

## DL3914: Technisches Datenblatt – LED-Voltmeter für 20 LEDs (Bargraph)

### Ausführungen:

DL3914 im 28-poligen DIP-Gehäuse

### Kurzspezifikationen:

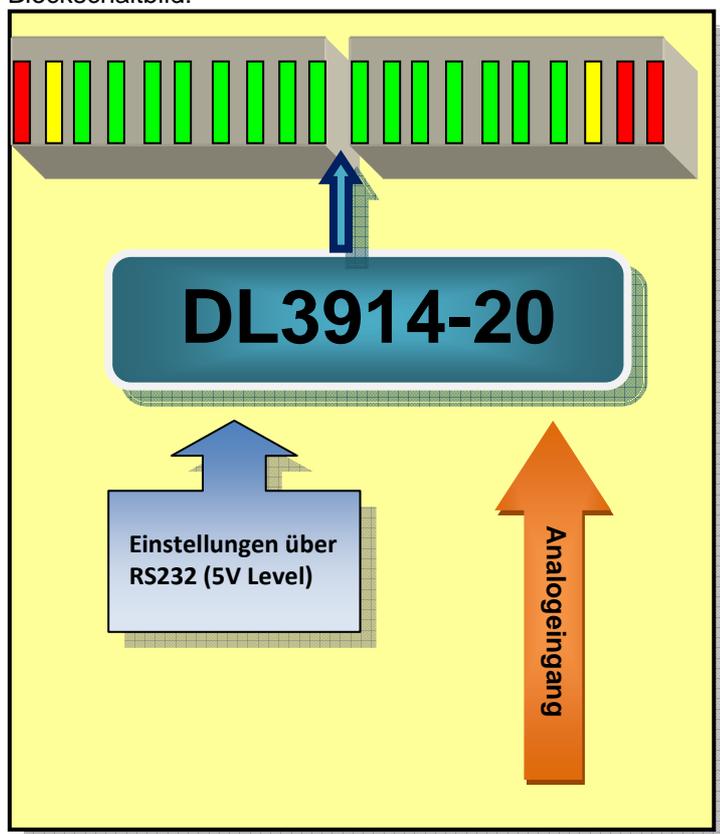
- Eingang 0..5V erweiterbar über Widerstandsdekaden auf z.B. 0..10V etc. (Widerstände lieferbar, aber nicht im Lieferumfang)
- Anzeige als Balkendiagramm
- Flasher-Funktion (Blinken ab Max-Anzeige. Standard fest eingestellt ab ca. 95% der Eingangsspannung)
- Einfacher Aufbau (3 Bauelemente möglich) & leichte Bedienung
- Variabler Anzeigenbereich
- Universal Spannungseingang
- Verschiedene Betriebsmodi
- Speisung: 5VDC (24VDC über extra Spannungsregler 78L05 möglich)
- Niedriger Verbrauch: ca. 25mA (Charlieplexing-Ansteuerung der LEDs)
- Speisung: 5VDC
- ROHS (Pb-Free): JA

Der ADC DL3914 umfasst einen A/D-Converter mit 10Bit und einen Anzeigentreiber für LEDs im Charlieplexbetrieb.

### Vorteile des ICs:

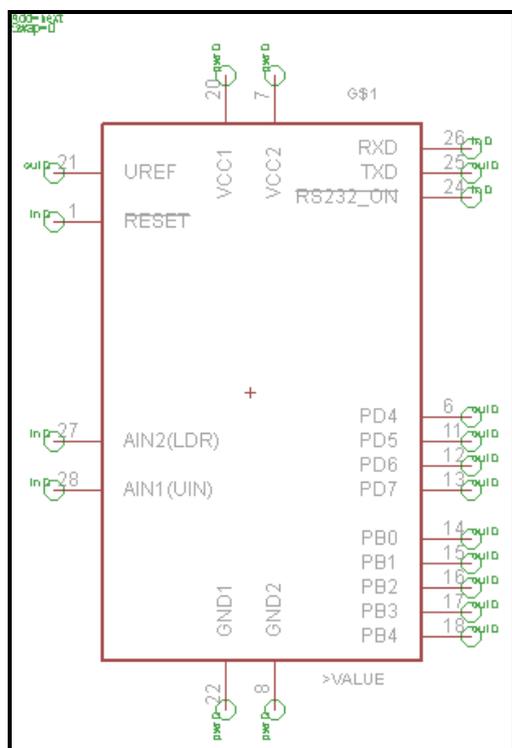
- Wenige externe Bauelemente nötig
- Flexible und umfangreiche Anzeige
- Mit nur 3 Bauelementen (DL3914, 2x LED-Bargraph) zum Voltmeter!
- Ausführung als „Universalvoltmeter“ für Duo LED (rot/grün)

