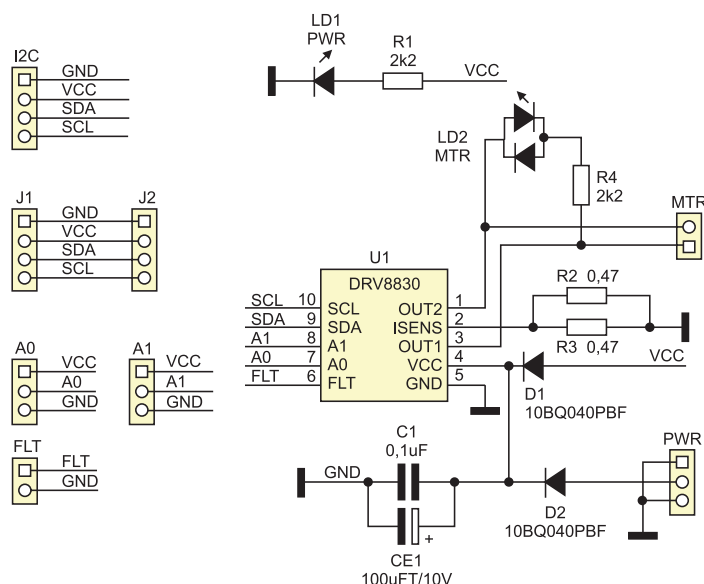


# MTR\_Expander Mini-moduł z nowoczesnym sterownikiem silnika szczotkowego

**AVT  
1774**

Moduł oparty jest o specjalizowany sterownik szczotkowego silnika prądu stałego DRV8830 firmy TI. W użytej konfiguracji umożliwia sterowanie silnikiem o prądzie szczytowym nie większym niż 1 A. Płytkę świetnie nadaje się do sterowania za pomocą Arduino i nie tylko.



Rysunek 1. Schemat ideowy układu

Układ jest oferowany w miniaturowej obudowie MSOP10. Zawiera mostek sterujący silnikiem, układ zabezpieczenia przeciążeniowego, logikę sterującą mostkiem oraz interfejs I<sup>2</sup>C, przez który jest możliwa parametryzacja układu. Jedną z ciekawszych funkcji jest możliwość regulowania napięcia wyjściowego mostka poprzez zintegrowany przetwornik C/A sterujący wewnętrznym generatorem PWM. Ułatwia to regulowanie prędkości obrotowej silnika bez angażowania procesora sterującego (np. w zmianę parametrów generatora PWM). Zapewniona jest także możliwość adresowania układu, idealna do realizowania sterowania kilkoma silnikami przy wykorzystaniu jednego interfejsu (do dziejowości silników na jednej magistrali).

Moduł ekspandera doskonale nadaje się do rozszerzania możliwości AVTDuino przy użyciu biblioteki *I2C\_Wire* środowiska Arduino. Schemat modułu ekspandera pokazano na **rysunku 1**.

Schemat nie odbiega od typowej aplikacji DRV8830, układ U1 steruje silnikiem prądu

stałego, rezystory R2 i R3 ustalają wartość ograniczenia prądowego ( $R_s = 0,2 \text{ V}/I_{\text{lim}}$ ). Układ może być zasilany napięciem z zakresu 2,5...6,8 V. Ze względu na pobór prądu jest możliwe doprowadzenie zasilania zewnętrznego przez złącze PWR i klucz diodowy D1, D2. Kondensatory C1, CE1 filtrują zasilanie, dioda świecąca LD2 sygnalizuje kierunek obrotów i orientacyjnie wartość napięcia na wyjściu (nie jest konieczna do poprawnej pracy układu, przydaje się jednak przy uruchamianiu). Dioda świecąca LD1 sygnalizuje załączenie zasilania modułu. Do złącza FLT jest doprowadzony wyjście FLT układu służące do sygnalizowania uszkodzenia.

Złącza modułu są zgodne ze standardem Arduino. Sygnały magistrali i zasilanie doprowadzone są do 4-pinowego złącza typu EH – I<sup>2</sup>C, J1, J2 wyprowadzają sygnały IO ekspandera oraz powielają magistralę I<sup>2</sup>C, tak by można było ją prowadzić pomiędzy modułami typowym kablem SIP4 1:1. Uwaga: niektóre fabryczne kable mają przeplot 1-4,2-3, aby je wykorzystać należy zamienić kolejność wypro-

W ofercie AVT\*

AVT-1774 A

Wykaz elementów:

R1, R4: 2,2 kΩ (SMD 0805)

R2, R3: 0,47 Ω (SMD 0805)

C1: 0,1 μF (SMD 0805)

CE1: 100 μF/10 V (SMB)

D1, D2: 10BQ040PBF dioda Schottky

LD1: dioda LED (SMD)

LD2: dioda LED dwukolorowa (SMD)

U1: DRV8830 (MSOP10)

A0, A1, FLT, J1, J2, CONN: złącze szpilkowe

I2C, MTR, PWR: złącze EH, kątowe

Dodatkowe materiały na CD lub FTP:

<ftp://ep.com.pl>, user: 52062, pass: 2174bqnf

• wzory płytek PCB

• karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

Projekty pokrewne na CD/FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)

AVT-1759 AVTDuino DCMotor – driver silników DC o średniej mocy (EP 8/2013)

\* Uwaga:

Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.

AVT xxxx A płytką drukowaną PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.

AVT xxxx A+ płytką drukowaną i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.

AVT xxxx B płytką drukowaną (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf to nie innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlutowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf.

AVT xxxx CD oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>

wadzeń w jednym złączu EH. Dostęp do funkcji sterujących zapewniają dwa rejestry DRV8830. Pod adresem bazowym umieszczony jest rejestr kontrolny, umożliwia on bezpośrednie sterowanie mostkiem oraz definiowanie napięcia zasilania silnika. Definicje bitów kontrolnych pokazano na **rysunku 2**.

