



FT 55-RLAM-PNSUID-...-S1L8M

Abstandssensor

068-14775 03.12.2024-05
www.sensopart.com

GRUNDLEGENDE EIGENSCHAFTEN UND PARAMETER DER SERIELLEN SENSOR-SCHNITTSTELLE RS485		
Grundlegende Eigenschaften	Werkseitig fest	Veränderbar
Hardware	RS485, Halbduplex, Pin 6 Data+ (Y/A), Pin 7 Data- (Z/B)	
Datenübertragungsrate	115,2 kBaud	
Stopbits	1	
Parity	Keine	
Bits / Byte	8	
Zugriffsverfahren	Master / Slave (der Sensor verhält sich als Slave)	
Sensor-Adresse		1

BESCHREIBUNG DES PROTOKOLLS
- Das Datenübertragungsprotokoll ist busfähig. - Der Sensor sendet Daten nur nach Aufforderung. Der Sensor hat eine Adresse im Bereich 1 bis 127 (Werkseinstellung = 1). - Ein Datenübertragungszyklus besteht aus einem adressierten Befehlstelegramm vom Master (PC / SPS) an den Sensor und dessen Antworttelegramm. - Der Sensor beginnt mit dem Antworttelegramm innerhalb 400 bis 800 µs nach Empfang des Befehlstelegramms.

TELEGRAMMAUFBAU							
Jedes Byte besteht aus einem Selektionsbit (D7) und 7 Daten- bzw. Adressbits (D0 bis D6).							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Selektionsbit	7 Datenbits / Adressbits						

GENERELLER TELEGRAMMAUFBAU

Ein vollständiges Telegramm, sowohl des Masters als auch des Sensors, besteht aus mindestens 4 Byte und ist wie folgt aufgebaut:

	Master	Antwort Sensor
1. Byte	Adresse 1 (bis 127) entspricht 129 (bis 255), da immer D7 = 1	
2. Byte	Telegrammlänge, Anzahl aller Byte (4 bis 127), D7 = 0	
3. Byte	Befehl (siehe "Übersicht Masterbefehle") D7 = 0	Antwort (siehe "Parameter Antwort") D7 = 0
4. Byte ... (n-1). Byte	Parameter (siehe "Parameter Befehl" unter "Übersicht Masterbefehle") D7 = 0	
n. Byte (letztes Byte)	Prüfsumme Exklusiv-Oder der Byte 1 bis Byte n-1, D7 = 0	

Das **1. Byte** beinhaltet immer die Adresse des Sensors. Es ist außerdem durch das Selektionsbit (D7 = 1) gekennzeichnet. Damit ist dieses Byte dezimal: immer „Adresse +128“. Bei allen weiteren Bytes ist das Selektionsbit nicht gesetzt (D7 = 0).

Wenn der Master ein Byte mit gesetztem Selektionsbit sendet, wird ein neuer Datenübertragungszyklus gestartet, unabhängig davon, ob der vorherige Zyklus abgeschlossen ist.

Das **letzte Byte** ist die Prüfsumme, die aus der bitweisen Exklusiv-Oder-Verknüpfung aller vorherigen Byte gebildet wird. Beim Berechnen der Prüfsumme muss bei dem 1. Byte (Adresse und Selektionsbit) das 8. Bit (Selektionsbit D7) abgezogen werden ⇒ 129 = 1! Wird die Sensoradresse geändert, muss die Prüfsumme für jeden Befehl neu berechnet werden.

Im Antworttelegramm des Sensors kann das **3. Byte** (Antwort) nur folgende Werte annehmen:

MÖGLICHES ANTWORTTELEGRAMM DES SENSORS		
Dezimal	Hex.:	Bedeutung
89	59	Befehl wurde ausgeführt
78	4E	Befehl konnte nicht ausgeführt werden; mögliche Ursachen: Prüfsumme oder Parameter / Befehl falsch

In den Parameterbytes (**4. Byte bis (n-1). Byte**) werden 12 Bit-Daten und 7 Bit-Daten übertragen. Dabei werden ausschließlich folgende Formate benutzt:

MÖGLICHE PARAMETERFORMATE:							
7 Bit Datenbyte							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	Datenbyte Bit [6 ... 0]						