### Blockschaltbild:



## Prinzip des DL3914: Technische Angaben

Pinbelegung:



Pin Nr.	Typ	Funktion
1	In	Reset
2		Nicht benutzt
3		Nicht benutzt
4		Nicht benutzt
5		Nicht benutzt
6	Out	LED-Bargraph Pin 9
7	Power	Digital +5V
8	Power	Digital GND
9		Nicht benutzt
10		Nicht benutzt
11	Out	LED-Bargraph Pin 8
12	Out	LED-Bargraph Pin 7
13	Out	LED-Bargraph Pin 6
14	Out	LED-Bargraph Pin 1
15	Out	LED-Bargraph Pin 2
16	Out	LED-Bargraph Pin 3
17	Out	LED-Bargraph Pin 4
18	Out	LED-Bargraph Pin 5
19		Nicht benutzt
20	Power	Analog +5V
21	Out	Referenz (nicht benutzen)
22	Power	Analog GND
23		Nicht benutzt
24	In	RS232 / UART einschalten
25	Out	TxD (RS232 Sendeleitung)
26	In	RxD (RS232 Empfangsleitung)
27	In	Analogeingang für LDR zur automatischen Helligkeitssteuerung
28	In	Analoger Meßeingang (0-5V)

Spezifikationen:

Analogteil:

Speisung: 5VDC (Max. 5,5V)

Analogeingang: 0 bis 5V (Erweiterung z.B. 0-24V über einen externen Spannungsteiler möglich), massebezogen

Auflösung: 10 Bit = 1024 Punkte verteilt auf 5V = etwa 4.88mV

Genauigkeit:  $\pm 2$  Bits

Referenzspannung: gleich der Speisespannung

Verbrauch: 10mA-28mA (abhängig von der LED-Helligkeit und der Anzahl der leuchtenden LED)

Messrate: ca.100 Messungen / Sekunde

Anpassung des Messbereichs: frei wählbar

Betriebstemperatur: -40°C bis +85°C

Gehäuse: DIP28/7

Digitalteil:

Anzeige: Voltmeter mit 20 LED rot/grün (2x Duo LED Bargraph)

Parametereinstellungen: über RS232

UART: RS232 auf 5V-Basis, 9600 Baud, No Parity, 8 Bit, 1 Stopbit, fest eingestellt

UART Signaltyp: invertiert

Abspeicherung der Parameter: im internen EEPROM. Eingestellte Parameter bleiben beim Ausschalten der Betriebsspannung erhalten

EEPROM Lebensdauer: 100.000 Zyklen (verteilt auf max. 100 Jahre)

LED-Steuerung: 40 LED (20x Duo LED rot/grün) in Charlieplexing

LED-Farben: rot, grün, gelb (rot & grün = gelb), frei einstellbare rot/grün-Anteile (von grüngelb über gelb, orange bis dunkelorange) in 800 Schritten je Farbe

LED-Farbwahl: frei einstellbar

LED-Flasher: ein- / ausgeschaltet, 2 Typen, Anzeige der Überschreitung der max. Meßspannung

## Beschreibung der Befehle:

Parametereinstellungen / RS232:

Alle notwendigen Parameter des DL3914 werden via RS232 eingestellt. Über einen Taster an Pin 24 des IC wird die RS232-Kommunikation eingeschaltet, indem der Pin kurzzeitig an Masse gelegt wird.

Die Kommunikation mit dem DL3914 erfolgt über einen PC mit RS232 mittels Terminal-Software. Prinzipiell kann jede Terminalsoftware verwendet werden.

Als RS232-Schnittstelle haben sich inzwischen USB zu RS232 Converter etabliert.

Es ist darauf zu achten, dass der DL3914 invertierte Signale akzeptiert (also solche die nach der RS232 des PC mit z.B. einem MAX232 invertiert wurden).

Sollte Ihr USB zu RS232 Converter keine invertierten Signale akzeptieren, können Sie zwischen dem Converter und dem DL3914 einen Inverter dazwischen schalten. 74HC00 als Inverter (2 Gatter, je einen für TxD und RxD) oder jeder andere CMOS-Inverter tun ihre Dienste sehr gut und sind zudem preiswert überall erhältlich.

