



Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Departamento de Ingeniería Eléctrica
EL57C – Taller de Diseño en Sistemas de Potencia I

Libros de Diseño en el DIE

Autores:
Luis Gutiérrez Lagos
Lorenzo Reyes Chamorro

Fecha:
15 de Noviembre de 2007

Índice

I.	Introducción	3
II.	Contenido	3
	1. Ejemplo de búsqueda por internet	3
	2. Ejemplo de Libro de Diseño	5
	INTRODUCCIÓN.....	6
	CONTENIDO	6
	BIBLIOGRAFÍA.....	7
	3. Lista de Libros encontrados en el DIE	7
	4. Los más interesantes a nuestro criterio.....	10

I. Introducción

Al momento de querer diseñar cualquier tipo de equipo es muy recomendable siempre tener a mano un buen número de libros y bibliografías en donde apoyarse para seguir ciertos estándares o trabajos realizados previamente.

El objetivo de esta investigación corresponde a encontrar todos los libros de diseño que se encuentran en el Departamento de Ingeniería Eléctrica para aportar a los futuros profesionales con una base de datos y donde poder encontrarlos específicamente.

En particular esta investigación se basó en averiguar que libros pueden encontrarse en la biblioteca del DIE, o también aquellos libros que fueron movidos de esta biblioteca a la Biblioteca Central de la Facultad, además de preguntarle a todos los profesores sobre Libros de Diseño que puedan tener en su poder.

En general se pudo encontrar que en el área atingente al curso, Energía, se encontraron más Libros de Diseño que en las otras áreas. En este informe se muestra un resumen de los Libros encontrados, más un ejemplo de búsqueda por internet y cuales son los contactos para obtener dichos libros.

II. Contenido

1. Ejemplo de búsqueda por internet

A continuación se muestra un ejemplo para buscar un Libro de Diseño por internet en las bibliotecas del DIE y Central de la FCFM.

Primero, debe ingresarse, desde cualquier explorador, a la página web www.catalogo.uchile.cl :

Universidad de Chile
Sistema de Servicios de Información y Bibliotecas, SISIB

Un Mundo de Información

Nueva Búsqueda Mi Cuenta Renovar Bibliografías de Curso Solicitar Material Otros Recursos Acerca Ayuda Portada

autor título materia título de revista todos

Restringir resultados por
fecha:
Todo tipo de material
Todos los Idiomas

Buscar en: Todas las Ubicaciones
Ordenar por: Ninguno

Extender la búsqueda a

Catálogos Chilenos	Catálogos Extranjeros
<input checked="" type="checkbox"/> Universidad de Chile	<input type="checkbox"/> Library of Congress
<input type="checkbox"/> Biblioteca Nacional	<input type="checkbox"/> Banco Mundial y FMI
<input type="checkbox"/> Biblioteca del Congreso Nacional	<input type="checkbox"/> Duke University
<input type="checkbox"/> Pontificia Universidad Católica de Chile	<input type="checkbox"/> ITSM Instituto Tecnológico de Monterrey
<input type="checkbox"/> Universidad Alberto Hurtado	<input type="checkbox"/> BIBSYS: Noruega
<input type="checkbox"/> Universidad Austral	<input type="checkbox"/> Universidad Complutense de Madrid
<input type="checkbox"/> Universidad Católica del Norte	<input type="checkbox"/> University of Toronto
<input type="checkbox"/> Universidad de Los Andes	<input type="checkbox"/> Bib. Virtual Miguel de Cervantes

Mi cuenta
RUT:
Clave:
(Ingresar RUT sin puntos ni guión)

Nuevos Servicios
● Reserva en línea
● Renovación en línea
● Alerta
● Estantería virtual
● Novedades personalizadas
● Mi cuenta

Consulta al Bibliotecario

Luego, por ejemplo, si se busca un Libro de Diseño sobre Transformadores de tensión, se debe ingresar en el buscador lo que se desea, en este caso “transformadores diseño” los resultados arrojados por el buscador de la página se ven en una página como la siguiente:

The screenshot shows the search results for 'transformador diseño' on the 'Un Mundo de Información' website. The page header includes the Universidad de Chile logo and navigation links like 'Nueva Búsqueda', 'Mi Cuenta', 'Renovar', etc. The search results are listed as follows:

#	Título	Año	Disponibilidad
#1	Diseño, construcción y pruebas de equipos rectificadores para uso en sistemas de telecomunicaciones / Juan Pablo Gutiérrez Sainz ; profesor guía Jorge Romo L. Gutiérrez Sainz, Juan Pablo	2002	3 ejemplares disponibles en U.CHILE Ingeniería Bca. Central y U.CHILE Ingeniería Eléctrica.
#2	Transformadores de distribución : teoría, cálculo, construcción y pruebas / Pedro Avelino Pérez.	2001	1 ejemplar disponible en U.CHILE Ingeniería Bca. Central en Colección Reserva.
#3	Diseño de un transformador para ensayos de capacidad de ruptura de interruptores automáticos / José Javier Aguilera Duarte ; profesor guía Miguel Segura C. Aguilera Duarte., José Javier.	1998	2 ejemplares disponibles en U.CHILE Ingeniería Bca. Central.

