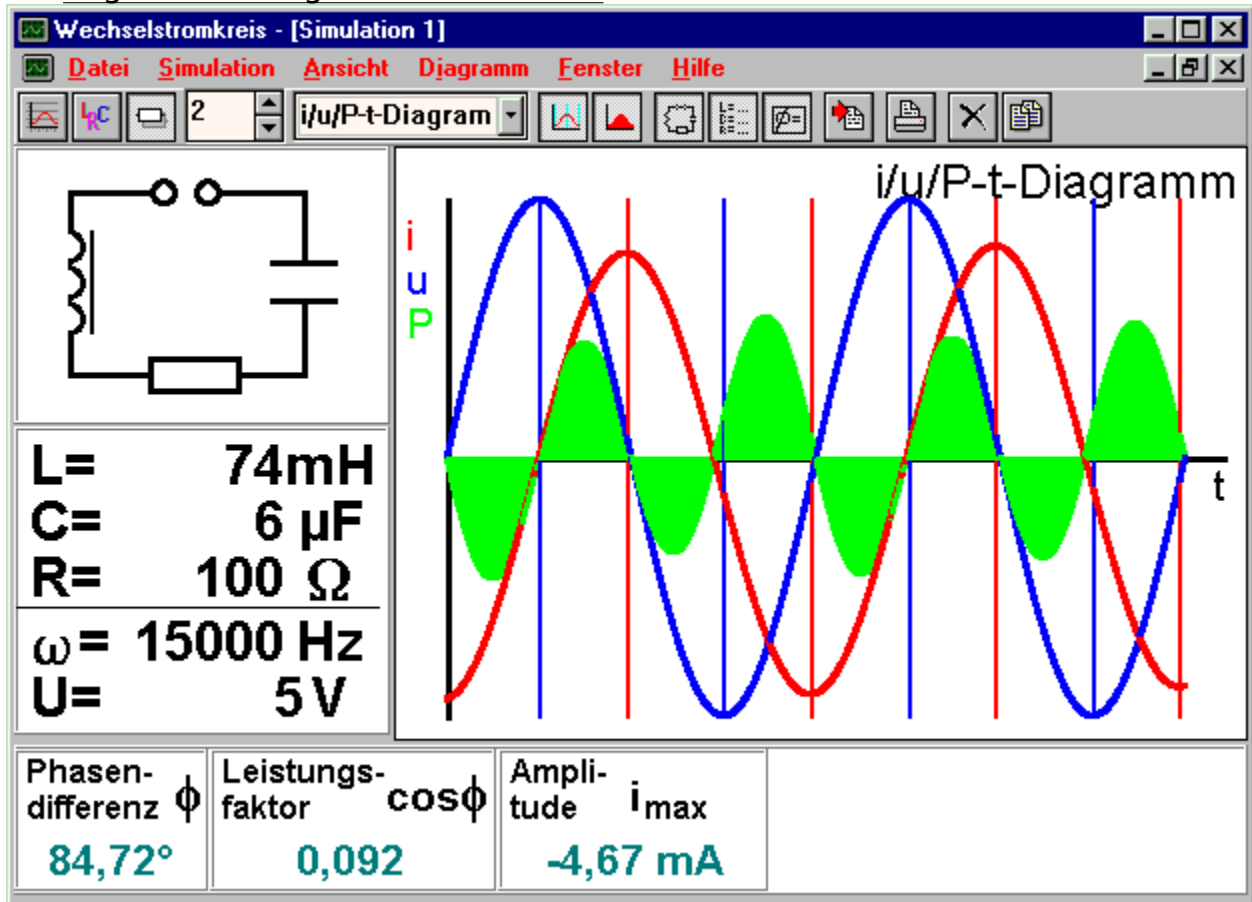


Wechselstromkreis für Windows

Allgemeine Programminformation



Mathematisches Modell
Systemvoraussetzungen

Allgemeines

Neue Simulation
Fenster schließen
Programm beenden

Simulation und Simulationseinstellungen

Simulieren
Parameter

Anzeigeoptionen
Leistungskurve ausfüllen
Linien bei Maximum
Periodenzahl

Widerstand berücksichtigen

Ändern der Bildschirmanzeige

Anzeigeoptionen

Ergebnisse

Schaltbild anzeigen

Parameter anzeigen

Diagramm

Diagramm auswählen

Diagramm kopieren

Diagramm löschen

Drucken von Ergebnissen

Drucker einrichten

Simulation drucken

Extras

Standardvorgabe

Szenarien anlegen, bearbeiten, löschen

Symbolleiste

Statuszeile

Kontextmenüs

Neue Simulation

WSfW ist in der Lage, mehrere Simulationsfenster gleichzeitig zu verwalten. Dies erlaubt die Gegenüberstellung von Simulationsergebnissen für verschiedene Parameterpaare.

