

SK53 – Long Line Audio & MFV (DTMF) Transceiver

Hier: Erläuterung und weitergehende Vereinbarungen mit Beispielen zum Übertragungsprotokoll.

Grundsätzlich:

- RS232 Parameter: 9600Baud, 8N1, kein Handshaking
- Die zusätzliche Ausgabe über die RS232 ist sehr stark der prinzipiellen Übertragung per DTMF-Töne angepasst. Daher wird empfohlen, das Übertragungsprotokoll der SK53 zu beachten.
- Jede Änderung der Zustände (Linien ein- oder ausgeschaltet, Fehler aufgetreten oder gelöscht) wird parallel über die RS232 mit ausgegeben. Sowohl durch den Master, als auch durch den Slave, da zwischen den beiden Karten Entfernungen von bis zu 40km liegen können.
- „0x..“ bedeutet, es wird die hexadezimale Schreibweise verwendet.
- Jedes Datenpaket, dessen Ursprung der Master ist, fängt mit einem „0xF1“ an und hört mit „0x0B“ („ * “) auf.
- Jedes Datenpaket, dessen Ursprung der Slave ist, fängt mit einem „0xF0“ an und hört mit „0x0C“ („ # “) auf.
- Durch senden von „0xFA“ an eine der beiden Karten, wird eine Statusabfrage initiiert, wobei die Karte, die angesprochen wurde zuerst ihren Status sendet. Dabei wird der Status nicht nur per RS232 ausgegeben, sondern auch per DTMF an die jeweils andere Karte gesendet! **Dieser Vorgang dauert, bedingt durch die Übertragungsgeschwindigkeit des DTMF – Verfahrens ca. 3,5 sec, während dieser Zeit können keine anstehenden Veränderungen der anderen Karte mitgeteilt werden.**



Daher ist von einer routinemäßigen Abfrage unbedingt abzusehen!

Zusammenhang DTMF-Töne und gesendeter Hex-Werte:

<u>DTMF – Töne:</u>	<u>Hex – Werte:</u>
1	0x01
2	0x02
3	0x03
4	0x04
5	0x05
6	0x06
7	0x07
8	0x08
9	0x09
0	0x0A
*	0x0B
#	0x0C
A	0x0D
B	0x0E
C	0x0F
D	0x00

Übertragungsprotokoll:**Prinzipielles**

siehe zunächst die Tabellen am Ende dieses Dokumentes.

Nicht immer kann die Reihenfolge gesendeter Daten eingehalten werden, zum Beispiel kann es nach einer Wiederaufnahme der Kommunikation nach einer Leitungsunterbrechung vorkommen, daß der Master zuerst seinen Status sendet oder zuerst die Meldung sendet, daß der Fehler „Line Error Data“ behoben ist.

Aufgrund der möglichst nahen Anpassung an die DTMF – Übertragung kann es passieren, daß Meldungen von Fehlern oder die Behebung derselben mehrmals gesendet werden.

Typische Beispiele:

Festlegung der Darstellung:

DTMF – Senderichtung vom Master zum Slave wird so dargestellt!

DTMF – Senderichtung vom Slave zum Master wird so dargestellt!

System einschalten, Ausgabe am Master:

Achtung: Fehlermeldungen – Übergabe hier!!!

Master fragt ständig Slave nach Status von Eingang 1 bis 8, wird aber nicht über RS232 gesendet

Slave antwortet

E1=0, E2=0, E3=0, E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0xF0, 0x01, 0x0E, 0x02, 0x0E, 0x03, 0x0E, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Master sendet, daß er vom Slave Antwort bekommen hat 0xF1, 0x0A, 0x06, 0x00, 0x0B

Master sendet Slave seinen Status

E1=1, E2=1, E3=0, E4=0, E5=0, E6=0, E7=0, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x03, 0x0E, 0x04, 0x0E, 0x05, 0x0E, 0x06, 0x0E, 0x07, 0x0E, 0x08, 0x0D, 0x0B

Slave sendet nochmals alle eingeschalteten Kanäle

E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0x0F, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Master sendet nochmals alle eingeschalteten Kanäle

E1=1, E2=1, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0B

Master fragt Slave nach Status von Eingang 1 bis 8

0xF1, 0x08, 0x0B

Slave antwortet

E1=0, E2=0, E3=0, E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0xF0, 0x01, 0x0E, 0x02, 0x0E, 0x03, 0x0E, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Master sendet nochmals alle eingeschalteten Kanäle

E1=1, E2=1, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0B

Wenn beim Master, bzw. Slave kein Kanal eingeschaltet ist, entfällt das entsprechende Datenpaket „sendet nochmals alle eingeschalteten Kanäle“.