Each result includes a 'Guardar' (Save) button, a 'Reservar' (Reserve) button, and a link to 'Ver detalle en: Catálogo Bello'. On the right side, there are sections for 'Continuar búsqueda en' (Other resources like Google, Google Scholar), 'Buscar' (Search), and 'Usted encontró títulos en las categorías:' (Engineering and related activities).

En dicha página aparece un listado de todos los libros encontrados en las diferentes bibliotecas. Se debe elegir el que se desee, solo haciendo click en el título, o en su defecto, en el link “Catálogo Bello” que aparece asociado a cada libro. Luego por ejemplo al elegir “Diseño y construcción de sismógrafo con transformador diferencial como transductor / Alfredo Eisenberg Grimberg.”, se obtiene una página como la siguiente:

The screenshot shows the full record for the book 'Diseño y construcción de sismógrafo con transformador diferencial como transductor / Alfredo Eisenberg Grimberg.' The page header is identical to the search results page. The record details are as follows:

Autor Personal :	Eisenberg Grimberg, Alfredo.
Título :	Diseño y construcción de sismógrafo con transformador diferencial como transductor / Alfredo Eisenberg Grimberg.
Datos de Publicación :	Santiago de Chile, 1966.
Descripción Física :	vi, 155 h. : il.
Tipo de Documento :	TESIS UCH.
Notas :	Bibliografía: h. 154-155.
Tesis :	Tesis (ingeniero civil electricista)--Universidad de Chile, 1966.
Materia :	Sismómetros Sismometría--Instrumentos CALIBRACION.
Otros Autores corporativos:	Universidad de Chile. Escuela de Ingeniería.

At the top of the record, there are options to 'Reservar' (Reserve) or 'Guardar para envío / impresión' (Save for shipping/printing). On the right side, there are sections for 'Buscar' (Search) and 'Usted encontró títulos en las categorías:' (Engineering and related activities).

En donde se indican las características del Libro elegido, pero en especial existe un menú “Existencias” donde se muestran los lugares en donde encontrar dicho libro. En este caso:

Existencias							
Biblioteca	Número de Clasificación	Copia	Material	Localización	Fecha de Devolución	Nota	
U.CHILE Ingeniería Bca. Central	1966 Ei83	1	Consulta en sala	Colección Tesis			
U.CHILE Ingeniería Bca. Central	1966 Ei83	2	Tesis	Colección Tesis			

Se indica el número con el que debe ser pedido, que tipo de material es, y cual es su localización física en la biblioteca asociada. En particular los libros de Diseño que se encontrarán para ser aplicados en el curso, se encuentran en la biblioteca del DIE o la Central de Ingeniería.

2. Ejemplo de Libro de Diseño

A continuación se muestra un resumen y el índice del libro de diseño “Diseño y recálculo de transformadores”, Mariano David Zerquera Izquierdo.



En esta obra se presentan las ecuaciones que permiten tanto diseñar transformadores (diseño) como calcular sus devanados, partiendo de una estructura ferromagnética con dimensiones dadas (recálculo). Se permite el cálculo de transformadores monofásicos y trifásicos, autotransformadores y transformadores de múltiple devanado, tomando en consideración el enfriamiento natural por aire o por aceite. En los dos primeros capítulos se presentan las ecuaciones para el diseño y recálculo de los transformadores y autotransformadores; en el tercero, para el diseño de los transformadores de múltiple devanado. El cuarto capítulo está dedicado al análisis económico y a la descripción de un software empleado para el diseño y recálculo. Se muestran los resultados obtenidos cuando se desea optimizar el costo, lo cual permite al usuario hacer comparaciones al emplear los siguientes criterios de optimización: minimización del costo total, del costo de las pérdidas o el costo inicial de los materiales. Esto hace que la obra sea muy atractiva para ser empleada con propósitos de enseñanza. Al final de los capítulos se muestran los pasos a seguir para efectuar los diseños o cálculos en cuestión, de modo que le resulte fácil al lector la realización de los mismos. También se incluyen varios ejemplos resueltos a fin de que se logre una mayor comprensión del tema.

