

Übungsaufgaben zu Flugzeug- Elektrik und Elektronik

1. Wie groß ist die Phasenverschiebung zwischen zwei Phasen in einem Dreiphasennetz?
2. Wie groß ist die Spannung zwischen zwei Phasen in einem Dreiphasennetz, wenn die Spannung zwischen einer Phase und dem Nullleiter 115V beträgt?
3. Benennen Sie mindestens drei verschiedene Arten von Elektromotoren
4. Wie kann die Drehrichtung bei den vorgenannten Motoren umgekehrt werden?
5. Was bewirkt eine Stern/Dreieckumschaltung?
6. Zeichnen Sie den Zusammenhang zwischen Drehmoment und Drehzahl für Synchronmaschinen, Asynchronmaschinen, und Gleichstromnebenschlussmaschinen.
7. Nennen Sie die Ihnen bekannten Quellen für elektrische Energie im Flugzeug
8. Welche Spannungen sind an Bord verfügbar?
9. Wie wird die Verfügbarkeit elektrischer Energie für kritische Systeme sichergestellt?
10. Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, damit ein „Stromlieferant“ zugeschaltet werden kann?
11. Was ist der "Point of Regulation"?
12. Was ist ein „Variable Speed Constant Frequency Generator“
13. Beschreiben Sie mindestens ein Verfahren, um Winkelstellungen an eine Anzeigeeinheit zu übertragen.
14. Welche Verfahren zur elektrischen Messung von Temperaturen kennen Sie?
15. Zeichnen Sie eine Schaltung zur Fernanzeige von Temperaturen!
16. Was ist bei der Messung mit Hilfe von Thermoelementen zu beachten?
17. Wie werden Vibrationen gemessen?
18. Wie werden Drehzahlen gemessen?
19. Wie werden Wege gemessen?
20. Beschreiben Sie das Prinzip eines LVDT!
21. Beschreiben Sie die Struktur und die Bestandteile eines Prozessorsystems!
22. Welche Busse gibt es mindestens in einem Prozessorsystem?
23. Was sind Register?
24. Welche Arten von Datenspeichern gibt es?
25. Wie wird bei Existenz mehrerer Speicherbausteine der Zugriff auf den richtigen Chip realisiert?
26. Wie kann das Prozessorsystem schnell auf eine Anforderung von außen reagieren?
27. Rechnen Sie die Bitfolge „00100111“ a) in eine Dezimalzahl, b) eine Hexadezimalzahl c) in eine Oktalzahl um!
28. Welche Binärzahl ergibt die Dezimalzahl 69? Welche BCD-Zahl würde sich ergeben?
29. Wie unterscheiden sich serielle und parallele Schnittstellen?
30. Wie kann die Synchronisierung zwischen Sender und Empfänger bei seriellen Schnittstellen erzielt werden?
31. Durch welche Maßnahme kann sichergestellt werden, dass die empfangene Nachricht nicht einen Bitfehler enthält?
32. Eine Datenübertragungsstrecke ist spezifiziert mit 9.600Bd, 7, 1,O. Zeichnen Sie die Bitfolge wenn die Zeichen „EA“ übertragen werden sollen mit Angabe der Zeiten an der Achse („E“ entspricht Hexadezimal 45, „A“ ist dezimal durch 65 dargestellt)
33. Wie wird bei einem MultiMastersystem verhindert, dass mehrere Teilnehmer gleichzeitig senden?
34. Zeichnen Sie ein System auf mit 2 Geräten, die sowohl senden als auch empfangen können, und einem Gerät, das nur Signale empfängt.
 - a) auf ARINC429 basierend
 - b) auf CAN basierend
 - c) auf Ethernet (z.B. AFDX) basierend

35. Wie wird beim CAN-Bus die Prioritätssteuerung vorgenommen?

36. Dekodieren Sie die folgenden ARINC- IRS Nachrichten:

Parity (odd)	Sign and Status Matrix	Data														Source Destination Identifier		Label																
		32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

Parity (odd)	Sign and Status Matrix	Data														Source Destination Identifier		Label																
		32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1

