

Obnovitelná energie



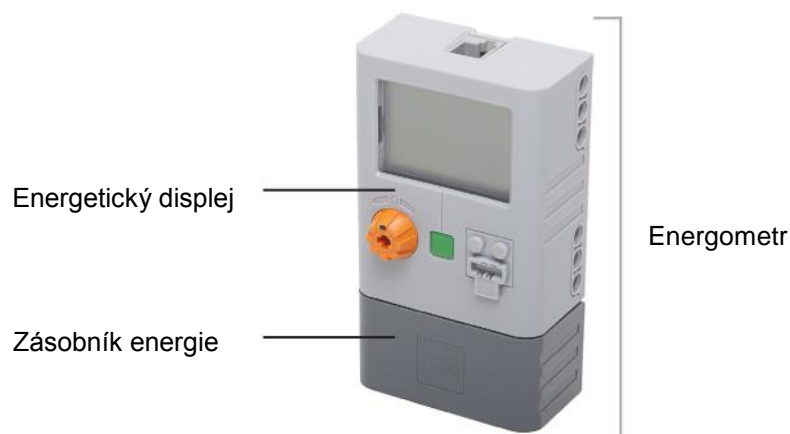
**Jak pracovat
s LEGO[®] energometrem**



Obsah

1. Energometr popis zařízení	3
2. Připojení zásobníku energie	3
3. Nabití a vybití energometru	4
3.1 Nabití a vybití energometru s použitím LEGO® bateriového boxu	5
3.2 Nabití a vybití energometru s použitím LEGO boxu s dobíjecí baterií	7
3.3 Nabití a vybití energometru s použitím LEGO MINDSTORMS® NXT	9
4. Oddělení zásobníku energie	12
5. Práce s energometrem	13
6. Řešení problémů	16
7. Péče o energoblok	16
8. Technická specifikace	16

Popis energometru



Přední strana

Zadní strana



Připojení zásobníku energie

Zásobník energie připojíte k energetickému displeji zasunutím do vodících lišt v jeho spodní části (viz. obrázek)



Nabití a vybití energometru

K dosažení plné kapacity energometru musíme před prvním použitím třikrát opakovaně provést cyklus jeho nabití a vybití.

Energometr měří množství generované energie, ukládá a uvolňuje energii. Zásobník energie napájí energometr a ukládá a uvolňuje energii generovanou v průběhu experimentu.

K plnému nabití energometru lze využít jeden z následujících zdrojů energie:



LEGO®
bateriový box



LEGO
box s dobíjecí baterií



LEGO MINDSTORMS® NXT

Upozornění!

Pro dosažení maximální životnosti energometru je třeba dodržet:

První použití energometru

Před prvním použitím energometru je nutné nabít zásobník energie.

K dosažení plné kapacity musíme třikrát opakovat cyklus nabití a vybití.

K tomu lze využít pouze jeden z výše uvedených zdrojů energie.

Nepravidelné používání energometru

Při nepravidelném používání je třeba cyklus **nabití a vybití zásobníku energie provádět nejméně každých šest měsíců**, především případně, že energometr po tuto dobu nepoužíváte.

Pravidelné používání energometru

Užíváte-li energometr pravidelně, postačí provést **jeden cyklus nabití a vybití v doporučeném termínu**. Pokud experiment ukončíte, je třeba zásobník energie oddělit. Nezapomeňte zařízení předem vypnout.



Nabití a vybití energometru použitím LEGO® bateriového boxu

Nabití energometru



Krok 1

Nejprve ověřte, zda bateriový box obsahuje šest funkčních (plná kapacita) baterií. Je možné použít i nabíjecí baterie.

Krok 2

Pomocí konektorového vodiče spojte bateriový box se vstupním konektorem na zadní straně energometru.



Krok 3

Zapněte bateriový box pohybem oranžového tlačítka vpravo či vlevo. Zapnutí signalizuje zelená kontrolka na bateriovém boxu.



