

DE

LAW



Schnittstellenprotokoll

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
2. Befehle	5
2.1 Allgemeine Messbefehle	5
2.1.1 Datenformat „Kontinuierliche Distanzmessung“ einstellen	5
2.1.2 Datenformat „Erweiterte kontinuierliche Messung“ einstellen.....	5
2.1.3 Datenformat „Peakdaten“ einstellen	5
2.1.4 Messung stoppen.....	5
2.1.5 Reply-Modus	5
2.2 Sensoreinstellungen	6
2.2.1 IP-Adresse einstellen	6
2.2.2 Adresse Subnetzmaske einstellen	6
2.2.3 Gateway-Adresse einstellen	6
2.2.4 Netzwerk-Einstellungen auf Default-Werte zurücksetzen	6
2.2.5 Auswerteverfahren einstellen	6
2.2.6 Mittelwertfilter einstellen	7
2.2.7 Ausgaberate einstellen	7
2.2.8 Messrate einstellen.....	7
2.2.9 Regelung Laserleistung und Messrate einstellen	8
2.2.10 Schutzscheiben-Kompensation	8
2.2.11 Laserleistung einstellen	8
2.2.12 Offset einstellen	9
2.2.13 Encoder-Reset.....	9
2.2.14 Encoderzähler-Rechts-Shift.....	9
2.2.15 Laser ein-/ausschalten	9
2.2.16 Auf Default-Werte zurücksetzen	10
2.3 E/A-Einstellungen.....	10
2.3.1 Analogmodus einstellen.....	10
2.3.2 Pin-Funktion einstellen	10
2.3.3 Ausgangsmodus einstellen.....	11
2.3.4 Ausgangsfunktion einstellen	11
2.3.5 Schaltabstand einlernen (Teach-in)	11
2.3.6 Teach-Modus einstellen	12
2.3.7 Schaltpunkt einstellen	12
2.3.8 Hysterese einstellen	13
2.3.9 Schaltreserve einstellen	13
2.3.10 Fensterbreite einstellen	14
2.3.11 Eingangslast einstellen.....	14
2.3.12 Eingangsfunktion einstellen	14
2.3.13 Paketlänge einstellen	15

2.4	Abfragebefehle	16
2.4.1	IP-Adresse abfragen	16
2.4.2	Adresse Subnetzmaske abfragen	16
2.4.3	Adresse Gateway abfragen	16
2.4.4	MAC-Adresse abfragen	16
2.4.5	Hardware-Version abfragen	16
2.4.6	Beschreibung abfragen	16
2.4.7	Hersteller abfragen	17
2.4.8	Bestellnummer abfragen	17
2.4.9	Seriennummer abfragen	17
2.4.10	Produktversion abfragen	17
2.4.11	Einstellung Auswerteverfahren abfragen	17
2.4.12	Mittelwertfilter abfragen	17
2.4.13	Ausgaberate abfragen	18
2.4.14	Messrate abfragen	18
2.4.15	Regelung Laserleistung und Messrate abfragen	18
2.4.16	Laserleistung abfragen	18
2.4.17	Encoder-Rechts-Shift-Einstellung abfragen	19
2.4.18	Analogmodus abfragen	19
2.4.19	Pin-Funktion abfragen	19
2.4.20	Ausgangsmodus abfragen	20
2.4.21	Ausgangsfunktion abfragen	20
2.4.22	Schaltabstand abfragen	20
2.4.23	Teach-Modus abfragen	21
2.4.24	Hysterese abfragen	21
2.4.25	Schaltreserve abfragen	21
2.4.26	Fensterbreite abfragen	22
2.4.27	Eingangslast abfragen	22
2.4.28	Eingangsfunktion abfragen	22
2.4.29	Eingangstatus abfragen	23
2.4.30	Ein-/Ausgangsstatus aller Ein-/Ausgänge abfragen	23
2.4.31	Paketlänge abfragen	23

3. Header- und Datenformat	24
3.1 Kontinuierliche Distanzmessung	25
3.2 Erweiterte kontinuierliche Messung (Distanz, Intensität, Encoder).....	26
3.3 Peak-Daten.....	27
3.4 Beschreibung der Messdaten.....	28
3.4.1 Status.....	28
3.4.2 Zustand E/Ax, Laser	28
3.4.3 Distanz in Bit.....	28
3.4.4 Intensitätswert.....	29
3.4.5 Encoderwert	29
4. Änderungsverzeichnis	30

1. Einleitung

Diese Dokumentation beschreibt den Aufbau und die Funktion der TCP-Kommandos zur Steuerung und Einstellung des High-Performance-Distanzsensors LAWxxx.

Die Kommandos werden über den Port 3000 gesendet. Nach Öffnen des Ports sendet das Gerät ohne weitere Aufforderung Datenpakete.

Weitere Informationen zu Header und Datenformat finden Sie in Kap. 3.

Vor der Parametrierung wird empfohlen, die Messung zu stoppen.

Die Groß-/Kleinschreibung ist zu beachten.

2. Befehle

2.1 Allgemeine Messbefehle

2.1.1 Datenformat „Kontinuierliche Distanzmessung“ einstellen

Befehl	set_measure_start<CR>
Antwort	Datenstrom (s. Kap 3.1)
Beschreibung	Startet den Datenstrom der „Kontinuierlichen Messung“ (Distanzdaten).

2.1.2 Datenformat „Erweiterte kontinuierliche Messung“ einstellen

Befehl	set_ext_measure_start<CR>
Antwort	Datenstrom (s. Kap 3.2)
Beschreibung	Startet den Datenstrom der „Erweiterten kontinuierlichen Messung“ (Distanz-, Intensität- und Encoderdaten).

