

Instalační příručka  
pro solární fotovoltaické  
moduly LONGi

| Příslušný typ modulu  |                 |                 | Certifikace<br>Stav | Struktura modulu |
|-----------------------|-----------------|-----------------|---------------------|------------------|
| Monofaciální<br>modul | LR6-60-***M     | LR6-72-***      | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR6-60BK-***M   | LR6-72BK-***M   | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR6-60HV-***M   | LR6-72HV-***M   | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR6-60PB-***M   | LR6-72PB-***M   | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR6-60PE-***M   | LR6-72PE-***M   | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR6-60PH-***M   | LR6-72PH-***M   | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR6-60MP-***M   | LR6-72MP-***M   | IEC                 | jednoduché sklo  |
|                       | LR6-60MPH-***M  | LR6-72MPH-***M  | IEC                 | jednoduché sklo  |
|                       | LR6-60HPH-***M  | LR6-72HPH-***M  | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR6-60HPH-***MC | LR6-72HPH-***MC | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR6-60HPB-***M  | /               | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR6-60OPH-***M  | LR6-72OPH-***M  | IEC                 | jednoduché sklo  |
|                       | LR6-60DG-***M   | LR6-72DG-***M   | IEC, UL             | dvojitě sklo     |
|                       | LR6-60PD-***M   | LR6-72PD-***M   | IEC, UL             | dvojitě sklo     |
|                       | LR6-60HPD-***M  | LR6-72HPD-***M  | IEC, UL             | dvojitě sklo     |
|                       | LR6-60HIH-***M  | LR6-72HIH-***M  | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR6-60HIB-***M  | /               | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR4-50HPH-***M  | /               | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR4-60HPH-***M  | LR4-72HPH-***M  | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR4-60HPB-***M  | /               | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR4-60HIH-***M  | LR4-72HIH-***M  | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR4-60HIB-***M  | /               | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR4-66HPH-***M  | /               | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR4-66HP-***M   | /               | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR4-66HIH-***M  | /               | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR5-54HPH-***M  | /               | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR5-54HPB-***M  | /               | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR5-54HIH-***M  | /               | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR5-54HIB-***M  | /               | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR5-54HNB-***M  | /               | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR5-54HTH-***M  | /               | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR5-54HTB-***M  | /               | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR5-66HPH-***M  | LR5-72HPH-***M  | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | LR5-66HIH-***M  | LR5-72HIH-***M  | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
|                       | /               | LR5-72HTH-***M  | IEC, UL             | jednoduché sklo  |
| Bifaciální modul      | LR6-60BP-***M   | LR6-72BP-***M   | IEC, UL             | dvojitě sklo     |
|                       | LR6-60HBD-***M  | LR6-72HBD-***M  | IEC, UL             | dvojitě sklo     |
|                       | LR6-60HBD-***MC | LR6-72HBD-***MC | IEC, UL             | dvojitě sklo     |
|                       | /               | LR6-78HBD-***M  | IEC, UL             | dvojitě sklo     |
|                       | LR6-60OPD-***M  | LR6-72OPD-***M  | IEC                 | dvojitě sklo     |
|                       | LR6-60HIBD-***M | LR6-72HIBD-***M | IEC, UL             | dvojitě sklo     |
|                       | LR4-60HBD-***M  | LR4-72HBD-***M  | IEC, UL             | dvojitě sklo     |
|                       | LR4-60HIBD-***M | LR4-72HIBD-***M | IEC, UL             | dvojitě sklo     |
|                       | LR5-66HBD-***M  | LR5-72HBD-***M  | IEC, UL             | dvojitě sklo     |
|                       | LR5-66HIBD-***M | LR5-72HIBD-***M | IEC, UL             | dvojitě sklo     |
|                       | /               | LR5-72HND-***M  | IEC, UL             | dvojitě sklo     |
|                       | /               | LR5-72HTD-***M  | IEC, UL             | dvojitě sklo     |



