

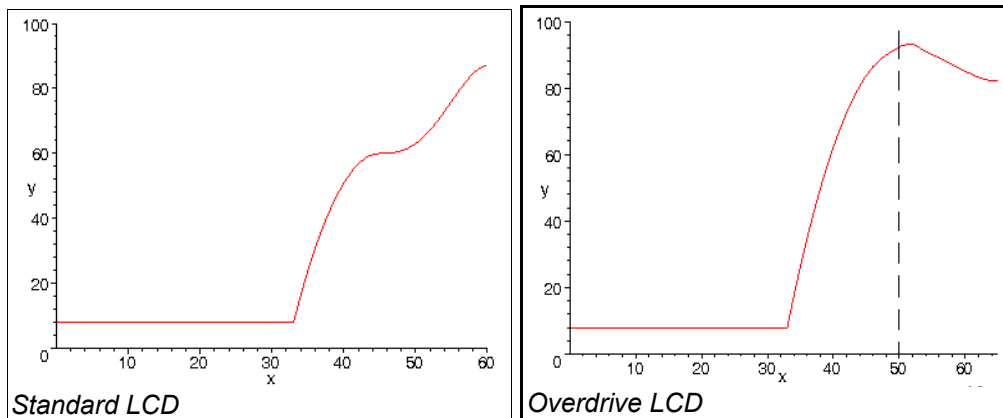
Fach / Thema:	Mathematik
Bildungsgang gem. APO-BK nach Anlage:	C1
Bezeichnung der Bildungsgänge lt. Stundentafel:	Staatlich geprüfte(r) informationstechnische(r) Assistent(in) und Fachhochschulreife
Fachlicher Schwerpunkt:	Anwendungsentwicklung
Vorgesehene Hilfsmittel:	Kopie aus Tabellenbuch (Anlage) nicht progr.-barer Taschenrechner

1. Aufgabe

Moderne Liquid-Crystal Displays (LCD) besitzen im Unterschied zu den Röhrenmonitoren keinen Elektronenstrahl mehr. Sie besitzen Flüssigkristalle (Liquid Crystals), die vor einer Hintergrundbeleuchtung angeordnet sind. Die Kristalle (sogenannte „nematische“ Kristalle) lassen je nach anliegender Spannung Licht hindurch oder sperren den Durchgang. Daher kann man vereinfacht sagen, die Leistung ist abhängig von der Lichtdurchlässigkeit.

Die Reaktionszeit eines Displays wird durch die Dauer eines Schaltvorganges (von dunkel zu hell) angegeben. Für manche Anwendungszwecke ist jedoch ein sehr schneller Wechsel notwendig. Dazu verwenden die Hersteller eine sogenannte Overdrive-Technik, bei der der Umschaltvorgang beschleunigt wird.

Die folgenden Grafiken zeigen den Wechsel von schwarz auf weiß eines Standard Displays und eines Overdrive-Displays (auf der y-Achse die Lichtdurchlässigkeit in [LD], auf der x-Achse die Zeit in [ms]).



Für die **rechte Grafik** läßt sich mathematisch dieser Zusammenhang mit Hilfe einer abschnittsweise definierten Funktion darstellen:

$$f(x) = \begin{cases} 8 & , 0 \leq x < 33 \\ \frac{-83}{289}x^2 + \frac{8300}{289}x - \frac{181201}{201} & , 33 \leq x < 50 \\ \frac{1}{125}x^3 - \frac{7}{5}x^2 + \frac{403}{5}x - 1439 & , 50 \leq x < 60 \end{cases}$$

Bearbeite die folgenden Aufgaben

- Entnehme aus den beiden Grafiken die ungefähre Anzahl ms, die das Standard Display und das Overdrive Display brauchen um von ca 10 [LD] auf über 80 [LD] zu kommen.
- Berechne die Änderung der Durchlässigkeit pro ms des Overdrive-Displays zu den Zeiten $t_1 = 35$ und $t_2 = 40$.
- Berechne die maximale Lichtdurchlässigkeit des Overdrive-Displays im dargestellten Bereich.
- Bestimme den Wendepunkt zwischen $t_3 = 50$ und $t_4 = 60$. Was bedeutet dieser Punkt für das Verhalten des Graphen?
- Abhängig von der Durchlässigkeit hat ein Flüssigkristall eine Leistung von $0,00000007 \frac{\text{Watt}}{\text{LD}}$, wieviel Energie (in Ws) wird im Intervall zwischen $t_5 = 0$ und $t_6 = 33$

Fach / Thema:	Mathematik
Bildungsgang gem. APO-BK nach Anlage:	C1
Bezeichnung der Bildungsgänge lt. Stundentafel:	Staatlich geprüfte(r) informationstechnische(r) Assistent(in) und Fachhochschulreife
Fachlicher Schwerpunkt:	Anwendungsentwicklung
Vorgesehene Hilfsmittel:	Kopie aus Tabellenbuch (Anlage) nicht progr.-barer Taschenrechner

verbraucht?

2. Aufgabe

Gegeben ist die Funktionsgleichung:

$$f(x) = \frac{x+3}{x^2-9}$$

Berechnen Sie die folgenden Elemente einer Kurvendiskussion:

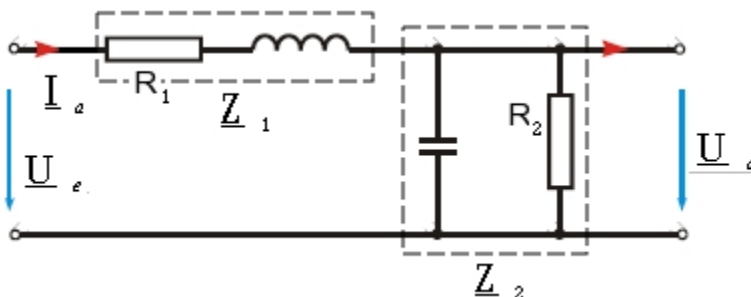
Definitionsbereich, Nullstellen, Achsenabschnittpunkte, Grenzwertverhalten, Ableitungen, Verhalten an besonderen Stellen und Graph der Funktion. $\sum_2 = 30$

3. Aufgabe

Bei der aktuellen Netzwerktechnik kommen beim Aufbau von Computernetzen häufig Twisted Pair Netzwerkkabel zum Einsatz.