Um ein neues Simulationsfenster zu öffnen, wählen Sie

MENÜ DATEI

OPTION NEU

siehe auch
Fenster schließen

Simulationsfenster schließen

Wählen Sie

MENÜ [DATEI](#)

OPTION [SCHLIEßEN](#)

um das aktive Simulationsfenster zu schließen.

siehe auch

[Neue Simulation](#)

Programm beenden

Wählen Sie

MENÜ DATEI

OPTION BEENDEN

ALT+F4

um das Programm zu beenden.

WSfW speichert automatisch die wichtigsten Programmeinstellungen und stellt sie beim nächsten Programmstart wieder her.

Szenarien anlegen, bearbeiten, löschen

Um eigene Szenarien anlegen, bearbeiten bzw. löschen zu können, wählen Sie

MENÜ [DATEI](#)

OPTION [SZENARIOUM](#)

[STRG+Z](#)

bzw. benutzen Sie die Symbolleiste.

Dialogfensterelemente

Szenariobezeichnung

Liste aller verfügbaren Szenariem

Allgemeines

Name des aktiven Szenariums und Bemerkungen

Parameter

Simulationsparameter für Induktivität, Kapazität, Widerstand, Spannung und Kreisfrequenz (siehe [Parameter](#))

Anzeigeoptionen

Einstellungen für die Bildschirmanzeige und die Simulationseinstellungen (siehe [Anzeigeoptionen](#))

Schließen

schließt das Dialogfenster

Übernehmen

übernimmt die Daten des aktiven Szenariums als gültige Werte für die Simulation

Neu

fordert zur Eingabe eines Names für ein neues Szenarium auf und legt dieses an

Löschen

löscht das ausgewählte Szenarium ohne Rückfrage

Kopieren

legt ein neues Szenarium an und kopiert die Daten des vorher aktiven Szenariums

Standard

speichert die Daten des aktiven Szenariums als Standardvorgabe für alle neuen Simulationsfenster (siehe [Standardvorgabe](#))

siehe auch

[Anzeigeoptionen](#)

[Parameter](#)

[Standardvorgabe](#)

[Symbolleiste](#)

Simulation drucken

Wählen Sie

MENÜ DATEI

OPTION DRUCKEN

STRG+D

um die Simulation auf einem angeschlossenen Drucker auszugeben bzw. benutzen Sie die Symbolleiste.

WSfW ermöglicht den Ausdruck von Simulationsergebnissen (Diagramm, Ergebnisse) und der zugrundeliegenden Simulationsparameter (Schaltbild, Parameterdaten). Zum Ausdruck kann jeder beliebige (grafikfähige) Drucker benutzt werden.

Dialogfensterelemente

Register Diagramm

Diagramm

entscheidet, ob Diagramm gedruckt wird oder nicht

***u* (Spannung)**

berücksichtigt die Spannung bei der Simulation

***i* (Stromstärke)**

berücksichtigt die Stromstärke bei der Simulation

***P* (Leistung)**

berücksichtigt die Leistung bei der Simulation

getrennt

druckt für jede gewählte Größe ein eigenes Diagramm

zusammen

druckt alle gewählten Größen in ein Diagramm

leer

druckt nur das (oder die) Diagramm(e) ohne Funktionskurven der gewählten Größen

Anzahl der Perioden

Anzahl der Perioden für die Simulation

Linien bei Maximum

druckt senkrechte Linien beim Erreichen des Maximums für Spannungs- bzw. Stromstärkekurve