Napięcie wyjściowe może zostać obliczone ze wzoru  $4 \times V_{\text{ref}} \times (V_{\text{set}} + 1) / 64$ , w którym  $V_{\text{ref}} = 1,285 \text{ V}$ . Pod adresem bazowym powiększonym o 1 jest umieszczony rejestr alarmów. Są w nim przechowywane flagi określające źródło alarmu. Definicje bitów pokazano na **rysunku 3**. W związku z możliwością pełnego wykorzystania układu, zwory A0 i A1 umożliwiają ustalenie adresu modułu, zgodnie z tabelą zaprezentowaną na **rysunku 4**.

Moduł MTR\_Expander jest zmontowany na dwustronnej płytce drukowanej. Rozmieszczenie elementów pokazano na **rysunku 5**. Montaż jest typowy, należy tylko zwrócić uwagę na przyłutowanie padu termicznego obudowy U1, dla zapewnienia prawidłowego odprowadzania ciepła. Konstrukcja mechaniczna modułu umożliwia bezproblemową współpracę z płytkami stykowymi lub prototypowymi. Polecam stosowanie długich (30...40 mm) złącz SIP, wlutowanych w taki sposób, aby wyprowadzenia wystawały po obu stronach płytki drukowanej. Taki sposób montażu umożliwia wygodne sto-

Na CD: karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w wykazie elementów kolorem czerwonym



CONTROL

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
VSET(5:0)						IN2	IN1

Bit D1:D0 określa stan pracy mostka.

In1	In2	Out1	Out2	Stan
0	0	Z	Z	Wyłączony/Luz
0	1	L	H	Wstecz
1	0	H	L	Naprzód
1	1	H	H	Hamowanie

Bit 7:2 - VSET(5:0) określają wartość napięcia VSET,

VSET[5..0]	Output Voltage	VSET[5..0]	Output Voltage
0x00h	Reserved	0x20h	2.57
0x01h	Reserved	0x21h	2.65
0x02h	Reserved	0x22h	2.73
0x03h	Reserved	0x23h	2.81
0x04h	Reserved	0x24h	2.89
0x05h	Reserved	0x25h	2.97
0x06h	0.48	0x26h	3.05
0x07h	0.56	0x27h	3.13
0x08h	0.64	0x28h	3.21
0x09h	0.72	0x29h	3.29
0x0Ah	0.80	0x2Ah	3.37
0x0Bh	0.88	0x2Bh	3.45
0x0Ch	0.96	0x2Ch	3.53
0x0Dh	1.04	0x2Dh	3.61
0x0Eh	1.12	0x2Eh	3.69
0x0Fh	1.20	0x2Fh	3.77
0x10h	1.29	0x30h	3.85
0x11h	1.37	0x31h	3.94
0x12h	1.45	0x32h	4.02
0x13h	1.53	0x33h	4.10
0x14h	1.61	0x34h	4.18
0x15h	1.69	0x35h	4.26
0x16h	1.77	0x36h	4.34
0x17h	1.85	0x37h	4.42
0x18h	1.93	0x38h	4.50
0x19h	2.01	0x39h	4.58
0x1Ah	2.09	0x3Ah	4.66
0x1Bh	2.17	0x3Bh	4.74
0x1Ch	2.25	0x3Ch	4.82
0x1Dh	2.33	0x3Dh	4.90
0x1Eh	2.41	0x3Eh	4.98
0x1Fh	2.49	0x3Fh	5.06

Rysunek 2. Rejestr CONTROL DRV8830, definicja bitów

FAULT

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
CLEAR	x	X	ILIMIT	OTS	UVLO	OCF	FAULT

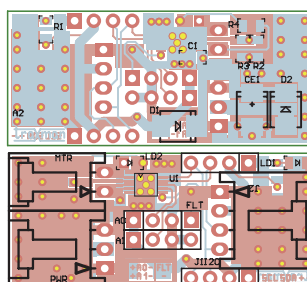
D7 - CLEAR, ustawienie bitu =1, kasuje flagi alarmu,  
 D4 - ILIMIT, ograniczenie prądowe silnika, przekroczenie prądu ustalonego R(ISENSE)  
 D3 - OTS, przegrzanie układu,  
 D2 - ULVO, ograniczenie podnapięciowe,  
 D1 - OCF, zwarcie przeciążenie mostka,  
 D0 - FAULT, alarm zbiorczy

Rysunek 3. Rejestr FAULT DRV8830, definicja bitów

stawianie LED7 w płytach stykowych oraz ułatwia wyprowadzenie sygnałów oraz rozszerzanie magistrali I<sup>2</sup>C. Moduł nie ma rezystorów zasilających magistralę I<sup>2</sup>C. Należy je zamontować w razie potrzeby w układzie sterującym magistralą.

Na **listingu 1** (dostępny na serwerze FTP) zamieszczono krótki program umożliwiający przetestowanie modułu ekspandera.

Adam Tatuś, EP



Rysunek 5. Schemat montażowy modułu ekspandera

A1 PIN	A0 PIN	A3..A0 BITS (as below)	ADDRESS (WRITE)	ADDRESS (READ)
0	0	0000	0xC0h	0xC1h
0	open	0001	0xC2h	0xC3h
0	1	0010	0xC4h	0xC5h
open	0	0011	0xC6h	0xC7h
open	open	0100	0xC8h	0xC9h
open	1	0101	0xCAh	0xCBh
1	0	0110	0xCCh	0xCDh
1	open	0111	0xCEh	0xCFh
1	1	1000	0xD0h	0xD1h

Rysunek 4. Ustalanie adresu układu DRV8830