DATEN 1 - 12 Bit Datenwort															
Byte i							Byte i + 1								
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	Datenwort Bit [11 ... 6]					0	0	Datenwort Bit [5 ... 0]						
Datenwort Bit [11 ... 0] = Abstandswert 0 - 4095 (entsprechend dem ausgewählten Messbereich)															

DATEN 2 - 12 Bit Datenwort															
Byte i								Byte i + 1							
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0		Datenwort Bit [14 ... 8]						0		Datenwort Bit [6 ... 0]					

DATEN 3 - 12 Bit Datenwort (mit Schaltausgangskennung (Q _i im Bit D6, Byte i+1) und Good Target (GT im Bit D6 Byte):															
Byte i								Byte i + 1							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	GT	Datenwort Bit [11 ... 6]						0	Q _i	Datenwort Bit [5 ... 0]					
Datenwort Bit [11 ... 0] = Abstandswert 0 - 4095 (entsprechend dem ausgewählten Messbereich)															
Q _i = Zustand von Q _i															
GT = Good Target															

DATEN 4 - 12 Bit Datenwort															
Byte i							Byte i + 1								
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	Datenwort Bit [11 ... 6]					0	0	Datenwort Bit [5 ... 0]						
Datenwort Bit [11 ... 0] = Abstandswert 0 - 4095 (entsprechend dem ausgewählten Messbereich)															