2.1.3 Datenformat „Peakdaten“ einstellen

Befehl	set_peak<CR>
Antwort	Datenstrom (s. Kap 3.3)
Beschreibung	Es wird ein Peak gesendet.

2.1.4 Messung stoppen

Befehl	set_measure_stop<CR>
Antwort	keine Antwort
Beschreibung	Jede Messung und jeder Versand von Messdaten wird eingestellt.

2.1.5 Reply-Modus

Befehl	set_reply_echo_activate<CR> set_reply_echo_deactivate<CR>
Antwort	Nur bei „reply echo activate“: OK:reply_echo_activate<CR>
Beschreibung	Alle Befehle werden quittiert (Werkseinstellung: Modus deaktiviert).

2.2 Sensoreinstellungen

2.2.1 IP-Adresse einstellen

Befehl	<code>set_ip_addr=192.168.0.225<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:ip_addr=192.168.0.225<CR></code>
Beschreibung	Die neu eingestellte IP-Adresse wird erst nach einem Neustart aktiv.

2.2.2 Adresse Subnetzmaske einstellen

Befehl	<code>set_netmask_addr=255.255.0.0<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:net_mask=255.255.0.0<CR></code>
Beschreibung	Die neu eingestellte Subnetzmaske wird erst nach einem Neustart aktiv.

2.2.3 Gateway-Adresse einstellen

Befehl	<code>set_gateway_addr=192.168.0.1<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:gateway_addr=192.168.0.1<CR></code>
Beschreibung	Die neu eingestellte Gateway-Adresse wird erst nach einem Neustart aktiv.

2.2.4 Netzwerk-Einstellungen auf Default-Werte zurücksetzen

Befehl	<code>set_activate_network_default<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:activate_network_default<CR></code>
Beschreibung	IP-Adresse, Gateway und Subnetzmaske werden zurückgesetzt.

2.2.5 Auswerteverfahren einstellen

Befehl	<code>set_calc_mode=x<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:calc_mode=x<CR></code>
Beschreibung	Mit diesem Befehl kann das Peak-Auswerteverfahren eingestellt werden. Mögliche Werte für „x“ sind: 2: COG (Werkseinstellung) 5: Edge

2.2.6 Mittelwertfilter einstellen

Befehl	set_avg_filter_cnt=x<CR>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: OK:avg_filter_cnt=x<CR>
Beschreibung	<p>Der rollierende Mittelwert kann aus einem Wert zwischen 2 und 1 000 gebildet werden. Je kleiner der eingestellte Wert, desto schneller reagiert der Messwert auf Sprünge. Je größer der eingestellte Wert, desto geglätteter ist der Messwert.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>0: aus (Werkseinstellung)</p> <p>1: aus</p> <p>2</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>1000</p>

2.2.7 Ausgaberate einstellen

Befehl	set_freq=x<CR>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: OK:freq=x<CR>
Beschreibung	<p>Die Ausgaberate wird in Hertz eingestellt (Werkseinstellung: 10 000 Hz).</p> <p>Die Messwerte werden einzeln mit der eingestellten Rate in einem Ethernet-Datenpaket gesammelt.</p> <p>Beispiel: Im Auswerteverfahren „Erweiterte kontinuierliche Messung“ mit 150 Distanzwerten und einer eingestellten Ausgaberate von 1 000 Hz (entspricht 1 ms) erhält man alle 150 ms das gesamte Datenpaket.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>10</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>30 000</p>

2.2.8 Messrate einstellen

Befehl	set_meas_freq=x<CR>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: OK:meas_freq=x<CR>
Beschreibung	<p>Die Messrate wird in Hertz eingestellt.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>0: Die Messrate entspricht der Ausgaberate</p> <p>900</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>30 000</p>

2.2.9 Regelung Laserleistung und Messrate einstellen

Befehl	<code>set_regulator=x<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:regulator=x<CR></code>
Beschreibung	<p>Hier wird die Messraten-/Laserleistungsregelung eingestellt. Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: Messraten- UND Laserleistungsregelung automatisch (Werkseinstellung) 1: Messratenregelung automatisch, Laserleistungsregelung manuell einstellbar 2: Laserleistungsregelung automatisch, Messratenregelung manuell einstellbar 3: Messraten- und Laserleistungsregelung manuell einstellbar <p>Bei der Laserleistungs- und Messratenregelung wählt der Sensor automatisch die Einstellung, welche die beste Intensität ergibt. Je nach Anwendungsfall ist eher die Messratenregelung bzw. die Laserleistungsregelung vorzuziehen. Für konstante Messzeiten sollte die automatische Laserleistungsregelung gewählt werden. Für konstante Laserleistungen ist die Messratenregelung besser geeignet.</p>

2.2.10 Schutzscheiben-Kompensation

Befehl	<code>set_compensation_activate<CR></code> <code>set_compensation_deactivate<CR></code>
Antwort	keine Antwort
Beschreibung	Aktiviert bzw. deaktiviert die Schutzscheiben-Kompensation.

2.2.11 Laserleistung einstellen

Befehl	<code>set_laser=x<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:laser=x<CR></code>
Beschreibung	<p>Die Laserleistung ist in 1/10 mW-Schritten einzustellen. Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> Auto (Werkseinstellung) 1: 0,1 mW ⋮ 10: 1 mW <p>Die Einstellung ist nur bei manueller Laserleistungsregelung wirksam (s. Kap. 2.2.9)</p>

2.2.12 Offset einstellen

Befehl	set_digout_offset=x<CR>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: OK:digout_offset=x<CR>
Beschreibung	<p>Hier kann eine Nullpunkt-Verschiebung eingegeben werden. Der Offset wird als 16-Bit-Wert eingegeben (Werkseinstellung: 0.000). Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> -30000 . . 30000 <p>Umrechnung des Offsets von digital in mm:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\text{Offset}[mm] = \frac{x}{65536} \times \text{Messbereich}[mm]$ </div>

2.2.13 Encoder-Reset

Befehl	set_clear_encoder<CR>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: OK:clear_encoder<CR>
Beschreibung	Der interne Encoderzähler wird auf Null zurückgesetzt.