Das Widerstandsverhalten dieser Kupferkabel folgt dabei physikalischen Gesetzmäßigkeiten. Damit man die komplexen Vorgänge mit Meßwerten überprüfen und berechnen kann bedient man sich eines Ersatzschaltbildes.

Unter der Voraussetzung, dass eine Leitung auf der gesamten Länge einen konstanten Leitungsquerschnitt, Leiterabstand, Leitermaterial und Isolation hat, kann man für eine zweiadrige Leitung das folgende Ersatzschaltbild verwenden:



Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben, wenn laut Messung bekannt ist:

$$\underline{U}_e = 5V e^{j0^\circ}, R_1 = 442\Omega, R_2 = 2,94M\Omega, L = 0,00238H, C = 0,1292F, f_0 = 5000Hz$$

1. Berechnen Sie den gesamten Scheinwiderstand \underline{Z}_{ges} mit komplexer Rechnung.
2. Berechne \underline{I}_a . Stelle den komplexen Wert \underline{I}_a in allen drei verschiedenen Darstellungsformen mit Angabe der Umformungsschritte dar.
(falls 3.1 nicht gelöst werden kann, verwende $\underline{Z}_{ges} = 4157,27\Omega \cdot e^{j83,89^\circ}$)
3. Berechnen Sie die komplexe Spannung \underline{U}_a und die Phasenverschiebung gegenüber die \underline{U}_e ?

$\sum_3 = 26$

Fach / Thema:

Mathematik

Bildungsgang gem. APO-BK nach Anlage:

C1

Bezeichnung der Bildungsgänge lt. Stundentafel:

Staatlich geprüfte(r) informationstechnische(r)
Assistent(in) und Fachhochschulreife

Fachlicher Schwerpunkt:

Anwendungsentwicklung

Vorgesehene Hilfsmittel:

Kopie aus Tabellenbuch (Anlage)
nicht progr.-barer Taschenrechner

Widerstände im Wechselstromkreis – Resistance in a.c. circuit			
Schaltung	Stromstärke und Spannung	Widerstand und Leitwert	Leistung
	$I = \frac{U}{R}$ $\varphi = 0^\circ$	$R = \frac{U}{I}$	$P = U \cdot I$ $P = I^2 \cdot R$ $P = \frac{U^2}{R}$
	$I = \frac{U}{X_L}$ $\varphi = 90^\circ$ (induktiv)	$X_L = 2\pi \cdot f \cdot L$ $X_L = \omega \cdot L$	$Q_L = U \cdot I$
	$I = \frac{U}{X_C}$ $\varphi = 90^\circ$ (kapazitiv)	$X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$ $X_C = \frac{1}{\omega \cdot C}$	$Q_C = U \cdot I$
Komplexer Scheinwiderstand, Leitwert, Phasenverschiebungswinkel (z, y, phi)			
	$Z = R$ $Y = G$ $\varphi = 0^\circ$	$Z = R$ $Y = G$	$Z = R \cdot e^{j0^\circ}$ $Y = G \cdot e^{j0^\circ}$
	$Z = jX_L = j\omega L$ $Z = \omega L$ $Y = -jB_L = \frac{1}{j\omega L} = -j \frac{1}{\omega L}$ $Y = \frac{1}{\omega L}$ $\varphi = -90^\circ$ $Z = X_L \cdot e^{j90^\circ}; Y = B_L \cdot e^{-j90^\circ}$		$Z = -jX_C = \frac{1}{j\omega C} = -j \frac{1}{\omega C}$ $Z = \frac{1}{\omega C}$ $Y = jB_C = j\omega C; Y = \omega C$ $\varphi = -90^\circ$ $Z = X_C \cdot e^{-j90^\circ}; Y = B_C \cdot e^{j90^\circ}$
	$Z = R + j\omega L; Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$ $Y = \frac{R}{R^2 + (\omega L)^2} - j \frac{\omega L}{R^2 + (\omega L)^2}$ $\tan \varphi = \frac{\omega L}{R}$ $Z = Z \cdot e^{j\varphi}$		$Z = R - j \frac{1}{\omega C}; Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$ $Y = \frac{R(\omega C)^2}{(R\omega C)^2 + 1} + j \frac{\omega C}{(R\omega C)^2 + 1}$ $\tan \varphi = \frac{1}{\omega CR}$ $Z = Z \cdot e^{-j\varphi}$
Schwingkreis			
Resonanzfrequenz			
	$Q = \frac{R_{par}}{X_L}$ $X_L = X_C$	$Q = \frac{X_L}{R_{ser}}$	f_0 : Resonanzfrequenz R_{par} : Paralleler Verlustwiderstand R_{ser} : Serieller Verlustwiderstand Q : Güte $f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}}$
Bandbreite			
	f_{go} : obere Grenzfrequenz ($\varphi = 45^\circ$) f_{gu} : untere Grenzfrequenz ($\varphi = 45^\circ$) B : Bandbreite $B = f_{go} - f_{gu}$ $B = \frac{f_0}{Q}$		