

# Praktikum Elektrische Antriebe

## Versuchsprotokoll zu Versuch 4: BLDC

Name: Benjamin Haid		Studiensemester: 6
Datum: 18.10.2014	Testat:	
Mitarbeiter: Johannes Kopp, Tobias Soldan		





## **Aufgabe 1**

Siehe Skript Elektrische Antriebe Anhang A.2 S.123.

## Aufgabe 2

a) In den folgenden Graphiken (siehe Abb. 2.1) sehen Sie die Signale der Hallsensoren (siehe Abb. 2.1) und die idealisierten Stromverläufe (siehe Abb. 2.2).

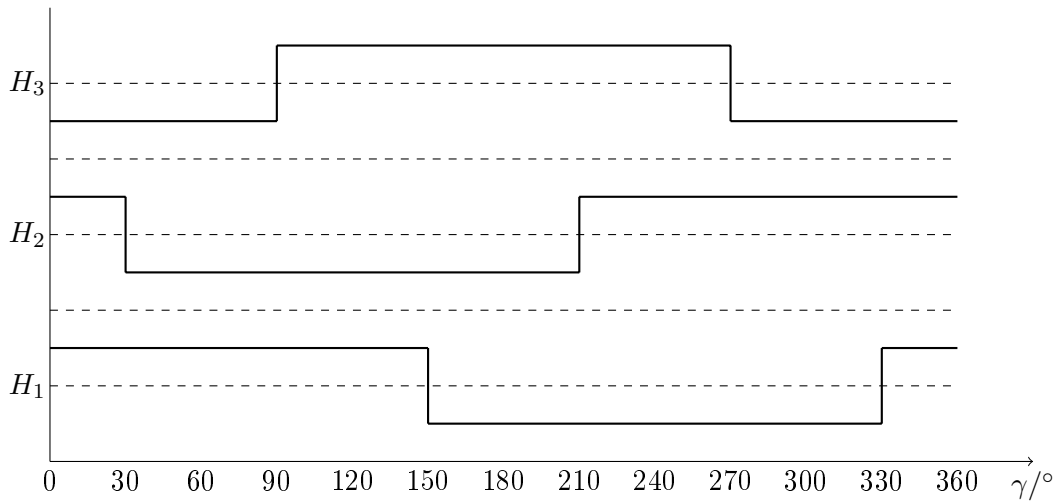


Abbildung 2.1: Signale der Hallsensoren

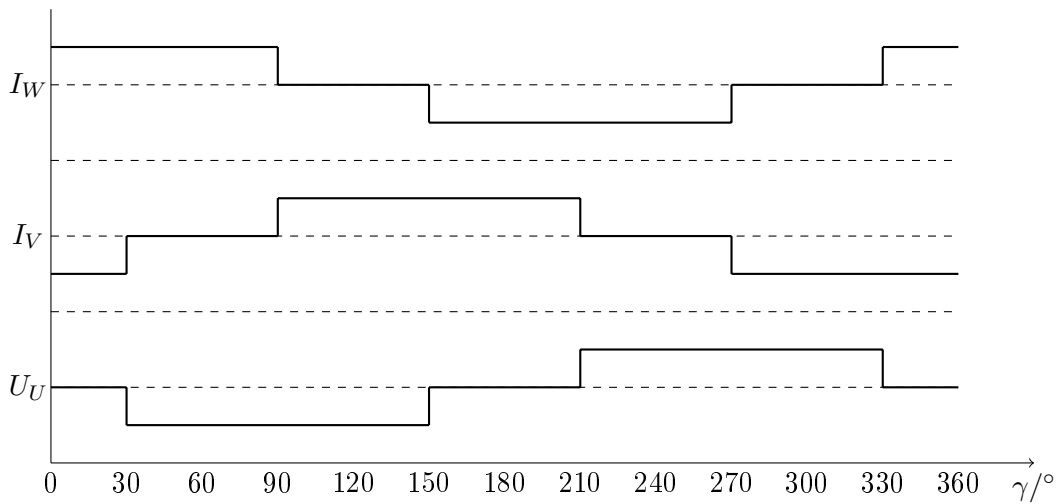


Abbildung 2.2: Idealisierte Stromverläufe

