estudiantes que van a realizar los mantenimientos, ya que este al ser un equipo sensible necesita tener varios tableros los cuales están conectados como un by-pass, ayudando como un regulador de voltaje para las maquinas informáticas. Las inspecciones de mantenimiento preventivo son vitales para obtener el máximo rendimiento de los sistemas SAI, sin embargo; efectuar inspecciones no es suficiente. Conviene mantener un registro del tipo de mantenimiento efectuado y el estado del equipo para que mantenga su vida útil (Editores , 2019).

En la actualidad el área de la electrónica y la electricidad ha tomado más fuerza por medio de la creación de dispositivos, los cuales ayuden a mejorar y a proteger equipos más críticos estudiados por medio del análisis ya realizado. Por lo que los sistemas de respaldo de energía están facilitando mayor protección eliminando los paros de emergencia en la parte administrativa por fallos de servicio eléctrico, la presencia de un sistema de alimentación ininterrumpida significa que existe una fiabilidad completa en los sistemas, ya que por medio de la fabricación de los mismo poseen reguladores de voltaje los cuales monitorean tanto la entrada como salida de un voltaje regulado. Menacho (2013) en su libro *Sistemas de Alimentación Ininterrumpida* propone que:

La creciente automatización de todo tipo de procesos críticos, así como la exigencia en la continuidad de múltiples servicios, ha llevado consigo la necesidad de disponer de un suministro eléctrico fiable, continuo y de calidad. Estas cualidades pueden ser garantizadas por los Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (p. 20).

Los beneficios a obtener son muy grandes ya que este al ser un equipo completo nos ayuda a disminuir el riesgo eléctrico por cortocircuito dañando elementos electrónicos, también al poseer un banco de baterías de corriente continua tenemos un suministro de corriente por un gran lapso de tiempo minimizando los tiempos de para y eliminando los riesgos de pérdida de información.

Al tener este equipo instalado en el área administrativa del tecnológico Vida Nueva el beneficio es para la institución, ya que al ser un equipo el cual protege el servidor que alimenta tanto los sistemas de seguridad perimetral como el sistema de red se reduciría el tiempo de paro de digitalización de información y procesos realizados por los estudiantes de la institución.

Un SAI o sistema de alimentación ininterrumpida o también conocido como baterías UPS por sus siglas en inglés, es un dispositivo que proporciona energía eléctrica por un tiempo limitado a los dispositivos que estén conectados a él en caso de interrupción de la corriente de energía eléctrica de red (Quanty, 2018).

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un sistema de alimentación ininterrumpida de energía para fallas eléctricas que ayude a evitar pérdidas del servidor, del Instituto Superior Tecnológico Vida Nueva.

Objetivos Específico

- Investigar las consecuencias que ocasionan los rayos al momento de aterrizar en los equipos electrónicos.
- Analizar el tipo de equipo que se va a colocar por medio de cálculos referentes a la potencia y la corriente total del tablero de distribución principal.
- Categorizar los equipos críticos para poder protegerlos de posibles cortocircuitos internos los cuales pueden ocasionar pérdidas económicas considerables.

Capítulo I

Marco Teórico

Un sistema de alimentación ininterrumpida ayuda a evitar daños por pérdidas potencias o fluctuaciones de corriente no comunes que ocasionan fallas en el sistema. “En base a las investigaciones realizadas se ha determinado que a lo largo de la vida han existido varios equipos que ayudan a proteger los ordenadores y equipos delicados que son importantes para las instituciones” (Legrand, 2013, p. 7).

Por el paso de los años han existido pérdidas abruptas de red eléctrica, lo cual impide que se trabaje de manera continua cerrando las aplicaciones y páginas en las cuales se han estado realizando informes, impidiendo completar datos importantes para la institución, los sistemas de alimentación ininterrumpida ayudan a eliminar los picos de voltaje altos producidos por los bruscos apagones y reconexiones en la red principal de energía eléctrica cabe recalcar que el equipo protege fluctuaciones leves de corrientes mas no superiores.

En base a las investigaciones realizadas se pudo comprobar que un sistema de alimentación ininterrumpida es el más adecuado al momento de querer implementar un respaldo de energía eléctrica, en instituciones financieras o empresas las cuales deben estar operativas siempre al 100% necesitan el diseño de un sistema de respaldo de energía ya que gracias al conectar que se encuentra en la parte inferior de los toma corrientes de salida se encuentra el conector para anclar varios bancos de baterías para poder dar un respaldo mucho más amplio al estipulado los cuales ocupan cuartos enteros para beneficio de las mismas.

Figura 1

UPS



Nota. Sistema de respaldo, se refiere a que el tiempo de transferencia de energía no se detiene ni se interrumpe. Tomado de (Legrand, 2016)

Tipos de sistemas de alimentación ininterrumpida

Principalmente existen tres tipos de sistemas de respaldo de energía cada uno de estos corrige diferentes tipos de fallos del suministro eléctrico.

Sistemas offline

- Fallos de alimentación eléctrica
- Caídas de tensión
- Sobretensiones prolongadas
- Picos de corriente sobretensiones y subtenciones

Sistemas line interactive

- Fallos de alimentación
- Caídas de tensión
- Picos de corriente, sobretensiones
- Sobretensiones prolongadas

Sistemas online

- Fallos de alimentación
- Caídas de tensión
- Picos de corriente
- Sobretensiones prolongadas
- Distorsiones en la onda línea

- Distorsión armónica

El tipo de sistemas de respaldo que más fallos eléctricos corrige es el sistema online ya que por medio de su estructura este puede disminuir muchos problemas como lo son los equipos online, el sistema de respaldo online tiene como fuerte que su inversor no necesita que se pierda el flujo de suministro eléctrico para que se prenda este siempre pasas encendido y corrigiendo las fallas como lo son los picos de voltaje y sobretensiones verificadas en los tableros de distribución. “El sistema de alimentación de respaldo de energía se encarga de proveer un respaldo instantáneo hasta que se restablezca el flujo de energía eléctrica, ayudando a guardar la información importante y verificando que todo se encuentre de la mejor manera” (Alvarado y García, 2012, p.28).

Disyuntor

Al contrario, Bussman Series de un fusible que nos sirve para un solo uso este breaker eléctrico se puede volver a conectar siempre y cuando que las causas por el cual este equipo se activó se hayan solucionado para que siga cumpliendo su función de proteger a los elementos más críticos de cada instalación (Bussman Series, 2017).

Disyuntores termomagnéticos

Este disyuntor es aquel capaz de cortar el flujo de corriente cuando esta supera el amperaje para el cual fue diseñado este elemento eléctrico. Holguín (2017) menciona que:

Los interruptores termomagnéticos se usan más frecuentemente para proteger a los circuitos eléctricos, para que cuando exista una sobre carga los mismos se abran hasta solucionar el problema, de esa manera el disyuntor asume la protección de medios eléctricos contra calentamientos excesivos, una parte importante es que cada uno de

los circuitos eléctricos poseen este elemento en mención ya que es necesario para poder salvaguardar la vida útil de las instalaciones por más tiempo (p.3).

Están compuestos por dos partes fundamentales, una parte magnética y la otra parte térmica, el relé magnético es la parte encargada de la protección contra sobrecargas de las instalaciones o equipos instalados con un calibre incorrecto de conductor eléctrico.

Disyuntores diferenciales

Este dispositivo es el encargado de proteger a las personas de las descargas eléctricas, funcionan en conjunto con las tomas de tierra instaladas en el punto para que desfogue directamente hacia la tierra y no descargue todo el flujo de corriente acumulado en el cuerpo de la persona que esté realizando mantenimientos o esté instalando el sistema de alimentación ininterrumpida, este disyuntor como su nombre lo indica diferencia la corriente que ingresa con la que sale si todo está normal el interruptor debería permanecer cerrado brindando protección a la instalación eléctrica, si en caso de que se recibiera una descarga de corriente del circuito la cantidad que circularía por nuestro cuerpo sería mínimo ya que al estar en conjuntos con la malla a tierra el dispositivo disminuiría la corriente de salida y se activaría el disyuntor salvaguardando su integridad física.

Este dispositivo permite protegerse de las consecuencias que se pueden derivar de una fuga de corriente de una instalación, se llama diferencial ya que es capaz de medir la posible diferencia entre la corriente de entrada y la de retorno en un sistema eléctrico, aunque existen distintos disyuntores con diferentes intensidades los cuales son ultra sensibles y se los coloca en las instalaciones domésticas para la seguridad de las personas que habitan sus residencias (Bricos, 2013).

Sin los disyuntores o como alternativa los fusibles la electricidad en la mayoría de sitios sería incontrolable ya que no diferenciaría la corriente de entrada o la de salida ni mucho menos detectar el recalentamiento de los conductores por mal dimensionamiento de calibres.

Figura 2

Disyuntor



Nota. Interruptores automáticos accionados por sobrecargas en un circuito. Tomado de (Efectoled, 2021)

Baterías

“Se llama acumulador eléctrico, o simplemente acumulador, a un dispositivo que almacena energía eléctrica por procedimientos electroquímicos y que a devuelve posteriormente en su casi totalidad.” (KARTELEC, 2015, p.1)

Cada celda consta de un electrodo positivo también llamado cátodo y un electrodo negativo llamado ánodo y electrolitos que permiten que los iones se muevan entre los electrodos, permitiendo llevar a cabo su función de alimentar a la batería eléctrica, por ende, está alimenta a circuitos tanto eléctricos como electrónicos.

Las baterías se presentan de diferentes formas y tamaños desde celdas en miniatura que son utilizadas para el funcionamiento de los audífonos y relojes, también existen baterías del tamaño de habitaciones que se usan para respaldo de energía de centrales telefónicas y entidades las cuales necesitan siempre mantener un flujo de energía constante.

Celdas primarias y secundarias

Los elementos suministradores de electricidad se clasifican en dos categorías

Celdas primarias

- Lo que antes se han llamado pilas no recargables transforman la energía química en energía eléctrica de manera irreversible, es decir; cuando se acaba la cantidad inicial de reactivos la energía no puede ser restaurada o devuelta a la celda electroquímica por medio eléctricos por la misma composición que fue creada.

Celdas secundarias

“Las celdas secundarias lo que antes se llamaba pilas o baterías recargables, valga la redundancia que se pueden volver a cargar sin más que revertir las reacciones químicas en su interior mediante el suministro de energía eléctrica” (Pino, 2018, p. 2).

Figura 3

Baterías



Nota. Es un acumulador eléctrico, es un artefacto compuesto por celdas electroquímicas capaces de convertir química en su interior a energía eléctrica. Tomado de (Alvarez, 2021)

Corriente alterna

Se denomina corriente alterna al tipo de corriente eléctrica que se caracteriza porque la magnitud y la dirección de una variación es de tipo cíclica, la manera en la cual este tipo de corriente oscilará en una forma senoidal, es decir una onda que va subiendo y bajando de manera continua.