Leistungskurve ausmalen

malte die Fläche unter der Leistungskurve aus

Register Sonstiges

Schaltbild

druckt das Schaltbild entsprechend den Parameterdaten

Parameter

druckt die Parameterdaten mit aus

Ergebnisse

druckt die gewählten Ergebnisse aus

Text

druckt den im nachstehenden Editierfeld eingegebenen Text als Überschrift aus

Register Layout

Diagrammlage

Auswahlmöglichkeit, wo das Diagramm auf der Seite gedruckt wird

Ränder oben, unten, links, rechts

Seitenränder in mm

Papierlage

Wahl zwischen Hoch- und Querformat des Blattes

Schaltflächen

Drucker

ermöglicht die Auswahl und Einstellung des Druckers

Schrift

Einstellung der beim Ausdruck verwendeten Schriftart, -größe, -farbe und -attribute

siehe auch

Anzeigeoptionen

Drucker einrichten

Parameter

Standardvorgabe

Symbolleiste

Druckereinrichtung

Wählen Sie

MENÜ DATEI

OPTION DRUCKEREINRICHTUNG

um den gewünschten Drucker zu wählen und evtl. gewünschte Einstellungen vorzunehmen.

siehe auch

Simulation drucken

Simulieren

Kernstück des Programms ist die Simulation des zeitlichen Verlaufs der Stromstärke in Abhängigkeit von der Wechselspannung mit einer gewünschten Kreisfrequenz. Der Simulation liegt ein mathematisches Modell zugrunde, welches ein schrittweises Durchrechnen der Werte ermöglicht, ohne eine abgeleitete Gleichung zu benutzen.

Für die Simulation können alle relevanten Parameter für Induktivität, Kapazität, ohmschen Widerstand, Amplitude und Kreisfrequenz der Wechselspannung frei gewählt werden.

Um die Simulation zu starten, wählen Sie

MENÜ SIMULATION
OPTION SIMULIEREN

STRG+S

oder benutzen Sie die Symbolleiste.

Die grafische Ausgabe des zeitlichen Verlaufes erfolgt im jeweils gewählten Diagramm.

Für diese Darstellungen können folgende Eigenschaften verändert werden: Anzahl der dargestellten Perioden, Linienblendung beim Erreichen des Maximums von Stromstärke bzw. Spannung, Ausfüllen der Fläche unter der Leistungskurve und die Farbe der einzelnen Kurven.

Nach einmal erfolgter Simulation werden alle Änderungen an den genannten Einstellungen sofort im Diagrammfenster wirksam. Die Simulation wird durch das Löschen des Diagramms zurückgesetzt.

Zusätzlich steht die Möglichkeit zur Verfügung, das Diagramm in die Zwischenablage von Windows zu kopieren, um es in anderen Programmen weiterverwenden zu können.

siehe auch

Anzeigeoptionen

Diagramm kopieren

Diagramm löschen

Mathematisches Modell

Neue Simulation

Parameter

Simulation drucken

Standardvorgabe

Symbolleiste

Parameterdaten wählen

Wählen Sie

MENÜ SIMULATION
OPTION PARAMETER

STRG+P

oder die Symbolleiste um die gewünschten Werte für die Simulationsparameter festzulegen.

Dabei stehen für eine Änderung die Werte für die **Induktivität** (in mH), die **Kapazität** (in μF), den **ohmschen Widerstand** (in Ohm), die **Kreisfrequenz** der Wechselspannung (in Hz) und deren **Amplitude** (in V) zur Verfügung. Die Eingabe der Zahlenwerte erfolgt immer in ganzen Zahlen.

Darüberhinaus kann mit dem Kontrollfeld **WIDERSTAND BERÜCKSICHTIGEN** eingestellt werden, ob der ohmsche Widerstand bei der Simulation berücksichtigt wird oder nicht.

Nach Schließen des Dialogfensters kann entweder die Simulation sofort mit den eingestellten Parameterdaten gestartet werden oder nur die Anzeige auf die neuen Werte umgestellt werden. Wählen Sie **SIMULATION BEGINNEN**, um sofort mit der Simulation zu beginnen, wählen Sie **NUR ANZEIGE LÖSCHEN**, um die Parameter nur für eine spätere Simulation bereitzustellen.

Parameterdaten können aus vorbereiteten und abgespeicherten Szenarien übernommen werden. Wählen Sie dazu die Schaltfläche **SZENARIO**.

Wollen Sie die in diesem Dialogfenster eingestellten Werte für alle neu angelegten Simulationsfenster bzw. beim Programmneustart als Standardvorgabe verwenden, wählen Sie die Schaltfläche **STANDARD**.

siehe auch

Anzeigeoptionen

Parameterdaten anzeigen

Simulationsfenster

Simulieren

Symbolleiste

Szenarien anlegen, bearbeiten, löschen

Widerstand berücksichtigen

Widerstand berücksichtigen

Der ohmsche Widerstand kann bei der Simulation des Wechselstromkreises entgegen der Realität ausgeschaltet werden. Dabei ist es nicht nötig, den Zahlenwert des ohmschen Widerstandes auf Null zu setzen.