*OPTIONEN für DL3914 (ohne Aufpreis):*

1. *andere Baudrate*
2. *mit nicht invertierten RS232-Leitungen*

*Sollten Sie diese Optionen wünschen, teilen Sie uns diese bitte spätestens beim Kauf mit.*

Befehlsstruktur:

Jeder an den DL3914 gesendete Befehl besteht aus 4 Zeichen (Kommunikation als Text) bestehend aus einem \$-Zeichen gefolgt von 3 großen Buchstaben bzw. Zahlen. Andere Strukturen werden ignoriert. Ausnahme machen die Befehle zum Setzen der Meßbereiche, da man dem IC mitteilen muß, in welchen Bereichen er die Anzeige gestalten soll. Nach dem Befehl erfolgen möglicherweise Kommazahlen, deren Länge größer ist.

Beim Einschalten der Kommunikation erlischt die LED und der DL3914 sendet über die RS232 die Meldung „Programm“. Dann können die Parameter des DL3914 mittels Befehle gesetzt werden. Wird in den Messmodus zurück geschaltet, antwortet der DL3914 mit „Measure“, schaltet die Kommunikation über RS232 aus und die LED-Anzeige wird wieder sichtbar.

Empfängt der DL3914 einen Befehl, sendet er diesen sofort wieder zurück. Ist der Befehl korrekt, wird er verarbeitet, andernfalls wird die Eingabe ignoriert und der DL 3914 sendet zusätzlich ein Fragezeichen über die RS232, als Zeichen dafür, dass der Befehl nicht verstanden wurde.

Befehl: \$MRL=x.y

Zweck: Measurement Range Low – Minimaler Messwert für die LED.

Setzt den Minimalwert für den Messbereich in V

Variablen: x.y

Antwort des DL3914:

\$MRLx.y gefolgt von einer Zahl zwischen 0 bis 1023

Beispiel:

\$MRL1.1 – Setzt den unteren Messbereich auf den Wert 1,1V. Die erste LED leuchtet somit nicht mehr ab 0V Eingangsspannung, sondern erst ab 1,1V. Darunter sind alle LED erloschen.

Befehl: \$MRH=x.y

Zweck: Measurement Range High – Maximaler Messwert für die LED.

Setzt den Maximalwert für den Messbereich in V

Variablen: x.y

Antwort des DL3914:

\$MRHx.y gefolgt von einer Zahl zwischen 0 bis 1023

Beispiel:

\$MRH4.3 – Setzt den oberen Messbereich auf den Wert 4,3V. Die letzte LED leuchtet somit nicht mehr bei 5V Eingangsspannung, sondern schon bei 4,3V. Darüber sind alle LED eingeschaltet.

Die obigen beiden Befehle setzen den Anzeigebereich. In den Beispielen wurde die Anzeige so gesetzt, dass sie den Messbereich 1,1V bis 4,3V anzeigt. Da nicht alle Sensoren 0V bis 5V liefern, lässt sich damit die Anpassung der Anzeige an die jeweilige Meßspannung realisieren.

Es ist darauf zu achten, dass Kommazahlen mit einem Punkt und nicht mit Kommata ein zu geben sind!

Der vom DL3914 zurückgegebene Bytewert entspricht 0 bis 1023. Der vom Anwender angegebene Spannungswert wird in eine 10 Bit Zahl umgerechnet und über die RS232 zurück gesendet.

Befehl: \$LDRX

Zweck: Light Depending Resistor - Schaltet die Erfassung des LDR (und somit die Anpassung der Helligkeit der LED) aus oder ein

Variablen für X: 0 oder 1

Antwort des DL3914:

\$LDR0 oder \$LDR1

Erklärungen:

Bei ausgeschalteter LED-Helligkeitsanpassung (also wenn der Befehl \$LDR0 eingegeben wurde) wird die LED-Helligkeit konstant auf etwa 70% gesetzt.

Ist die Helligkeitsanpassung eingeschaltet (\$LDR1), misst der DL3914 die Spannung an Pin 27. Wenn daran ein LDR / R Spannungsteiler angeschlossen ist, leuchten die LED bei Dunkelheit schwach und bei Helligkeit in der Umgebung hell.

Befehl: \$REDxxx und \$GRNxxx

Zweck: Red und Green Anteile - Farbanteile für rot und grün setzen.

Variablen: 1 bis 800

Antwort des DL3914:

\$REDxxx und \$GRNxxx

Erklärungen:

Der DL3914 steuert Duo-LED in den Farben rot und grün an. Steuert man beide Farben an, so ergibt sich die Farbe gelb. Doch was ist gelb? Gelb-grün, gelles gelb, orange, eher dunkel-orange? Da dies eher Geschmacksfragen sind, haben Sie die Möglichkeit, den gelben Farbton nach Ihrer Vorstellung zu verändern.

Dazu stehen Ihnen feine Einstellmöglichkeiten zur Verfügung. Beide Farbanteile lassen sich in einem Bereich von 1 bis 800 einstellen. Kleine Zahl heißt, dass die jeweilige Farbe einen kleinen Anteil in der Anzeige hat.