b) In dem folgenden Diagramm (siehe Abb.2.3) werden die Ansteuersignale der sechs Transistoren für den Rechtslauf dargestellt. Der Einfachheit halber werden für  $W, V$  und  $U$  je Highside leitend als 1, Lowside leitend als  $-1$  und gesperrt als 0 bezeichnet. Somit gleichen die Ansteuersignale dem idealisierten Stromverlauf aus dem Skript elektrische Antriebe S.102, Abb. 8.3.

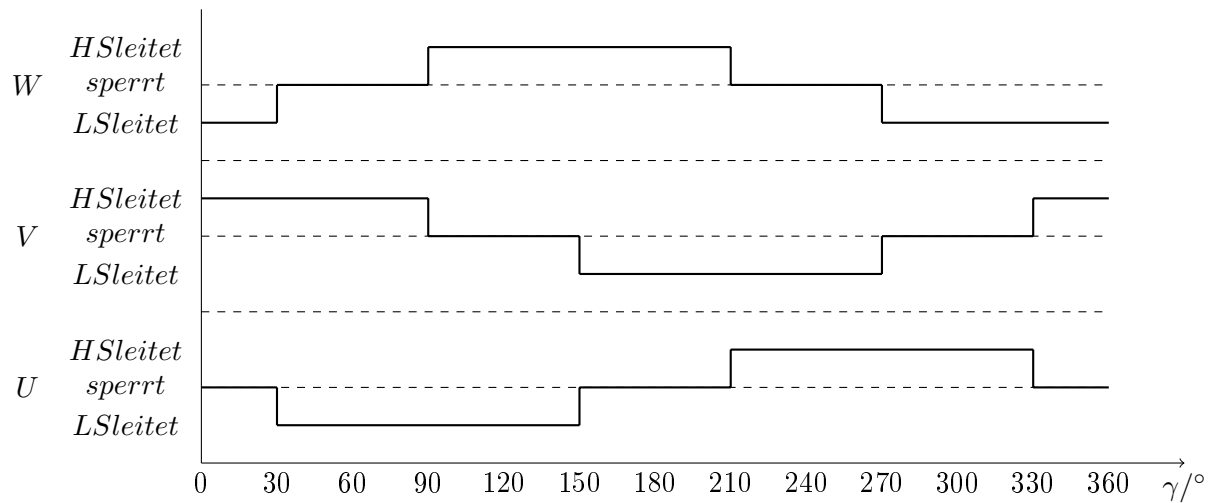


Abbildung 2.3: Ansteuersignale der 6 Transistoren - Rechtslauf

c) Die Ansteuerung der Transistoren entspricht wie in (b) erwähnt dem idealisierten Stromverlauf.