2.2.14 Encoderzähler-Rechts-Shift

Befehl	set_enc_right_shift=x<CR>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: OK:enc_rshift=x<CR>
Beschreibung	<p>Mit diesem Befehl wird das Teilverhältnis des Encodereingangs eingestellt. Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: Jeder 2. Encoderimpuls wird gezählt 2: Jeder 4. Encoderimpuls wird gezählt (Werkseinstellung) . . 8: Jeder 256. Encoderimpuls wird gezählt

2.2.15 Laser ein-/ausschalten

Befehl	set_activate_laser<CR> set_deactivate_laser<CR>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: OK:activate_laser<CR> OK:deactivate_laser<CR>
Beschreibung	Der Laser wird per TCP-Befehl ein- bzw. ausgeschaltet (Werkseinstellung: Laser an). Grundsätzlich ist die Pin-Einstellung dominant. Diese Einstellung kann durch den Eingabebefehl nicht geändert werden.

2.2.16 Auf Default-Werte zurücksetzen

Befehl	<code>set_activate_default<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:activate_default<CR></code>
Beschreibung	Setzt alle Einstellungen auf Werkseinstellung zurück mit Ausnahme der Netzwerk-Einstellungen.

2.3 E/A-Einstellungen

2.3.1 Analogmodus einstellen

Befehl	<code>set_anaout_mode=x<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:anaout_mode=x<CR></code>
Beschreibung	Einstellen des Analogmodus. Mögliche Werte für „x“ sind: 1: 0-10 V 8: 4-20 mA (Werkseinstellung)

2.3.2 Pin-Funktion einstellen

Befehl	<code>set_usrio1_pin_function=x<CR></code> <code>set_usrio2_pin_function=x<CR></code> <code>set_usrio3_pin_function=x<CR></code> <code>set_usrio4_pin_function=x<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): <code>OK:usr_io1_pin_function=x<CR></code>
Beschreibung	Einstellen der Pin-Funktion. Mögliche Werte für „x“ sind: 1: Schaltausgang 2: Ext. Teach-Input für A1 3: Ext. Teach-Input für A2 4: Ext. Teach-Input für A3 5: Ext. Teach-Input für A4 6: Encoder-Eingang (E1 + E2) 7: Encoder-Reset-Eingang 10: Laser-Aus-/Eingang

2.3.3 Ausgangsmodus einstellen

Befehl	set_usrio1_output_mode=x<CR> set_usrio2_output_mode=x<CR> set_usrio3_output_mode=x<CR> set_usrio4_output_mode=x<CR>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_output_mode=x<CR>
Beschreibung	Einstellen des Ausgangsmodus. Mögliche Werte für „x“ sind: 1: PNP 2: NPN 3: Push-Pull

2.3.4 Ausgangsfunktion einstellen

Befehl	set_usrio1_output_function=x<CR> set_usrio2_output_function=x<CR> set_usrio3_output_function=x<CR> set_usrio4_output_function=x<CR>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_output_function=x<CR>
Beschreibung	Einstellen der Ausgangsfunktion. Mögliche Werte für „x“ sind: 1: Schließer (NO) 2: Öffner (NC)


2.3.5 Schaltabstand einlernen (Teach-in)

Befehl	set_usrio1_teach_in<CR> set_usrio2_teach_in<CR> set_usrio3_teach_in<CR> set_usrio4_teach_in<CR>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O3): OK:usr_io3_switch_dist_mm=87.614<CR>
Beschreibung	Aus den augenblicklich erfassten Werten werden künftige Einstellwerte automatisch errechnet und abgespeichert. HINWEIS! Die Pin-Funktion des jeweiligen Ausgangs muss als Schaltausgang eingestellt sein.

2.3.6 Teach-Modus einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_teach_mode=x<CR> set_usrio2_teach_mode=x<CR> set_usrio3_teach_mode=x<CR> set_usrio4_teach_mode=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. /O1): OK:usr_io1_teach_mode=x<CR>
Beschreibung	<p>Einstellen des Teach-Modus. Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>1: Vordergrund-Teach-in (Werkseinstellung) 2: Fenster-Teach-in</p> <p><u>Vordergrund-Teach-in:</u> Der Sensor wird auf das Objekt ausgerichtet und eingelernt. Die Einstellung des Teach-in-Abstands erfolgt automatisch, so dass der Sensor schaltet, sobald der Abstand zwischen Sensor und Objekt kleiner oder gleich dem zuvor eingelernten Abstand ist.</p> <p><u>Fenster-Teach-in:</u> Beim Fenster-Teach-in sind zwei Schaltpunkte vorhanden. Der Abstand zwischen den beiden Schaltpunkten gibt die Fensterbreite an. Wenn sich das Objekt innerhalb des Fensters befindet, schaltet der Sensor.</p>