Beispiele:

\$GRN200 und \$RED800 bedeutet weniger grün, viel rot. Ergebnis = Dunkelorange.

\$GRN800 und \$RED800 bedeutet gleiche Anteile von rot und grün. Ergebnis = orange.

\$GRN800 und \$RED200 bedeutet weniger rot, viel grün. Ergebnis = gelles gelb.

Hinweise zu den Farbanteilen:

Vermeiden Sie es bitte, einen der beiden Farbanteile zu weit herab zu setzen. Zu wenig grün bedeutet, dass die grünen LED kaum angesteuert werden. Das Ergebnis ist die rote Farbe. Die Unempfindlichkeit der Augen kann in der roten Farbe den minimalen Grünanteil nicht mehr wahrnehmen. Und umgekehrt natürlich genau so.

Befehl: \$GFAQ

Zweck: Green for all – Grüne Farbe für alle 20 LED ein- / ausschalten.

Variablen für X: 0 oder 1

Antwort des DL3914:

\$GFAQ

Erklärungen:

\$GFA0 schaltet global die grüne Farbe aus, \$GFA1 schaltet die grüne Farbe wieder ein.

## Befehl: \$RFAX

Zweck: Red for all – Rote Farbe für alle 20 LED ein- / ausschalten.

Variablen für X: 0 oder 1

Antwort des DL3914:

\$GFAX

## Erklärungen:

\$RFA0 schaltet global die rote Farbe aus, \$RFA1 schaltet die rote Farbe wieder ein.

Die beiden Befehle \$GFAX und \$RFAX erlauben es dem Anwender, in einem Schritt die Farben rot und grün ein und aus zu schalten. Dies ist besonders effektiv, wenn man „wild“ die Farben der einzelnen LED gemischt hat (s. dazu späterer Befehl) und man diese Farbanteile mit einem Schritt wieder ein- oder ausschalten möchte.

Der Befehl \$GFA0 (ausschalten der grünen Farben) ist ähnlich zu sehen, wie der Befehl \$GRN1 (s. oben). Er ist insoweit mit Vorsicht zu genießen, da die Darstellung der gelben Farbe nicht mehr möglich ist. Erst durch den Befehl \$GFA1 (green for all) haben Sie wieder Zugriff auf die grünen (und somit auf die Gestaltung der gelben) Farbanteile. Gleiches trifft auf \$RFAX zu.

## Befehl: \$FLAX

Zweck: Flasher ein- / ausschalten.

Variablen für X: 0 oder 1

Antwort des DL3914:

\$FLAX

## Erklärungen:

\$FLA0 schaltet die Flasher-Funktion aus, \$FLA1 schaltet diese wieder ein.

Der Flasher (also Blinker) dient der Anzeige der Überschreitung der maximalen Meßspannung. Nähert sich die Meßspannung ihrem Maximum, so leuchten irgendwann alle 20 LED. Überschreitet die Meßspannung ihr Maximum, blinken die LED.

## Befehl: \$FLTX

Zweck: Flashertyp

Variablen für X: 0 oder 1

Antwort des DL3914:

\$FLTX

## Erklärungen:

Diese Funktion hat nur eine Auswirkung, wenn der Flasher eingeschaltet ist (s. Befehl zuvor).

Es stehen 2 Blinkertypen zur Verfügung. \$FLT0 bewirkt zwei Wanderbalken in rot / grün und \$FLT1 bewirkt das Blinken aller 20 LED.

## Befehl: \$RXXY und GXXY

Zweck: Red Green – Ein- und Ausschalten von Farben (rot / grün) je Segment

Variablen für X: 00 bis 20

Variablen für Y: 0 oder 1

Antwort des DL3914:

\$RXXY bzw. \$GXXY

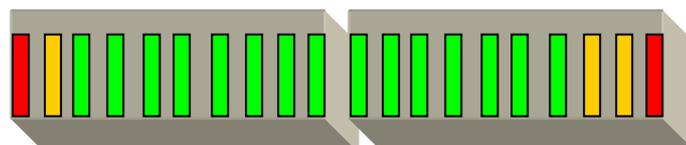
## Erklärungen:

In vielen Anwendungen besteht die Notwendigkeit, einzelne LED in unterschiedlichen Farben an zu zeigen.

Prinzipiell können Sie jedes der 20 Segmente die Farben grün und rot ein und ausschalten.

Insbesondere die Min/Min-, Min-, Max- und Max/Max-Bereiche sind oft entscheidend. So kann man beispielsweise die erste LED rot leuchten lassen (Min/Min), die zweite gelb (Min), die 3te bis 17te grün (normal), die 18te und 19te in gelb (Max) und die 20ste in rot (Max/Max).