Krok 4

Zapněte energometr stisknutím zeleného tlačítka zapnuto/vypnuto. Displej se rozsvítí, proces nabíjení začíná.

Nabití končí zhasnutím displeje. Zobrazuje-li displej hodnotu 100 J, neznamená to, že je energometr nabitý.



Poznámka:
Nabíjení a vybití energometru provádějte pouze pod dohledem dospělé osoby.

Poznámka:
Doba potřebná k plnému nabití energometru je přibližně jedna až tři hodiny.

Vybití energometru

Kroky 5 - 9 je nutné provést pouze před prvním použitím energometru.

Krok 5

Před vybitím energometru odpojte veškeré kabely připojených zařízení.



Krok 6

Zapněte energometr stisknutím zeleného tlačítka zapnuto/vypnuto.

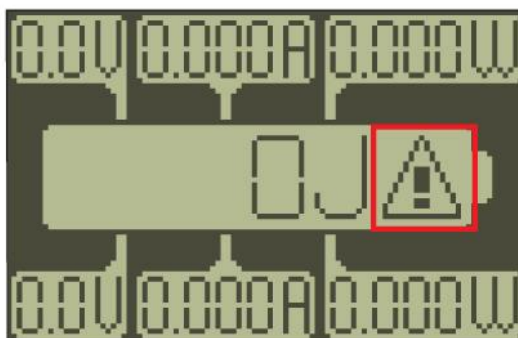
Krok 7

Stiskněte a podržte po dobu přibližně 10 sekund zelené tlačítko zapnuto/vypnuto, dokud se na displeji neobjeví blikající výstražná ikona (viz. obr. vpravo dole).



Proces vybití byl zahájen, ukončení signalizuje zhasnutí displeje.

Chcete-li proces vybití přerušit, stiskněte zelené tlačítko zapnuto/vypnuto. Opakovaným stiskem tlačítka zapnete energometr a můžete jej znovu používat.



Krok 8

Pro opakované nabití a vybití energometru opakujte kroky 2 - 7.

Krok 9

Konečné nabití energometru provedete provedením kroků 2 - 4.

Nyní je energometr připraven k použití s plně nabitým zásobníkem energie.

Pokud energometr nepoužíváte, zásobník od něj oddělte (viz. kapitola Oddělení zásobníku energie)

Poznámka:

Doba potřebná k úplnému vybití energometru je přibližně 30 - 90 minut.

Poznámka:

Zásobník energie udržujte v čistém a suchém prostředí při pokojové teplotě.



Nabití a vybití energometru použitím LEGO® boxu s dobíjecí baterií

Nabití energometru



Krok 1

Nejprve si ověřte, zda je box s dobíjecí baterií je plně nabitý.

Krok 2

Pomocí konektorového vodiče spojte box dobíjecí baterie a vstupní konektor na zadní straně energometru.



Krok 3

K boxu s dobíjecí baterií připojte síťový adaptér (viz. obr. vpravo)



Krok 4

Zapněte box s dobíjecí baterií stiskem zeleného tlačítka zapnuto/vypnuto, zapnutí signalizuje zelená kontrolka. Oranžový spínač polarity otočte vpravo či vlevo.



Krok 5

Zapněte energometr stisknutím zeleného tlačítka zapnuto/vypnuto. Displej se rozsvítí, proces nabíjení začal.

Nabití končí zhasnutím displeje. Zobrazuje-li displeji hodnotu 100 J, neznamená to, že je energometr nabitý.



Poznámka:
Nabíjení a vybití energometru provádějte pouze pod dohledem dospělé osoby.

Poznámka:
K plně nabitému boxu mohou být připojeny max. tři energometry současně.

Poznámka:
Doba potřebná k plnému nabití energometru je přibližně jedna až tři hodiny.

Vybití energometru

Kroky 5 - 9 je nutné provést pouze před prvním použitím energometru.

Krok 5

Před vybitím energometru odpojte veškeré kabely připojených zařízení.



Krok 6

Zapněte energometr stisknutím zeleného tlačítka zapnuto/vypnuto.