La corriente alterna es simbolizada con (CA) en el idioma español, se destaca por ser la manera en la cual la electricidad ingresa a los hogares trabajos y hay que tomar en cuenta que las señales de audio y video son señales eléctricas tomando, en conclusión, todo se mueve a base de la electricidad.

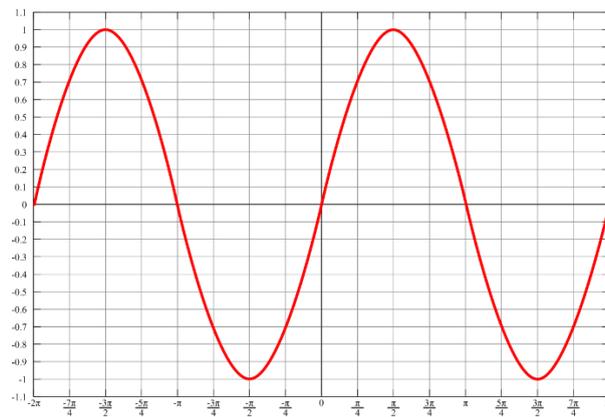
El voltaje en la corriente alterna varía entre los valores máximos y mínimos de manera cíclica, el voltaje positivo la mitad del tiempo y la otra mitad negativo, es decir que la mitad del tiempo la corriente circula en un sentido y la otra en sentido contrario.

Una parte fundamental de la corriente alterna es que pueden usar transformadores para poder distribuirlos de una manera controlada, la función de un transformador permite

cambiar la corriente de baja y alta tensión, lo que hace que la generación y transmisión a grandes distancias ahorren costo de conductores y pérdidas de energía en el consumo doméstico.

Figura 4

Onda de corriente alterna



Nota. Se denomina corriente alterna a la corriente eléctrica en la que la magnitud y dirección varían cíclicamente. Tomado de (Calvo, 2022)

Potencia eléctrica

La potencia eléctrica es la proporción con la que la energía eléctrica es transferida por un circuito eléctrico en una unidad de tiempo, la medida es (W), ya que este parámetro indica la cantidad de energía transferida desde una fuente a uno o varios equipos eléctricos que se pueda conectar a la red de manera simultánea.

Las necesidades de la potencia eléctrica de cada vivienda varían mucho ya que al tener siempre varios aparatos eléctricos esta medida nunca será fija siempre estará cambiante por el aumento de elementos conectados a la red principal, la potencia varía mucho ya que

depende de varios factores muy importantes como lo son la cantidad de personas que viven en el domicilio y ocupan equipos eléctrico.

Al momento de realizar los cálculos establecidos para poder instalar un sistema de alimentación ininterrumpida se debe tomar en consideración varios factores, para ello se debe sumar todas las potencias de salida de cada uno de los aparatos que se encuentran en el domicilio, se debe observar la placa de cada uno de los ordenadores, racks y sistemas críticos los cuales se deba proteger de manera inmediata, el resultado de la suma corresponderá a la potencia necesaria para mantenerlo todo encendido, tomado en cuenta el dimensionamiento del 25%, ya que si se coloca nuevos ordenadores o nuevos aparatos eléctricos estos también se vean beneficiados del sistema de respaldo de energía colocado en los interiores de las instalaciones de la institución. (Techtarget, 2009, p. 8)

Figura 5

Potencia eléctrica



Nota. Es un parámetro que indica la cantidad de energía eléctrica consumido por la carga conectada. Tomado de (Blanco, 2022)

Inversor

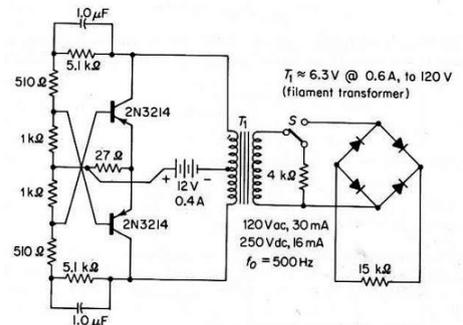
“Los inversores tienen gran renombre ya que la mayoría de equipos tiene incorporados inversores en sus placas para poder cambiar la tensión de entrada y la tensión de salida para que funcionen correctamente todos los equipos” (Curiosoando, 2020, p. 5).

El inversor siempre analógico consta de una bobina (inductor) y un interruptor el cual se utiliza para interrumpir la corriente y colapsar el campo magnético generando una onda pulsante inversa, esta onda pulsante inversa es variable en el tiempo y puede inducir la corriente alterna, el inversor siempre digital consta de un oscilador entrante y genera una onda rectangular, esta onda rectangular alimenta al transformador que suaviza su forma asíéndola parecer a una onda senoidal, una buena técnica para lograr esto es utilizar un PWM logrando que la componente principal senoidal sea mucho más grande que las armónicas superiores.

Los inversores más modernos han comenzado a utilizar formas más avanzadas de transistores como lo son los tiristores, los triac, IGBT, y los mosfets

Figura 6

Diagrama de inversor



Nota. Cambia un voltaje de entrada corriente continua a un voltaje simétrico de salida de corriente alterna. Tomado de (Planas, 2020)

Conductor eléctrico

“Un cable eléctrico es un elemento fabricado y pensado para conducir la electricidad, el material con el que están fabricados es de cobre (por su alto grado de conductibilidad) aunque también se utilizan de aluminio por su grado de conductibilidad” (HHGM, 2020, p. 4).

Partes de un cable eléctrico

Los cables eléctricos están compuestos por el conductor de cobre el cual se encuentra recubierto por el aislante, es una capa de relleno y una cubierta. Cada uno de estos elementos son los que componen un cable eléctrico.

- **Conductor eléctrico:** Es la parte del cable que transporta la electricidad y puede estar constituido por uno, dos o más hilos de cobre o aluminio.

- **Aislamiento:** Este aislamiento es la parte que recubre el conductor, se encarga de que la corriente no se escape del cable y sea transportado de principio a fin del conductor.
- **Capa de relleno:** La capa de relleno se encuentra entre el aislamiento y el conductor, se encarga de que el cable conserve su aspecto circular ya que en muchas ocasiones los conductores no son redondos o tiene más de un hilo.
- **Cubierta:** La cubierta es el material que protege al cable de la intemperie y elementos externos.

Tipos de conductores eléctricos

Conductor de alambre desnudo

“Es un solo alambre en estado sólido, no es flexible y no tiene recubrimiento, este alambre es el más utilizado y más adecuado para usarlos en puestas a tierra” (Intensity, 2016, p. 1).

Figura 7

Conductor de alambre desnudo



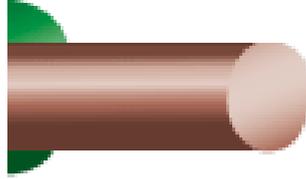
Nota. Elaboración propia

Conductor de alambre aislado

“Es exactamente lo mismo que el conductor de alambre desnudo con tan solo una diferencia, en este caso el conductor va recubierto de una capa aislante de plástico el cual ayuda a que el cable no haga contacto”(Intensity, 2016, p. 2).

Figura 8

Conductor de alambre aislado

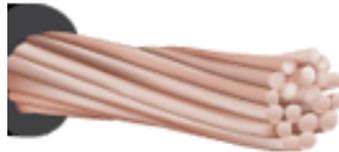


Nota. Elaboración propia

“Este es uno de los cables más comercializados ya que está compuesto por magnitudes finas de alambres recubiertos por una capa externa que evita el contacto hacia otros cables, también es el mejor en sentido de conducción de electricidad” (Intensity, 2016, p. 3).

Figura 9

Cable flexible



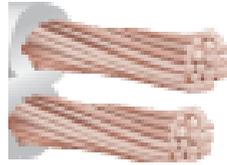
Nota. Elaboración propia

Conductor de cordón

“Están forrados por más de un cable o alambre, se juntan y se envuelven de manera conjunta el cual permite realizar una instalación de varias polaridades sin necesidad de mandar varios cables por una misma tubería” (NEC, 2018, p. 6).

Figura 10

Cable eléctrico

*Nota.* Elaboración propia**Sistemas de respaldo**

Las instalaciones como centro de datos, hospitales, empresas públicas e instalaciones petroleras no puede funcionar sin una fuente confiable de respaldo de energía o sistemas de respaldo de energía del 100% , incluso las instalaciones comerciales estándar y fábricas cuentan con sistemas de alimentación de respaldo para sus sistemas de emergencia tales como cámaras, sistemas de control de acceso para salida de emergencia, sistemas los cuales son necesarios tanto para el funcionamiento del mismo como para emergencia.

A pesar de que la mayoría de baterías que usan los sistemas de respaldo modernos si necesitan mantenimiento, ya que son susceptibles al deterioro por la corrosión ya que al estar expuestos a climas cálidos o a climas húmedos estos sufren el proceso de la corrosión en las baterías, los circuitos el sulfatado de cables ya que en cada una de las conexiones que se realiza los aislantes no ayudan a un cambio de clima brusco se sulfatan y no tiene conductibilidad en el sistema, las fallas en el sellado son las comunes porque al moverlos o cambiar de ubicación de alimentación puede abrirse produciendo que se le entre insectos y estos dañen el cableado en el caso de la costa (Miner, 2020, p. 9).

Indicadores principales

Resistencia interna

- La resistencia interna es una prueba útil de la vida útil mas no de la capacidad, la resistencia de la batería se mantiene considerablemente uniforme hasta que se acerca al final de su vida útil en ese punto la resistencia aumenta y la capacidad de la misma disminuye, es muy importante llevar un registro de este valor para poder identificar de manera más rápida para poder cambiar la batería
- Se utiliza un comprobador especial diseñado para medir la resistencia de las baterías mientras estas se encuentran en uso, por medio de los datos recogidos se puede determinar cuándo la resistencia de la batería ya no es la necesaria para el correcto funcionamiento del sistema de respaldo, se lee la caída de tensión en la carga ya sea la conductancia o la impedancia de CA, ambos resultados se expresan en valores óhmicos.

Prueba de descarga

- La prueba de descarga es la mejor forma de descubrir la capacidad real disponible en una batería, durante esta prueba se conecta a una carga y se la descarga en un periodo de tiempo específico, además se regula la corriente y se establece una corriente conocida constante mientras que la tensión se mide de forma periódica.
- Los detalles de la corriente de descarga, el periodo de tiempo especificado en la prueba de descarga y la capacidad de la batería en A/h se puede calcular y verificar si tiene los mismos valores que especifica el fabricante.
- Una batería de 12V 10 A/h puede necesitar una corriente de descarga de 12 A durante ocho horas, una batería de 12V se considera descargada cuando la tensión del terminal de salida es de 10.5 V.

“Las baterías en buen estado deben mantener una capacidad superior al 90% de las características nominales de fábrica, la mayoría de los fabricantes recomiendan reemplazar la batería si su capacidad cae por debajo del 80%” (Flower y Miler, 2021, p. 10).