ÜBERSICHT MASTERBEFEHLE					
Index dec	Index hex	Bezeichnung	Bemerkung	Parameter Befehl (Byte 3)	Parameter Antwort (Byte 3)
49	31	Schaltausgang Q ₁ setzen	Schaltausgang Q ₁ wird gesetzt: 1. und 2. Schalterpunkt Öffner / Schließer Impulsverlängerung 500 ms	Schalterpunkt 1 - 12 Bit – Daten 1 Konfiguration – 7 Bit Datentyp D0: 0 = N.O., 1 = N.C.	Keine
50	32	Schaltausgang Q ₂ setzen	Schaltausgang Q ₂ wird gesetzt: 1. und 2. Schalterpunkt Öffner / Schließer Impulsverlängerung 500 ms	D1: 1 = Impulsverlängerung 500 ms für Q ₁ oder Q ₂ D1: 0 = Off Schalterpunkt 2 - 12 Bit – Daten 1	Keine
63	3F	Sensoreinstellung lesen	Alle Sensoreinstellungen werden gelesen.	Keine	Siehe Tabelle -> Antwort "Sensoreinstellung" lesen
65	41	Abstandsmesswerte	Liest den aktuellen Abstand zum Objekt (Rohdaten) aus. Veränderte Einstellungen der Kennlinie (Min, Max, Auto center ...) werden nicht berücksichtigt. Der Analogausgang wird nicht beeinflusst, er gibt immer die Betriebsmesswerte aus. Mittelungszeit konstant 1ms.	Keine	Daten 3
66	42	Mittelwertbildung	Die Anzahl der Messwerte, die zur Mittelwertbildung (arithmetisches Mittel) herangezogen werden, wird eingestellt.	D0 = 1 : 1 ms D1 = 1 : 10 ms D2 = 1 : 100 ms D3 = 1 : 1000 ms D4 = 1 : 0.2 ms ¹⁾ 7 Bit Datentyp	Keine
67	43	Funktion "Auto center" (mit Q ₂ als Steuereingang)	Die Ausgangskennlinie wird verschoben. Wird an Q ₂ +U _B angelegt, wird der aktuelle Messwert mit dem Ausgangswert von 6 mA / 12 mA / 5 V / 6 V gleichgesetzt. Die Steigung der Kennlinie bleibt gleich. Der Minimal- oder Maximalwert der Kennlinie wird durch den Messbereich begrenzt.	Keine	Keine
68	44	Funktion "Difference hold" (mit Q ₂ als Steuereingang)	Solange an Q ₂ +U _B anliegt, wird die Differenz der auftretende Messwert gespeichert. Liegt an Q ₂ -U _B an, wird der ermittelte Wert am Analogausgang ausgegeben oder kann über "Betriebsmesswerte" abgefragt werden.	Keine	Keine
69	45	Q ₂ als Steuereingang für Laser EIN / AUS setzen	Dient zum Ein- und Ausschalten des Laserstrahls. Q ₂ = +U _B (Laserstrahl EIN), Q ₂ = -U _B (Laserstrahl AUS). Letzter Messwert liegt an Q _A an. Bei erneuter Aktivierung verlängert sich die Ansprechzeit entsprechend des eingestellten Mittelwertes.	Keine	Keine
70	46	Schnelle Messwertausgabe	Nach Senden des Befehls werden solange Abstandswerte ausgegeben, wie an Q ₂ +U _B anliegt. Datenübertragung: 16 Datenbit + 2 Adressbit im Format "Daten 4". 1 Zyklus = 0,4 ms. Diese Funktion kann nicht im Busbetrieb verwendet werden.	Keine	Keine
71	47	Q ₁ als Ausgang "Good Target" setzen	Q ₁ schaltet, wenn sich ein Objekt im Messbereich befindet und die Signalqualität ausreichend ist.	Keine	Keine
72	48	Analogausgang skalieren – (10 mA, 20 mA, 10 V)	Der übertragene Wert wird zum 10 mA / 20 mA / 10 V-Punkt am Analogausgang eingestellt.	Daten 1	Keine
73	49	Betriebsmesswerte	Bei diesem Wert werden veränderte Einstellungen der Kennlinie (Min, Max, Auto center ...) berücksichtigt. Dieser Wert entspricht dem des Analogausgangs. Mittelungszeit wie bei Index 66 / 42 eingestellt.	Keine	Daten 3
76	4C	Adresse des Sensors ändern	Neue Adresse an Sensor übertragen.	Neue Adresse 7 Bit Datentyp	Keine
77	4D	Funktion "Minimum hold" (mit Q ₂ als Steuereingang)	Solange an Q ₂ +U _B anliegt, wird der minimal auftretende Messwert gespeichert. Liegt an Q ₂ -U _B an, wird der ermittelte Wert am Analogausgang ausgegeben oder kann über "Betriebsmesswerte" abgefragt werden.	Keine	Keine
78	4E	Analogausgang skalieren – (4 mA, 2 mA, 0 V, 2 V)	Der übertragene Wert wird zum 2 mA / 4 mA / 0 V / 2 V-Punkt am Analogausgang eingestellt.	Daten 1	Keine
81	51	Q ₂ als Eingang setzen	Q ₂ -Eingang wird durch die Software gesetzt. Hierdurch können die Funktionen, die vom Zustand des Eingangs abhängen (z.B. Q ₂ als Trigger-Eingang oder Auto zero) über die Software gesteuert werden.	D0 = 0: Q ₂ low D0 = 1: Q ₂ high 7 Bit Datentyp	Keine
82	52	Funktion "Messwert-Hold"	Ist die Funktion aktiviert, wird, solange kein Objekt im Messbereich ist oder wenn die Signalqualität nicht ausreichend ist, der zuletzt gültige Messwert ausgegeben. Befindet sich wieder ein Objekt im Messbereich oder ist die Signalqualität wieder ausreichend, liegt der aktuelle Wert an. Erst wenn wieder ein Objekt im Messbereich ist (OK LED = EIN) liegt der aktuelle Wert an.	D0 = 0: Messwert-Hold AUS D0 = 1: Messwert-Hold EIN 7 Bit Datentyp	Keine
84	54	Funktion "Trigger & Hold" (mit Q ₂ als Steuereingang)	Q ₂ wird als Triggereingang gesetzt. Mit steigender Flanke an Q ₂ wird der Messwert bis zum nächsten Triggerereignis festgehalten.	Keine	Keine
85	55	Analogausgang ändern	Umstellung des analogen Ausgangssignals.	D0 = 1 - Q _A is 4 ... 20 mA D1 = 1 - Q _A is 2 ... 10 mA D2 = 1 - Q _A is 0 ... 10 V D3 = 1 - Q _A is 2 ... 10 V 7 Bit Datentyp	Keine
86	56	Tastenfeld verriegeln und entriegeln	Mit diesem Befehl werden die Bedientasten verriegelt oder wieder entriegelt.	D0 = 0: Tastenverriegelung inaktiv D0 = 1: Tastenverriegelung aktiv 7 Bit Datentyp	Keine