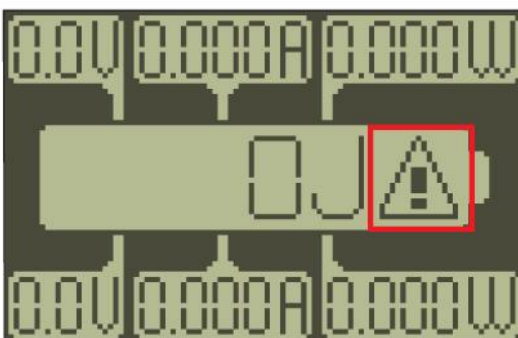


Krok 7

Stiskněte a podržte po dobu přibližně 10 sekund zelené tlačítko zapnuto/vypnuto, dokud se na displeji neobjeví blikající výstražná ikona (viz. obr. vpravo dole).

Proces vybití byl zahájen, ukončení signalizuje zhasnutí displeje.

Chcete-li proces vybití přerušit, stiskněte zelené tlačítko zapnuto/vypnuto. Opakovaným stiskem tlačítka zapnete energometr a můžete jej znovu používat.



Krok 8

Pro opakované nabití a vybití energometru opakujte kroky 2 - 7.

Krok 9

Konečné nabití energometru provedete provedením kroků 2 - 4.

Nyní je energometr připraven k použití s plně nabitým zásobníkem energie.

Pokud energometr nepoužíváte, zásobník od něj oddělte (viz. kapitola Oddělení zásobníku energie)

Poznámka:

Doba potřebná k úplnému vybití energometru je přibližně 30 - 90 minut.

Poznámka:

Zásobník energie udržujte v čistém a suchém prostředí při pokojové teplotě.



Nabití a vybití energometru použitím LEGO® MINDSTORMS® NXT

Nabití energometru

Krok 1

K procesu nabití budete potřebovat NXT kabel s redukcí, LEGO napájecí kabel, LEGO síťový adaptér, MINDSTORMS NXT kostku s dobíjecí baterií a energometr. (viz. obr.).



Krok 2

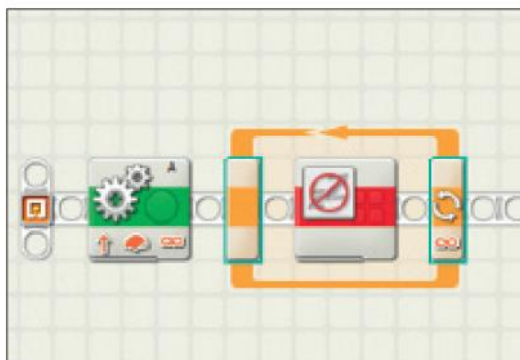
Připojte NXT kabel s redukcí k portu A MINDSTORMS NXT kostky a na druhý konec kabelu připojte LEGO napájecí kabel, který druhým koncem připojte na vstupní konektor na zadní straně energometru. K dobíjecí baterii MINDSTORMS NXT kostky připojte LEGO síťový adaptér (viz. obr.).



Krok 3

V počítači spusťte MINDSTORMS NXT software a sestavte následující program:

- Konfigurujte: Move block na port A (programovací blok motoru), Duration set to unlimited (neomezená doba) a power (výkon motoru) na hodnotu 100.
- Druhým blokem je Loop block (smyčka), kterou konfiguruje na Forever (nepřetržité opakování).
- Do smyčky vložte ikonu Keep Alive block (udržení), aby nedošlo k snížení výkonu akumulátoru NXT kostky během nabíjení energometru.



Krok 4

MINDSTORMS NXT kostku zapněte stiskem středového oranžového tlačítka.

Krok 5

Připojte MINDSTORMS NXT kostku k počítači přes USB kabel anebo Bluetooth™.



Poznámka:
Nabíjení a vybití energometru provádějte pouze pod dohledem dospělé osoby.

Poznámka:
K MINDSTORMS NXT plně nabitě kostce mohou být připojeny max. tři energometry současně.