Min/Min = rot, Min = gelb



Max = gelb, Max/Max = rot

Ausgehend von der Annahme, dass die Werkseinstellungen im IC vorhanden sind (s. späterer Befehl), lässt sich die obige Anzeige relativ leicht realisieren.

In der Werkseinstellung sind die Farben rot und grün für alle LED eingeschaltet, die LED leuchten alle gelb.

Dann sind folgende Befehle ein zu geben:

Alle LED einfarbig grün schalten:

\$RFA0: (Red For All = 0) schaltet die rote Farbe für alle 20 LED aus, alle LED leuchten grün

Farbwechsel LED1:

\$R011: (Red LED 1 = on) schaltet die rote Farbe der LED1 ein

\$G010: (Green LED1 = off) schaltet die grüne Farbe der LED1 aus

Für LED2:

\$R021: (Red LED2 = on) schaltet die rote Farbe der LED2 ein, die grüne war schon eingeschaltet.

Ergebnis für LED2: sie leuchtet orange.

Für LED18 und LED19:

\$R181 und \$R191: schalte rot ein für LED18 und LED19 (diese leuchten nun auch orange).

Farbwechsel LED20:

\$R201: (Red LED 20 = on) schaltet die rote Farbe der LED20 ein

\$G200: (Green LED20 = off) schaltet die grüne Farbe der LED20 aus

Mittels 8 Befehlen hat man die Farbe für 20 LED bestimmt.

## Befehl: \$RTE

Zweck: RAM To EEPROM – Speichert alle momentanen Einstellungen dauerhaft im Langzeitspeicher ab.

Variablen: keine

Antwort des DL3914:

\$RTE

Erklärungen:

Der DL3914 verfügt über 2 Speicherblöcke: RAM und EEPROM.

Der RAM-Speicher ist flüchtig und verliert seine Daten, sobald die Versorgungsspannung abgeschaltet wird.

Der EEPROM ist nichtflüchtig und dient dazu, die Einstellungen dauerhaft und auch bei abgeschalteter Betriebsspannung zu behalten. Nach Einschalten der Versorgungsspannung werden die im EEPROM vorhandenen Einstellungen in das IC geladen. Dann erst erfolgt die Anzeige mit den Parametern, die zuletzt dauerhaft gespeichert wurden.

*Hinweis:*

*Alle Parametereinstellungen, die Sie vornehmen, werden im RAM abgespeichert und sind damit flüchtig!!!!*

## Befehl: \$ETR

Zweck: EEPROM To RAM – Überträgt die Einstellungen aus dem dauerhaften Speicher in den flüchtigen RAM

Variablen: keine

Antwort des DL3914:

\$ETR

Erklärungen:

Dieser Befehl wird vom DL3914 bei jedem Einschalten der Versorgungsspannung zuerst ausgeführt. Die zuletzt gemachten und im EEPROM gespeicherten Einstellungen werden in den flüchtigen RAM geladen. Dann erfolgt erst die Anzeige.

Für den Anwender ist dieser Befehl dann sehr nützlich, wenn man eine Falscheinstellung vorgenommen hat und nicht mehr weiß, was zuvor eingestellt wurde.

Diese letzten beiden Befehle sind ähnlich zu sehen, als wenn man an seinem PC beispielsweise ein Textdokument schreibt. So lange man schreibt, befindet sich alles im RAM (flüchtiger Speicher). Erst durch den Befehl „Speichern unter“ sichert man sein Dokument auf die Festplatte. Die Festplatte der DL3914 ist sein EEPROM.

Will man seinen alten Text später bearbeiten, lädt man die Datei von der Festplatte in den RAM und kann weitere Änderungen am Text vornehmen.

Beachten Sie also bitte, dass jegliche Änderung der Parameter des DL3914 zwar Auswirkungen auf die Anzeige haben, dass aber diese Änderungen mittels \$RTE (RAM To EEPROM) dauerhaft gesichert werden müssen, um diese Einstellungen nach einem Stromausfall wieder verfügbar zu haben.

Befehl: \$INI

Zweck: Initialize – Initialisiert den DL3914 und stellt die Werkseinstellungen wieder ein.

Variablen: keine

Antwort des DL3914:

\$INI

Siehe zu diesem Befehl das Kapitel „Werkseinstellungen“.

## Befehl: \$SAP

Zweck: Send all Parameter – Sendet alle Parameter über die RS232 an den PC. Kontrollfunktion und Visualisierung der Parameter für den Anwender.