2.3.7 Schaltpunkt einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_switch_dist_mm=x<CR> set_usrio2_switch_dist_mm=x<CR> set_usrio3_switch_dist_mm=x<CR> set_usrio4_switch_dist_mm=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. /O1): OK:usr_io1_switch_dist_mm=x<CR>
Beschreibung	<p>Der Schaltpunkt wird auf den eingegebenen Abstand verschoben. Beim Vordergrund-Teach-in ist das der Teach-in-Abstand (s. Kap. 2.3.6), beim Fenster-Teach-in ist es der Abstand zur Fenstermitte. Die Werte für „x“ müssen im Arbeitsbereich liegen, Beispiel: 22.123 (Angabe in mm).</p> <p> HINWEIS! Bei nicht ganzen Zahlen muss ein Punkt anstelle des Kommas gesetzt werden.</p>


2.3.8 Hysterese einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_hysteresis_mm=x<CR> set_usrio2_hysteresis_mm=x<CR> set_usrio3_hysteresis_mm=x<CR> set_usrio4_hysteresis_mm=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_hysteresis_mm=x<CR>
Beschreibung	<p>Die Hysterese beschreibt den Abstand zwischen Einschalt- und Ausschaltpunkt. Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <pre>0 : :</pre> <p>Messbereich/4 Beispiel: 0.030 (Angabe in mm)</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;"></div> <div> <p>HINWEIS! Bei nicht ganzen Zahlen muss ein Punkt anstelle des Kommas gesetzt werden.</p> </div> </div>

2.3.9 Schaltreserve einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_switch_res_mm=x<CR> set_usrio2_switch_res_mm=x<CR> set_usrio3_switch_res_mm=x<CR> set_usrio4_switch_res_mm=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_switch_res_mm=x<CR>
Beschreibung	<p>Die Schaltreserve bezeichnet die Entfernung zwischen Teach-in-Abstand und Schaltpunkt des Sensors. Die Schaltreserve dient der sicheren Objekterkennung auch bei leicht schwankenden Abständen der Objekte zum Sensor. Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <pre>0 : :</pre> <p>Messbereich/4 Beispiel: 0.120 (Angabe in mm)</p> <p>Die Schaltreserve kann nur beim Vordergrund-Teach-in eingestellt werden.</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;"></div> <div> <p>HINWEIS! Bei nicht ganzen Zahlen muss ein Punkt anstelle des Kommas gesetzt werden.</p> </div> </div>

2.3.10 Fensterbreite einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_window_size_mm=x<CR> set_usrio2_window_size_mm=x<CR> set_usrio3_window_size_mm=x<CR> set_usrio4_window_size_mm=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_window_size_mm=x<CR>
Beschreibung	<p>Einstellen der Fensterbreite (s. Kap. 2.3.6 - Fenster-Teach-in) Der Eingabewert muss kleiner sein als der Messbereich des Sensors, Beispiel: 0.100 (Angabe in mm).</p> <p> HINWEIS! Bei nicht ganzen Zahlen muss ein Punkt anstelle des Kommas gesetzt werden.</p>

2.3.11 Eingangslast einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_input_load=x<CR> set_usrio2_input_load=x<CR> set_usrio3_input_load=x<CR> set_usrio4_input_load=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_input_load=x<CR>
Beschreibung	<p>Einstellen der Eingangslast. Mögliche Werte für „x“ sind: 1: Eingangslast aktiv (2 mA; Werkseinstellung) 2: Eingangslast nicht aktiv</p>

2.3.12 Eingangsfunktion einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_input_function=x<CR> set_usrio2_input_function=x<CR> set_usrio3_input_function=x<CR> set_usrio4_input_function=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_input_function=x<CR>
Beschreibung	<p>Einstellen der Eingangsfunktion. Mögliche Werte für „x“ sind: 1: Ub aktiv (anstehende Aufgaben werden ausgeführt, wenn Ub = an; Werkseinstellung) 2: Ub inaktiv (anstehende Aufgaben werden ausgeführt, wenn Ub = 0 V)</p>

2.3.13 Paketlänge einstellen

Befehl	<code>set_packet_size=x<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:packet_size=x<CR></code>
Beschreibung	<p>Hier kann die gewünschte Anzahl der Distanzwerte pro Paket eingestellt werden. Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>Bei kontinuierlicher Messung:</p> <p>1 : : : 450</p> <p>Bei erweiterter kontinuierlicher Messung:</p> <p>1 : : : 150</p> <p>Der eingegebene Wert bleibt solange gültig, bis das Datenformat verändert wird. Die Werte werden dann wieder auf Werkseinstellung zurückgesetzt (150/450).</p>

2.4 Abfragebefehle

2.4.1 IP-Adresse abfragen

Befehl	get_ip_addr<CR>
Antwort	Beispiel: OK:ip_addr=192.168.0.225<CR>
Beschreibung	IP-Adresse wird ausgegeben.

2.4.2 Adresse Subnetzmaske abfragen

Befehl	get_net_mask<CR>
Antwort	Beispiel: OK:net_mask=255.255.0.0<CR>
Beschreibung	Adresse Subnetzmaske wird ausgegeben.

2.4.3 Adresse Gateway abfragen

Befehl	get_gateway<CR>
Antwort	Beispiel: OK:gateway_addr=169.254.150.1<CR>
Beschreibung	Adresse Gateway wird ausgegeben.

2.4.4 MAC-Adresse abfragen

Befehl	get_mac_address<CR>
Antwort	Beispiel: OK:mac_address=0007ABF00CAB<CR>
Beschreibung	MAC-Adresse wird ausgegeben.

2.4.5 Hardware-Version abfragen

Befehl	get_hwversion<CR>
Antwort	Beispiel: OK:hw_version=3.0.0<CR>
Beschreibung	Hardware-Version wird ausgegeben.