### Poznámka k bezpečnosti

- Tato příručka obsahuje informace o instalaci a bezpečném používání fotovoltaických modulů (dále jen modul) společnosti LONGi Solar Technology Co., Ltd. (dále jen LONGi). Dodržujte všechna bezpečnostní opatření uvedená v této příručce a místní předpisy.
- Instalace modulů vyžaduje odborné dovednosti a znalosti a musejí ji provádět kvalifikované osoby. Před instalací a používáním tohoto modulu si pečlivě přečtěte tuto příručku. Montážní personál se musí seznámit s mechanickými a elektrickými požadavky tohoto systému. Tuto příručku si řádně uschovejte jako referenci pro budoucí údržbu a ošetřování modulů nebo pro případ prodeje.
- V případě jakýchkoli pochybností se obraťte na pracovníky zákaznického servisu společnosti LONGi, kteří vám podají další výklad.

# Obsah

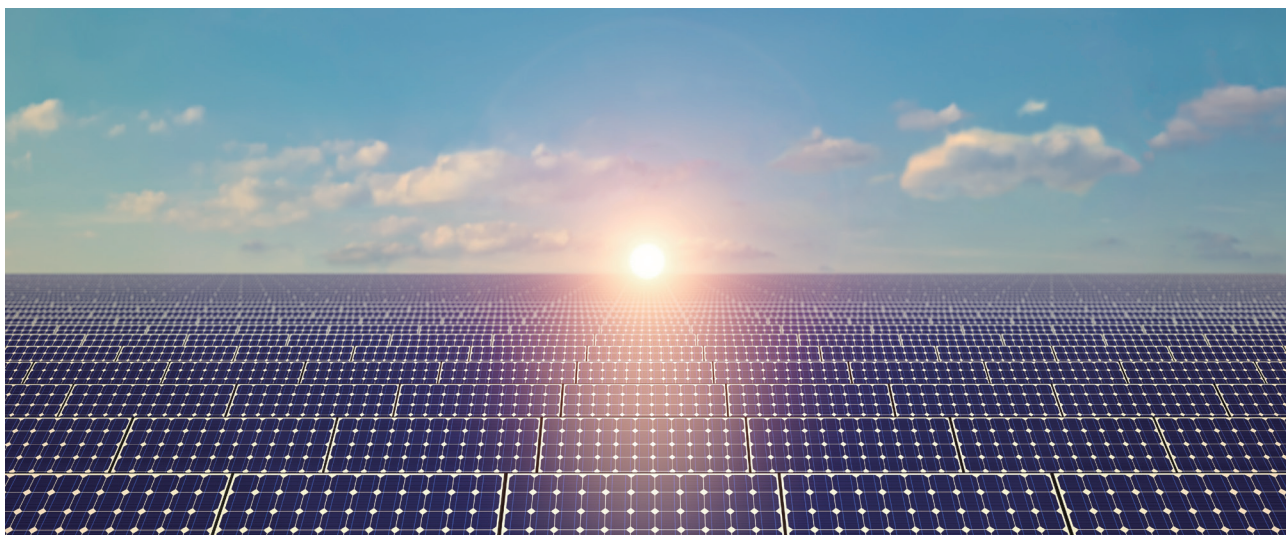
|    |                                                             |
|----|-------------------------------------------------------------|
| 3  | 1 / Úvod                                                    |
| 3  | 2 / Zákony a předpisy                                       |
| 4  | 3 / Obecné informace                                        |
| 4  | 3.1 Identifikace modulů                                     |
| 6  | 3.2 Styl rozvaděče a způsob zapojení                        |
| 8  | 3.3 Standardní bezpečnost                                   |
| 9  | 3.4 Elektrická bezpečnost                                   |
| 9  | 3.5 Provozní bezpečnost                                     |
| 10 | 3.6 Požární bezpečnost                                      |
| 11 | 4 / Podmínky instalace                                      |
| 11 | 4.1 Místo instalace a pracovní prostředí                    |
| 12 | 4.2 Výběr úhlů sklonu                                       |
| 13 | 5 / Mechanická instalace                                    |
| 13 | 5.1 Standardní požadavky                                    |
| 13 | 5.2 Mechanická instalace monofaciální sestavy               |
| 14 | 5.2.1 Montáž pomocí šroubů                                  |
| 14 | 5.2.2 Montáž pomocí svorek                                  |
| 15 | 5.2.3 Instalace a mechanické zatížení monofaciálního modulu |
| 18 | 5.3 Mechanická instalace bifaciálního modulu                |
| 18 | 5.3.1 Montáž pomocí šroubů                                  |
| 19 | 5.3.2 Montáž pomocí svorek                                  |
| 20 | 5.3.3 Instalace a mechanické zatížení bifaciálního modulu   |
| 24 | 6 / Elektroinstalace                                        |
| 24 | 6.1 Elektrický výkon                                        |
| 24 | 6.2 Kabele a zapojení                                       |
| 25 | 6.3 Konektor                                                |
| 25 | 6.4 Bypassová dioda                                         |
| 25 | 6.5 Ochrana PID a kompatibilita měniče                      |
| 26 | 7 / Uzemnění                                                |
| 27 | 8 / Provoz a údržba                                         |
| 27 | 8.1 Čištění                                                 |
| 28 | 8.2 Kontrola vzhledu modulu                                 |
| 28 | 8.3 Kontrola konektorů a kabelů                             |
| 28 | 9 / Uvolnění a provedení                                    |