Veränderungen am IC: keine

Variablen: keine

Antwort des DL3914:

\$SAP

TYP=DL3914-20

RED=800

GRN=800

LDR=1

FLA=1

FLT=1

MRL=0=0.0V

MRH=1023=4.999999517V

R01=1

G01=1

R02=1

G02=1

R03=1

G03=1

R04=1

G04=1

R05=1

G05=1

R06=1

G06=1

R07=1

G07=1

R08=1

G08=1

R09=1

G09=1

R10=1

G10=1

R11=1

G11=1

R12=1

G12=1

R13=1

G13=1

R14=1

G14=1

R15=1

G15=1

R16=1

G16=1

R17=1

G17=1

R18=1

G18=1

R19=1

G19=1

R20=1

G20=1

## Erklärungen:

In der zweiten Zeile wird die Kennung des ICs angegeben, anschließend erfolgt die Angabe über die LED-Helligkeit für die Farben rot und grün (Farbanteil 1 bis 800 je Farbe).

LDR=1, FLA=1 und FLT=1 sind Angaben zum LDR (Helligkeitssteuerung) und zum Flasher.

Anschließend folgen angaben zum Anzeigenbereich (z.B. Anzeige erstreckt sich von 0 bis 5V).

Rxx= und Gxx = sind Angaben zum LED-Zustand (rot / grün an oder aus).

## Befehl: \$RET

Zweck: Return – Beendet den Einstellmodus über die RS232, schaltet die RS232 ab, kehrt zum Messmodus zurück

Veränderungen am IC: keine

Variablen: keine

Antwort des DL3914: Measure

**Werkseinstellungen:**

Über den Befehl \$INI (Initialize) setzt man den DL3914 in seinen Ursprungszustand zurück.

Der Zustand der Parameter für die Werkseinstellungen sieht wie folgt aus:

Roter Farbanteil = grüner Farbanteil = 800 (ergibt die Farbe orange)

Automatische Helligkeitsanpassung der LED an die Umgebungshelligkeit = eingeschaltet

Flasher = ein, Flashertyp = 1

Meßbereich (Anzeigenbereich) = 0V bis 5V

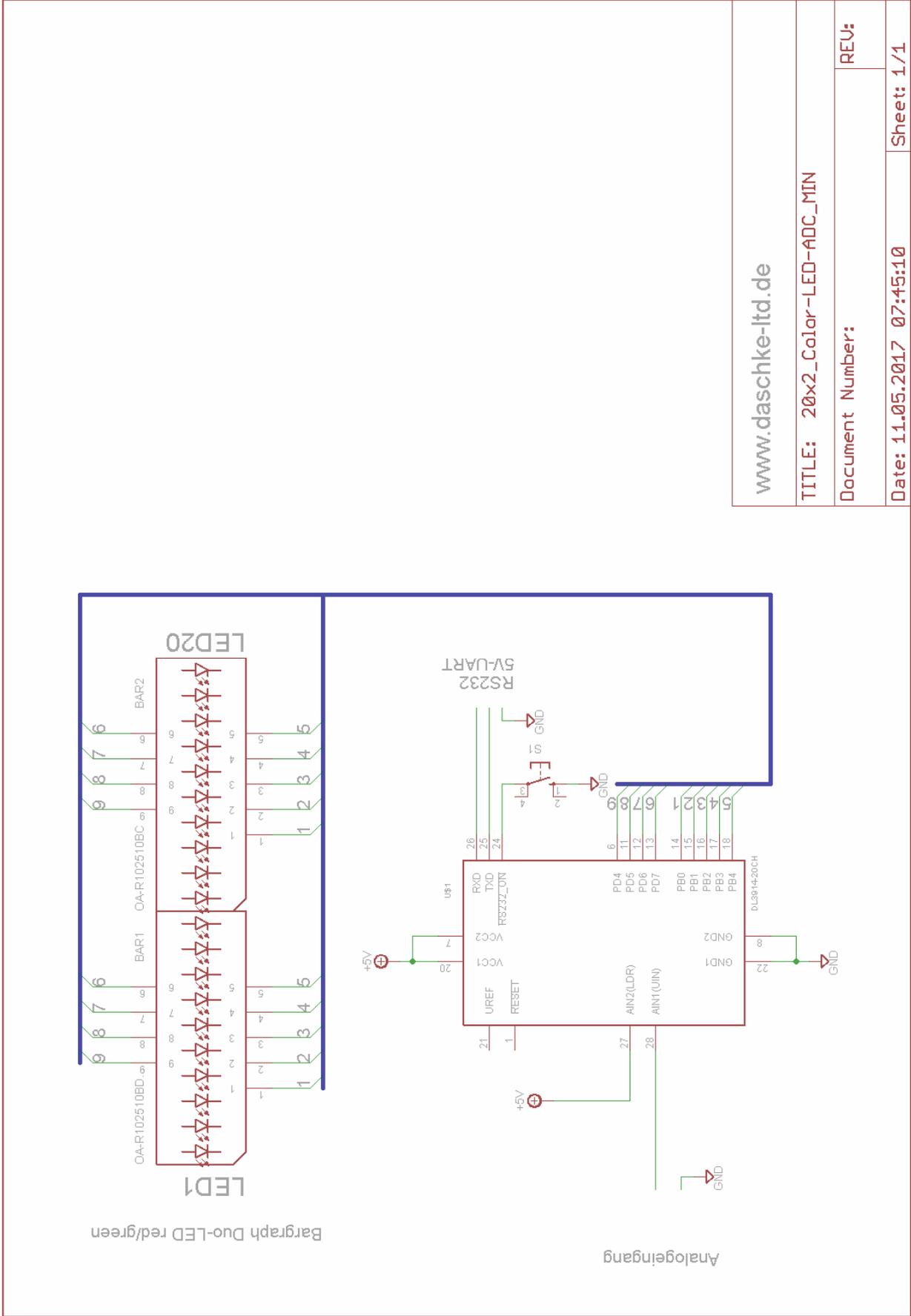
Alle LED sind eingeschaltet (rot und grün) = Anzeigenfarbe ist 20 LED in orange