Poznámka:
Programovací blok Keep Alive najdete v Complete Palette softwaru MINDSTORMS NXT.

Krok 6

Spusťte program kliknutím na ikonu (Download and run) přenesení a spuštění programu v MINDSTORMS NXT softwaru.



Krok 7

Zapněte energometr stisknutím zeleného tlačítka zapnuto/vypnuto. Displej energometru se rozsvítí, proces nabíjení začal.

Nabití končí zhasnutím displeje. Zobrazuje-li displeji hodnotu 100 J, neznamená to, že je energometr nabitý.



Poznámka:
Doba potřebná k plnému nabití energometru je přibližně tři hodiny

Vybití energometru

Kroky 8 -12 je nutné provést pouze před prvním použitím energometru.

Krok 5

Před vybitím energometru odpojte veškeré kabely připojených zařízení.



Krok 6

Zapněte energometr stisknutím zeleného tlačítka zapnuto/vypnuto.

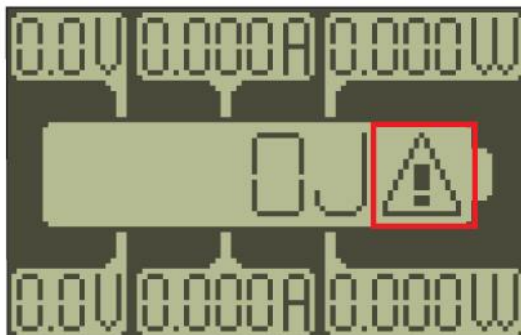
Krok 7

Stiskněte a podržte po dobu přibližně 10 sekund zelené tlačítko zapnuto/vypnuto, dokud se na displeji neobjeví blikající výstražná ikona (viz. obr. vpravo dole).



Proces vybití byl zahájen, ukončení signalizuje zhasnutí displeje.

Chcete-li proces vybití přerušit, stiskněte zelené tlačítko zapnuto/vypnuto. Opakovaným stiskem tlačítka zapnete energometr a můžete jej znovu používat.



Krok 8

Pro opakované nabití a vybití energometru opakujte kroky 2 - 10.

Krok 9

Konečné nabití energometru provedete provedením kroků 2 - 7.

Nyní je energometr připraven k použití s plně nabitým zásobníkem energie.

Pokud energometr nepoužíváte, zásobník od něj oddělte (viz. kapitola Oddělení zásobníku energie)

Poznámka:

Doba potřebná k úplnému vybití energometru je přibližně 30 - 90 minut.

Poznámka:

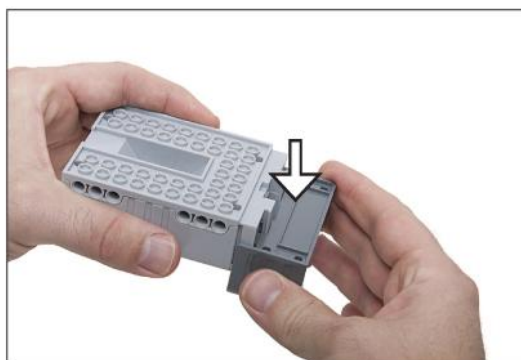
Zásobník energie udržujte v čistém a suchém prostředí při pokojové teplotě.

Odejmutí zásobníku energie

Pro oddělení zásobníku energie nejprve stačte plastové tlačítko na zadní straně energometru a ...



... vzájemným posunutím obě komponenty oddělíte.



Poznámka:

Pokud energometr nepoužíváte, vždy od něj oddělte zásobník energie.

Práce s energometrem

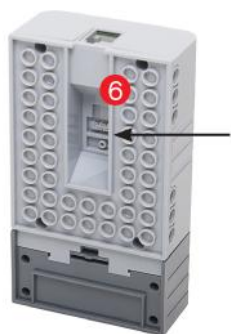


Energetický displej

Část energometru obsahující zobrazovací displej, ovládací prvky a konektory. Popis a funkce jsou uvedeny níže.