Wählen Sie

MENÜ SIMULATION
OPTION WIDERTSTAND BERÜCKSICHTIGEN
STRG+W

oder die Symbolleiste um den Widerstandswert zu berücksichtigen bzw. nicht.

Wird der Widerstand während der Simulation berücksichtigt, erscheint sein Wert in der Anzeige der Parameterdaten, ansonsten erscheint ---.

siehe auch

Parameterdaten anzeigen

Simulieren

Simulation drucken

Symbolleiste

Schaltbild anzeigen

Je nach Einsatzzweck des Programmes kann die Anzeige des Schaltbildes für den Wechselstromkreis ein- bzw. ausgeblendet werden.

Wählen Sie dazu

MENÜ ANSICHT

OPTION SCHALTBILD

oder benutzen Sie die Symbolleiste bzw. Menüoption Anzeigeoptionen.

siehe auch

Anzeigeoptionen

Parameterdaten anzeigen

Symbolleiste

Parameterdaten anzeigen

Je nach Einsatzzweck des Programmes kann die Anzeige der Parameterdaten für die eingesetzten Bauelemente ein- bzw. ausgeblendet werden.

Wählen Sie dazu

MENÜ ANSICHT

OPTION PARAMETERANZEIGE

oder benutzen Sie die Symbolleiste bzw. Menüoption Anzeigeoptionen.

siehe auch

Anzeigeoptionen

Schaltbild anzeigen

Symbolleiste

Ergebnisse anzeigen

Im unteren Teil des Anzeigefensters können Sie sich Ergebnisse der Simulation anzeigen lassen.

Ergebnisse der Simulation (erscheinen nur nach erfolgter Simulation)

- Phasenverschiebung
- Leistungsfaktor
- maximaler Stromstärkewert

Ergebnisse aus Berechnungen (erscheinen immer, wenn möglich)

- Resonanzkreisfrequenz (erscheint, wenn $L > 0$ und $C > 0$)
- Ausgleichsvarianten für L und C, um Phasenverschiebung aufzuheben

Jedes Ergebnis kann einzeln ein- bzw. ausgeblendet werden.

Wählen Sie dazu

MENÜ ANSICHT

OPTION ERGEBNISSE

oder die Menüoption Anzeigeoptionen.

Die Farbe der Ergebnisanzeige kann in der Menüoption Farbwahl geändert werden.

siehe auch

Anzeigeoptionen

Farbwahl

Parameter anzeigen

Schaltbild anzeigen

Symbolleiste

Linien bei Maximum

Während der Simulation können zur besseren Sichtbarkeit der Phasenverschiebung senkrechte Linien beim Erreichen des Maximums von Spannung bzw. Stromstärke gezeichnet werden.

Zum Ein- bzw. Ausblenden der Linien wählen Sie

MENÜ ANSICHT

OPTION LINIEN BEI MAXIMUM

oder benutzen Sie die Symbolleiste bzw. Menüoption Anzeigeoptionen.

Die Farbe der Linien entspricht stets der Farbe der jeweiligen Kurve im Diagramm.

siehe auch

Anzeigeoptionen

Farbwahl

Schaltbild anzeigen

Simulation

Symbolleiste

Leistungskurve ausfüllen

Wenn eine grafische Darstellung der Leistungskurve im gewählten Diagramm enthalten ist, kann zur besseren Darstellung der Leistung die Fläche unter der Leistungskurve ausgefüllt werden.

Dazu wählen Sie

MENÜ ANSICHT

OPTION LEISTUNGSKURVE AUSFÜLLEN

oder benutzen Sie die Symbolleiste bzw. Menüoption Anzeigeoptionen.

Die Farbe der Füllung entspricht stets der Farbe der Leistungskurve im Diagramm.

siehe auch

Anzeigeoptionen

Diagramm

Farbwahl

Schaltbild anzeigen

Simulation

Symbolleiste

Periodenzahl der Simulation

Die Simulation wird stets für die von Ihnen gewählte Anzahl von Perioden durchgeführt und grafisch dargestellt.