Una batería con un alto nivel de impedancia se puede recalentar e incendiarse o explotar en la descarga, un de las causas principales de que las baterías fallen es el calor, por cada aumento de temperatura la vida útil de la batería disminuye a la mitad. Una batería en mal estado aumenta la tensión de carga de las baterías adyacentes debido a la configuración del cargador, lo que afecta la vida útil en cadena en todo el banco de baterías produciendo fallas a gran escala, ya que si este equipo llega a fallar todos los sistemas acoplados a este dejan de funcionar.

Figura 11

Prueba de descarga



Nota. Aparto el cual sirve para proteger a los equipos conectado directamente de sobrecargas de corriente y fluctuaciones de picos de voltaje. Tomado de (Transec, 2022)

Puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra es una parte fundamental en cualquier instalación eléctrica, tiene como objetivo.

- Limitar la tensión que presentan las masas metálicas respecto a tierra
- Asegurar actuación de las protecciones de los equipos tanto eléctricos como electrónicos.
- Eliminar o disminuir el riesgo que supone una descarga a las personas que manipulan que manipulan equipos eléctricos.

Los efectos de sobretensiones transitorias sobre una instalación se evitan mediante supresores de transientes, estos actúan derivando la energía de la sobretensión hacia la puesta a tierra evitando así daños en los equipos eléctricos y electrónicos, también ayuda a evitar pérdidas monetarias las cuales pueden ser grandes ya que si existe un

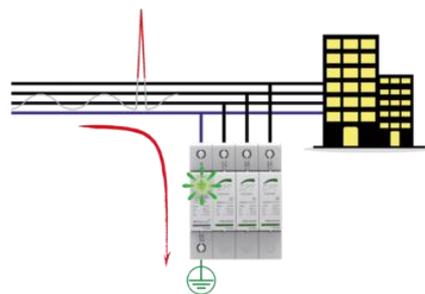
DATA CENTER en riesgo se pierde toda la información existiendo paros de trabajos masivos (Cirprotec, 2016, p. 1).

La calidad de la protección contra sobretensiones está muy ligada al sistema de puesta a tierra, pues un camino de impedancia elevada puede exponer daños a la integridad física de las personas y ocasionando daños de placas en los equipos críticos que se encuentran ubicados en el cuarto de control.

“La puesta a tierra es un sistema de protección al usuario de los aparatos conectados a la red eléctrica de una vivienda el cual protege de al circuito de fugas de corriente que pueden darse por cables pelados o artefactos eléctricos a masa” (Flower y Miler, 2009, p. 5).

Figura 12

Puesta a tierra



Nota. Es un elemento el cual ayuda a evitar sobrecargas en los equipos desfogando directamente hacia el suelo. Tomado de (Area tecnologia , 2021)

Cuando hay una corriente de fuga el cable de puesta a tierra actúa desfogando toda la corriente que circula por el mismo evitando daños a los bienes materiales en viviendas u oficinas.

Importancia

En muchas situaciones la PAT puede salvar vidas, existen casos donde una lavadora o una refrigeradora han estado circulando corriente por el chasis de los equipos y en el momento que se lo ha tocado ha sido afectado por una descarga al cuerpo de la persona, también se ha visto que en tuberías los cables quedan pelados, quedando energizado el tubo y provocando choques eléctricos a los que topan, existiendo una puesta a tierra el flujo de corriente se dispersa ayudando a que los individuos no sufran lesiones a su integridad física.

Un buen sistema y conexión de puesta a tierra, no solo brinda seguridad, sino que también es utilizado en beneficio de plantas eléctricas y equipos destinados a producción de bienes o servicios, evitando con su implementación la posibilidad de sufrir daños perjudiciales a la salud de las personas.

Producto de defectos de aislación como de corrientes producidas por descargas atmosféricas tiene como consecuencias el quebranto económico que produce los tiempos improductivos, estos casos se dan más en las empresas y las fábricas la cuales deben mantener prendidas las 24 h trabajando, si no se tiene una puesta a tierra adecuada existen paros de planta imprevistos perdiendo tiempo y recursos en arreglar las máquinas.

Como realizar una puesta a tierra

Con ayuda de una guía se debe pasar el cable de tierra por todas las tuberías empalmarlos a los cables verdes que tiene todos los aparatos eléctricos y electrónicos, luego se conecta a la tierra física instalada en un área de suelo húmedo con un grillete, todo esto se centraliza en un tablero de distribución principal protegiendo tanto el tablero como los aparatos eléctricos.

Figura 13

Varilla coperwel



Nota. Elemento de cobre el cual sirve para desfogar la corriente por medio de la tierra y proteger equipos conectados al tablero de distribución. Tomado de (enel-codesa, 2021)

Operación en modo baterías y bypass**Modo baterías**

Cuando el voltaje a la entrada del rectificador es lo suficientemente alto o bajo como para que ya no pueda seguir entregando un voltaje regulado, el rectificador se apaga, pero como en paralelo tiene conectado el banco de baterías, el inversor lo detecta y automáticamente transforma la corriente continua de las baterías en corriente alterna para el suministro de todo equipo eléctrico

Existe una variación de voltaje al momento de que el inversor comienza actuar, pero no tiene mucha importancia ya que el mismo puede regular el voltaje tanto de entrada como de salida, el voltaje y en la carga el mismo permanece sin variaciones

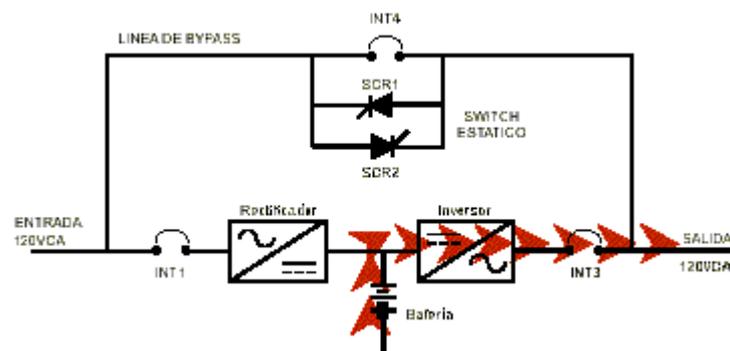
Si el corte de energía se prolonga tanto de tal manera que las baterías se descarguen completamente y no tenga respaldo suficiente para alimentar al tablero de distribución, el voltaje para el funcionamiento de los equipos del sistema de

alimentación ininterrumpida se apaga ya que no tiene como seguir alimentando la carga anclada al mismo, si antes de que se termine el almacenamiento de las baterías, el voltaje de entrada al rectificador vuelve a la normalidad entonces el rectificador enciende y alimenta nuevamente el inversor y a la vez comienza a recargar las baterías. (Monsolar, 2021, p. 3)

Este cambio de operación baterías a operación normal es transparente para la carga y permanece en todo momento alimentada sin interrupción alguna.

Figura 14

Modo baterías



Nota. Cuando el voltaje de entrada del rectificador no abastase al sistema entra en funcionamiento el modo baterías de igual forma cuando no existe energía de la red pública.

Tomado de (Electronica unicrom, 20125)

Modo bypass

Existe la posibilidad de que por algún motivo el inversor no pueda seguir alimentando la carga anclada al sistema de respaldo.

- Daños en el inversor
- Sobrecarga en el inversor

- Sobre temperatura en el equipo
- Daño en la lógica programable del equipo

Por tal motivo, el sistema de alimentación de respaldo incorpora en su interior la línea de BY-PASS, que no es más que una forma de alimentar la carga con la línea comercial, cuando el sistema de respaldo se encuentra en BY-PASS, el interruptor se mantiene abierto para desconectar el inversor de la carga, cuando el interruptor está cerrado se alimenta la carga directamente de la línea comercial hasta que exista un apagón y se proceda hacer el cambio respectivo de normal a baterías.

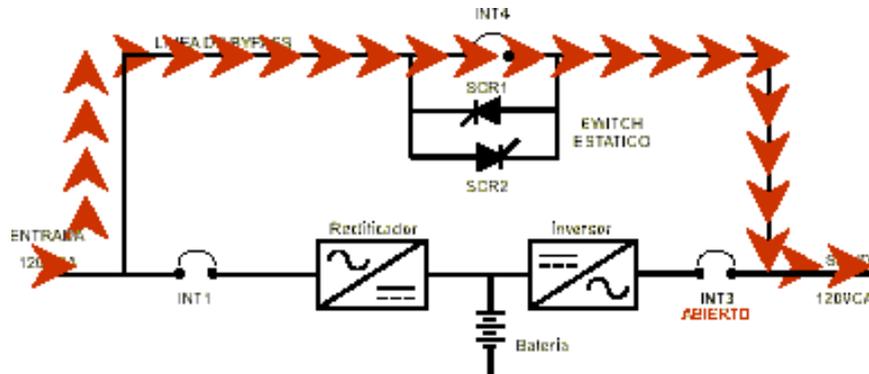
Especificaciones

La carga al momento de estar soportada por la línea comercial a través del interruptor y no a través del inversor, es importante hacer notar que cuando se transfiere a BY-PASS en un instante quedan en paralelo el inversor con la línea comercial, esto es para evitar desconectar el voltaje de la carga suministrada, además hay que notar que siempre va a haber solo un interruptor cerrado al mismo tiempo con excepción de cuando se realiza una transferencia. (Isastur, 2010, p. 10)

Cuando se requiere transferir a BY-PASS se necesita una gran velocidad y por eso utiliza un switch estático el cual se acciona en mili segundos.

Figura 15

Modo bypass



Nota. El sistema de respaldo cuenta con una opción al cual es modo bypass que cuando no suministra energía correctamente ya sea por que el inversor esta dañado o existe otro daño interno entra a funcionar la energía comercial. Tomado de (Electronica unicrom, 20125)

Sistemas online

Los sistemas de alimentación ininterrumpida on-line harán todo lo posible para evitar una interrupción de voltaje a la carga, si no es posible transferir la carga de corriente a los equipos, el equipo lo realizará por medio de la línea comercial, si se fue BY-PASS por sobre carga (por pedir al inversor más kW de los que puede alimentar) el sistema de respaldo intentará regresar al cabo de unos segundos con la carga en alimentación normal, si la sobrecarga persiste regresará y se quedará en BY-PASS para obligar a que se revise la razón de la sobrecarga.

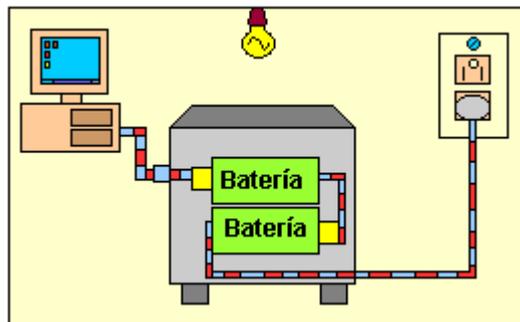
El sistema de alimentación presenta la mejor calidad de equipo porque la carga siempre está alimentada por el inversor y por tal razón el voltaje permanece estable a 120 V \pm 1%. La frecuencia permanece estable en \pm 1% HZ. La forma de onda del inversor en el sistema de respaldo es una onda senoidal constante.