Zásobník energie

Část energometru, která jej napájí a ukládá energii generovanou při experimentech.



Vstup

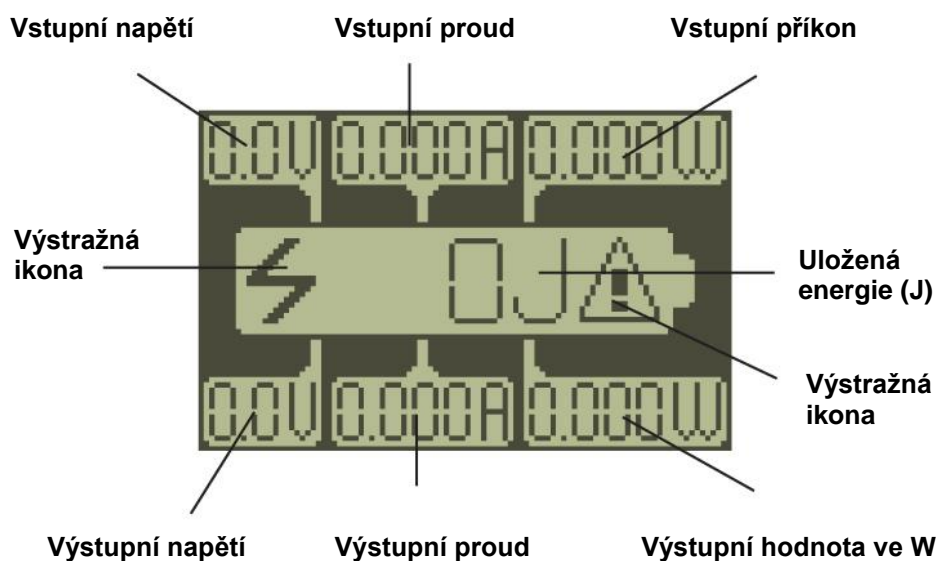
Přípojný místo pro konektor kabelů napájecích zařízení.

1. LEGO® MINDSTORMS® výstupní port – pro použití energometru v kombinaci s MINDSTORMS. Další informace na www.MINDSTORMSEducation.com
2. Displej – Zobrazuje vstupní a výstupní hodnoty, informace o stavu zásobníku a chybová hlášení
3. Přepínač polarity - volba výstupní funkce. Ve středové poloze vypnutý
4. Tlačítko zapnuto/vypnuto – Zapíná a vypíná energometr. Stisknutím po dobu dvou sekund vynuluje hodnotu naměřené energie (J)
5. Výstup – Přípojný místo pro např. E-motor a LED světelný zdroj využívající energii uloženou v zásobníku. Displej zobrazuje množství využívané energie
6. Vstup – Přípojný místo pro nabíjení anebo připojení solárního panelu či E-motoru



Poznámka:

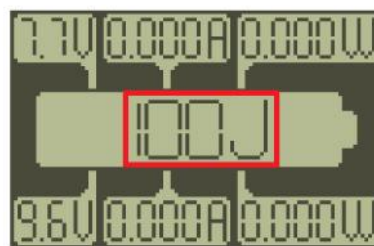
Před napájením výstupu musí být uložena energie min. 1J



Uložená energie v Joulech

Při experimentech s energií může být do zásobníku energometru uložena energie o hodnotě 100J. Pokud je tato hodnota dosažena:

- údaj začne blikat v sekundových intervalech
- vstupní napětí je dále měřeno a zobrazováno
- vstupní proud a příkon udávají hodnotu 0.

**Poznámka:**

Hodnota energie (v J) nevyjadřuje stav nabití zásobníku.

Energie v zásobníku je málo

Pokud výstražná ikona (blesku) bliká v sekundových intervalech znamená to, že je v zásobníku velmi málo energie a potřebuje dobít. S energometrem můžete pracovat dále, a to do doby, než začne ikona svítit trvale (viz. níže Zásobník energie je vybitý). Po ukončení pokusu energometr neodkladně nabijte!