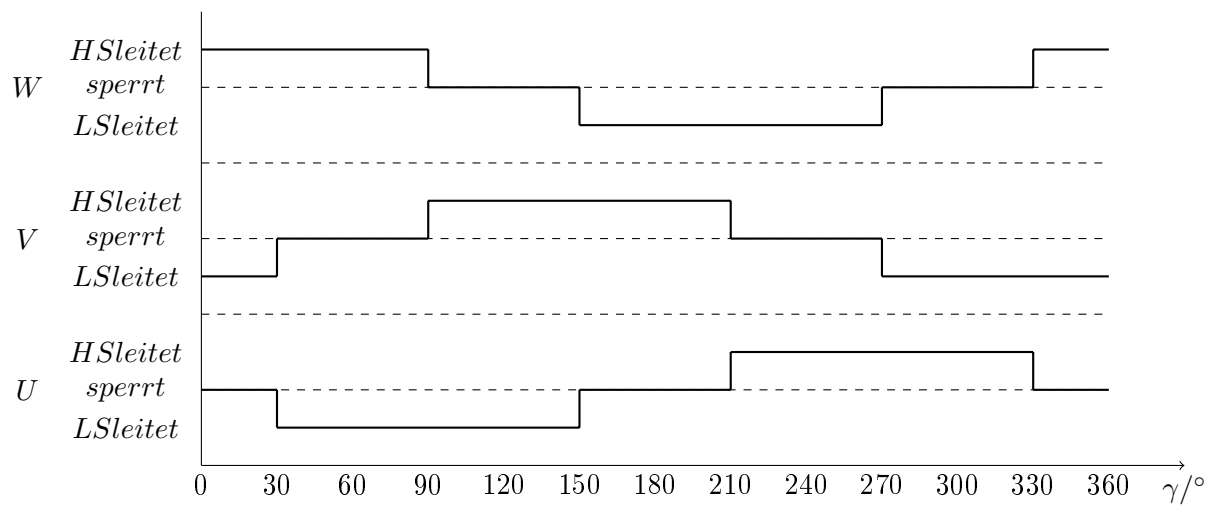


Abbildung 2.4: Ansteuersignale der 6 Transistoren - Linkslauf

d) Wir nutzen die Formel 5.9 aus dem Vorlesungsskript S.41.

$$U_a = R_a I_a(t) + L_a \frac{dI_a(t)}{dt} + U_I \quad (2.1)$$

Da  $U_I = 0$  kommen wir zu folgender Formel:

$$I_a(t) = \frac{U_a - L_a \frac{dI_a(t)}{dt}}{R_a} \quad (2.2)$$

Umgeformt ergibt das:

$$\tau \frac{dI_a(t)}{dt} + I_a(t) = \frac{U_a}{R_a} \quad (2.3)$$

Die Lösung der Differentialgleichung ergibt:

$$I_a(t) = \frac{U_a}{R_a} (1 - e^{-\frac{t - 1ms}{\tau}}) \quad (2.4)$$

Für  $R_a = 0.8\Omega$  und  $L_a = 1.1mH$  und einem Spannungsverlauf, wie im Skript (siehe S.105 Abb. 8.7) dargestellt, ergibt es im Strang U einen Ankerstrom der folgendermaßen verläuft (siehe Abb.2.5):

