

## Fachheft

Kraftfahrzeugtechnologie  
Elektrik/Elektronik

## Induktionsarten

für  
Kraftfahrzeugtechniker/in,  
Kraftfahrzeugmechatroniker/in,  
Kraftfahrzeug-Service-Techniker/in,  
Kraftfahrzeug-Service-Mechaniker/in,  
Mechaniker/in für Land- und Baumaschinentechnik  
und Zweiradmechaniker/in

## Vorwort des Autors

Das Fachheft Induktionsarten, soll den Beschäftigten im Kraftfahrzeugtechniker-, Landmaschinenmechaniker-, Zweiradmechaniker-Handwerk, Technikern und Studierenden der Fahrzeugtechnik und Teilnehmern an Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen, als Nachschlagewerk zur Informationsbeschaffung und technischen Kompetenzerweiterung über das verfasste Thema dienen.

Dieses Fachheft soll Ihr vorhandenes Fachbuch ergänzen und Sie damit kompetenter und sicherer machen, um zum Beispiel Lernzielkontrollen und Abschlussprüfungen erfolgreich schreiben und bestehen zu können.

Auszubildende im Ausbildungsberuf Kraftfahrzeug-Mechatroniker/in können dieses Fachheft für das

- Lernfeld 3 Prüfen und Instandsetzen elektrischer und elektronischer Systeme,
- Lernfeld 5 Prüfen und Instandsetzen der Energieversorgungs- und Startsysteme und
- Lernfeld 7 Diagnostizieren und Instandsetzen von Motormanagementsystemen,

Auszubildende im Ausbildungsberuf Mechaniker/in für Land- und Baumaschinentechnik können dieses Fachheft für das

- Lernfeld 3 Elektrik und Elektronik,
  - Lernfeld 5 Motorentechnik und
  - Lernfeld 8 Komplexe Steuerungs- und Regelungssysteme,
- als Informationsquelle nutzen.

Auch sollen die Inhalte dieses Fachheftes dazu dienen, dass erlernte Wissen in der täglichen Praxis so anzuwenden, dass die Kundenaufträge mit der Qualität ausgeführt werden können, die die/den Kundin/Kunden in seiner Ganzheit zufrieden stellt.

### Kundenorientiertes Handeln:

Qualität ist dann erreicht, wenn die/der Kundin/Kunde wiederkommt und nicht das Produkt.

Sollten Sie Fragen zum Thema Induktionsarten haben, oder haben Sie Anregungen zum Thema, sind Sie herzlich aufgefordert, sich kundzutun.

Nehmen Sie, wenn Bedarf vorhanden ist, Kontakt über meine Internetseite, <http://www.Horst-Weinkauf.de> mit mir auf.