2.4.6 Beschreibung abfragen

Befehl	get_description<CR>
Antwort	OK:description=High_Performance_Distance_Sensor<CR>
Beschreibung	Beschreibung wird ausgegeben. Leerzeichen sind durch Unterstriche ersetzt.

2.4.7 Hersteller abfragen

Befehl	get_manufacturer<CR>
Antwort	OK:manufacturer=wenglor_sensoric_GmbH<CR>
Beschreibung	Hersteller wird ausgegeben. Leerzeichen sind durch Unterstriche ersetzt.

2.4.8 Bestellnummer abfragen

Befehl	get_name<CR>
Antwort	Beispiel: OK:name=PNBC005<CR>
Beschreibung	Bestellnummer wird ausgegeben.

2.4.9 Seriennummer abfragen

Befehl	get_serial<CR>
Antwort	Beispiel: OK:serial=001020<CR>
Beschreibung	Seriennummer wird ausgegeben.

2.4.10 Produktversion abfragen

Befehl	get_pversion<CR>
Antwort	Beispiel: OK:pversion=1.0.0<CR>
Beschreibung	Produktversion wird ausgegeben.

2.4.11 Einstellung Auswerteverfahren abfragen

Befehl	get_calc_mode<CR>
Antwort	Beispiel: OK:calc_mode=2<CR>
Beschreibung	Das gewählte Auswerteverfahren wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 2: COG 5: Edge

2.4.12 Mittelwertfilter abfragen

Befehl	get_avg_filter_cnt<CR>
Antwort	Beispiel: OK:avg_filter_cnt=345<CR>
Beschreibung	Mittelwertfilter wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 0: aus 1: aus 2 . . . 1000

2.4.13 Ausgaberate abfragen

Befehl	<code>get_freq<CR></code>
Antwort	Beispiel: <code>OK:freq=26667<CR></code>
Beschreibung	Die Ausgaberate wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 10 . . 30000 Die Ausgaberate wird in Hertz ausgegeben.

2.4.14 Messrate abfragen

Befehl	<code>get_meas_freq<CR></code>
Antwort	Beispiel: <code>OK:meas_freq=26667<CR></code>
Beschreibung	Die Messrate (Kehrwert der Belichtungszeit) wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 900 . . 30000 Die Messrate wird in Hertz ausgegeben

2.4.15 Regelung Laserleistung und Messrate abfragen

Befehl	<code>get_regulator<CR></code>
Antwort	Beispiel: <code>OK:regulator=0<CR></code>
Beschreibung	Die Einstellungen für Laserleistung und Messrate werden ausgegeben. Mögliche Werte sind: 0: Messratenregelung UND Laserleistungsregelung automatisch 1: Messraten-Automatik, Laserleistung manuell einstellbar 2: Laserleistungsautomatik, Messrate manuell einstellbar 3: Laserleistung und Messrate manuell einstellbar

2.4.16 Laserleistung abfragen

Befehl	<code>get_laser<CR></code>
Antwort	Beispiel: <code>OK:laser=10<CR></code>
Beschreibung	Laserleistung wird in 1/10 mW ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1: 0,1 mW . . 10: 1 mW

2.4.17 Encoder-Rechts-Shift-Einstellung abfragen

Befehl	get_enc_rshift<CR>
Antwort	Beispiel: OK:enc_rshift=2<CR>
Beschreibung	Das Teilverhältnis des Encoder-Eingangs wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1: jeder 2. Encoderimpuls wird gezählt 2: jeder 4. Encoderimpuls wird gezählt : : 8: jeder 256. Encoderimpuls wird gezählt

2.4.18 Analogmodus abfragen

Befehl	get_anaout_mode<CR>
Antwort	Beispiel: OK:anaout_mode=1<CR>
Beschreibung	Die Einstellung des Analogausgangs wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1: 0–10 V 8: 4–20 mA

2.4.19 Pin-Funktion abfragen

Befehl	get_usrio1_pin_function<CR> get_usrio2_pin_function<CR> get_usrio3_pin_function<CR> get_usrio4_pin_function<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_pin_function=1<CR> Beispiel: OK:usr_io2_pin_function=1<CR> Beispiel: OK:usr_io3_pin_function=4<CR> Beispiel: OK:usr_io4_pin_function=5<CR>
Beschreibung	Die Einstellung der Pin-Funktion wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1: Schaltausgang 2: Ext. Teach-Input für A1 3: Ext. Teach-Input für A2 4: Ext. Teach-Input für A3 5: Ext. Teach-Input für A4 6: Encoder-Eingang (E1 + E2) 7: Encoder-Reset-Eingang 10: Laser-Aus-/Eingang

2.4.20 Ausgangsmodus abfragen

Befehl	<pre>get_usrio1_output_mode<CR> get_usrio2_output_mode<CR> get_usrio3_output_mode<CR> get_usrio4_output_mode<CR></pre>
Antwort	<pre>Beispiel: OK:usr_io1_output_mode=1<CR> Beispiel: OK:usr_io2_output_mode=1<CR> Beispiel: OK:usr_io3_output_mode=1<CR> Beispiel: OK:usr_io4_output_mode=1<CR></pre>
Beschreibung	<p>Der Ausgangsmodus wird ausgegeben. Mögliche Werte sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1: PNP 2: NPN 3: Push-Pull

2.4.21 Ausgangsfunktion abfragen

Befehl	<pre>get_usrio1_output_function<CR> get_usrio2_output_function<CR> get_usrio3_output_function<CR> get_usrio4_output_function<CR></pre>
Antwort	<pre>Beispiel: OK:usr_io1_output_function=1<CR> Beispiel: OK:usr_io2_output_function=1<CR> Beispiel: OK:usr_io3_output_function=1<CR> Beispiel: OK:usr_io4_output_function=1<CR></pre>
Beschreibung	<p>Die Ausgangsfunktion wird ausgegeben. Mögliche Werte sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1: Schließer 2: Öffner