37. Der Antennengewinn einer Sendeantenne S1 beträgt 20dB. Der Gewinn einer zweiten Sendeantenne S2 beträgt 17dB. Über beide Antennen wird ein Signal mit 1W Sendeleistung abgestrahlt. Welches Signal ist in der Hauptstrahlrichtung besser zu empfangen? Wieviel höher ist die Empfangsleistung? Bestimmen Sie die effektiv abgestrahlte Leistung EIRP!
38. Zwei sinusförmige Signale mit den Frequenzen 129 MHz und 118,3 MHz werden durch Multiplikation miteinander gemischt. Welche Frequenzen entstehen?
39. Ein Empfänger wird mit einer Zwischenfrequenz von 10,7MHz betrieben. Die zu empfangende Frequenz betrage 125 MHz. Bestimmen Sie die erforderliche Oszillatorfrequenz. Welche Empfangsfrequenz muss wegen der Spiegelfrequenzproblematik unterdrückt werden?
40. Das frequenzdemodulierte Signal eines VOR eilt gegenüber dem amplitudendemodulierten Signal um 45° **nach**. Das Flugzeug fliegt auf genau westlichem Kurs. In welcher Richtung, bezogen auf das Flugzeugkoordinatensystem, befindet sich der Sender des VOR?
41. Ein Flugzeug wird einmal in einer Entfernung von 20nm und später von 40nm von einem **Pri-mär**- Radarsystem geortet. Die Empfangsleistung am Ortungssystem ist bei der größeren Entfernung naturgemäß schwächer. Um wieviel Prozent ist die Leistung bei der größeren Entfernung kleiner als bei der geringeren Entfernung?
42. Wodurch kann es bei einem Sekundärradarsystem zu einer fehlerhaften Anzeige kommen und wie kann diese vermieden werden?
43. Aus wievielen Impulsen besteht die Information über die ID (Squak) bei einem Mode C-Transpondersystem?
44. Ein Funkgerät sendet in der Nähe eines gestörten CD-Players (in 50cm Abstand). Offensichtlich wurde die max. zulässige Feldstärke von 3V/m überschritten. Der Abstand des Funkgerätes wird nun auf 2m erhöht. Um welchen Faktor verringert sich die Feldstärke am CD-Player?
45. Welche digitalen Daten werden bei einem **analogen** Flugdatenschreiber aufgezeichnet?

ARINC 429 Labels

Binär kodierte Daten

LABEL	PARAMETER	UPDATE RATE (HZ)	NUMERIC RANGE	UNITS	SIG BITS	RESOLUTION	POSITIVE SENSE	LABEL
310	PRES POS—LAT.	8	±180	DEG	20	0.000172°	NORTH FROM ZERO DEG	310
311	PRES POS—LONG.	8	±180	DEG	20	0.000172°	EAST FROM ZERO DEG	311
312	GROUND SPEED	16	0-4096	KNOTS	15	0.125 KTS	ALWAYS POSITIVE	312
313	TRACK ANGLE TRUE	32	±180	DEG	15	0.005493°	CW FROM NORTH	313
314	TRUE HEADING	32	±180	DEG	15	0.005493°	CW FROM NORTH	314
315	WIND SPEED	16	0-256	KNOTS	15	0.007813 KTS	ALWAYS POSITIVE	315
316	WIND DIRECT TRUE	16	±180	DEG	15	0.005493°	CW FROM NORTH	316
317	TRACK ANGLE MAG	32	±180	DEG	15	0.005493°	CW FROM NORTH	317
320	MAG HEADING	32	±180	DEG	15	0.005493°	CW FROM NORTH	320
321	DRIFT ANGLE	32	±180	DEG	15	0.005493°	RIGHT	321
322	FLIGHT PATH ANGLE	32	±180	DEG	15	0.005493°	UP	322
323	FLIGHT PATH ACCEL	64	±4	G	15	0.000122 G	FORWARD	323
324	PITCH ANGLE	64	±180	DEG	15	0.005493°	UP	324
325	ROLL ANGLE	64	±180	DEG	15	0.005493°	RIGHT WING DOWN	325
326	BODY PITCH RATE	64	±128	DEG/SEC	15	0.003906°/SEC	UP	326
327	BODY ROLL RATE	64	±128	DEG/SEC	15	0.003906°/SEC	RIGHT WING DOWN	327
330	BODY YAW RATE	64	±128	DEG/SEC	15	0.003906°/SEC	NOSE RIGHT	330
331	BODY LONGIT ACCEL	64	±4	G	15	0.000122 G	FORWARD	331
332	BODY LATERAL ACCEL	64	±4	G	15	0.000122 G	RIGHT	332
333	BODY NORMAL ACCEL	64	±4	G	15	0.000122 G	UP	333
334	PLATFORM HEADING	16	±180	DEG	15	0.005493°	CW FROM ZERO DEG	334
335	TRACK ANGLE RATE	64	±32	DEG/SEC	15	0.000977°/SEC	CW	335
336	PITCH ATT RATE	64	±128	DEG/SEC	15	0.003906°/SEC	UP	336
337	ROLL ATT RATE	64	±128	DEG/SEC	15	0.003906°/SEC	RIGHT WING DOWN	337
360	POTENTIAL VERT SPEED	32	±32,768	FT/MIN	15	1.00 FT/MIN	UP	360
361	INERTIAL ALTITUDE	32	±131,072	FT	20	0.125 FT	UP	361
362	ALONG TRK HORIZ ACCEL	64	±4	G	15	0.000122 G	FORWARD	362
363	CROSS TRK HORIZ ACCEL	64	±4	G	15	0.000122 G	RIGHT	363
364	VERTICAL ACCEL	64	±4	G	15	0.000122 G	UP	364
365	INERTIAL VERT SPEED	32	±32,768	FT/MIN	15	1.00 FT/MIN	UP	365
366	N-S VELOCITY	16	±4096	KNOTS	15	0.125 KTS	NORTH	366
367	E-W VELOCITY	16	±4096	KNOTS	15	0.125 KTS	EAST	367