1) nur FT 55-RLAM-160/-320

ÜBERSICHT MASTERBEFEHLE					
Index dec	Index hex	Bezeichnung	Bemerkung	Parameter Befehl (Byte 3)	Parameter Antwort (Byte 3)
87	57	Werkseinstellung aktivieren	Der Sensor setzt alle Einstellungen inkl. der Sensoradresse auf die Werkseinstellung zurück.	Keine	Keine
88	58	Funktion „Maximum hold“ (mit Q ₂ als Steuereingang)	Solange an Q ₂ +U _B anliegt, wird der maximal auftretende Messwert gespeichert. Liegt an Q ₂ -U _B an, wird der ermittelte Wert am Analogausgang ausgegeben oder kann über "Betriebsmesswerte" abgefragt werden.	Keine	Keine
90	5A	Funktion "Auto zero" (mit Q ₂ als Steuereingang)	Die Ausgangskennlinie wird verschoben. Wird an Q ₂ +U _B angelegt, wird der aktuelle Messwert mit dem Ausgangswert von 6 mA / 4 mA / 0 V / 2 V gleichgesetzt. Die Steigung der Kennlinie bleibt gleich. Der Maximalwert der Kennlinie wird durch den Messbereich begrenzt.	Keine	Keine

ANTWORT "SENSOREINSTELLUNG LESEN"		DEZIMAL 89; HEXADEZIMAL 0x59	PARAMETERFORMAT
Parameter:		Funktion 1 D8: Triggereingang D9: Q ₂ Laser EIN / AUS D10: X D11: Funktion "Maximum hold" D12: Funktion "Difference hold" D13: Q ₂ ist Softwareeingang D14: schnelle Messwertausgabe	Daten 2
		D0: Q ₂ ist Schaltausgang D1: Q ₂ ist Schaltfenster D2: Q ₂ ist Schaltausgang invertieren (1 = Öffner) D3: Q ₂ ist Schaltausgang Impulsverlängerung D4: Funktion "Minimum hold" D5: Funktion "Auto zero" D6: Funktion "Auto center"	
		Funktion 2 D8 ... D14: Variantenkennung	Daten 2
		D0: Q ₁ ist Schaltausgang D1: Q ₁ ist Schaltfenster D2: Q ₁ ist Schaltausgang invertieren (1 = Öffner) D3: Q ₁ ist Schaltausgang Impulsverlängerung D4: Q ₁ ist "Good Target" D5 ... D6: X	
		Funktion 3 D8: Funktion "Value hold" D9: Tastenverriegelung D10: X D11: 4 ... 20 mA D12: 2 ... 10 mA D13: 0 ... 10 V D14: 2 ... 10 V	Daten 2
		D0: Mittelungszeit 1 ms D1: Mittelungszeit 10 ms D2: Mittelungszeit 100 ms D3: Mittelungszeit 1000 ms D4: Mittelungszeit 0,2 ms ¹⁾ D5 ... D6: X	
		Analogausgang 2 mA / 4 mA / 0 V / 2 V-Punkt	Daten 1
		Analogausgang 10 mA / 20 mA / 10 V-Punkt	Daten 1
		Schaltpunkt 1 Q ₁ / Schaltpunkt 2 Q ₁	Daten 1
		Schaltpunkt 1 Q ₂ / Schaltpunkt 2 Q ₂	Daten 1

1) nur FT 55-RLAM-160/-320

BEISPIELTELEGRAMME

Schaltausgang Q ₂ setzen			
(im Beispiel hat der Sensor die Adresse 1, Schaltausgang wird als Schließer ohne Impulsverlängerung definiert, Schaltpunkt 1 = 2049, Schaltpunkt 2 = 0)			
Mastertelegramm			
	Bezeichnung	Dezimal	Hex.:
1. Byte	Adresse	129	81
2. Byte	Länge	9	09
3. Byte	Befehl	49	31
4. Byte	Schaltpunkt 1	33	21
5. Byte		0	00
6. Byte	Konfiguration	0	00
7. Byte	Schaltpunkt 2	0	0
8. Byte		0	00
9. Byte	Prüfsumme	24	18

Antworttelegramm des Sensors			
	Bezeichnung	Dezimal	Hex.:
1. Byte	Adresse	129	81
2. Byte	Länge	4	04
3. Byte	Antwort	89	59
4. Byte	Prüfsumme	92	5C

Werkseinstellung aktivieren			
(im Beispiel hat der Sensor die Adresse 1)			
Mastertelegramm			
	Bezeichnung	Dezimal	Hex.:
1. Byte	Adresse	129	81
2. Byte	Länge	4	04
3. Byte	Befehl	87	57
4. Byte	Prüfsumme	82	52