2.4.22 Schaltabstand abfragen

Befehl	<pre>get_usrio1_switch_dist_mm<CR> get_usrio2_switch_dist_mm<CR> get_usrio3_switch_dist_mm<CR> get_usrio4_switch_dist_mm<CR></pre>
Antwort	<pre>Beispiel: OK:usr_io1_switch_dist_mm=75.5<CR> Beispiel: OK:usr_io2_switch_dist_mm=63.1<CR> Beispiel: OK:usr_io3_switch_dist_mm=60.0<CR> Beispiel: OK:usr_io4_switch_dist_mm=98.4<CR></pre>
Beschreibung	<p>Der Schaltabstand wird in mm ausgegeben.</p>

2.4.23 Teach-Modus abfragen

Befehl	get_usrio1_teach_mode<CR> get_usrio2_teach_mode<CR> get_usrio3_teach_mode<CR> get_usrio4_teach_mode<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_teach_mode=2<CR> Beispiel: OK:usr_io2_teach_mode=1<CR> Beispiel: OK:usr_io3_teach_mode=1<CR> Beispiel: OK:usr_io4_teach_mode=2<CR>
Beschreibung	Der Teach-Modus wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1: Vordergrund-Teach-in 2: Fenster-Teach-in

2.4.24 Hysterese abfragen

Befehl	get_usrio1_hysteresis_mm<CR> get_usrio2_hysteresis_mm<CR> get_usrio3_hysteresis_mm<CR> get_usrio4_hysteresis_mm<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_hysteresis_mm=0.120<CR> Beispiel: OK:usr_io2_hysteresis_mm=0.035<CR> Beispiel: OK:usr_io3_hysteresis_mm=1.200<CR> Beispiel: OK:usr_io4_hysteresis_mm=0.850<CR>
Beschreibung	Die Hysterese wird in mm ausgegeben.

2.4.25 Schaltreserve abfragen

Befehl	get_usrio1_switch_res_mm<CR> get_usrio2_switch_res_mm<CR> get_usrio3_switch_res_mm<CR> get_usrio4_switch_res_mm<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_switch_res_mm=0.188<CR> Beispiel: OK:usr_io2_switch_res_mm=1.672<CR> Beispiel: OK:usr_io3_switch_res_mm=0.267<CR> Beispiel: OK:usr_io4_switch_res_mm=0.350<CR>
Beschreibung	Die Entfernung zwischen Teach-in-Abstand und Schalterpunkt des Sensors wird in mm ausgegeben.

2.4.26 Fensterbreite abfragen

Befehl	get_usrio1_window_size_mm<CR> get_usrio2_window_size_mm<CR> get_usrio3_window_size_mm<CR> get_usrio4_window_size_mm<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_window_size_mm=12.755<CR> Beispiel: OK:usr_io2_window_size_mm=10.200<CR> Beispiel: OK:usr_io3_window_size_mm=14.850<CR> Beispiel: OK:usr_io4_window_size_mm=16.465<CR>
Beschreibung	Die Fensterbreite wird in mm ausgegeben.

2.4.27 Eingangslast abfragen

Befehl	get_usrio1_input_load<CR> get_usrio2_input_load<CR> get_usrio3_input_load<CR> get_usrio4_input_load<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_input_load=1<CR> Beispiel: OK:usr_io2_input_load=1<CR> Beispiel: OK:usr_io3_input_load=1<CR> Beispiel: OK:usr_io4_input_load=1<CR>
Beschreibung	Der Status der Eingangslast wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1: Eingangslast aktiv (2 mA) 2: Eingangslast nicht aktiv

2.4.28 Eingangsfunktion abfragen

Befehl	get_usrio1_input_function<CR> get_usrio2_input_function<CR> get_usrio3_input_function<CR> get_usrio4_input_function<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_input_function=1<CR> Beispiel: OK:usr_io2_input_function=1<CR> Beispiel: OK:usr_io3_input_function=1<CR> Beispiel: OK:usr_io4_input_function=1<CR>
Beschreibung	Die Eingangsfunktion wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1: Ub aktiv 2: Ub inaktiv (= bei 0 V aktiv)

2.4.29 Eingangsstatus abfragen

Befehl	(z. B. /O1): <code>get_usr_io1<CR></code>
Antwort	Beispiel: <code>OK:usr_io1=1<CR></code>
Beschreibung	Liefert den Eingangszustand am Pin, mögliche Werte: 0 und 1

2.4.30 Ein-/Ausgangsstatus aller Ein-/Ausgänge abfragen

Befehl	<code>get_usr_allinputs<CR></code>
Antwort	<code>OK:usr_io_allinputs=0110<CR></code>
Beschreibung	<p>Liefert den Zustand aller Ein-/Ausgänge in der Reihenfolge EA4, EA3, EA2 und EA1. Mögliche Werte sind 0 und 1.</p> <p>Für oben genanntes Beispiel gilt:</p> <p>EA4: 0 (inaktiv) EA3: 1 (aktiv) EA2: 1 (aktiv) EA1: 0 (inaktiv)</p>

2.4.31 Paketlänge abfragen

Befehl	<code>get_packet_size<CR></code>
Antwort	<code>OK:packet_size=120<CR></code>
Beschreibung	<p>Die Anzahl der Messwerte pro Datenformat wird ausgegeben.</p> <p>Mögliche Werte sind:</p> <p>Bei kontinuierlicher Messung:</p> <p>1 : : 450</p> <p>Bei erweiterter kontinuierlicher Messung:</p> <p>1 : : 150</p>

3. Header- und Datenformat

Nach dem Öffnen des Ports 3000 sendet der Sensor Datenpakete im zuletzt eingestellten Datenformat (Ausnahme: Peak-Daten, s. Kap. 3.3).