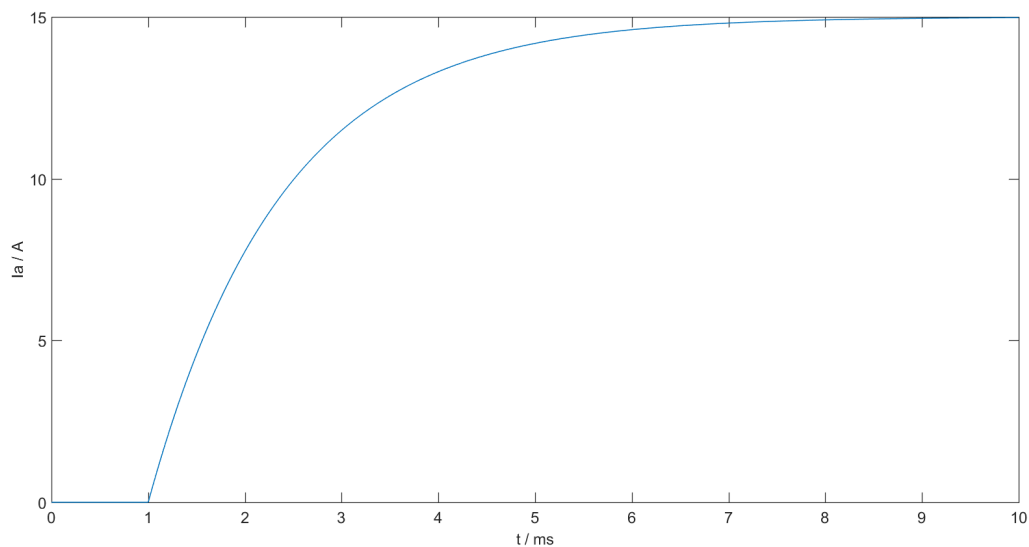


Abbildung 2.5: Verlauf des Ankerstroms

### Aufgabe 3

a) Im Signaldiagramm 3.1 wird der Verlauf der Signale der Hallsensoren bei einer Poolpaarzahl 2 dargestellt.

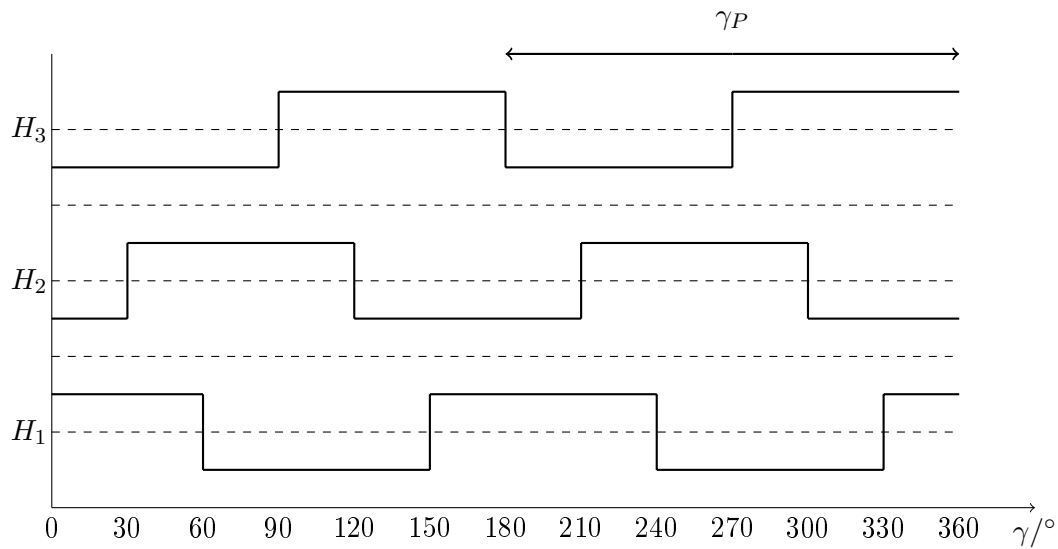


Abbildung 3.1: Signale der Hallsensoren bei  $Z_P = 2$

b) Im Signaldiagramm 3.1 steht  $\gamma_P$  steht für eine Periode. Daraus kann die Poolpaarzahl errechnet werden:

$$Z_P = \frac{360^\circ}{\gamma_P} \quad (3.1)$$

## Aufgabe 4

a) Im Bereich eines kompletten Phasendurchlaufes, wie die blaue obere Kurve in in Abb. 4.1 zeigt, finden zwei Perioden des Hallsensorsignals statt, dadurch ergibt sich eine Polpaarzahl von zwei. Dies wird durch die Formel 3.1 bestätigt.