**Poznámka:**

Stiskněte a podržte po dobu přibližně dvou sekund zelené tlačítko zapnuto/vypnuto a hodnota uložené energie v zásobníku bude vynulována.

Energometr lze znovu používat po jednom nabití.

Zásobník energie je prázdný

Pokud ikona blesku svítí trvale, je zásobník energie vybitý. Práci musíte ukončit a energometr nabít.

**Nabíjení zásobníku energie**

Zapnutý energometr zobrazuje hodnotu vstupního napětí a stav uložené energie.

**Poznámka:**

Doba potřebná k plnému nabití energometru je přibližně jedna až tři hodiny.

100 J neznamena plné nabití

Pokud je na displeji zobrazeno 100 J, neznamena to, že je energometr nabitý. Při plném nabití se nabíjení automaticky ukončí a energometr se vypne.

**Vybitý zásobník energie**

Vybití zásobníku energie signalizuje výstražná ikona blikáním v sekundových intervalech.

**Poznámka:**

Doba potřebná k plnému vybití energometru je přibližně 30 - 90 minut.

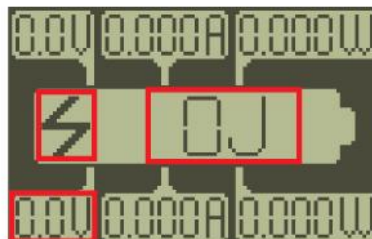
Nabíjení ukončeno

Displej energometru zhasne.



Přetížený výstup

Zobrazovaná hodnota energie a výstupního napětí se vynuluje a výstražná ikona blesku bliká v sekundových intervalech. Znamená to, že výstup energometru je přetížen. Doporučujeme jeho nabítí.



Porucha na zásobníku energie

Rozsvícení výstražné ikony (trojúhelník) signalizuje poruchu zásobníku energie. V tomto případě oddělte zásobník energie od energetického displeje a zkontrolujte čistotu kontaktů. Připojte zásobník energie zpět a nabijte jej. Pokud výstražná ikona svítí dál, vyměňte zásobník energie.



Řešení problémů

Zhasnutý displej

Energometr automaticky vypíná po 15 minutách nečinnosti. Pokud se displej nerozsvítí po zapnutí energometru, zkontrolujte správné připojení zásobníku energie a nabijte jej.

Energometr nelze nabít

Zkontrolujte správné připojení a správnou volbu vstupního portu pro připojení nabíjecího kabelu. Pokud je vše v pořádku, vyzkoušejte stejný postup u jiného energometru a tím zjistíte, zda je původní vadný.

Energometr nelze zapnout

Oddělte zásobník energie od energetického displeje, počkejte 5 minut, opět zásobník energie připojte a energometr nabijte.

Připojená zařízení nepracují

Zkontrolujte správnost připojení zařízení na výstupní port energometru. Ověřte, zda je přepínač polarit v poloze zapnuto. Zkontrolujte, zda je zásobník energie nabitý.

Poznámka:

Před napájením výstupu musí být uložena energie min. 1J

Péče o energometr

Životnost energometru závisí od péče, která je mu uživatelem věnována. Je třeba dodržovat následující pokyny:

- Energometr uchovávejte v čistém a suchém prostředí při pokojové teplotě
- Zásobník energie dobíjejte před každým použitím energometru
- Zásobník energie oddělte od energometru po každém použití
- Při práci s energometrem nepoužívejte nepřiměřenou sílu k připojování a odpojování komponent a kabelů
- Chraňte energometr nadměrné vlhkosti či kontaktu s vodou
- Nepřipojujte zařízení s napětím vyšším než 10V
- Zásobník energie nepřetěžujte
- Zásobník energie nezkratujte.

Technická specifikace

Vstupní napětí	0 - 9,9V
Vstupní proud	0 - 0,200A
Příkon	$P = V \times I$
Výstupní napětí	0 - 9,9V
Výstupní proud	0 - 0,450A
Výkon	$P = V \times I$
Uložená energie	0 - 100J
Kapacita zásobníku energie	150mAh