Folgende Datenformate sind möglich:

- Kontinuierliche Distanzmessung (Werkseinstellung)
- Erweiterte kontinuierliche Distanzmessung
- Peak-Daten

Header und Daten werden auf zwei TCP/IP Pakete aufgeteilt, so dass beide Pakete ungefähr gleich groß sind. Bei einem Header von 94 Byte und Daten von 900 Byte (gesamt 994 Byte) enthält das erste Paket 496 Byte und das zweite 498 Byte. Am Anfang des Pakets steht immer der Header, darauf folgend kommen die Daten.

Der Aufbau der Daten wird in den nachfolgenden Tabellen beschrieben. Über das Feld „Datenformat“ wird das jeweilige Datenformat identifiziert.

Beispiel: Steht im Feld „Datenformat“ der Wert 4470, dann entspricht dies einer kontinuierlichen Distanzmessung.

Alle Werte sind little-endian, d. h. zuerst kommt das niedrigstwertige Byte.

Bei nullterminierten Texten endet der Eintrag mit der ersten "0". Spätestens der letzte Wert muss eine "0" sein, d. h. für den Eintrag steht ein Byte weniger zur Verfügung. Alle null-terminierten Texte werden im ASCII-Code ausgegeben.

3.1 Kontinuierliche Distanzmessung

Dieses Datenformat sollte in Prozessen verwendet werden, bei denen kein Encoder benötigt wird. Es erfolgt eine lückenlose Datenübertragung aller gemessenen Distanzwerte.

Benennung	Offset [Byte]	Länge [Byte]	Typ	Ausgabe/Bemerkung
Datenformat	0	4	unsigned int	4470
Intern	4	24		
Bestellnummer (null-terminiert)	28	12	string	LAW-10*
Seriennummer (null-terminiert)	40	12	string	001000*
SW-Version (null-terminiert)	52	10	string	V2.11*
Betriebszeitähler in ms	62	4	unsigned int	1467*
Messbereichsbeginn in mm	66	2	unsigned short	25*
Messbereich in mm	68	2	unsigned short	10*
Laserleistung in 0,1 mW	70	2	unsigned short	1...10
Messrate in Hz	72	2	unsigned short	900...30000
Temperatur im Sensor in °C	74	1	unsigned char	35*
Auswerteverfahren	75	1	unsigned char	2, 5
Regelung Laserleistung/Messrate	76	1	unsigned char	0...3
EncRightShift	77	1	unsigned char	0...8
Status (s. Kap. 3.4.1)	78	1	unsigned char	0...255
Intern	79	8		
Zustand E/Ax, Laser (s. Kap. 3.4.2)	87	1	unsigned char	0...255
Ausgaberate in Hz	88	2	unsigned short	10...30000
Mittelwertfilter	90	2	unsigned short	0...1000
Offset	92	2	signed short	-30000...+30000
Anzahl Distanzwerte pro Paket	94	2	unsigned short	1...450
Distanz 1 (s. Kap. 3.4.3)	96	2		0...65535
Distanz 2	98			
·	·			
·	·			
Distanz 450	994			

*) Beispiel-Werte

3.2 Erweiterte kontinuierliche Messung (Distanz, Intensität, Encoder)

Dieses Datenformat sollte gewählt werden, wenn ein Encoder in der Anwendung verwendet wird. Zusätzlich zu den Distanzwerten werden hier die Intensität und der Encoderwert (Encoder-Zähler im LAW) jeder einzelnen Messung übertragen. Somit ist es möglich, einen Positions-Istwert zeitlich synchron zu den Abstandswerten zu erhalten.

Benennung	Offset [Byte]	Länge [Byte]	Typ	Ausgabe/Bemerkung
Datenformat	0	4	unsigned int	4480
Intern	4	24		
Bestellnummer (null-terminiert)	28	12	string	LAW-10*
Seriennummer (null-terminiert)	40	12	string	001000*
SW-Version (null-terminiert)	52	10	string	V2.11*
Betriebszeitähler in ms	62	4	unsigned int	1467*
Messbereichsbeginn in mm	66	2	unsigned short	25*
Messbereich in mm	68	2	unsigned short	10*
Laserleistung in 0,1 mW	70	2	unsigned short	1...10
Messrate in Hz	72	2	unsigned short	900...30000
Temperatur im Sensor in °C	74	1	unsigned char	35*
Auswerteverfahren	75	1	unsigned char	2, 5
Regelung Laserleistung/Messrate	76	1	unsigned char	0...3
EncRightShift	77	1	unsigned char	0...8
Status (s. Kap. 3.4.1)	78	1	unsigned char	0...255
Intern	79	8		
Zustand E/Ax, Laser (s. Kap. 3.4.2)	87	1	unsigned char	0...255
Ausgaberate in Hz	88	2	unsigned short	10...30000
Mittelwertfilter	90	2	unsigned short	0...1000
Offset	92	2	signed short	-30000...+30000
Anzahl Distanz-, Intensitäts- und Encoderwerte pro Paket	94	2	unsigned short	1...150
Distanz 1 (s. Kap. 3.4.3)	96	6	unsigned short	0...65 535 0...4 095 0...65 535
Intensität 1 (s. Kap. 3.4.4)	98			
Encoder 1 (s. Kap. 3.4.5)	100			
⋮	⋮			
⋮	⋮			
Distanz 150	990			
Intensität 150	992			
Encoder 150	994			

*) Beispiel-Werte

3.3 Peak-Daten

Dieses Datenformat eignet sich für Diagnosezwecke.