Las fuentes de alimentación ininterrumpida proporcionan un respaldo fiable para poder guardar información o poder trabajar por un lapso de tiempo ya que puede suministrar energía a cargas de vital importancia, este tipo de fuentes protege a la carga de cortes de fluido eléctrico, así como sobretensiones o también bajadas, las cuales son peligrosas para los equipos.

Este tipo de sistemas son necesarios para determinadas aplicaciones cuyo funcionamiento ininterrumpido es primordial, este puede ser el caso de equipos médicos los cuales siempre se necesita en cualquier momento para poder intervenir a los pacientes de riesgo, los sistemas de almacenamiento de datos necesariamente tienen que tener un respaldo suficientemente grande para poder guardar los datos importantes y cruciales para el desarrollo de la empresa.

Figura 16

Sistemas online



Nota. En caso de llegar a sufrir algún daño eléctrico el sistema cuenta con el modo bypass que es el encargado de cambiar de red controlada a red comercial. Tomado de (Firmesa, 2015)

Capítulo II

Metodología – Desarrollo

Diseño metodológico

Por medio de la investigación realizada se ha derivado varios enfoques los cuales son cualitativos y cuantitativos, dando a conocer el enfoque cualitativo debido a que gracias a la invención de equipos contra apagones de energía estas se pueden aportar en la parte administrativa, dando protecciones más confiables que varios equipos existentes, además el tema de investigación es seleccionado ya que no existe mucha información sobre el tema tratado, las propias palabras están escritas y descritas sobre la utilización del sistema de respaldo.

Variables y definición operacional

Las variables que se encuentran en el presente trabajo son de carácter experimental tomando en cuenta tanto variables dependientes como independientes, en la instalación de respaldo se pudo verificar una variable dependiente la cual es el servidor y las cámaras, ya que dependen mucho de la corriente eléctrica suministrada de la red principal, y en caso de apagones los sistemas quedan totalmente inutilizables; por lo que se considera una variable independiente la cual es el sistema de respaldo, el cual no necesariamente necesita de una corriente estable para poder funcionar ya que en el interior del mismo posee un banco de baterías el cual suministra de energía a los equipos que lo necesiten.

Técnicas de recolección de datos

El presente trabajo utiliza dos métodos de recolección de datos cualitativos los cuales permiten llevar un registro de las técnicas usadas en el transcurso de su elaboración, estas

técnicas son la observación a lo largo de varias instalaciones ya realizadas y estableciendo datos cruciales para poder tener una instalación completamente funcional.

Exploración de campo para realizar la instalación de proyecto de un sistema de alimentación ininterrumpida.

El lugar en el cual se desarrollará el proyecto de aplicación práctica se encuentra ubicado al sur de Quito-Ecuador en la Avenida Maldonado, en la calle “F” frente al Tía de Guamaní, este proyecto de aplicación práctica tiene como objetivo instalarse para el beneficio del tecnológico Vida Nueva, ya que por medio de los estudios realizados se ha determinado que en muchos de los tableros y equipos instalados en la institución, muchos de estos no cuentan con una puesta a tierra adecuada provocando que cuando existan picos de voltaje o lluvias con rayos los antes mencionados se descarguen en las máquinas.

Por lo tanto, se optó por poner un sistema de alimentación ininterrumpida para que proteja contra descargas o picos de voltaje exageradamente altos brindando una protección a los equipos en los cuales se diseñó el proyecto.

Figura 17

Instituto Superior Tecnológico Vida Nueva



Nota. Elaboración propia

Primero realizar una visita técnica en la cual se debe determinar los lugares más vulnerables para protegerlos de futuros daños eléctricos, determinar que existe una parte la cual es más importante, las cámaras de video vigilancia funcionan las 24 horas de día los 7 días de la semana por prevención de posibles intrusiones de personas no deseadas en el área de la institución.

El área de CCTV fue una zona principal la cual necesita que siempre este funcional así no exista la presencia de corriente eléctrica en la red principal, por lo tanto, se debe determinar cada uno de los materiales de trabajo por medio del análisis realizado: conductor número 8 para la acometida directamente conectado al sistema de transferencia, tableros eléctricos para transferencia y diseño de circuitos eléctricos, tomacorrientes etc.

Adquirir materiales de la siguiente manera: dos rollos de cable AWG número 12, tomacorrientes para 110 v/ 15 A, 20 metros de cable AWG número 8 para acometida principal, un tablero metálico para breakers, un tablero metálico de 20 cm x 30 cm para la transferencia de red principal a corriente regulado, ups de 2 kva para respaldo y protección de equipos delicados.

Figura 18

Sistema de video vigilancia CCTV



Nota. Elaboración propia

Diseño de sistema de alimentación ininterrumpida

Con ayuda de un flexómetro medir el espacio en el cual va a ir colocado el sistema de alimentación, para que entre de manera justa sin sobrantes de espacio y que personas no capacitadas no manipulen el sistema de una manera inadecuada y provoque fallos graves en el sistema ya que es un diseño complejo y delicado, tomar en cuenta antes del diseño la capacidad en vatios (W), que va a consumir cada equipo, para esto se realiza una suma total de vatios la cual está marcada en cada uno de los equipos, dependiendo de esa suma la cantidad de vatios será alta o mínima y el sistema de alimentación ininterrumpida será más robusto o más compacto.

Figura 19

Datos técnicos de potencia



Nota. Elaboración propia

Con ayuda de varias herramientas como lo es el multímetro, medir las salidas del contador principal, las fases, el neutro y la tierra para poder sacar una acometida directa hacia el tablero de transferencia que es el encargado de detectar si no existe una red de alimentación principal, y que pase directamente a coger energía de las baterías de sistema de respaldo.

Identificar fases y neutros, conectar en paralelo directamente hacia el tablero de transferencia para poder energizar y alimentar el sistema de alimentación ininterrumpida.

Determinar un lugar estratégico donde se va a colocar el tablero de transferencia eléctrica, con un taladro y una broca f6 de concreto, realizar varios huecos, proceder con la fijación del tablero.

Figura 20

Tablero de transferencia manual



Nota. Elaboración propia

Usar destornilladores para colocar el bloqueo manual con breakers de voltaje regulado y voltaje de red normal, el bloqueo colocar de acuerdo a la medida del tablero, al ser un tablero de mayor medida a la normal colocar bloqueando el breaker de normal y regulado, ya que al colocar sin bloqueo puede existir un cruce de líneas existiendo un cortocircuito interno en la palca del sistema, provocando su mal funcionamiento en muchos casos dañando los equipos que están conectados directamente al sistema de respaldo.

Figura 21

Bloqueo manual de sistema de respaldo



Nota. Elaboración propia

Colocar los breakers que son los encargados de alimentar al sistema de transferencia que ayudan a alimentar al sistema de transferencia, colocar breakers bifásicos de 40 A para protección del sistema.

Posteriormente limpiar la base del tablero, realizarlo con la finalidad de que no existan imperfecciones al colocar el riel din y este quede fijo para colocar el bloqueo cumpliendo la función para la cual fue diseñado.

Figura 22

Tablero de metal instalado



Nota. Elaboración propia

Dimensionamiento del sistema de alimentación ininterrumpida

Tabla 1

Especificaciones técnicas

Elemento	Cantidad	Tensión de funcionamiento	intensidad	potencia
Baterías	6	12 v	7 A	504 w
Tomacorrientes	3	110v/220v	15 A	Dependiendo la carga
Monitores	10	19 v	1,2 A	228 W
Cámaras de vigilancia	10	12 v	2 A	240 w

Nota. Elaboración propia

Cálculo para dimensionamiento de sistema de respaldo de energía

Para el dimensionamiento de un sistema de alimentación ininterrumpida es necesario poder sumar cada una de las potencias que consume cada equipo para poder generar una potencia total y poder diseñar el sistema.

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5$$

Donde:

PT= Potencia total consumida por los ordenadores

P1= Potencia del circuito 1

P2= Potencia del circuito 2

P3= Potencia del circuito 3

P4= Potencia del circuito 4

P5= Potencia del circuito 5

También para el dimensionamiento en caso de que no exista la potencia total consumida por cada elemento electrónico o eléctrico es necesario usar la siguiente formula.

$$P = V \times I$$

Donde:

P= Potencia total del circuito

V=voltaje total

I= corriente total

Cálculo de baterías

Estimar el número de días en el cual va a estar funcionando las baterías del sistema de alimentación ininterrumpida, existe dos formas por la cual se puede realizar el cálculo de baterías, ya sea por la cantidad de equipos que son delicados y dependiendo del respaldo se va incrementando el tamaño del sistema de respaldo.

La segunda manera y no es tan convencional, es forzar al 90% de eficiencia del diseño de la maquina por medio de un banco externo de baterías acoplado en el conector inferior del sistema de respaldo, no es recomendable, pero por el ahorro económico en muchos casos si se lo realiza:

Tabla 2

Cálculo de dimensionamiento de batería

DIMENSION DE BATERIAS						
Carga diaria AC	Eficiencia Inversor	+ Carga diaria AC	Tensión DC	=A.h/día		
W.h	%	W	V	0.7		
1000	90	1000	12			
A.h/día	X Días de autonomía	de	Corrientes de descarga	Capacidad de la batería	Factor de potencia	
A.h	-			A.h(C10)		
4.3	2		30 A	400	>0.98 carga completa	
Tensión DC	Tensión nominal de carga	= Baterías en Serie	X Baterías en Paralelo	= Número de Baterías		
V	V					
12	36	6	0	6		

Nota. Elaboración propia**Especificaciones eléctricas****Tabla 3**

Ficha técnica

Modelo	1k	2k	3k
Potencia	1000VA/900W	2000VA/1800W	3000/2700W
Entrada			
Corriente máx.	10A	20A	30 ^a
Rango de voltaje	85-150VAC Carga completa (55-150VAC Media carga)		
Rango/ frecuencia	46- 54HZ/56-64 HZ @ 60HZ		
Factor/potencia	>0.98 Carga competa		

Nota. Elaboración propia

Salidas eléctricas

Tabla 4

Salidas parte eléctrica

Salida	
Voltaje	110/115/120VAC 100V de rateo al 90%
Frecuencia	Sincroniza con la entrada en modo línea
THD	<4% (carga lineal)
Regulación de voltaje	<2%
Capacidad de sobrecarga	Modo línea: 60s- 102%/130% 1s >130%

Nota. Elaboración propia

Eficiencia del sistema de respaldo

Tabla 5

Eficiencia de la máquina

Eficiencia	
Modo batería	84%
Modo línea	88%

Nota. Elaboración propia

Montaje de la estructura

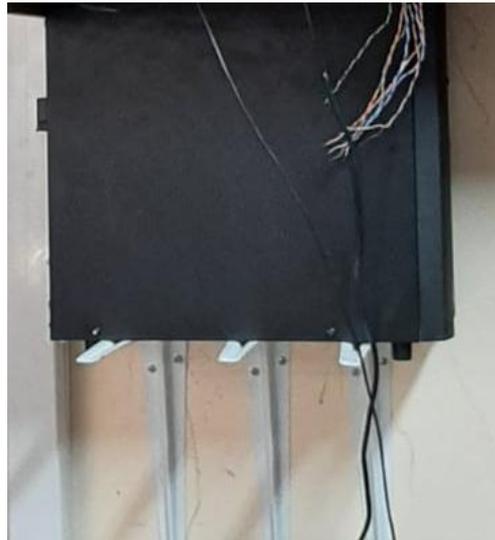
Escoger el lugar donde estará ubicada la máquina antes prevista con la visita técnica realizada fructuosamente, realizar una limpieza general del sitio donde va a ir colocada el sistema de respaldo, realizada la limpieza hacer varios agujeros con el taladro cada uno a 40 cm a partir del suelo.