System einschalten, Ausgabe am Slave:

Achtung: Fehlermeldungen – Übergabe hier!!!

Master fragt Slave nach Status von Eingang 1 bis 8 0xF1, 0x08, 0x0B

Slave sendet, daß er vom Master angesprochen wurde 0xF0, 0x0A, 0x06, 0x00, 0x0C

Slave antwortet

E1=0, E2=0, E3=0, E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0xF0, 0x01, 0x0E, 0x02, 0x0E, 0x03, 0x0E, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Master sendet Slave seinen Status

E1=1, E2=1, E3=0, E4=0, E5=0, E6=0, E7=0, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x03, 0x0E, 0x04, 0x0E, 0x05, 0x0E, 0x06, 0x0E, 0x07, 0x0E, 0x08, 0x0D, 0x0B

Slave sendet nochmals alle eingeschalteten Kanäle

E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0x0F, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Master sendet nochmals alle eingeschalteten Kanäle

E1=1, E2=1, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0B

Master fragt Slave nach Status von Eingang 1 bis 8 0xF1, 0x08, 0x0B

Slave antwortet

E1=0, E2=0, E3=0, E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0xF0, 0x01, 0x0E, 0x02, 0x0E, 0x03, 0x0E, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Master sendet nochmals alle eingeschalteten Kanäle

E1=1, E2=1, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0B

Wenn beim Master, bzw. Slave kein Kanal eingeschaltet ist, entfällt das entsprechende Datenpaket „sendet nochmals alle eingeschalteten Kanäle“.

Master fragt Slave nach mittlerweile eingetretenen Änderungen, Anfrage wird aber nicht via RS232 übertragen

Slave antwortet

E1 ist jetzt 1, E8 ist jetzt 0 0xF0, 0x01, 0x0D, 0x08, 0x0E, 0x0C

Master teilt Slave eigene Änderungen mit

E3 bis E5 sind jetzt 1 0xF1, 0x03, 0x0D, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x0B

Master fragt Slave nach mittlerweile eingetretenen Änderungen, Anfrage wird aber nicht via RS232 übertragen

Slave antwortet

keine Änderungen in der Zwischenzeit, Antwort wird aber nicht via RS232 übertragen

und so weiter...

Ausgabe am Master:

Kurzzeitiger Stromausfall am Master:

Master fragt ständig Slave nach Status von Eingang 1 bis 8, wird aber nicht über RS232 gesendet

Slave antwortet

E1=0, E2=0, E3=0, E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0xF0, 0x01, 0x0E, 0x02, 0x0E, 0x03, 0x0E, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Master sendet, daß er vom Slave Antwort bekommen hat 0xF1, 0x0A, 0x06, 0x00, 0x0B

Master sendet Slave seinen Status

E1=1, E2=1, E3=1, E4=1, E5=1, E6=0, E7=0, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x03, 0x0D, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0E, 0x07, 0x0E, 0x08, 0x0D, 0x0B

Slave sendet, daß der Pilotton wieder da ist 0xF0, 0x0A, 0x05, 0x00, 0x0C

Master sendet nochmals alle eingeschalteten Kanäle

E1=1, E2=1, E3=1, E4=1, E5=1, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x03, 0x0D, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0B

Master fragt Slave nach Status von Eingang 1 bis 8 0xF1, 0x08, 0x0B

Slave antwortet

E1=0, E2=0, E3=0, E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0xF0, 0x01, 0x0E, 0x02, 0x0E, 0x03, 0x0E, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Master sendet nochmals alle eingeschalteten Kanäle

E1=1, E2=1, E3=1, E4=1, E5=1, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x03, 0x0D, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0B

Kurzzeitiger Stromausfall am Slave (> 1,5 sec.):

Master hat seit 10 sec. keine Antwort bekommen 0xF1, 0x01, 0x06, 0x00, 0x0B

Slave antwortet

E1=0, E2=0, E3=0, E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0xF0, 0x01, 0x0E, 0x02, 0x0E, 0x03, 0x0E, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Master sendet, daß er vom Slave Antwort bekommen hat 0xF1, 0x0A, 0x06, 0x00, 0x0B