BCD kodierte Daten

BCD

LABEL	PARAMETER	UPDATE RATE (HZ)	NUMERIC RANGE	UNITS	SIG BITS	RESOLUTION	POSITIVE SENSE	LABEL
010	PRES POS—LAT.	2	S180-N180	DEG/MIN	6	0.1 MIN	NORTH FROM ZERO DEG	010
011	PRES POS—LONG.	2	E180-W180	DEG/MIN	6	0.1 MIN	EAST FROM ZERO DEG	011
012	GROUND SPEED	2	0-2000	KNOTS	4	1.0 KT	ALWAYS POSITIVE	012
013	TRACK ANGLE TRUE	2	0-359.9	DEG	4	0.1 DEG	CW FROM NORTH	013
014	MAG HEADING	2	0-359.9	DEG	4	0.1 DEG	CW FROM NORTH	014
015	WIND SPEED	2	0-256	KNOTS	3	1.0 KT	ALWAYS POSITIVE	015
016	WIND DIRECT TRUE	2	0-359	DEG	3	1.0 DEG	CW FROM NORTH	016
044	TRUE HEADING	2	0-359.9	DEG	4	0.1 DEG	CW FROM NORTH	044
041	SET LAT.		S180-N180	DEG/MIN	6	0.1 MIN	NORTH FROM ZERO DEG	041
042	SET LONG.		E180-W180	DEG/MIN	6	0.1 MIN	EAST FROM ZERO DEG	042
043	SET MAGNETIC HEADING		0-359.9	DEGREE	4	0.1 DEG	CW FROM NORTH	043

OTHER

LABEL	PARAMETER	UPDATE RATE (HZ)	NUMERIC RANGE	UNITS	SIG BITS	RESOLUTION	POSITIVE SENSE	LABEL
046	SOFTWARE IDENT. LABEL	2	N/A	N/A	19	N/A	N/A	046
270	IRS DISCRETE	2	N/A	N/A	19	N/A	N/A	270
277	IRS TEST	2	N/A	N/A	19	N/A	N/A	277
350	IRS MAINT DISCRETE	2	N/A	N/A	19	N/A	N/A	350
351	IRS MAINT WORD #1	2	N/A	N/A	19	N/A	N/A	351
352	IRS MAINT WORD #2	2	N/A	N/A	19	N/A	N/A	352
353	IRS MAINT WORD #3	2	N/A	N/A	19	N/A	N/A	353
354	IRS MAINT WORD #4	2	N/A	N/A	19	N/A	N/A	354
357	ISO ALPHABET #5 MESSAGE	2	N/A	N/A	19	N/A	N/A	357
377	IRS DISCRETE EQ ID	2	N/A	N/A	19	N/A	N/A	377