## 1 Úvod

Informace o elektrické a mechanické instalaci jsou uvedeny v této instalační příručce, proto je nutné si tyto informace před instalací modulů LONGi přečíst a pochopit je. Kromě toho tato příručka obsahuje také některé bezpečnostní informace, které byste měli znát. Veškerý obsah této příručky je duševním vlastnictvím společnosti LONGi, které pochází z dlouhodobého technického výzkumu a hromadění zkušeností společnosti LONGi.

Tato instalační příručka neobsahuje žádnou výslovnou ani implicitní záruku kvality a nestanovuje žádná schémata náhrad za ztráty, poškození modulu nebo jiné náklady způsobené nebo související s procesem instalace, provozu, používání a údržby modulu. Společnost LONGi nenese žádnou odpovědnost, pokud jsou používáním modulů porušena patentová práva nebo práva třetích stran. Společnost LONGi si vyhrazuje právo na změnu návodu k obsluze výrobku nebo instalační příručky bez předchozího upozornění. Doporučujeme pravidelně navštěvovat naše webové stránky na adrese [www.longi.com](http://www.longi.com), kde najdete nejnovější verzi této instalační příručky.

Pokud zákazníci nenainstalují moduly podle požadavků uvedených v této příručce, omezená záruka poskytovaná zákazníkům pozbývá platnosti. Kromě toho jsou v této příručce uvedeny návrhy na zvýšení bezpečnosti při instalaci modulů, které jsou vyzkoušeny a ověřeny praxí. Tuto příručku poskytněte uživatelům fotovoltaického systému k nahlédnutí a informujte je o požadavcích na provoz, údržbu atd.



## 2 Zákony a předpisy

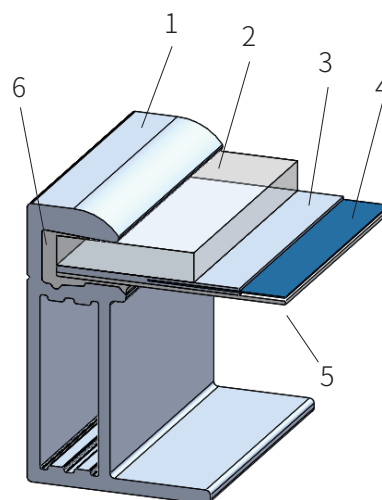
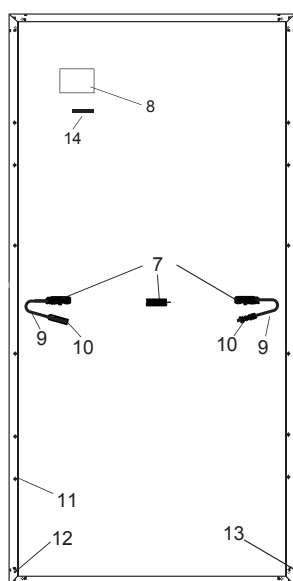
Mechanická a elektrická instalace fotovoltaických modulů musí být v souladu s platnými předpisy, včetně elektrotechnického zákona, stavebního zákona a požadavků na elektrické připojení. Tyto předpisy se liší v závislosti na lokalitě, například pro instalaci na střechu budovy, na vozidlo atd. Požadavky se mohou lišit také v závislosti na instalovaném napětí systému či stejnosměrném nebo střídavém proudu. Konkrétní podmínky vám sdělí místní úřady.