Um die Periodenzahl zu ändern, wählen Sie

MENÜ ANSICHT

OPTION PERIODEN

oder benutzen Sie die Symbolleiste bzw. Menüoption Anzeigeoptionen.

siehe auch

Anzeigeoptionen

Diagramm

Farbwahl

Schaltbild anzeigen

Simulation

Symbolleiste

Anzeigeoptionen

Alle möglichen Einstellmöglichkeiten der Bildschirmanzeige bzw. der Simulationseinstellungen sind im Dialogfenster Anzeigeoptionen zusammengefaßt.

Um das Dialogfenster aufzurufen, wählen Sie

MENÜ ANSICHT

OPTION ANZEIGEOPTIONEN

Hier können Sie wählen, ob das Schalbild, die Parameterdaten und welche Ergebnisse angezeigt werden sollen.

Mit der Liste **Diagrammtyp** können Sie einstellen, welches Diagramm dargestellt wird. Für diese Diagrammdarstellung können wahlweise Linien beim Maximum von Spannung und Stromstärke und eine ausgefüllte Fläche unter der Leistungskurve ein- bzw. ausgeblendet werden. Mit dem Feld **Perioden** wählen Sie die Anzahl der dargestellten Perioden der Simulation.

Schaltfläche Standard

Speichert die gewählten Einstellungen als Standardvorgabe für alle künftigen Simulationsfenster

Schaltfläche Szenario

WSfW bietet Ihnen die Möglichkeit, Kombinationen von Parametern und Anzeigeoptionen als sogenannte Szenarien vorzubereiten und abzuspeichern. Wollen Sie aus einem vorhandenen Szenarium die Werte für das aktuelle Simulationsfenster übernehmen, wählen Sie die Schaltfläche Szenario.

siehe auch

Diagramm

Ergebnisse

Leistungskurve ausfüllen

Linien bei Maximum

Parameter anzeigen

Periodenzahl

Schalbild anzeigen

Simulation

Standardvorgabe

Szenarien anlegen, bearbeiten, löschen

Farben wählen

Die Farben für die Kurven der physikalischen Größen im Diagramm sowie der Ergebnisse können verändert werden.

Um Farben zu wählen , öffnen Sie das

MENÜ ANSICHT

OPTION FARBWAHL

Schaltfläche Standard

Die eingestellten Farben werden als Standard für neue Simulationsfenster abgespeichert

siehe auch
Standard

Diagramm wählen

Zur Darstellung der Simulation stehen verschiedene Diagrammtypen zur Auswahl.

Um das Diagramm zu wählen , öffnen Sie das

MENÜ DIAGRAMM

und wählen Sie die gewünschte Darstellung oder benutzen Sie die Symbolleiste bzw. Menüoption Anzeigeoptionen.

Diagrammtypen

i-/u-t-Diagramm

i-/u-/P-t-Diagramm

i-t/ u-t-Diagramm

i-/u-t- / P-t-Diagramm

i-t-Diagramm

u-t-Diagramm

P-t-Diagramm

siehe auch

Anzeigeoptionen

Simulation

Symbolleiste

Diagramm löschen

Um das Diagramm zu löschen , wählen Sie das

MENÜ [DIAGRAMM](#)

OPTION [DIAGRAMM LÖSCHEN](#)

[ENTF](#)

oder benutzen Sie die Symbolleiste.

Neben dem Löschen des Diagramms wird auch die Simulation zurückgesetzt, d.h. alle Einstellungen die anschließend zur Bildschirmanzeige und zu den Simulationseinstellungen getroffen werden, wirken sich nur auf die Darstellung aus ohne die Simulation zu starten.

siehe auch

[Anzeigeoptionen](#)

[Diagramm kopieren](#)

[Simulation](#)

[Symbolleiste](#)

Diagramm kopieren

Um das Diagramm zu kopieren , wählen Sie das

MENÜ DIAGRAMM

MENÜ DIAGRAMM KOPIEREN

STRG+C

oder benutzen Sie die Symbolleiste.

Das Bild des Diagramms wird in die Zwischenablage von WINDOWS kopiert und kann anschließend mit allen gängigen Programmen wie Textverarbeitungen bzw. Grafikprogrammen weiterverarbeitet werden. Schalten Sie dazu in das benutzte Programm um und wählen Sie im Menü Bearbeiten die Option Einfügen.

siehe auch

Diagramm löschen

Symbolleiste

Standardvorgaben speichern

Das Programm WSfW ermöglicht das Abspeichern der eingestellten Parameter und Simulations- bzw. Bildschirmoptionen, um sie für alle neu erzeugten Simulationsfenster als Vorgabe zu benutzen.