Siehe dazu auch die Antwort des DL3914 im Befehl \$SAP. Dort wurde als Beispiel für die Parameter die Werkseinstellung gelistet.

**Beschaltung des DL3914:**

Generell benötigt der DL3914 ein Minimum an externen Bauelementen. Dies sind zusätzlich 2 Duo-LED Bargraph als Anzeige und einen Taster zum Aktivieren der RS232.

Sheet 1: Minimale Beschaltung des DL3914:



[www.daschke-ltd.de](http://www.daschke-ltd.de)

TITLE: 20x2\_Color-LED-ADC\_MIN

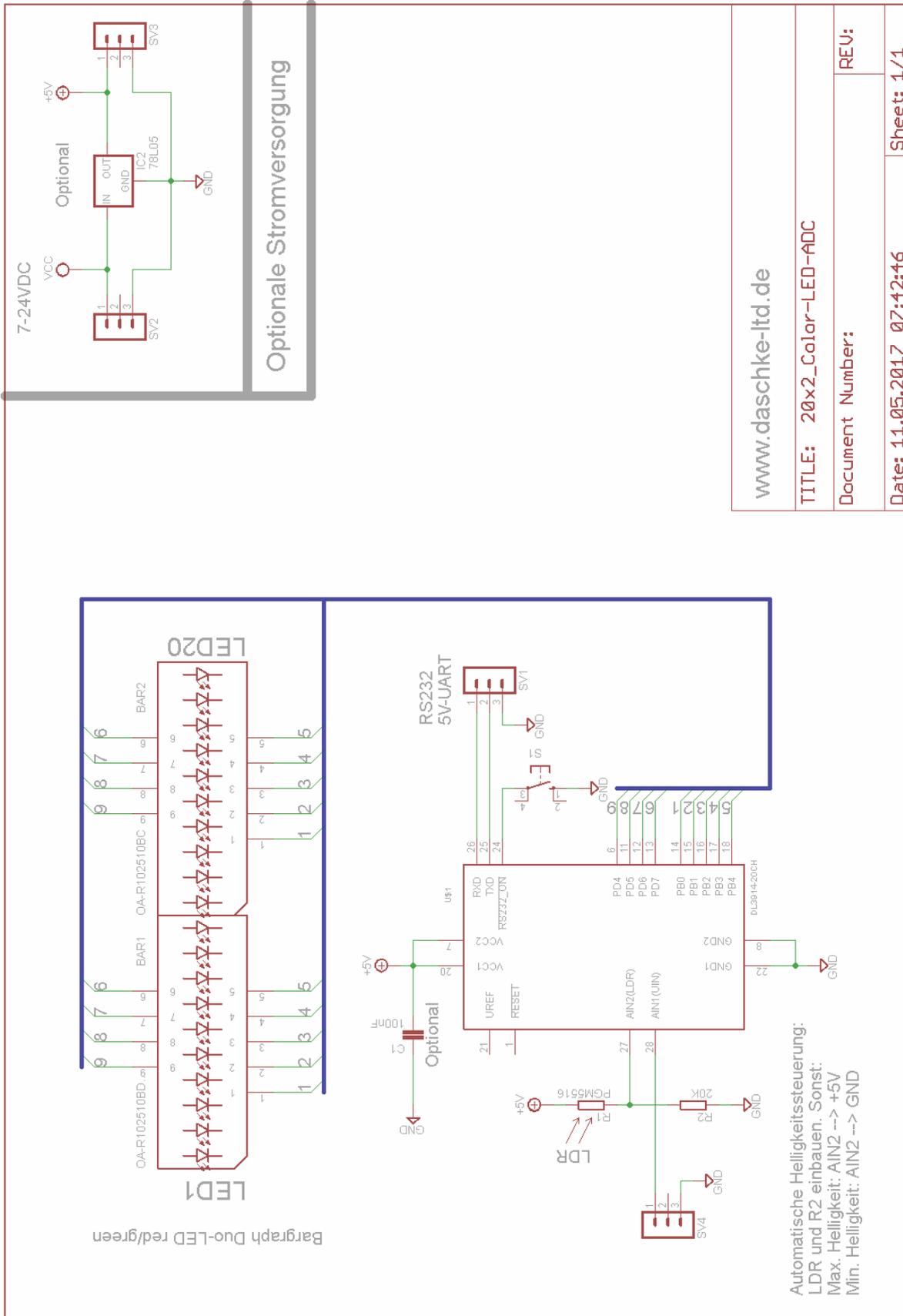
Document Number:

REV:

Date: 11.05.2017 07:45:10

Sheet: 1/1

Sheet 2: Applikationsbeispiel - Anzeige mit automatischer Helligkeitsanpassung, RS232-Ansteuerung und bis 24V Speisung:



**Weitere Anmerkungen:**

Analog-/Digital-Wandler (ADC) haben die Eigenschaft, dass offene Eingänge schwingen. Diesen Sachverhalt können Sie beobachten, indem Sie den Messeingang des DL3914 offen lassen. Die LED-Anzeige flackert im Rhythmus des schwingenden Messeingangs.

Umgemünzt auf den Analogeingang zur Erfassung der Helligkeit heißt dies, dass Sie diesen Eingang stets beschaltet lassen sollten. Ansonsten führt dieser offene Messeingang zu Schwankungen der Helligkeit.

Die Referenz zur Spannungsmessung ist die Spannungsversorgung des DL3914. Daher sollte diese möglichst stabil bleiben.

Vermeiden Sie es, Messbereiche zu klein zu wählen. Es macht wenig Sinn, beispielsweise eine Spannung im Messbereich 2.5V bis 2.6V an zu zeigen. Denn nur eine minimale Änderung der Meßspannung bewirkt einen starken Ausschlag des Meßsystems insgesamt, was zum Flackern der LED führt.

Vermeiden Sie es ebenfalls, den DL3914 in der Nähe von großen Verbrauchern zu betreiben (Motoren, Schütze, Spulen, Relais etc.). Diese Art Verbraucher verursachen beim Einschalten (und noch viel mehr beim Ausschalten) elektromagnetische Störungen, die alle Arten von ICs stören können.

Wenn dies dennoch nicht zu vermeiden ist, bauen Sie einen 100nF Keramikkondensator zwischen +5V und GND möglichst nahe an den Speiseleitungen des DL3914 ein. Ebenfalls ratsam ist dann der Einbau eines RC-Gliedes am RESET-Eingang (Pin 1) des DL3914.

## **Call back**

Haben Sie noch Fragen?

Sie können uns unter 0163 / 333 69 17 (werktags ca. 08:00 – ca. 17:00 Uhr) erreichen oder Sie schreiben uns eine Email an: [info@daschke-ltd.de](mailto:info@daschke-ltd.de)

**Wenn Sie uns Ihre Rufnummer in Deutschland mitteilen, so rufen wir Sie gerne zurück.**

© 2017 Daschke Ltd.

Vervielfältigung und die Weitergabe dieser Unterlagen (schriftlich, als Kopie oder im Internet) oder von Teilen davon ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Für eigene Zwecke sowie für den Aufbau und den Betrieb des Moduls ist eine mehrfache Vervielfältigung sowie Ausdrücke davon - ohne Einschränkung - gestattet.

Für Angaben und deren Folgen auf den von uns verlinkten Webseiten distanzieren wir uns ausdrücklich. Verantwortlich für den Inhalt verlinkter Webseiten sind alleine deren Inhaber.

Verantwortlicher Mitarbeiter für die Entwicklung, Tests & Beschreibung:

**Rudolf Rautert, Daschke Ltd.**

**Krusenhof 42**

**45731 Waltrop**

**Tel.: +49 (0) 2309 - 540 99 42**

**Mobil.: +49 (0) 163 - 33369 17**

**Email : [info@daschke-ltd.de](mailto:info@daschke-ltd.de)**