## 3 Obecné informace

### 3.1 Identifikace modulů

Tři štítky na modulu obsahují níže uvedené informace:

1. Typový štítek: typ výrobku, jmenovitý výkon, jmenovitý proud, jmenovité napětí, obvod s napětím naprázdno, zkratový proud za zkušebních podmínek, certifikační ukazatel, maximální napětí systému atd.
2. Štítek s klasifikací proudu: jmenovitý pracovní proud. (H označuje vysoký, M označuje střední, L označuje nízký.)
3. Štítek se sériovým číslem: Jedinečné sériové číslo, které je trvale zalaminováno uvnitř modulu a které se nachází na přední straně modulu. Vedle výrobního štítku modulu je další stejné sériové číslo.

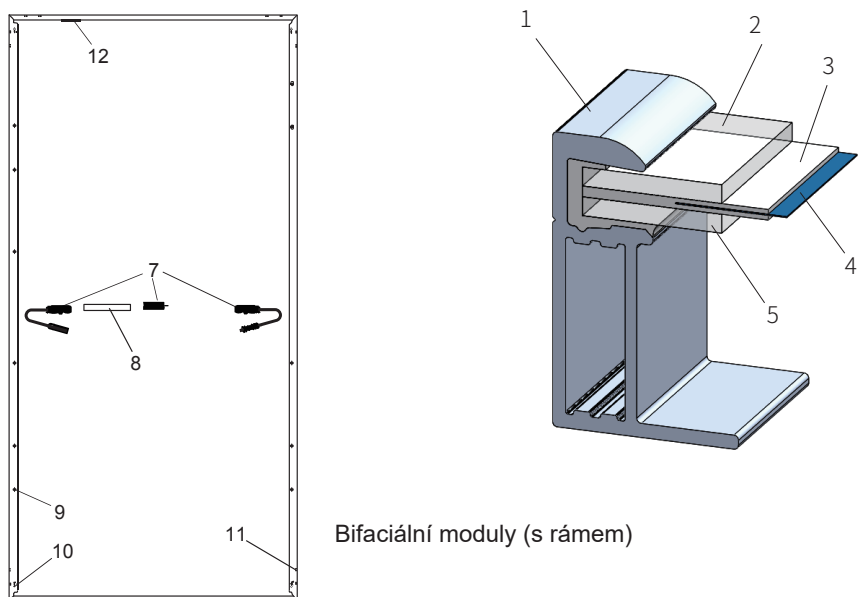


|    |                |    |            |    |                |    |                  |
|----|----------------|----|------------|----|----------------|----|------------------|
| 1  | Rám            | 2  | Sklo       | 3  | EVA            | 4  | Solární články   |
| 5  | Zadní deska    | 6  | Silikagel  | 7  | Rozvaděč       | 8  | Typový štítek    |
| 9  | Kabel          | 10 | Konektor   | 11 | Montážní otvor | 12 | Uzemňovací otvor |
| 13 | Odtokový otvor | 14 | Čárový kód |    |                |    |                  |

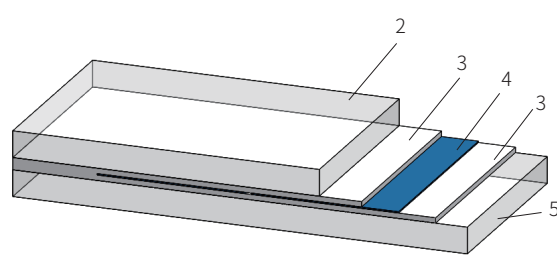
Obrázek 1: Typický mechanický výkres monofaciálních modulů

(Umístění rozvaděče naleznete v části 3.2. Konkrétní verze se řídí příslušnou specifikací.)