INTRODUCCIÓN

Este libro contiene en forma sencilla un método de diseño de transformadores así como otro para el cálculo de devanados, partiendo de una determinada estructura ferromagnética. En la tercera edición de este libro no se han considerado varios aspectos como, por ejemplo: el diseño de los transformadores de múltiple devanado ni el cálculo a partir de la configuración del tipo de lámina, ni aspectos relativos al costo y a la optimización del mismo. En esta cuarta edición, con el ánimo de mejorar el contenido de la misma, se han incluido en ella un método rápido para el cálculo y diseño de los transformadores, apropiado para el dictado de cursos de pregrado, además de un método más exacto, que presupone el conocimiento del grosor de los aislamientos y algunos otros datos tales como: el número de canales de ventilación y sus dimensiones, entre otros aspectos. Otra ventaja de la edición en cuestión, es la optimización en el diseño, como se explica en el capítulo IV.

Las mejoras y los cambios que ha sufrido esta última edición permiten que el texto elaborado pueda ser empleado en la docencia de posgrado.

Vaya pues a las manos de mis alumnos y de todos sus posibles usuarios, este nuevo texto. Mis deseos son que les sirva de ayuda, tanto en la labor docente como en la actividad práctica. Agradecemos nos comuniquen cualquier omisión o error que sea detectado. Nosotros acataremos sus valiosas observaciones sin apelación alguna, pues estamos convencidos que el lector atento siempre tiene la razón.

CONTENIDO

Introducción

CAPÍTULO I. Ecuaciones para el diseño y recálculo de los transformadores

- 1.1 Potencia del transformador
 - 1.2 Densidad de flujo
 - 1.3 Densidad de corriente
 - 1.4 Área del núcleo
 - 1.5 Número de vueltas de los devanados
 - 1.6 Área de los conductores
 - 1.7 Dimensiones del núcleo
 - 1.8 Reactancias de dispersión
 - 1.9 Pérdidas y eficiencia
 - 1.10 Área total de la superficie de enfriamiento
 - 1.11 Pasos a seguir para el diseño de los transformadores
 - 1.12 Pasos a seguir para el recálculo de los transformadores a partir de una estructura ferromagnética dada
 - 1.13 Pasos a seguir para el diseño de transformadores a partir de una lámina troquelada
 - 1.14 Pasos a seguir para el diseño de transformadores a partir de una lámina no troquelada
- ### CAPÍTULO II: Ecuaciones para el diseño y recálculo de los autotransformadores
- 2.1 Potencia total del autotransformador
 - 2.2 Área del núcleo
 - 2.3 Número de vueltas de los devanados
 - 2.4 Área de los conductores

- 2.5 Dimensiones del núcleo
- 2.6 Reactancias de dispersión
- 2.7 Pérdidas y eficiencia
- 2.8 Pasos a seguir para el diseño de los autotransformadores
- 2.9 Pasos a seguir para el recálculo de los autotransformadores
- CAPÍTULO III. Ecuaciones para el diseño de transformadores de múltiple devanado
- 3.1 Potencia total
- 3.2 Área del núcleo
- 3.3 Corriente por los devanados
- 3.4 Área de los conductores
- 3.5 Número de vueltas de los devanados
- 3.6 Dimensiones del núcleo
- 3.7 Reactancias de dispersión
- 3.8 Pérdidas y eficiencia
- 3.9 Pasos a seguir para el diseño de los transformadores de múltiple devanado
- CAPÍTULO IV: Software para el diseño y recálculo de transformadores
- 4.1 Consideraciones acerca del factor de espaciamiento
- 4.2 Cálculo de los costos
- 4.3 Optimización del costo
- 4.4 Descripción del software
- 4.5 Resultados obtenidos de corridas al software
- 4.6 Guía para el usuario

BIBLIOGRAFÍA

Se aprecia que el libro de diseño mostrado cubre de buena forma los aspectos necesarios a tomar en cuenta a la hora de hacer un buen diseño de un transformador.

3. Lista de Libros encontrados en el DIE

Los libros de diseño que a nuestro juicio son los más útiles para el desarrollo a realizar en éste curso se muestran en una lista a continuación. Se listan por ubicación, mostrando primero los que están en bibliotecas y luego los libros de algunos profesores del departamento.

Tabla 1: Libros útiles en biblioteca

<p>Autor : Pedro Avelino Pérez Título : Transformadores de distribución : teoría, cálculo, construcción y pruebas Código en Bca Central : 621.314 Av32 2001 C.1</p>
<p>Autor : Aguilera Duarte., José Javier. Título : Diseño de un transformador para ensayos de capacidad de ruptura de interruptores automáticos Código en Bca Eléctrica : U. de Chile/CF A93 1998 Código en Bca Central : 1998 Ag93d</p>