Colocar tacos de diferentes medidas para sostener los soportes para poder fijar el sistema de respaldo colocado de una manera que no interrumpa las actividades de las personas que se encuentran en el área administrativa y colocarlo de manera estratégica para evitar la mala manipulación de la máquina, instalar tres pie de amigo ubicados en la parte

central y en los laterales cada uno ubicado a 10 cm para compensar el peso con cada uno de los soportes.

Figura 23

Soporte y fijación de sistema de respaldo automático



Nota. Elaboración propia

Colocación de tablero eléctrico

Realizar diferentes huecos a una altura de 60 cm del suelo con una broca de concreto para fijar el tablero eléctrico, el tablero se colocó con la finalidad de proteger todo el sistema de mando y control que existe en el circuito eléctrico realizado.

El tablero de distribución de circuitos es regulado, el nombre se le debe a que por medio de la transferencia manual y a los puentes realizados el voltaje tanto de entrada como de salida son estables, es decir regulado y de esta forma se evita los picos de voltaje demasiado altos al momento de encender los equipos, de acuerdo al estudio hecho son equipos sensibles que con la presencia de un corto mínimo o corrientes inestables en el

conductor pueden entorpecer su actividad o mucho peor puede dañar los elementos integrados a su tarjeta principal.

Colocar 3 breakers de 15A cada uno para que soporte cualquier cambio de corriente repentino en el lapso del día, cada uno de estos acoplar a varios circuitos eléctricos, el primero va directamente a la fuente de cada uno de los sistemas, el segundo es apropiado para el sistema CCTV y el tercero se colocó para la ventilación del sistema de video vigilancia, al estar las 24 horas del día funcionando tienden a recalentarse, por lo tanto colocar extractores de calor, los cuales tienen que estar funcionando de la mano al sistema de cámaras colocadas en la institución.

Figura 24

Tablero eléctrico 4 puntos



Nota. Elaboración propia

Conductores instalados

Colocar cable número 12 en la instalación ya que de acuerdo al catálogo del fabricante este conductor soporta de 30 a 40 amperes, y de acuerdo al fabricante si no se supera esta cantidad de amperaje no tiende a recalentarse, siendo uno de los problemas más

comunes al momento de realizar una instalación eléctrica, también esto varía de acuerdo a la temperatura a la cual el conductor es sometido, al estar dentro de una oficina y en un cuarto de máquinas siempre se tiende a tener una temperatura un poco alta de 25 a 28 °C, soportando sin problemas 30°C siendo al temperatura máxima que soporta el conductor.

Para la instalación de la acometida principal directamente al tablero de transferencia usar conductores número 10 AWG que de acuerdo al fabricante este conductor es el indicado para la instalación, ya que el voltaje máximo que puede ser sometido es de 600VAC y la corriente total es de 40 A, el mismo está elaborado con material de cobre electrolítico siendo uno de los mejores cables al momento de conducir los electrones por el circuito.

Cabe recalcar que al ser un conductor específico para cableado de acometidas el mismo tiende a recalentarse por varios factores, ya sea por el clima o por la carga del circuito, el conductor se mantiene sin ninguna deformación hasta los 90°C.

Figura 25

Conductor flexible número 10 AWG



Nota. Elaboración propia

Puentes para el tablero de transferencia regulado

Los puentes realizados se hicieron con la función de soportar dos entradas la primera es de la red de distribución del poste eléctrico y la segunda es la entrada de voltaje del sistema de respaldo.

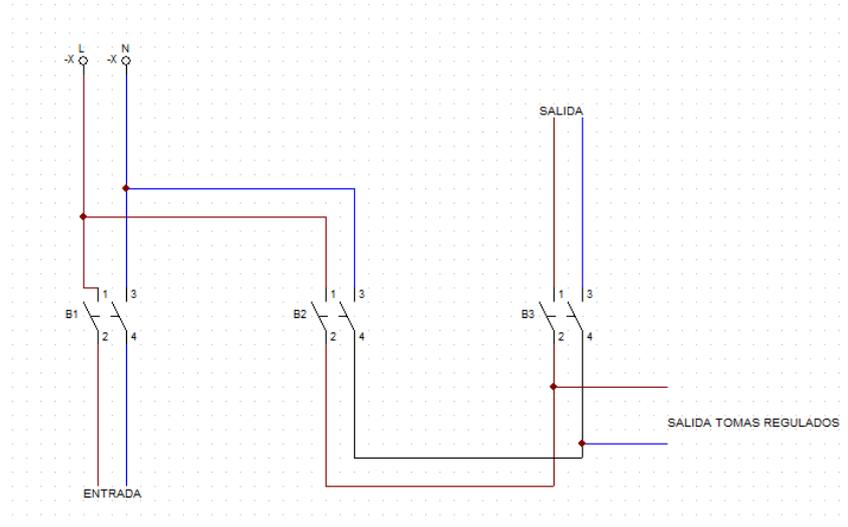
Los puentes se realizaron de una forma en la cual cuando se detecte que no existe red eléctrica pase directamente al respaldo de energía, usar puentes de conductor número 10 ya que se simuló una acometida secundaria la cual soportó el amperaje máximo de 40 A de carga acoplada a los tableros.

Primero colocar la fase y el neutro en la entrada del primer breaker bifásico, en la salida del mismo breaker colocar la entrada del sistema de respaldo para poderle cargar a la máquina y siempre estar funcionando al 100% de carga total, luego con ayuda de un alicate hacer un empalme tanto en la fase como en el neutro de la entrada del primer breaker para poder colocar en el segundo breaker, la salida del segundo breaker se realiza dos puentes a la salida del breaker número tres teniendo en cuenta las polaridades.

Con ayuda de un enchufe acoplar a la salida del sistema de respaldo y la otra parte de los cables proceder a sacar la chaqueta para poder colocar en la salida de la máquina, que cuando detecte que no existe red eléctrica normal pase a regulado, para terminar, realizar un puente en la salida del tercer breaker para hacer una acometida que va directamente al tablero de puntos eléctricos.

Figura 26

Simulación de circuitos bifilares de puentes



Nota. Elaboración propia

Figura 27

Puentes para transferencia



Nota. Elaboración propia

Montaje de baterías

Con ayuda de un multímetro medir la cantidad de voltaje que tiene la batería, verificar que el mismo sea el adecuado que el sistema de respaldo necesita para poder funcionar de manera ininterrumpida, analizar y tomar en cuenta que cada una de las baterías que se acopla al banco interno de la máquina deben estar en serie para que el voltaje aumente de acuerdo a la capacidad explicada en el manual de fabricante, tomar en cuenta cada uno de los parámetros que están expresados en el manual de fabricante de POWEST, colocar con mucho cuidado de que no haga contacto con alguna estructura de metal y poner los terminales en serie dando un voltaje de (110 v) en respaldo.

Verificar en el panel principal del sistema de respaldo que al momento de suspender la red eléctrica principal el sistema brinde respaldo de batería.

Figura 28

Banco de baterías



Nota. Elaboración propia

Para el funcionamiento del sistema se necesitó varias salidas de puntos de fuerza los cuales estén anclados a la carga total que va a soportar el sistema de respaldo, con ayuda de un taladro y varias puntas estrellas y planas para la colocación de tomas en la parte superior de la estructura en la cual está colocado el sistema de disipación de calor.

Establecer el punto en el cual se va a colocar cada una de las cajas, tomar varias medidas para que cada una de las mismas no se sobreponga en la otra, estipular 5 ml en cada separación e instalar con mucho cuidado cortando un área para la entrada de los cables.

Con ayuda de varios desarmadores colocar en las entradas los cables que salen directamente del tablero de control a los tomacorrientes, tomar en cuenta las polaridades, existen dos entradas en cada uno de los tomacorrientes para poder hacer puentes en los cuales colocar el cable de extremo a extremo para los siguientes tomacorrientes conectándolos en paralelo.

Para finalizar conectar cada una de las cargas y acoplar al sistema de alimentación ininterrumpida, alzar los breakers y verificar con un comprobador de fase o con el mismo multímetro midiendo voltajes entre fase/neutro, fase/tierra, neutro/tierra si no están cambiadas las polaridades.

Figura 29

Montaje de cables



Nota. Elaboración propia

Una vez terminado la colocación de cables en las cajas dexson, proceder a conectar al tablero de distribución los cables en cada uno de los breakers designados para los circuitos determinados.

Figura 30

Colocación de breakers



Nota. Elaboración propia

Para finalizar la instalación verificar las entradas y salidas del sistema de respaldo, que cada una esté dando su respectivo voltaje tanto en entrada como la salida.

Figura 31

Verificación de entradas y salidas



Nota. Elaboración propia

Como último verificar que cada cable este correctamente conectado en los breakers, con ayuda de destornilladores ajustar los terminales para que con el tiempo estos no tiendan a aflojarse y provoquen falsos contactos terminando en falsas alarmas en el sistema de respaldo.

Verificar en el panel central del sistema que tanto el modo en línea como el modo respaldo de batería estén funcionando correctamente, alzar todos los breaker y mover el bloqueo para desactivar la red normal y pasar a red regulada.

Figura 32

Puesta en marcha del sistema



Nota. Elaboración propia

Capítulo III

Resultados

Con la instalación del sistema de alimentación ininterrumpida se logró de manera muy eficiente contribuir con el desarrollo normal de actividades sin paros innecesarios por pérdidas de voltaje en la red eléctrica pública, en el área administrativa del Instituto Superior Tecnológico Vida Nueva, ubicada en la avenida Pedro Vicente Maldonado- calle F.

La instalación de un sistema de respaldo es muy beneficioso ya que brinda un respaldo de energía el cual los sistemas CCTV estarán funcionando de manera continua a través del banco de baterías internas del sistema, en esta instalación se cumple el propósito que fue brindar un respaldo extenso, el cual la máxima capacidad es de 50 min hasta que retorne la red eléctrica pública contribuyendo así con las personas que forman la parte administrativa, reduciendo costos en la parte de sistemas electrónicos los cuales al ser muy sensibles y al detectar un pico de voltaje demasiado alto estos se pueden dañar provocando un gasto económico exuberante.