Bifaciální moduly (s rámem)



Bifaciální moduly (bez rámu)

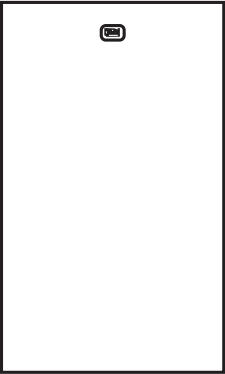
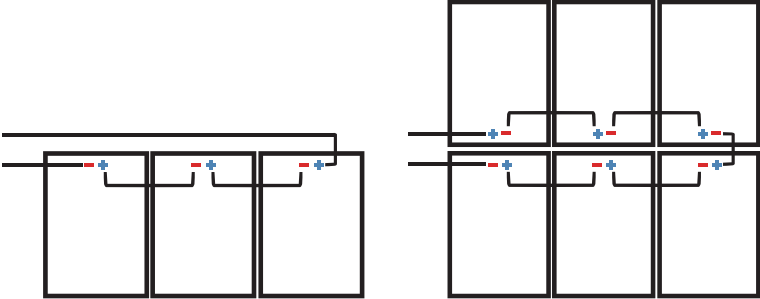
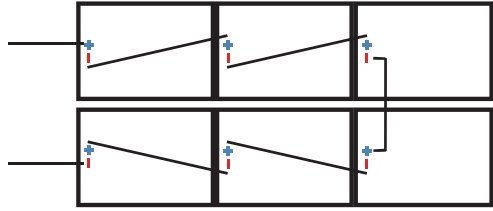
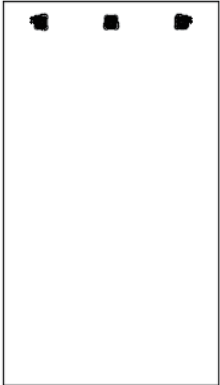
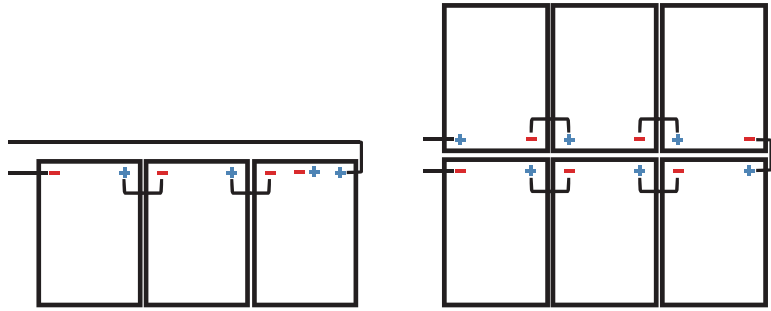
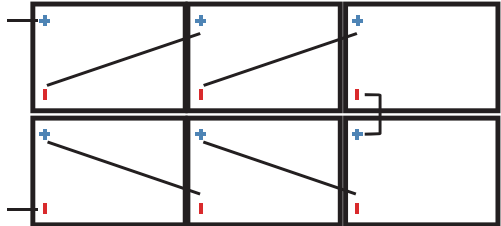
|   |                 |    |                   |    |                 |    |                |
|---|-----------------|----|-------------------|----|-----------------|----|----------------|
| 1 | Rám             | 2  | Přední sklo       | 3  | EVA/POE         | 4  | Solární články |
| 5 | Zadní sklo      | 6  | Těsnicí hmota     | 7  | Rozvaděč        | 8  | Typový štítek  |
| 9 | Montážní otvory | 10 | Uzemňovací otvory | 11 | Odtokové otvory | 12 | Čárový kód     |