Antworttelegramm des Sensors			
	Bezeichnung	Dezimal	Hex.:
1. Byte	Adresse	129	81
2. Byte	Länge	4	04
3. Byte	Antwort	89	59
4. Byte	Prüfsumme	92	5C



FT 55-RLAM-PNSUID-...-S1L8M

Distance sensor

068-14775 03.12.2024-05
www.sensopart.com

BASIC CHARACTERISTICS AND PARAMETERS OF THE SERIAL SENSOR INTERFACE RS485

Basic characteristics	Fixed factory configuration	Modifiable
Hardware	RS485, half duplex, pin 6 data+ (Y/A), pin 7 data- (Z/B)	
Data transfer rate	115.2 kBaud	
Stopp bits	1	
Parity	None	
Bits / Byte	8	
Access method	Master / Slave (sensor behaves as slave)	
Sensor adress		1

DESCRIPTION OF PROTOCOL

- The data transfer protocol is bus-compatible.
- The sensor sends data only on request. The sensor has an address within the range 1 to 127 (factory setting = 1).
- A data transfer cycle consists of a command telegram addressed to the sensor by the master (PC / PLC) and the sensor's reply telegram.
- The sensor begins with the reply telegram within 400 to 800 µs after receipt of the command telegram.

TELEGRAM STRUCTURE

Each byte consists of a selection bit (D7) and 7 data or address bits (D0 to D6).

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Selection bit	7 data bits / address bits						

GENERAL TELEGRAM STRUCTURE

A complete telegram, from both the master and the slave, consists of at least 4 bytes and has the following structure:

	Master	Reply sensor
1. Byte	Address 1 (to 127) corresponds with 129 (to 255), as always D7 = 1	
2. Byte	Length of telegram, number of all bytes (4 to 127), D7 = 0	
3. Byte	Command (see "Overview of master commands") D7 = 0	Reply (see "Parameter reply") D7 = 0
4. Byte ... (n-1). Byte	Parameter (see "Parameter command" under "Overview master commands") D7=0	
n. Byte (last Byte)	Check sum exclusive OR of byte 1 to byte n-1, D7 = 0 .	

The **1st byte** always includes the sensor address. In addition, it is characterized by the selection bit (D7 = 1). This means that this byte is decimal: always "address +128". The selection bit is not set (D7 = 0) with any other bytes. When the master sends a byte with a set selection bit, a new data transfer cycle is started, regardless of whether the previous cycle has been completed.

The **last byte** is the check sum which is formed from the bitwise exclusive disjunction of all previous bytes. When calculating the check sum, the 8th bit (selection bit D7) must be deducted from the first byte (address and selection bit) ⇒ 129 = 1! If the sensor address is changed, the check sum for each command must be recalculated.

In the sensor's reply telegram, the **3rd byte** (reply) can only adopt the following values:

POSSIBLE REPLY TELEGRAM FROM SENSOR

Decimal	Hex.:	Meaning
89	59	Command has been carried out
78	4E	Command could not be carried out; Possible causes: check sum or parameter / command incorrect

12 bit and 7 bit data is transferred in the parameter bytes (**4th byte to (n-1) byte**). The following formats are used:

POSSIBLE PARAMETER FORMAT:

7 bit data byte

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	Data byte bit [6..0]						

DATA 1 - 12 bit data item

Byte i								Byte i + 1							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	Data item bit [11 ... 6]						0	0	Data item bit [5..0]					
Data item bit [11 ... 0] = distance value 0 - 4095 (according to the selected measuring range)															

DATA 2 - 12 bit data item

Byte i								Byte i + 1							
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	Data item bit [14 ... 8]							0	Data item bit [6 ... 0]						

DATA 3 - 12 bit data item (with switching output recognition Q_i in bit D6, Byte i+1) and Good Target (GT at bit D6 Byte)

Byte i								Byte i + 1							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	GT	Data item bit [11 ... 6]						0	Q _i	Data item bit [5 ... 0]					
Data item bit [11 ... 0] = distance value 0 - 4095 (according to the selected measuring range)															
Q _i = status of Q _i															
GT = Good Target															

DATA 4 - 12 bit data item

Byte i								Byte i + 1							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	Data item bit [11 ... 6]						0	0	Data item bit [5 ... 0]					
Data item bit [11 ... 0] = distance value 0 - 4095 (according to the selected measuring range)															