Abgespeichert werden folgende Einstellungen:

Parameterdaten der Simulation

Simulationseinstellungen für die Anzeige der Simulation im Diagramm

Einstellungen der Bildschirmdarstellung

Farben der Darstellung

Druckereinstellungen

Die Daten werden in einer Textdatei im Programmverzeichnis abgespeichert (WS.INI).

Allgemeine Programminformation

Wechselstrom für Windows ist ein Programm zur Simulation der Vorgänge in einem Stromkreis mit induktivem, kapazitivem und ohmschem Widerstand und angelegter Wechselspannung.

Es dient zur Ermittlung der Phasenverschiebung in einem Wechselstromkreis, um daraus Rückschlüsse über den Leistungsfaktor, die auftretenden Leistungsarten und mögliche Varianten zur Vermeidung von Leistungsverlusten zu ziehen.

Das Programm realisiert eine echte mathematische Simulation auf der Grundlage eines mathematischen Modells. Grundgedanke ist die schrittweise Durchrechnung des Momentanwertes der Stromstärke auf der Basis der angelegten Wechselspannung entsprechend den geltenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten.

Alle für die Simulation relevanten Werte sind dabei in weiten Grenzen änderbar. Dies sind die Werte für die **Induktivität der Spule** im Stromkreis, für die **Kapazität des Kondensators**, für den **ohmschen Widerstand** sowie für die **Kreisfrequenz** und die **Amplitude** der angelegten Wechselspannung. Entgegen einem realen Experiment ist es mit der Computersimulation auch möglich, die ohmschen Widerstände vollständig zu vernachlässigen, um reine induktive als auch kapazitive Stromkreise zu untersuchen.

Die Simulationsergebnisse werden in Form eines Diagrammes als zeitlicher Verlauf der Spannung, Stromstärke und Leistung grafisch dargestellt. Darüberhinaus besteht die Möglichkeit, Zahlenwerte für Phasenverschiebung, Leistungsfaktor und maximale Stromstärke einzublenden.

Das Programm soll eine wirksame Ergänzung zu durchzuführenden Realexperimenten und zur Veranschaulichung der Ergebnisse mit Hilfe des Oszillographen darstellen. Die Benutzung des Programmes setzt eine genauso gründliche Vorbereitung voraus wie ein reales Experiment. Die Parameter der Simulation werden eingegeben, die Simulation durchgeführt und die Ergebnisse interpretiert. Dies ist sowohl als Demonstration durch den Lehrer als auch in selbständiger Schülerarbeit denkbar.

gehe zu
[Inhaltsverzeichnis der Anleitung](#)
[Systemvoraussetzungen](#)

Systemvoraussetzungen

Prozessor

ab 486er, Pentium 75 empfohlen

Betriebssystem

WINDOWS 3.1 / WINDOWS 95

Arbeitsspeicher

mind. 8 MB

Grafikkarte

ab 640x480 Pixel

empfohlen wird die Einstellung der Auflösung auf 800x640 Pixel
(bei Windows 95 ist auf kleine Schriften zu achten)

Festplatte

ca. 1 MB freier Festplattenspeicher

gehe zu

Allgemeine Programminformation

Inhaltsverzeichnis der Anleitung

Handhabung der Kontextmenüs

WSfW bietet Ihnen die Möglichkeit der Bedienung mit Hilfe von situationsbezogenen Menüs (Kontextmenüs). Diese Kontextmenüs können jederzeit mit Hilfe der rechten Maustaste aufgerufen werden.

An folgenden Bildschirmregionen stehen Kontextmenüs zur Verfügung:

Diagramm

Schaltbild

Parameterdaten

Ergebnisanzeige

Symbolleiste/Statuszeile

gehe zu

Inhaltsverzeichnis der Anleitung

Wechselstrom für Windows

Ein Programm zur Simulation der Vorgänge in einem Wechselstromkreis mit induktiven, kapazitiven und ohmschen Widerständen

Szenarien sind Kombinationen von Simulationsparametern, Simulationseinstellungen und Anzeigeoptionen, die angelegt und abgespeichert sowie jederzeit wieder aufgerufen werden können.

Symboleiste



Um die Symboleiste ein- bzw. auszublenden wählen Sie

MENÜ ANSICHT

OPTION SYMBOLLEISTE

Statuszeile

Um die Sstatuszeile ein- bzw. auszublenden wählen Sie

MENÜ ANSICHT

OPTION STATUSZEILE

Mathematisches Modell