Es werden alle 1024 Pixel-Intensitäten der CMOS-Zeile des Sensors übertragen.

Nach einem Neustart bleibt dieses Datenformat nicht erhalten, sondern es wird automatisch auf das zuvor gewählte Format zurückgestellt.

Benennung	Offset [Byte]	Länge [Byte]	Typ	Ausgabe/Bemerkung
Datenformat	0	4	unsigned int	4450
Intern	4	24		
Bestellnummer (null-terminiert)	28	12	string	LAW-10*
Seriennummer (null-terminiert)	40	12	string	001000*
SW-Version (null-terminiert)	52	10	string	V2.11*
Betriebszeitähler in ms	62	4	unsigned int	1467*
Messbereichsbeginn in mm	66	2	unsigned short	25*
Messbereich in mm	68	2	unsigned short	10*
Laserleistung in 0,1 mW	70	2	unsigned short	1...10
Messrate in Hz	72	2	unsigned short	900...30000
Temperatur im Sensor in °C	74	1	unsigned char	35*
Auswerteverfahren	75	1	unsigned char	2, 5
Regelung Laserleistung/Messrate	76	1	unsigned char	0...3
EncRightShift	77	1	unsigned char	0...8
Status (s. Kap. 3.4.1)	78	1	unsigned char	0...255
Intern	79	8		
Zustand E/Ax, Laser (s. Kap. 3.4.2)	87	1	unsigned char	0...255
Distanz in Digits	88	2	unsigned short	0...65535
Intensität in Digits	90	2	unsigned short	0...4095
Encoderwert in Digits	92	2	unsigned short	0...65535
Anzahl Intensitätswerte pro Paket	94	2	unsigned short	1024
Intensität Pixel 1	96	2	unsigned short	0...4095
Intensität Pixel 2	98			
:	:			
Intensität Pixel 1024	2142			

*) Beispiel-Werte

3.4 Beschreibung der Messdaten

3.4.1 Status

Der Status wird als 7-Bit-Wert dargestellt:

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

- Bit 0: Out-of-Range-Error: Intensität oder Distanz ist außerhalb des gültigen Arbeitsbereichs
 Bit 1: Interner Peak Speicher-Überlauf-Fehler
 Bit 2: Sensor-FIFO-Overflow: CPU kommt mit der Verarbeitung der Messdaten nicht nach
 Bit 3...7: = 0

3.4.2 Zustand E/Ax, Laser

Der Zustand der Ein-/Ausgänge und des Lasers wird als 7-Bit-Wert dargestellt:

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

- Bit 0: Zustand E/A1
 Bit 1: Zustand E/A2
 Bit 2: Zustand E/A3
 Bit 3: Zustand E/A4
 Bit 7: Zustand Laser: 1 = On; 0 = Off

3.4.3 Distanz in Bit

Die Distanz wird als 16-Bit-Wert dargestellt:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Bit 0...15: Distanzmesswert (0...65535)

Um auf den in der Website angezeigten Wert zu kommen, gilt folgende Formel:

$$\text{Messwert in mm} = (\text{Distanz in Bit} \times \text{Sensor-Messbereich in mm} / 65536) + \text{Arbeitsbereichsbeginn in mm}$$

Beispiel (LAW-100): Messwert = $35721 \times 100 \text{ mm} / 65536 + 90 \text{ mm} = 144,5 \text{ mm}$

3.4.4 Intensitätswert

Der Intensitätswert wird als 16-Bit-Wert dargestellt:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Bit 0...11: Intensitätswert (=Peakhöhe; 0...4095)

Bit 12: Reserviert (=0)

Bit 13: Reserviert (=0)

Bit 14: Errorbit: Intensität zu klein oder zu groß

Bit 15: Errorbit: Distanz außerhalb des Arbeitsbereichs

Um die auf der Webseite angezeigte Signalstärke zu berechnen, gilt folgende Formel zur Umrechnung des digitalen Werts in einen Prozentwert.

$$\text{Signalstärke in \%} = \text{Intensitätswert}/16$$

Bei Intensitätswerten über 1600 wird die Signalstärke auf 100% begrenzt

3.4.5 Encoderwert

Der Encoderwert wird als 16-Bit-Wert dargestellt:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Bit 0...15: Encoderwert (0...65535)

Eine Umrechnung in mm kann nicht angegeben werden, da diese vom verwendeten Encoder und vom Einbau abhängig ist.

4. Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Beschreibung/Änderung	Hardware-/Firmwareversion
1.0.0	25.01.16	Erstversion der Befehlsdokumentation	LAW Hardware: 3.3.0 LAW Firmware: 3.42.2
1.1.0	28.09.17	<ul style="list-style-type: none"> • Kap.1.2.8: Wert "Auto" entfernt; Wert "=Ausgaberate" geändert in "0" • Kap. 1.4.19: Wert "8" geändert in "10" • In Datenformat-Tabellen Laserleistung geändert auf 0,1 mW • neu: Kap. 1.2.4 • neu: Kap. 1.2.10 	LAW Hardware: 3.4.0 LAW Firmware: 3.50.1
1.1.1	11.04.2018	Überarbeitung Layout	LAW Hardware: 3.4.0 LAW Firmware: 3.50.1
1.1.2	28.08.2018	Ergänzende Beschreibung zu Header- und Datenformat	LAW Hardware: 3.4.0 LAW Firmware: 3.50.1