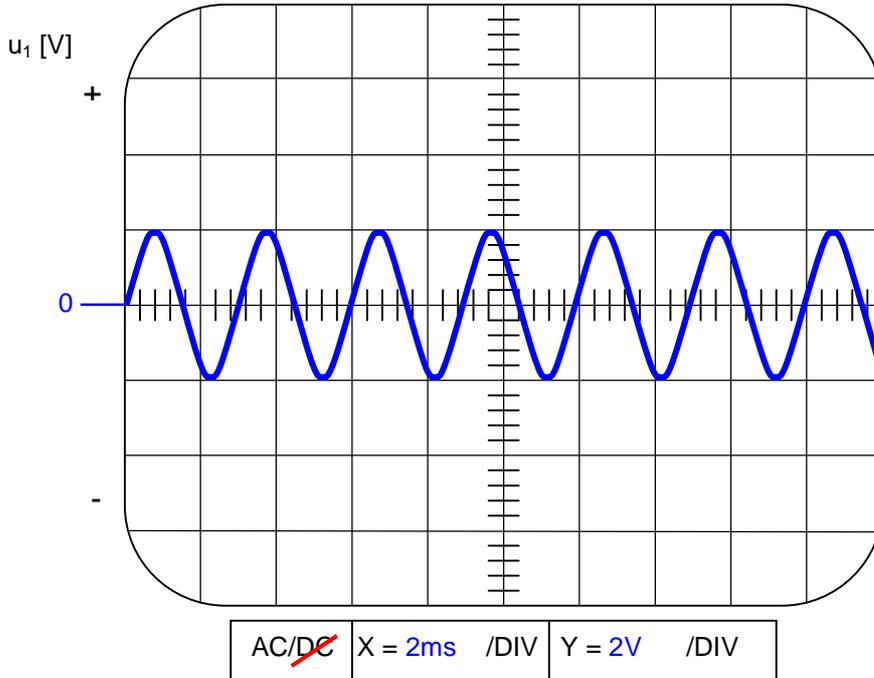
## Inhaltsverzeichnis

Fachheftinhalt _____	1
Impressum _____	2
Vorwort des Autors _____	3
Inhaltsverzeichnis _____	4
Abbildungs-Verzeichnis _____	6
Induktion allgemein _____	8
Versuchsaufbau Induktion der Bewegung _____	8
Liniendiagramm erzeugte Wechselspannung durch Induktion der Bewegung _____	9
Mögliche Darstellungen des Schaltzeichens Spule, oder auch Induktivität _____	9
Eisenkern in einer Spule _____	10
Bestimmung und Berechnung der Frequenz _____	11
Verschiedenen Größen der Frequenz _____	12
Beispielaufgaben Frequenzberechnung _____	12
Besonderheit bei einer Wechselspannung, Effektiv-, Spitzenwert _____	14
Gleichungen für die Berechnung des Effektivwertes einer Wechselspannung _____	14
Messmöglichkeiten des Oszilloskops, Spannungssignalverläufe _____	15
Beispielaufgaben, Umrechnung der gemessenen Spannungswerte _____	16
Merksätze für die Induktion der Bewegung _____	18
Induktion der Bewegung, Gleichung für die Berechnung der induzierten Spannung _____	18
Systeme im Kraftfahrzeug, in denen durch Induktion der Bewegung, eine Induktionsspannung erzeugt wird _____	18
Grundschialtung Versuchsaufbau verzögerter Stromanstieg im Spulenstromkreis _____	19
Induktion der Ruhe, Schaltung Versuchsaufbau, Stromverläufe _____	20
Induktion der Ruhe, Schaltung Versuchsaufbau, Stromverläufe, Erläuterungen _____	21
Induktion der Ruhe, Kennlinien Widerstandsstromkreis, Spulenstromkreis, erzeugte Induktionsspannung _____	22
Lenzsche Regel _____	22
Induktion der Ruhe, Grundschialtung Versuchsaufbau Induktion der Ruhe mit Einsatz einer Freilaufdiode _____	23
Schaltzeichen Glimmlampe _____	24
Induktion der Ruhe, Schaltung Versuchsaufbau Induktion der Ruhe, mit Einsatz einer Freilaufdiode, Stromfluss im Einschaltaugenblick, Stromfluss nur durch die Spule _____	24
Induktion der Ruhe, Schaltung Versuchsaufbau mit Einsatz einer Freilaufdiode, Stromfluss im Einschaltaugenblick, Vorgaben zum Versuchsaufbau _____	25
Selbstinduktionsspannungsstromfluss im Abschaltaugenblick durch die Glimmlampe _____	25
Selbstinduktionsspannungsstromfluss im Abschaltaugenblick durch die Glimmlampe, Erläuterungen zum Versuchsaufbau _____	26

Ladungsausgleich _____	26
Anmerkung, Tipp 5: Erläuterungen zum Ladungsausgleich _____	27
Ladungsträgerverschiebungsprozess am Beispiel eines Einspritzventils und Erläuterungen dazu _____	28
Bauteilbezeichnung Teilauszug Stromlaufplan Einspritzventilansteuerung _____	29
Aufgenommenes ti-Signal eines Einspritzventils mit Erläuterungen zum Ladungsträger- Verschiebungsprozess _____	30
Selbstinduktionsspannungsstromfluss durch die Diode _____	31
Erklärung für das Nichtaufleuchten der Glimmlampe _____	32
Merksätze für die Induktion der Ruhe _____	33
Induktion der Ruhe, Gleichung für die Berechnung der induzierten Spannung _____	34
Systeme im Kraftfahrzeug, in denen eine Induktionsspannung durch Induktion der Ruhe erzeugt wird _____	34
Kennlinie, Änderung des magnetischen Flusses $\Phi$ in einer bestimmten Zeit $t$ _____	35
Erklärung zur Kennlinie, Änderung des magnetischen Flusses $\Phi$ in einer bestimmten Zeit $t$ _____	35
Transformatorprinzip, Schaltzeichen Transformator, wichtige Grundsätzlichkeit _____	36
Transformatorprinzip, Schaltung Versuchsaufbau mit einer Gleichspannung beaufschaltet, mit Erläuterungen dazu _____	37
Transformatorprinzip, Schaltung Versuchsaufbau mit einer Wechselspannung beaufschaltet, mit Erläuterungen dazu _____	38
Erzeugte Wechselspannung Primärspule, Sekundärspule, Oszilloskopbild _____	39
Berechnung der Frequenz der induzierten Spannung aus der -Abb.: 7.3 Erzeugte Wechselspannung durch einen Transformator, hier, induzierte Wechselspannung in der Sekundärspule- _____	40
Merksätze zum Transformatorprinzip _____	41
Transformatorgesetze, -gleichungen _____	43
Fachbegriff-Verzeichnis _____	44
Schlussseite _____	47
Notizen _____	48

Abb.: 7.2 Erzeugte Wechselspannung durch einen Transformator, hier, Eingangsspannungswert der Primärspule