OVERVIEW OF MASTER COMMANDS

Index dec	Index hex	Description	Remark	Parameter command (Byte 3)	Parameter reply (Byte 3)
49	31	Set switching output Q ₁	Switching output Q ₁ is set: 1 st and 2 nd switchpoint N.C / N.O. Pulse stretching 500 ms	Switchpoint 1 - 12 bit – data 1 Configuration – 7 bit data type D0: 0 = N.O., 1 = N.C.	No
50	32	Set switching output Q ₂	Switching output Q ₂ is set: 1 st and 2 nd switchpoint N.C / N.O. Pulse stretching 500 ms	D1: 1 = pulse stretching by 500 ms for Q ₁ and Q ₂ D1: 0 = Off Switchpoint 2 - 12 bit – data 1	No
63	3F	Read sensor setting	All sensor settings are read.	No	See table -> Reply "read sensor settings"
65	41	Distance measurement values	Reads out the current distance to the object (raw data). Altered characteristic settings (min, max, auto centre ...) are not taken into account. The analogue output is not affected, it always transmits operating measurement values. Averaging time constant 1 ms.	No	Data 3
66	42	Averaging	The number of measurement values used for averaging (arithmetic mean) is set.	D0 = 1 : 1 ms D1 = 1 : 10 ms D2 = 1 : 100 ms D3 = 1 : 1000 ms D4 = 1 : 0.2 ms ¹⁾ 7 bit data type	No
67	43	"Auto center" function (with Q ₂ as control input)	The output characteristics are displaced. If Q ₂ = +U _B the current measured value is set as the analogue value 6 mA / 12 mA / 5 V / 6 V. The incline of the characteristics is maintained. The max. value of the characteristics is limited by the measuring range.	No	No
68	44	"Difference hold" function (with Q ₂ as control input)	Provided Q ₂ = +U _B , the difference between the measured values is saved. If Q ₂ = -U _B , the determined value is transmitted at the analogue output or can be called up via "Measured operating values" .	No	No
69	45	Set Q ₂ as control input for laser on/off	Used to switch laser beam on and off. Q ₂ = +U _B (laser beam on), Q ₂ = -U _B (laser beam off). Last measured value remains at Q _A . When reactivated, the response time is prolonged according to the set mean value.	No	No
70	46	Fast measurement value output	After sending the command, distance values are (continuously) transmitted for as long as Q ₂ = +U _B . Data transmission: 16 data bits + 2 address bits according to parameter format "data 4". 1 cycle = 0.4 ms This function cannot be used in bus mode.	No	No
71	47	Set Q ₁ as output "Good Target"	Q ₁ switches when object is in measurement range and when the signal quality is sufficient	No	No
72	48	Scaling analogue output – (10 mA, 20 mA, 10 V)	The transmitted value is set as high level point at analogue output.	Data 1	No
73	49	Measured operating values	With this value, modified characteristic settings (analogue low level, analogue high level, min, max, auto centre ...) are taken into account. This value corresponds with that of the analogue output. Averaging time as set for index 66 / 42.	No	Data 3
76	4C	Change sensor's address	Transfer new address to sensor.	New address 7 bit data type	No
77	4D	"Minimum hold" function (with Q ₂ as control input)	Provided Q ₂ = +U _B , the min. recorded measured value is stored. If Q ₂ = -U _B , the determined value is transmitted at the analogue output or can be called up via "Measured operating values" .	No	No
78	4E	Scaling analogue output – (4 mA, 2 mA, 0 V, 2 V)	The transmitted value is set as low level point at analogue output.	Data 1	No
81	51	Set Q ₂ input	Q ₂ input is set by the software. The functions which depend on the status of the input (e.g. Q ₂ as trigger input or auto zero) can thus be controlled via the software.	D0 = 0: set Q ₂ low D0 = 1: set Q ₂ high 7 bit data type	No
82	52	"Measurement value Hold" function	If this function is activated, the last valid measured value is saved when no object is in the measuring range or if the signal quality is not sufficient (OK LED = OFF), and is transmitted at the analogue output. The switching output also maintains its status (if set). The current value is only displayed again when an object is within the measuring range and/or the signal quality is sufficient (OK LED = ON).	D0 = 0: measuring value hold off D0 = 1: measuring value hold 7 bit data type	No
84	54	"Trigger & Hold" function (with Q ₂ as control input)	Q ₂ is set as trigger input. With rising edge on Q ₂ , measured value is held until the next trigger occurs.	No	No
85	55	Change analogue output	Changes the signal of the analogue output.	D0 = 1 - Q _A is 4 ... 20 mA D1 = 1 - Q _A is 2 ... 10 mA D2 = 1 - Q _A is 0 ... 10 V D3 = 1 - Q _A is 2 ... 10 V 7 bit data type	No
86	56	Lock and unlock keys	This command locks or unlocks the control panel keys.	D0 = 0: key lock inactive D0 = 1: key lock active 7 bit data type	No
87	57	Activate factory setting	The sensor resets all settings to the factory setting inclusive sensor address.	No	No