Master sendet Slave seinen Status

E1=1, E2=1, E3=1, E4=1, E5=1, E6=0, E7=0, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x03, 0x0D, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0E, 0x07, 0x0E, 0x08, 0x0D, 0x0B

Slave sendet nochmals alle eingeschalteten Kanäle

E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0x0F, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Oder bei sehr kurzem Stromausfall am Slave (< 1,5 sec.):

Slave sendet alle eingeschalteten Kanäle

E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0x0F, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Master sendet, daß er vom Slave Antwort bekommen hat 0xF1, 0x0A, 0x06, 0x00, 0x0B

Master sendet Slave seinen Status

E1=1, E2=1, E3=1, E4=1, E5=1, E6=0, E7=0, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x03, 0x0D, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0E, 0x07, 0x0E, 0x08, 0x0D, 0x0B

Ausgabe am Slave:

Kurzzeitiger Stromausfall am Master:

Master fragt Slave nach Status von Eingang 1 bis 8 0xF1, 0x08, 0x0B

Slave antwortet

E1=0, E2=0, E3=0, E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0xF0, 0x01, 0x0E, 0x02, 0x0E, 0x03, 0x0E, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Master sendet Slave seinen Status

E1=1, E2=1, E3=1, E4=1, E5=1, E6=0, E7=0, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x03, 0x0D, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0E, 0x07, 0x0E, 0x08, 0x0D, 0x0B

Slave sendet, daß der Piloton wieder da ist

0xF0, 0x0A, 0x05, 0x00, 0x0C

Master sendet nochmals alle eingeschalteten Kanäle

E1=1, E2=1, E3=1, E4=1, E5=1, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x03, 0x0D, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0B

Slave sendet, daß er vom Master angesprochen wurde

0xF0, 0x0A, 0x06, 0x00, 0x0C

Master fragt Slave nach Status von Eingang 1 bis 8

0xF1, 0x08, 0x0B

Slave antwortet

E1=0, E2=0, E3=0, E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0xF0, 0x01, 0x0E, 0x02, 0x0E, 0x03, 0x0E, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Master sendet nochmals alle eingeschalteten Kanäle

E1=1, E2=1, E3=1, E4=1, E5=1, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x03, 0x0D, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0B

Kurzzeitiger Stromausfall am Slave (> 1,5 sec.):

Master fragt Slave nach Status von Eingang 1 bis 8 0xF1, 0x08, 0x0B

Slave sendet, daß er vom Master angesprochen wurde

0xF0, 0x0A, 0x06, 0x00, 0x0C

Slave antwortet

E1=0, E2=0, E3=0, E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0xF0, 0x01, 0x0E, 0x02, 0x0E, 0x03, 0x0E, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Master sendet Slave seinen Status

E1=1, E2=1, E3=1, E4=1, E5=1, E6=0, E7=0, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x03, 0x0D, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0E, 0x07, 0x0E, 0x08, 0x0D, 0x0B

Slave sendet nochmals alle eingeschalteten Kanäle

E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0x0F, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Oder bei sehr kurzem Stromausfall am Slave (< 1,5 sec.):

Slave sendet nochmals alle eingeschalteten Kanäle

E4=1, E5=1, E6=1, E7=1, E8=1 0x0F, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0D, 0x07, 0x0D, 0x08, 0x0D, 0x0C

Slave sendet, daß er vom Master angesprochen wurde

0xF0, 0x0A, 0x06, 0x00, 0x0C

Master sendet Slave seinen Status

E1=1, E2=1, E3=1, E4=1, E5=1, E6=0, E7=0, E8=1 0xF1, 0x01, 0x0D, 0x02, 0x0D, 0x03, 0x0D, 0x04, 0x0D, 0x05, 0x0D, 0x06, 0x0E, 0x07, 0x0E, 0x08, 0x0D, 0x0B