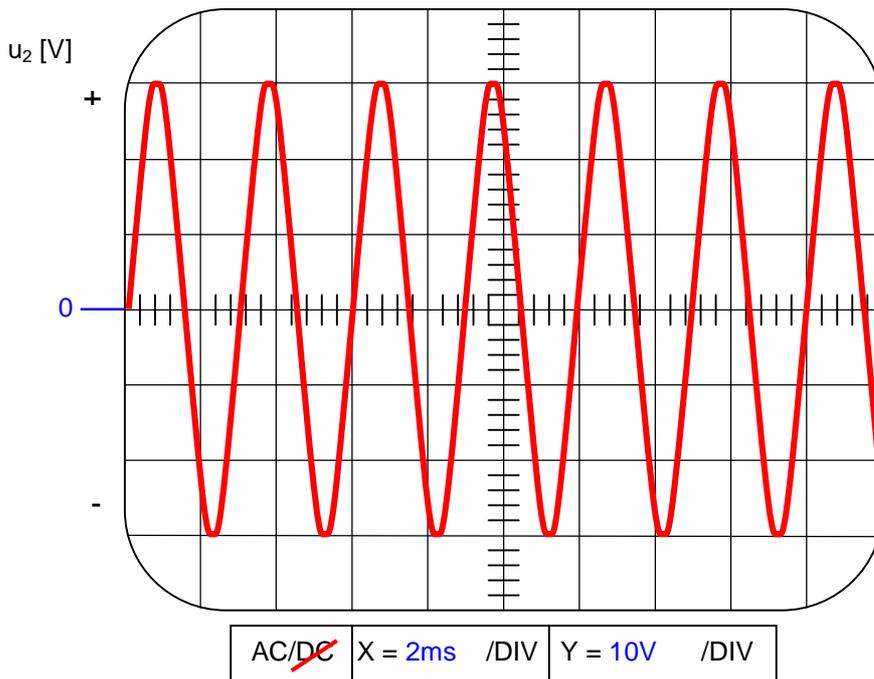
Eingangsspannungswert der Primärspule  $u_1$



Spannung Spitze-Spitze  
 $u_{SS} = 4 \text{ V}$

Abb.: 7.3 Erzeugte Wechselspannung durch einen Transformator, hier, induzierte Wechselspannung in der Sekundärspule

induzierte Spannung in der Sekundärspule  $u_2$



Spannung Spitze-Spitze  
 $u_{SS} = 60 \text{ V}$

**Anmerkung zur** -Abb.: 7.3: Erzeugte Wechselspannung durch einen Transformator, hier, induzierte Wechselspannung in der Sekundärspule-

Hierbei hat die Sekundärspule eine höhere Windungszahl als die Primärspule  $\Rightarrow$

**Spannung wird hoch transformiert**

Berechnung der Frequenz der induzierten Spannung in der Sekundärspule.

Grundsätzliches für die Berechnung der Frequenz, unter Zuhilfenahme des Oszilloskops:

Es muss erst festgestellt werden, wie viele DIVs ist eine Periode lang. Es sollte das Oszilloskop so von der Zeitachse eingestellt werden, dass zumindest eine Periode dargestellt wird. Dieses geschieht über die Einteilung der Zeitachse,

$X = \dots/\text{DIV}$ . Sie werden bei der technischen Darstellung eines Oszilloskops teilweise auch die englische Begriffsdefinition für die Zeitachse timebase = Zeitbasis finden.

Vorgehensweise:

Die Zeitachse eines Oszilloskops wird mit X-Achse bezeichnet = waagerechte Achse.

Die Spannungsachse eines Oszilloskops wird mit Y-Achse bezeichnet = senkrechte Achse.

Die Zeitablenkung der X-Achse ist auf  $X = 2\text{ms}/\text{DIV}$  eingestellt. Ein DIV stellt immer eine Kästchenbreite dar. Der Name DIV kommt aus dem Englischen und steht für Division, übersetzt bedeutet es Einteilung. Die Einteilung der Y-Achse ist auf  $10\text{V}/\text{DIV}$  eingestellt. Da eine Schwingung in der Darstellung -Abb.: 7.3 Erzeugte Wechselspannung durch einen Transformator, hier, induzierte Wechselspannung in der Sekundärspule- 1,5 DIVs lang ist, dauert also eine Schwingung 3 ms.

Um die Frequenz zu berechnen, muss man die Gleichung in -Abb.: 3.1 Gleichung für die Berechnung der Frequenz- anwenden.

Berechnung, siehe nachfolgend.

$$\text{geg} = T = 3\text{ms}$$

$$\text{ges} = f$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \frac{1}{0,003} \Rightarrow \left[ \frac{1}{\text{s}} \right] = 1/\text{s} = \text{Hz}$$

$$f = \underline{\underline{333,333 \text{ 1/s}}}$$

Erläuterungen:

f = Buchstaben für die Frequenz

T = Zeitdauer einer Schwingung

geg = gegeben

ges = gesucht