En base al proyecto de aplicación práctica se instaló un sistema que da un respaldo de energía a varios circuitos y sistemas integrados, dejando como ejemplo para estudiantes una base en la cual guiarse y lo puedan aplicar en varias actividades que se vaya a realizar implementando sistemas que aparte de brindar respaldo de energía cuidan a los equipos de sufrir daños por cortes bruscos de energía o por rayos que desfogon directamente a estos equipos sensibles.

La instalación del sistema de respaldo automático se lo realizó en un área que no estaba protegida por una correcta puesta a tierra, beneficiando al Tecnológico Vida Nueva por múltiples razones: recursos económicos, no contaba con una correcta puesta a tierra, pérdida

de visualización en el sistema de video vigilancia el cual es necesario para que no ingrese individuos desconocidos, este proyecto permitirá disponer de una protección contra corrientes maliciosas prolongando la vida útil de cada uno de los equipos electrónicos y eléctricos.

Tabla 6

Entradas y salidas en voltios del sistema

	UPS	Inversor	Baterías
Entrada	110 v	24V	110V
Salida	110 v	120V	110V

Nota. Elaboración propia

Especificaciones técnicas

Tabla 7

Especificaciones técnicas del sistema de respaldo

Batería y cargador @ 25%			
Tensión nominal de la batería	36 VDC	72 VDC	72 VDC
Tiempo de autonomía a media carga	>25	>30	>29
Tiempo de recarga (90%)	5 horas	5 horas	5 horas
Corriente de carga máx.	1 A	0,7 A	0,7 A
Corriente de descarga máx.	30 A	30 A	40 A
Tensión nominal de carga	41,0 VDC	81.9 VDC	81.9 VDC

Nota. Elaboración propia

Descripción de los resultados

Se realizó una medición en el tablero de distribución principal en el cual se determinó que el voltaje era el correcto para poder hacer un correcto dimensionamiento del sistema de alimentación ininterrumpida.

Figura 33

Tablero de distribución principal



Nota. Centro de carga el cual se protegen cada uno de los distintos circuitos en los que se divide la instalación a través de fusibles. Tomado de (GLS, 2021)

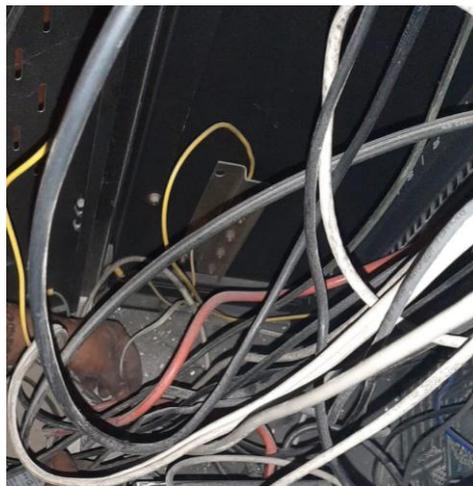
Se instalaron correctamente los equipos necesarios para que la instalación del sistema de alimentación ininterrumpida no de problemas y que el día y la noche esté funcionando y brindando tanto como protección y respaldo de energía a los sistemas electrónicos y eléctricos que se encuentran en la parte administrativa.

La instalación de estos equipos se deja ubicada estratégicamente y organizada para evitar obstaculizaciones en el espacio y para que el mismo sea manipulado única y

exclusivamente por la persona que instalo el sistema, ya que el correcto funcionamiento del mismo dependerá del buen manejo del estudiante.

Figura 34

Organización de cables



Nota. Elaboración propia

Se evidencia el correcto funcionamiento del sistema de respaldo tanto al simular que el voltaje de la red principal se suspendió como al estar conectado a la misma.

Figura 35

Simulación de pérdida de red publica



Nota. Elaboración propia

Con este sistema se brinda una mayor protección en los equipos de mayor riesgo y necesidad de estar funcionando correctamente las 24 horas del día, permitiendo tener una completa protección al estar conectado la carga en el sistema, también se puede evidenciar que el sistema instalado cumplió con el objetivo que tenía propuesto, el cual fue brindar protección y respaldo de corriente de manera ininterrumpida siendo así una herramienta necesaria para el funcionamiento de los sistemas.

Figura 36

Sistema de respaldo



Nota. Elaboración propia

En esta imagen se puede evidenciar que el sistema de alimentación ininterrumpida se encuentra ubicado de una manera que no obstruye la manipulación de los equipos, de esta forma no existe nada que impida el correcto funcionamiento del sistema de respaldo, se logró ubicar de manera estratégica los equipos para brindar respaldo y poder ser manipulados.

Figura 37

Instalación estratégica



Nota. Elaboración propia

Se puede apreciar que el sistema de respaldo está funcionando de manera correcta y está entrando y saliendo de los modos acoplados al sistema, si la corriente es inestable y el suministro de la red principal se suspende automáticamente entra en modo de batería para poder alimentar a los demás equipos electrónicos para que los mismos sigan funcionando sin necesidad de que exista un paro forzoso en el circuito.

Figura 38

Modo batería



Nota. Elaboración propia

Capacidad del sistema de respaldo

Energía objetivo a proveer: consumo total del 80% de eficiencia ya que existe pérdidas por conductor y en placa.

Equipos instalados para cubrir la demanda de la institución: tablero de transferencia, tablero de puntos y sistema de respaldo ubicado con soportes de pared para poder evitar la mala manipulación del sistema.

Cantidad de sistemas de respaldo para cubrir la demanda: 1

Restricciones

- No desconectar el conductor de tierra física en el terminal del sistema de alimentación ininterrumpida en cualquier momento ya que podría cancelar las protecciones de desfogue de corriente en el sistema.
- Al momento de realizar manipulaciones en los circuitos de fuerza del sistema tener en cuenta que la salida del sistema puede estar eléctricamente activa, incluso si el sistema no está anclado a la red pública
- Apague el interruptor de entrada de la red y el interruptor de la batería externa inmediatamente en caso de un accidente de electrocución e incidentes relacionados con el sistema.

Ventajas

- Proteger a los equipos que se encuentran conectados contra las perturbaciones comunes que se presentan como: picos, sobre y bajo voltaje.
- Ayuda a reducir los gastos de mantenimientos correctivos a los equipos conectados al sistema.

- Ayuda en gran medida a reducir el tiempo de mantenimiento preventivo en largo tiempo, al estar conectado al sistema brinda protección completa.
- Cuando exista un apagón como el sistema CCTV esta acoplado al sistema de respaldo la integridad del mismo no se siente comprometida ya que puede seguir grabando y almacenando las grabaciones,
- Una de las ventajas más importantes es que al tener un conector especial s puede aumentar la capacidad de respaldo por medio de un banco de baterías externa.

Hay que resaltar que las condiciones climáticas afectan a los sistemas de suministro eléctrico generando apagones, que suelen presentarse con mucha frecuencia y mucho más en tiempo de lluvias.

Por lo tanto, la necesidad de contar con un equipo que proporcione un respaldo de energía es inminente, en caso de ser una falla en el transformador o en las líneas de distribución el tiempo de atención para solucionar el problema por parte de la empresa eléctrica es de 40 min a 3 horas en el lapso establecido y en el daño que se establezca, para evitar que este tiempo se interponga en los labores de la institución es necesario conectar las maquinas más críticas para que no se pierda tiempo ni mucho menos recursos económicos que es lo más importante hoy en día.

Descripción de modos

Los caracteres que aparecen en la pantalla LCD pueden ser diferentes, pero cada uno corresponde a un modo de funcionamiento propio los cuales se ilustran en la siguiente tabla.

En cualquier momento solo un carácter de funcionamiento normal o de falla se presenta en la pantalla, pero no la advertencia, incluso varias advertencias pueden aparecer en un modo de funcionamiento normal en un momento determinado.

Y el carácter de modo normal y advertencia se muestra de manera cíclica, una vez que una falla se presente todas las advertencias anteriores no se muestran de nuevo.

Tabla 8

Modos de operación

Modo de operación normal	Código
Modo de no salida	STBY
Modo Bypass	BYPA
Modo línea	LINE
Modo batería	BATT
Modo prueba de baterías	TEST
Modo ECO	ECO

Nota. Elaboración propia

Modo Bypass

El modo Bypass significa que el sistema de respaldo proporciona la energía sin ningún tipo de regulación, si el controlador detecta que la red es anormal se apagará la salida para poder proteger la máquina y la carga.

El Bypass en el rango de voltaje/frecuencia, y el estado de salida por defecto puede ser fijado por el software de comunicación, en el siguiente diagrama se muestra el nivel de carga conectada al sistema en la pantalla, el sistema de respaldo emitirá un sonido cada 2 seg, este carácter indica que el sistema está trabajado en modo Bypass.

Figura 39

Modo bypass



Nota. Elaboración propia

Se puede evidenciar en la imagen que el sistema de alimentación cuenta con un modo llamado modo línea el cual indica que la entra está siendo rectificadada y convirtiéndola en AC/DC, y luego la misma convirtiéndola de DC/AC.

En el modo línea la salida que brinda el sistema es limpia y adecuada para las cargas conectadas ya que si el voltaje de salida no es el adecuado es muy bajo muy alto puede provocar fallos en el funcionamiento de la carga acoplada al sistema de respaldo.

Si el sistema de alimentación ininterrumpida transferirá a modo batería sin ninguna interrupción ya que si no se hace el cambio instantáneamente los armónicos y picos de voltaje que circulan por el conductor pueden ocasionar fallos en la placa del inversor.

Gracias a la pantalla LCD se puede monitorear en tiempo real lo que está sucediendo al momento de conectar las cargas al sistema presentando así la carga de entra y la de salida en caso de que la entrada tenga fallos él, sistema brinda la protección necesaria por medio de restricciones y sonidos intermitentes los cuales informan que el sistema se encuentra comprometido.

Figura 40

Modo line



Nota. Elaboración propia

Botones

Tabla 9

Botones del sistema

Interruptor	Función
Botón ON	Enciende el sistema de respaldo. Desactiva la alarma acústica: al presionar el botón de alarma esta se desactiva.
Botón OFF	Cuando la red es normal el sistema cambia a como bypass apagando la salida y por ende el inversor.
Botón de selección	Si el sistema se encuentra en modo de no salida o en bypass es posible modificar los parámetros del mismo como el voltaje, la frecuencia, pasar a modo eco
Botón aceptar	Si el sistema se encuentra en modo de no salida o bypass se puede confirmar las opciones seleccionadas con el botón

Nota. Elaboración propia

Una de las principales causas de que los equipos eléctricos no rinden el máximo de su tiempo de vida útil son los constantes daños ocasionados por corto circuitos que llegan hacer imperceptibles pero que se repiten constantemente, estos pueden ser generados por el malo dimensionamiento de conductor o por sobre cargas directas de corrientes.

Un sistema de alimentación ininterrumpida ayuda a regular la carga eléctrica tanto de entrada como de salida.