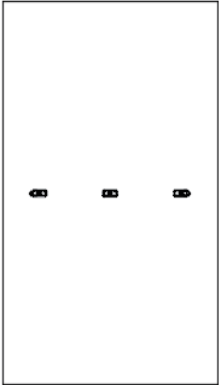
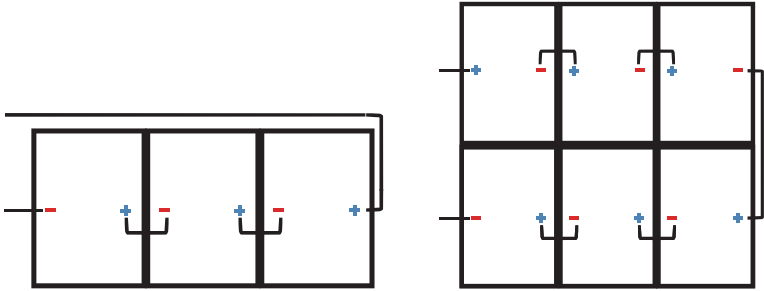
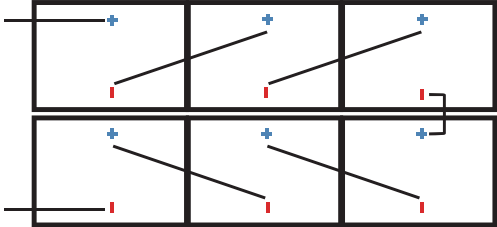
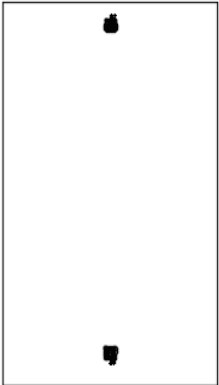
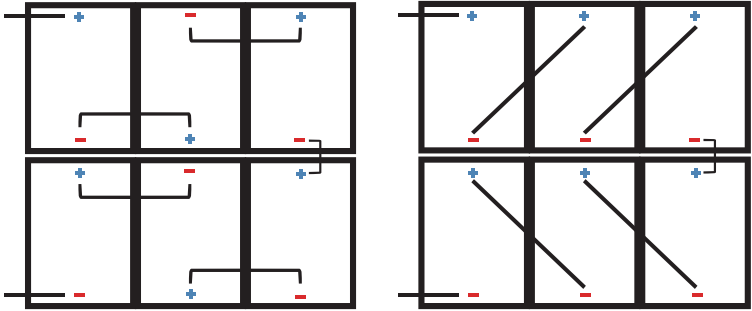
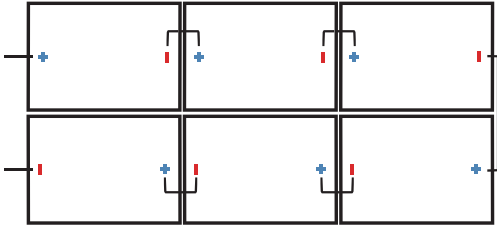
Obrázek 2: Mechanický výkres běžných modulů

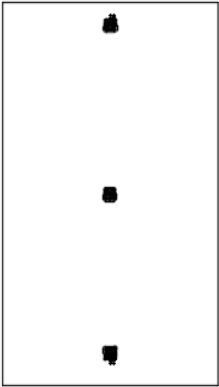
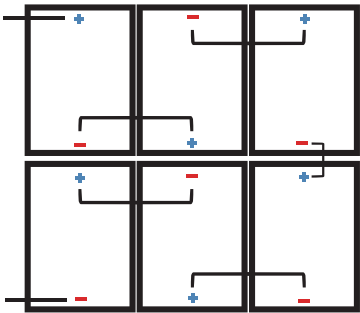
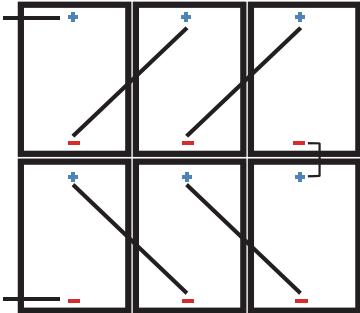
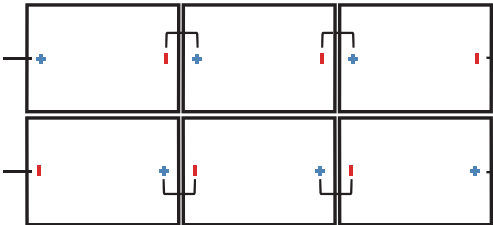
(Umístění rozvaděče naleznete v části 3.2. Konkrétní verze se řídí příslušnou specifikací.)