1) Only FT 55-RLAM-160/-320

OVERVIEW OF MASTER COMMANDS					
Index dec	Index hex	Description	Remark	Parameter command (Byte 3)	Parameter reply (Byte 3)
88	58	"Maximum hold" function (with Q ₂ as control input)	Provided Q ₂ = +U _B , the max. recorded measured value is stored. If Q ₂ = -U _B , the determined value is transmitted at the analogue output or can be called up via "Measured operating values" .	No	No
90	5A	"Auto zero" function (with Q ₂ as control input)	The output characteristics are displaced. If Q ₂ = +U _B the current measured value is set as the analogue value 4 mA / 2 mA / 0 V / 2 V. The incline of the characteristics is maintained. The max. value of the characteristics is limited by the measuring range.	No	No

REPLY "READ SENSOR SETTINGS"			DECIMAL 89; HEXADECIMAL 0x59	PARAMETER FORMAT
Parameter:		Function 1 D8: trigger input D9: Q ₂ Laser ON / OFF D10: x D11: function "Maximum hold" D12: function "Difference hold" D13: Q ₂ is software input D14: fast measuring value output		Data 2
		D0: Q ₂ is switching output D1: Q ₂ is switching window D2: Q ₂ is switching output inversion (1 = N.C.) D3: Q ₂ is switching output pulse stretching D4: function "Minimum hold" D5: function "auto zero" D6: function "auto center"		
		Function 2 D8 ... D14: identification of variants		Data 2
		D0: Q ₁ is switching output D1: Q ₁ is switching window D2: Q ₁ is switching output inversion (1 = N.C.) D3: Q ₁ is switching output pulse stretching D4: Q ₁ is good target output D5 ... D6: x		
		Function 3 D8: function "Value hold" D9: key lock D10: x D11: 4 ... 20 mA D12: 2 ... 10 mA D13: 0 ... 10 V D14: 2 ... 10 V		Data 2
		D0: mean value 1 ms D1: mean value 10 ms D2: mean value 100 ms D3: mean value 1000 ms D4: mean value 0.2 ms ¹⁾ D5 ... D6: x		
		Analogue output – 2 mA / 4 mA / 0 V / 2 V		Data 1
		Analogue output – 10 mA / 20 mA / 10 V		Data 1
		Switching point 1 Q ₁ / switching point 2 Q ₁		Data 1
		Switching point 1 Q ₂ / switching point 2 Q ₂		Data 1

1) Only FT 55-RLAM-160/-320

EXAMPLE TELEGRAMS				
Set switching output Q ₁				
(In this example the sensor has the address 1, switching output is defined as N.O. without pulse stretching, switching point 1 = 2049, switching point 2 = 0)				
Master telegram				Sensor's reply telegram
	Designation	Decimal	Hex.:	
1. Byte	Address	129	81	1. Byte
2. Byte	Length	9	09	2. Byte
3. Byte	Command	49	31	3. Byte
4. Byte	Switching point 1	33	21	4. Byte
5. Byte		0	00	
6. Byte	Configuration	0	00	
7. Byte	Switching point 2	0	0	
8. Byte		0	00	
9. Byte	Check sum	24	18	

Activate factory setting				
(In the example, the sensor has the address 1)				
Master telegram				Sensor's reply telegram
	Designation	Decimal	Hex.:	
1. Byte	Address	129	81	1. Byte
2. Byte	Length	4	04	2. Byte
3. Byte	Command	87	57	3. Byte
4. Byte	Check sum	82	52	4. Byte