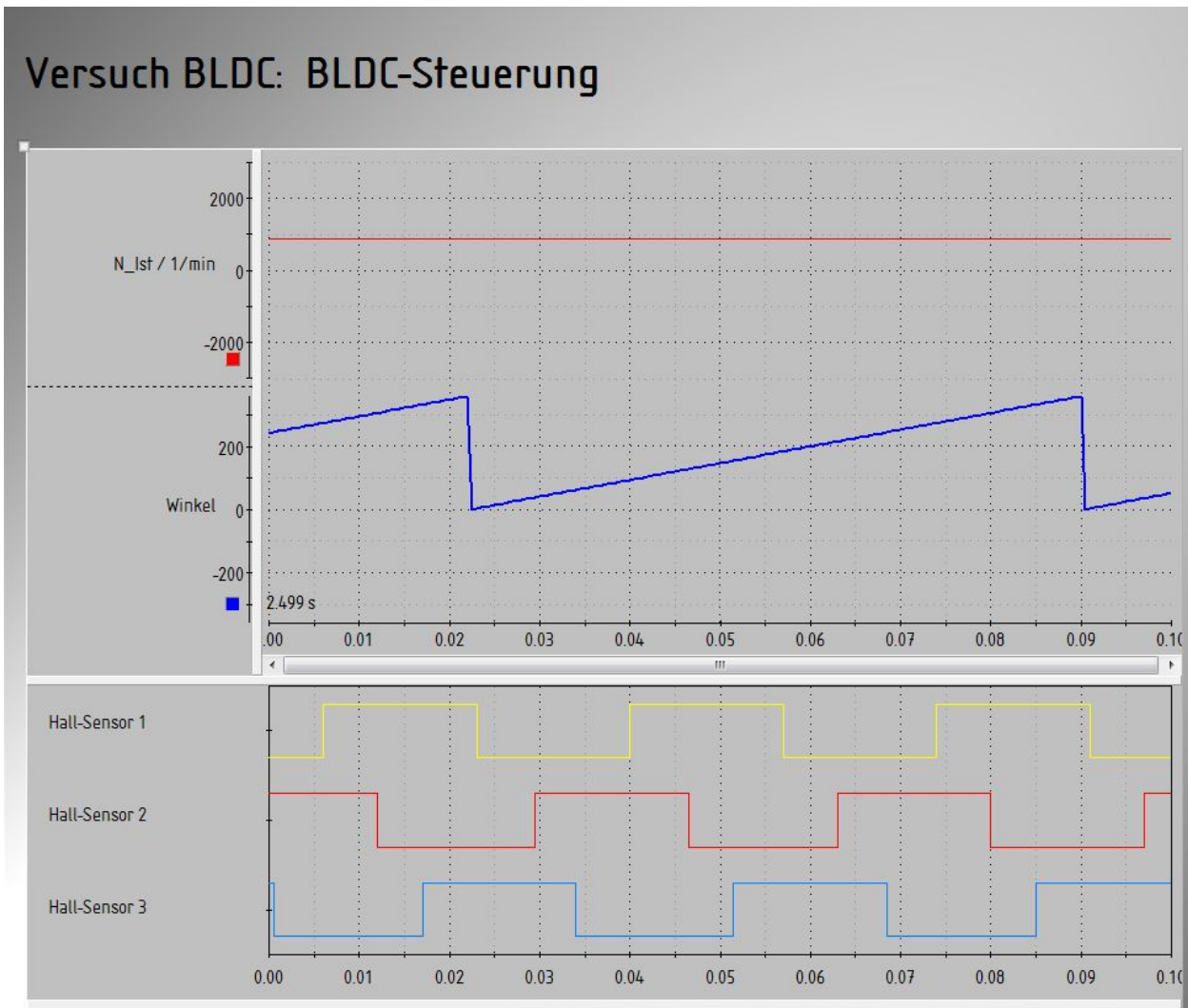


Abbildung 4.1: Aufgenommene Hallsensorsignale



b) Im der folgenden Tabelle (siehe Tab. 4.1) wird der Ansteuerwert für jeden Transistor dargestellt, der für jedes Hallsensorsignal in Frage kommt um eine Drehung zu verursachen.

$H_1$	$H_2$	$H_3$	$U_{HS}$	$U_{LS}$	$V_{HS}$	$V_{LS}$	$W_{HS}$	$W_{LS}$
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0	1	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0

Tabelle 4.1: Wertetabelle zur Ansteuerung der Transistoren