Übertragungsprotokoll: Grundsätzliche Festlegungen

Senderichtung	Funktionsblock	1. Stelle	2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	5. Stelle	Bedeutung	Ursache	Wirkung
Master => Slave	Ausgänge aktivieren	0xF1	0x01	0x0D	0x0B		Slave: Output 1 aktivieren	Master Input 1 wurde aktiviert	Slave: Output 1 aktivieren
		0xF1	0x02	0x0D	0x0B		Slave: Output 2 aktivieren	Master Input 2 wurde aktiviert	Slave: Output 2 aktivieren
		0xF1	0x03	0x0D	0x0B		Slave: Output 3 aktivieren	Master Input 3 wurde aktiviert	Slave: Output 3 aktivieren
		~	~	~	~		~	~	~
		0xF1	0x08	0x0D	0x0B		Slave: Output 8 aktivieren	Master Input 8 wurde aktiviert	Slave: Output 8 aktivieren
	Ausgänge deaktivieren	0xF1	0x01	0x0E	0x0B		Slave: Output 1 deaktivieren	Master Input 1 wurde deaktiviert	Slave: Output 1 deaktivieren
		0xF1	0x02	0x0E	0x0B		Slave: Output 2 deaktivieren	Master Input 2 wurde deaktiviert	Slave: Output 2 deaktivieren
		0xF1	0x03	0x0E	0x0B		Slave: Output 3 deaktivieren	Master Input 3 wurde deaktiviert	Slave: Output 3 deaktivieren
		~	~	~	~		~	~	~
		0xF1	0x08	0x0E	0x0B		Slave: Output 8 deaktivieren	Master Input 8 wurde deaktiviert	Slave: Output 8 deaktivieren
	Statusabfrage	0xF1	0x08	0x0B			Master fragt Slave nach Status von Input 1 bis 8	nach Kommunikationsabbruch oder Netzwiederkehr nötig	
	Fehler	0xF1	0x01	0x01	0x00	0x0B	Erdschluß Audio Transceiver Line anstehend		kann nur vom Master erkannt werden
		0xF1	0x0A	0x01	0x00	0x0B	Erdschluß Audio Transceiver Line weggefallen		kann nur vom Master erkannt werden
		0xF1	0x01	0x03	0x00	0x0B	Erdschluß MFV (DTMF) Transceiver Line anstehend		kann nur vom Master erkannt werden
		0xF1	0x0A	0x03	0x00	0x0B	Erdschluß MFV (DTMF) Transceiver Line weggefallen		kann nur vom Master erkannt werden
		0xF1	0x01	0x06	0x00	0x0B	Seit 10 sec. keine Antwort vom Slave bekommen		
		0xF1	0x0A	0x06	0x00	0x0B	Wieder Antwort vom Slave erhalten		
Slave => Master	Ausgänge aktivieren	0xF0	0x01	0x0D	0x0C		Master: Output 1 aktivieren	Slave Input 1 wurde aktiviert	Master: Output 1 aktivieren
		0xF0	0x02	0x0D	0x0C		Master: Output 2 aktivieren	Slave Input 2 wurde aktiviert	Master: Output 2 aktivieren
		0xF0	0x03	0x0D	0x0C		Master: Output 3 aktivieren	Slave Input 3 wurde aktiviert	Master: Output 3 aktivieren
		~	~	~	~		~	~	~
		0xF0	0x08	0x0D	0x0C		Master: Output 8 aktivieren	Slave Input 8 wurde aktiviert	Master: Output 8 aktivieren
	Ausgänge deaktivieren	0xF0	0x01	0x0E	0x0C		Master: Output 1 deaktivieren	Slave Input 1 wurde deaktiviert	Master: Output 1 deaktivieren
		0xF0	0x02	0x0E	0x0C		Master: Output 2 deaktivieren	Slave Input 2 wurde deaktiviert	Master: Output 2 deaktivieren
		0xF0	0x03	0x0E	0x0C		Master: Output 3 deaktivieren	Slave Input 3 wurde deaktiviert	Master: Output 3 deaktivieren
		~	~	~	~		~	~	~
		0xF0	0x08	0x0E	0x0C		Master: Output 8 deaktivieren	Slave Input 8 wurde deaktiviert	Master: Output 8 deaktivieren
	Fehler	0xF0	0x01	0x05	0x0C		Pilottonfehler anstehend		kann nur vom Slave erkannt werden
		0xF0	0x0A	0x05	0x0C		Pilottonfehler weggefallen		kann nur vom Slave erkannt werden
		0xF0	0x01	0x06	0x0C		Seit 10 sec. Keine Anfrage vom Master erhalten		
		0xF0	0x0A	0x06	0x0C		Wieder Anfrage vom Master erhalten		