Gracias al sistema de respaldo los tiempos de paro sin mínimos y por ende las averías van a disminuir ya que al estar protegidos de sobre cargas, el sistema se mantiene funcionando continuamente y correctamente las pérdidas por sobre voltajes o averías internas por cortos imperceptibles son nulas.

El sistema brinda apagar los equipos ordenadamente para no perder información que muchas veces son cruciales para el desarrollo de la institución, en caso de un apagón los equipos aparte de exponerse a daños perjudiciales también son susceptibles a perder información ya que en este tiempo no es posible guardar los documentos o información valiosa perdiéndola para siempre.

En este caso se seleccionó los equipos más críticos o más delicados como lo fue el sistema CCTV que al ser un sistema que funciona las 24 horas del día no se pueden permitir fallos.

Conclusiones

- Se ha identificado que la recolección de datos es un aporte muy importante para la investigación ya que por medio de los mismos se analizó que el sur de quito es más propenso a la caída de rayos, eliminando el daño causado por estos con el diseño del sistema de respaldo de energía.
- Por medio de la recolección de información relevante sobre la protección de equipos se determinó que el sistema CCTV al funcionar 24 horas al día necesita un respaldo de energía para no perder información y ayudar a evitar posibles intrusiones.
- Mediante cálculos de energía se determinó el tiempo autonomía necesaria para que el sistema brinde un respaldo adecuado hasta que la red pública esté nuevamente habilitada, y el dimensionamiento de equipos es necesario para abastecer la carga que necesita la institución.

Recomendaciones

- Realizar una inspección previa de las conexiones de cada uno de los elementos que conforman parte del sistema de respaldo antes de realizar el encendido del equipo para evitar cortocircuitos en el mismo.
- Al realizar el mantenimiento o manipulación del sistema de respaldo tomar en cuenta que el mismo posee carga interna, realizar las 5 reglas de oro para evitar daños al equipo y evitar daños en la integridad física del técnico.
- Siempre tener en cuenta que el sistema de alimentación ininterrumpida este funcionando por medio de los bips que el mismo proporciona para que el sistema de circuito cerrado siempre esté funcionando correctamente y no de fallas al momento de buscar información importante.
- No se debe hacer modificaciones en la instalación, dado que la misma ha sido dimensionada por medio de un estudio correspondiente.

Referencias Bibliografía

- Alvarez, D. (15 de 07 de 2021). *Baterías[fotografía]*. Obtenido de Cocepto:
<https://concepto.de/bateria/>
- Area tecnologia . (23 de 11 de 2021). *Puesta a tierra[ffotografía]*. Obtenido de Area tecnologia : <http://www.cirprotec.com/es/Solutions/Safeground/Importancia-del-sistema-de-puesta-a-tierra>
- Blanco, T. (2022). *Potencia eléctrica[fotografía]*. Obtenido de BBVA:
<https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/una-fuente-de-energia-para-la-transicion-que-es-y-para-que-se-usa-el-gas-natural/>
- Bricos. (3 de 04 de 2013). Obtenido de <https://bricos.com/2013/04/que-es-un-interruptor-diferencial-te-decimos-como-funciona-sus-aplicaciones-y-clases/>
- Bussman Series. (2017). *Fundamentos acerca de la protección contra sobrecorriente*. Obtenido de <https://euroelectrica.com.mx/wp-content/uploads/2019/04/Fuseolog%C3%ADa-Fundamentos-de-la-protecci%C3%B3n-contra-sobrecorriente.pdf>
- Calvo, J. (14 de 02 de 2022). *onda de corriente alterna[fotografía]*. Obtenido de Electricidad y electronica : <https://cifpn1.com/electronica/?p=4113>
- Cirprotec. (13 de 06 de 2016). *Importancia del sistema de puesta a tierra*. Obtenido de <http://www.cirprotec.com/es/Solutions/Safeground/Importancia-del-sistema-de-puesta-a-tierra>
- Concepto. (15 de 07 de 2021). *Bateria*. Obtenido de <https://concepto.de/bateria/>

Curiosoando. (03 de 02 de 2020). Obtenido de inversores: <https://curiosoando.com/que-es-un-inversor-de-voltaje>

Editores . (1 de 05 de 2019). *Gestión, mantenimiento y ciclo de vida de sistemas de alimentación* . Obtenido de https://www.editores-srl.com.ar/revistas/ie/342/schneider_gestion_mantenimiento_ups

Efectoled. (22 de 10 de 2021). *disyunto[fotografía]* . Obtenido de <https://www.efectoled.com/blog/es/que-es-y-como-funciona-un-disyuntor/>

El Comercio . (28 de 10 de 2017). *El sur de Quito y los valles son más propensos a caída de rayos*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/sur-quito-valles-rayos-tormenta.html>

electricas, I. (9 de 11 de 2010). *conductor tipo cordon* . Obtenido de <https://instalacioneselctricasresidenciales.blogspot.com/2014/10/el-cordon-spt.html>

eléctrico", ". (2015). Obtenido de <http://www.batteryplex.com/sheets/Bateriaselctrico.pdf>

Electronica unicrom. (31 de 10 de 20125). *Modo baterias[fotografía]*. Obtenido de Electronica unicrom: <https://unicrom.com/operacion-modo-bateria-bypass-ups-online/>

enel-codesa. (01 de 12 de 2021). *Varilla coperwel[fotografía]*. Obtenido de enel-codesa: https://likinormas.micodensa.com/Especificacion/materiales_puesta_tierra/et490_varilla_puesta_tierra

- Energia. (09 de 03 de 2021). *Sistemas de batería de respaldo*. Obtenido de <https://www.fluke.com/es-ec/informacion/blog/electrica/sistemas-de-bateria-de-respaldo-para-un-uso-y-una-confiabilidad-superiores>
- Energy. (09 de 08 de 2021). Obtenido de Importancia del sistema de puesta a tierra: <https://sygenergy.co/2021/08/09/importancia-del-sistema-de-puesta-a-tierra/>
- Firmesa. (13 de 07 de 2015). *Modo de operacion on line[fotografía]*. Obtenido de Firmesa: <https://firmesa.com/news/ups-interactivo-vs-ups-online-que-me-conviene>
- Garcia, A. y. (2012). *ESTUDIO DE SISTEMAS DE RESPALDO DE ENERGÍA ELÉCTRICA* . Guayaquil.
- GLS. (13 de 08 de 2021). *tablero de distribucion principal[fotografía]*. Obtenido de GSL: <https://industriasgsl.com/blogs/automatizacion/tablero-de-distribucion>
- HHGM. (18 de 01 de 2020). *Que es un cable eléctrico*. Obtenido de Empresa Socialmente Responsable: <https://hhgm.mx/comunidad/enterate/que-es-un-cable-electrico>
- Holguín, A. (16 de 09 de 2017). *Que es un breakero disyuntor*. Obtenido de SCRIBD: <https://es.scribd.com/document/359065377/Que-Es-Breaker-o-Disyuntor>
- Intensity. (29 de 06 de 2016). *Conceptos básicos de conductores eléctricos*. Obtenido de <https://intensity.mx/es/blog/conceptos-basicos-de-conductores-electricos>
- Isastur. (25 de 09 de 2010). *Instalaciones electricas* . Obtenido de https://www.isastur.com/external/seguridad/data/es/2/2_4_16.htm
- Legrand. (2013). *Sistemas de alimentación ininterrumpida* .

Legrand. (2013). *Sistemas de alimentación ininterrumpida* . Madrid : LEGRAND GROUP ESPAÑA, S.L.

Legrand. (24 de 06 de 2016). *sistema de alimentacion ininterrumpida[fotografía]*. Obtenido de <https://legrand.com.pe/que-es-el-sistema-de-alimentacion-ininterrumpida/>

LUMINOTECNIA. (28 de 05 de 2020). Obtenido de Que es un disyuntor : <https://www.luminotecnia.com.py/blog/52/Sabes-que-es-y-como-funciona-un-disyuntor>

Monsolar. (23 de 11 de 2021). *Como entender las tensiones de batería*. Obtenido de <https://www.monsolar.com/blog/como-entender-las-tensiones-de-bateria-y-estado-de-carga/>

Pino. (28 de 08 de 2018). *Celdas secundarias*. Obtenido de SCRIBD: <https://es.scribd.com/document/387213552/Celdas-Secundarias>

Planas, O. (09 de 04 de 2020). *Inversor de corriemnte[fotografía]*. Obtenido de Energia solar : <https://solar-energia.net/energia-solar-fotovoltaica/elementos/convertidores-corriente>

Quanty. (1 de 12 de 2018). *sistemas de alimentacion ininterrumpida*. Obtenido de <https://www.quonty.com/blog/sistema-de-alimentacion-ininterrumpida/>

Sector Electricidad . (21 de 04 de 2019). *articulos tecnicos* . Obtenido de <http://www.sectorelectricidad.com/23469/sistemas-de-alimentacion-ininterrumpida-sai/>

slideshare. (1 de 12 de 2020). *montaje de perifericos* . Obtenido de <https://es.slideshare.net/Jomicast/instalacin-de-un-sistema-de-alimentacin-ininterrumpida>

Techtarget. (13 de 07 de 2009). *La capacidad del sistema de alimentación ininterrumpida ante la recuperación de desastres*. Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/consejo/La-capacidad-del-sistema-de-alimentacion-ininterrumpida-ante-la-recuperacion-de-desastres>

TECNELEC. (11 de 07 de 2016). *UPS* . Obtenido de <https://tecnelec.com.co/que-son-sistemas-de-alimentacion-ininterrumpida/>

TIER.4. (13 de 08 de 2019). *Que es un ups* . Obtenido de <https://www.tier4.com.mx/que-es-y-para-que-sirve-un-ups/>

Transec. (22 de 02 de 2022). *Prueba de descarga de UPS[fotografía]*. Obtenido de Transec: <https://www.transec.com.ar/soporte/18411/-que-es-un-ups-y-como-funciona/>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (02 de 25 de 2013). *articulo de reflexion* . Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/REDES/article/view/6425/7970>

VILLA, A. M. (2013). *sistemas de alimentacion ininterrumpida* . S.A Ediciones Paraninfo.