<p>Autor : Instituto Nacional de Investigaciones Tecnológicas y Normalización (Chile) Título : Métodos de ensayo : requisitos generales. Código en Bca Central : NCh910.EOf72</p>
<p>Autor : Instituto Nacional de Investigaciones Tecnológicas y Normalización (Chile) Título : Métodos de ensayo : requisitos generales. Código en Bca Central : NCh911.EOf72</p>
<p>Autor : Instituto Nacional de Investigaciones Tecnológicas y Normalización (Chile) Título : Determinación de la razón de transformación Código en Bca Central : NCh912.EOf72</p>
<p>Autor : Instituto Nacional de Investigaciones Tecnológicas y Normalización (Chile) Título : Comprobación de las polaridades de los enrollados Código en Bca Central : NCh913.EOf72</p>
<p>Autor : Instituto Nacional de Investigaciones Tecnológicas y Normalización (Chile) Título : Determinación del porcentaje de impedancia y pérdidas en carga. Código en Bca Central : NCh914.EOf72</p>

Tabla 2 : Libros del funcionario Miguel Segura (1º piso)

<p>Electrical Control Equipment (Transformadores de Poder) L. Rodstein MIR Publishers – Moscow Inglés (traducido del ruso) 1974</p>
<p>La Escuela del Técnico Electricista <i>Tomo VII: "Teoría, Cálculo y Construcción de Transformadores"</i> Juan Corrales Martín Editorial Labor, S.A. Argentina 1947</p>
<p>Transformadores de Corriente de Precisión <i>R. Bauer</i> Die Messwandler 1953 Idioma Alemán</p>
<p>Elements of Electrical Design Alfred Still 2º edition McGraw-Hill Book Company, Inc. Inglés 1932</p>
<p>Die Messwandler <i>Grundlagen, Anwendung und Prüfung</i> Rudolf Bauer Springer-Verlag – Berlín/Göttingen/Heidelberg Alemán 1953</p>

<p>Cálculo Industrial de Máquinas Eléctricas <i>Tomo I: "Fundamentos del Cálculo"</i> Juan Corrales Martín Universidad Politécnica Barcelona Marcombo de Boixareu editores 1976</p>
<p>Cálculo Industrial de Máquinas Eléctricas <i>Tomo II: "Método de Cálculo"</i> Juan Corrales Martín Universidad Politécnica Barcelona Marcombo de Boixareu editores 1976</p>
<p>Energy Efficient Transformers (Transformadores Eficientes) <i>Barry W. Kennedy</i> Mc Graw-Hil</p>

Tabla 3 : Libros de los profesores Nelson Morales, Oscar Moya, Efraín Asenjo y Luis Vargas (4º piso)

<p>Diseño de Sub estaciones <i>José Paúll Martín</i> Ingeniero Mecánico Electricista UNAM Facultad de Ingeniería 1987</p>
<p>Product Warranty Handbook Chapter: Warranty and engineering Biblioteca 658.5 P942 1996</p>
<p>Líneas de transporte de energía <i>Luis Maria Checa</i> Ismb 84 267 0240 6 Editorial: Marcombo S.A Barcelona España</p>
<p>Electrónica de potencia. Circuitos, dispositivos y aplicaciones 3ª edición <i>Muhammad H Rachid</i> Editorial: Pearson educación 2004</p>
<p>Electrical Power System Technology <i>Stephen W Fardo - Bale R Patrick</i> 2ª edición 1996</p>
<p>Handbook of electric power calculation <i>H Wayne Beaty</i> 3ª edición McGraw-Hill Biblioteca 621.31 B380 2001</p>

<p>Power Switching Converters <i>Simon Ang- Alejandro Oliva</i> Editorial: Taylor and Francis 2005</p>
<p>Element of Electrical machina design <i>Stell Siskra</i> 1954</p>
<p>Design of electric apparatus <i>J.H. Kuhlman</i> Wiley 1959</p>
<p>Manual Estandar N° 80 IEEE Curso puesta a tierra en instalaciones eléctricas Profesor Nelson Morales</p>
<p>Engineering Design Graphics <i>James H. Earle</i> Texas A&M University Adidison Wesley 1970 Efrain Asenjo (Metodología del diseño)</p>

Se puede apreciar que hay profesores que cuentan con gran apoyo de material bibliográfico que puede ser muy útil para el diseño de nuestra solución para éste curso, además de los buenos libros que se encuentran en las bibliotecas.

4. Los más interesantes a nuestro criterio

- Autor: Pedro Avelino Pérez
 Título: Transformadores de distribución: teoría, cálculo, construcción y pruebas.
 Código en Biblioteca Central: 621.314 Av32 2001 C.1.
- Autor: Aguilera Duarte., José Javier.
 Título: Diseño de un transformador para ensayos de capacidad de ruptura de interruptores automáticos.
 Código en Biblioteca Eléctrica: U. de Chile/CF A93 1998.
 Código en Biblioteca Central: 1998 Ag93d.