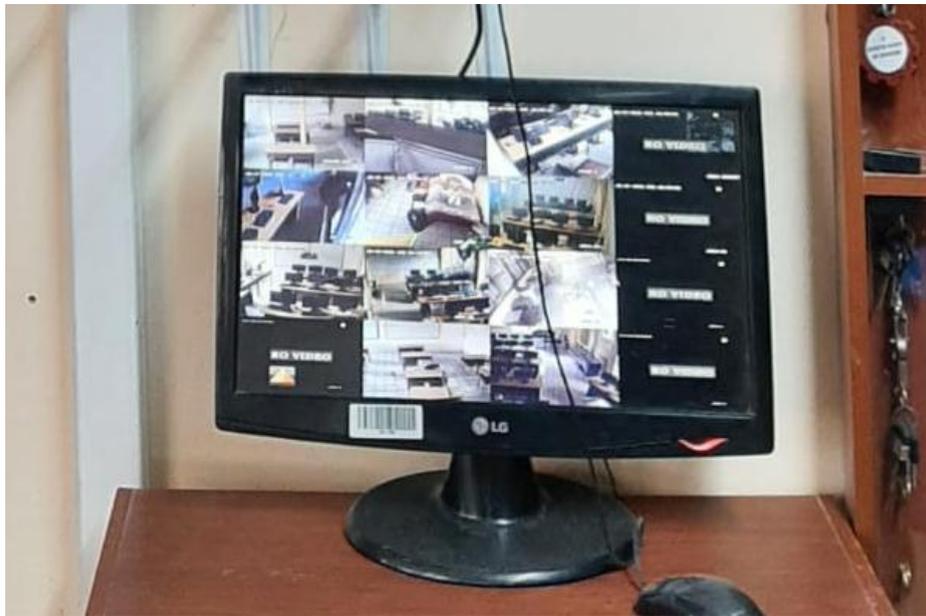
Wikipedia. (22 de 07 de 2021). Obtenido de Bateria : [https://es.wikipedia.org/wiki/Bater%C3%ADa_\(electricidad\)#:~:text=Una%20bater%C3%ADa%20el%C3%A9ctrica%2C%20acumulador%20el%C3%A9ctrico,qu%C3%ADmica%20almacenada%20en%20corriente%20el%C3%A9ctrica.](https://es.wikipedia.org/wiki/Bater%C3%ADa_(electricidad)#:~:text=Una%20bater%C3%ADa%20el%C3%A9ctrica%2C%20acumulador%20el%C3%A9ctrico,qu%C3%ADmica%20almacenada%20en%20corriente%20el%C3%A9ctrica.)

WIKIPEDIA. (18 de 08 de 2021). Obtenido de Celda electroquímica :
https://es.wikipedia.org/wiki/Celda_electroqu%C3%ADmica

Anexos

Anexos 1

Sistema de video vigilancia



Nota. Elaboración propia

Anexos 2

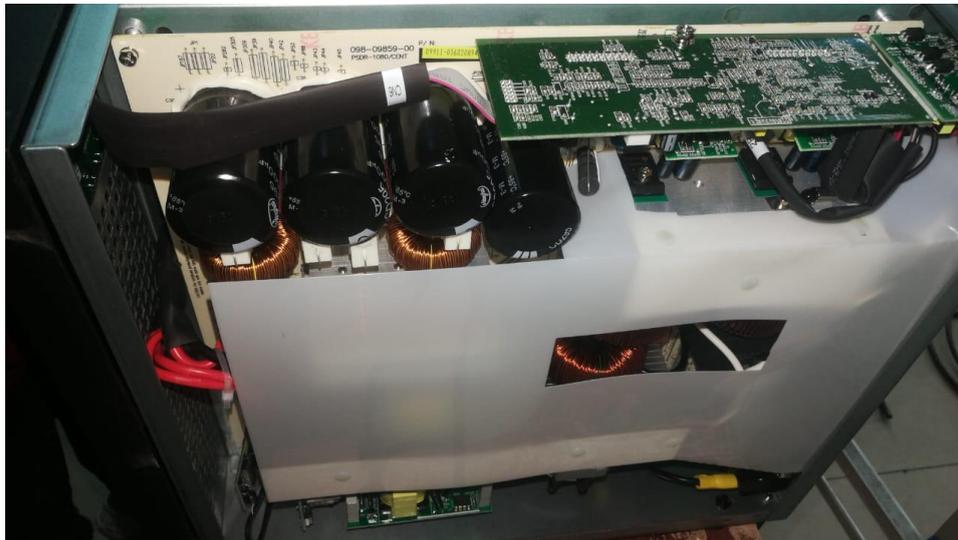
Sistema de alimentación ininterrumpida POWEST



Nota. Elaboración propia

Anexos 3

Placa de inversor de voltaje



Nota. Elaboración propia

Anexos 4

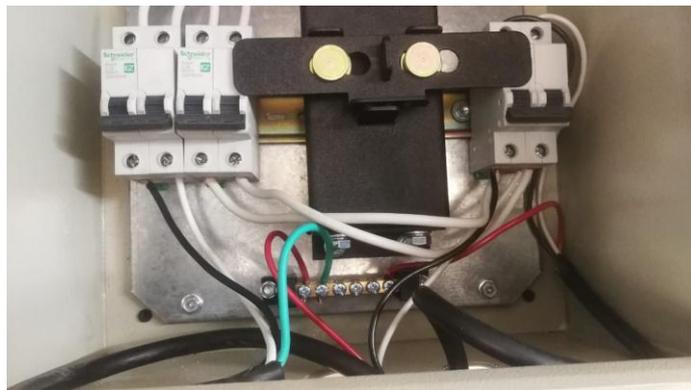
Banco de baterías de corriente continua



Nota. Elaboración propia

Anexos 5

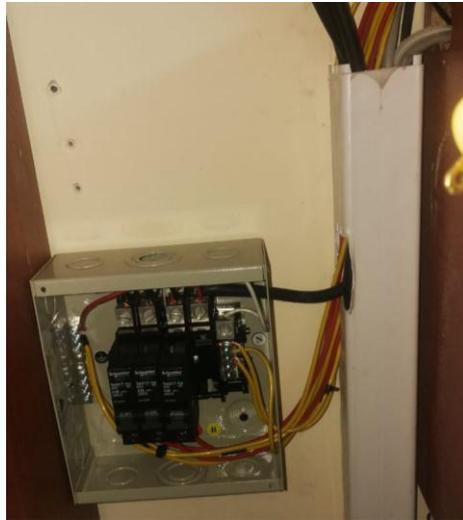
Instalación de tierra física



Nota. Elaboración propia

Anexos 6

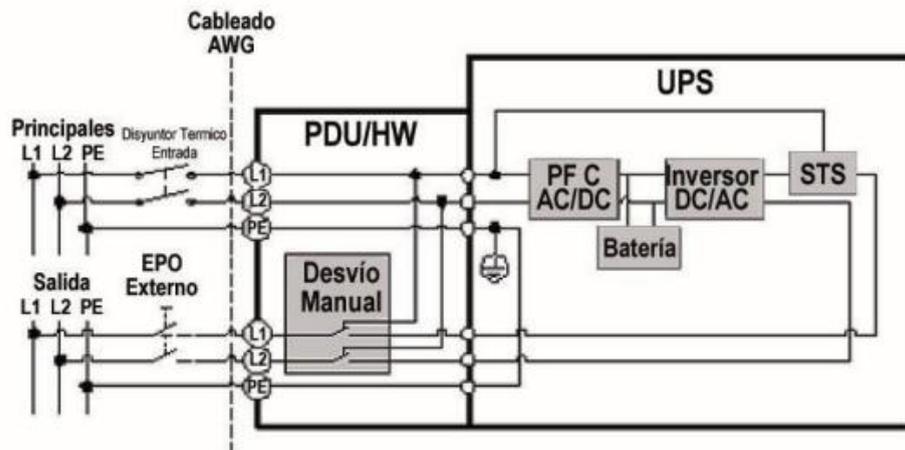
Tablero de carga



Nota. Elaboración propia

Anexos 7

Diagrama eléctrico de conexión del sistema



Nota. Elaboración propia

Anexos 8

Instalación del sistema de respaldo

3.2 Encienda la UPS con la Red eléctrica (AC fuente)

- 1) Si la UPS es un nuevo modelo de largo tiempo, con bancos de baterías externas, por favor encienda el interruptor de la batería primero;
- 2) Si el cableado es correcto, a su vez en el interruptor de red en su edificio. A continuación, la fuente de alimentación dentro de la UPS se iniciará automáticamente, los ventiladores funcionarán y la pantalla mostrará modo Bypass o modo de espera.

Nota. Elaboración propia

Anexos 9

Pasos a tomar en cuenta

Nota 1: Si la UPS se han creado para permitir la salida del bypass, la toma de salida tendrá la tensión directamente de la red eléctrica después de encender el interruptor de entrada, y la pantalla LCD "bYPA", de lo contrario la toma de salida, no tendrá la tensión y la pantalla LCD "ESPERA".

Nota 2: En el modo de bypass, la carga no está protegida. Hay que ir al paso siguiente para encender el UPS para la protección de su carga.

3) Pulse el botón en el panel frontal del UPS de forma continua durante más de 1 segundo. El timbre sonará una vez. Después de unos segundos, la UPS se encenderá en el modo normal (el modo de línea) y la salida de la tensión de las especificaciones.

4) Después de que el UPS se activa a modo de línea de forma normal. No hay tono de timbre.

Nota: Si el UPS se apaga automáticamente en modo de batería, cuando la tensión de red devuelve a la entrada, la UPS se pondrá en marcha y cambiar a la línea de forma automática.

Nota. Elaboración propia

Anexos 10

Conexión de baterías

3.3 Encender la UPS con baterías (DC Fuente)

Este Serie TITAN se puede iniciar con una fuente de corriente continua (batería), sin fuente de CA.

- 1) Si la UPS es un nuevo modelo de tiempo largo hasta los bancos de baterías externas, por favor encienda el interruptor de batería.
- 2) Pulse el botón en el panel frontal del UPS de forma continua durante más de 1 segundo. El timbre sonará una vez. Después de unos segundos, la UPS se encenderá en el modo de batería y la salida tendrá tensión según especificaciones.
- 3) Después de que la UPS se activa a modo de batería normal. El timbre sonará de acuerdo con el nivel de la batería.

Nota. Elaboración propia

Anexos 11

Conexión de carga

3.4 Conecte la Carga de la UPS

Después de que la UPS este encendida puede activar las cargas

- 1) Se recomienda activar la carga una a una. Las redes de nivel de carga indican la capacidad de carga en el modo de línea.
- 2) Si es necesario conectar la inductancia de carga, como una impresora a la UPS, el poder de la puesta en marcha deben ser considerados para el cálculo de la capacidad de la UPS, ya que el consumo de energía es muy grande cuando este tipo de carga se ha iniciado.
- 3) Si la UPS está sobrecargada, todas las redes de nivel de carga se muestra, la pantalla "OVLD" y "LINE" en turnos de 2 segundos, y la alarma sonará dos veces cada segundo para las alarmas.
- 4) Si la UPS está sobrecargada, algunas cargas debe estar apagado o disminución de inmediato. Se recomienda que la carga total conectada a la UPS mejor que sea inferior al 80% de su capacidad de potencia nominal para evitar la sobrecarga en los lapsos de transitorios, y que hará que su sistema sea más seguro.
- 5) Si el tiempo de la sobrecarga es presente en modo de línea, el UPS se transferirá a bypass, después de la sobrecarga vuelve al modo de línea. Si el tiempo de la sobrecarga es presente en modo de batería el UPS corta la salida y cierre de acuerdo de nivel de batería.

Nota. Elaboración propia