## 3.2 Styl rozvaděče a způsob zapojení

| Ikona umístění rozvaděče                                                            | Doporučený způsob zapojení                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Vertikální instalace: Standardní délka kabelu<br/>(Poznámka: Jeden konec jedné řady je třeba prodloužit.)</p>                                                                 |
|                                                                                     | <p>Horizontální instalace: Standardní délka kabelu</p>                                                                                                                          |
|  | <p>Vertikální instalace: Standardní délka kabelu<br/>(Poznámka: Jeden konec jedné řady je třeba prodloužit.)</p>                                                               |
|                                                                                     | <p>Vodorovná instalace: délka kabelu pro fotovoltaický modul typu 60 je <math>\geq 1,2</math> m, délka kabelu pro fotovoltaický modul typu 72 je <math>\geq 1,4</math> m.</p>  |

| Ikona umístění rozvaděče                                                            | Doporučený způsob zapojení                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Vertikální instalace: Standardní délka kabelu:</p>  <p>Poznámka: Pro připojení v odbočném rohu vedení, jak je znázorněno níže, je potřeba další prodloužený kabel.</p> <p>Horizontální instalace:<br/> délka kabelu pro fotovoltaický modul typu 60 je <math>\geq 1,2</math> m, délka kabelu pro fotovoltaický modul typu 72 je <math>\geq 1,4</math> m, délka kabelu pro fotovoltaický modul typu 78 je <math>\geq 1,5</math> m</p>  |
|  | <p>Vertikální instalace:<br/> Metoda 1: Standardní délka kabelu      Metoda 2: Délka kabelu jednoho komponentu <math>\geq 1,2</math> m</p>  <p>Horizontální instalace: Standardní délka kabelu</p>                                                                                                                                                                                                                                    |

| Ikona umístění rozvaděče                                                          | Doporučený způsob zapojení                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Vertikální instalace:</p> <p>Metoda 1: Standardní délka kabelu</p>  <p>Metoda 2: Délka kabelu jednoho komponentu <math>\geq 1,2</math> m</p>  |
|                                                                                   | <p>Horizontální instalace: Standardní délka kabelu</p>                                                                                                                                                                            |

Obrázek 3: Styl rozvaděče a způsob zapojení



Používání modulu LONGi Solar se řadí do třídy II, kterou lze aplikovat v systémech pracujících s napětím  $> 50$  V DC nebo  $> 240$  W, kde se předpokládá všeobecný přístup ke kontaktu.

Pokud jsou moduly určeny pro použití na střeše, je nutné zohlednit celkovou požární odolnost hotové konstrukce a také provoz a údržbu. Střešní fotovoltaický systém musí být instalován po posouzení stavebními odborníky nebo inženýry, kteří vypracují oficiální výsledky analýzy celé konstrukce. Je třeba prokázat, že je schopna unést dodatečnou hmotnost systémových regálových konstrukcí a fotovoltaických modulů.

V zájmu své bezpečnosti nepracujte na střeše bez osobních ochranných pomůcek (OOP), které zahrnují mimo jiné ochranu proti pádu, žebřík nebo schody a osobní ochranné prostředky.

V zájmu vaší bezpečnosti neinstalujte moduly ani s nimi nemanipulujte v nebezpečných podmínkách, mimo jiné při silném větru nebo poryvech, na vlhkých nebo pískitých střeších.



### 3.4 Elektrická bezpečnost

Fotovoltaické moduly mohou při slunečním záření produkovat stejnosměrný proud. Jakýkoli kontakt s obnaženým kovem na kabelových částech modulu může způsobit úraz elektrickým proudem nebo popáleniny. Jakýkoli kontakt se stejnosměrným napětím 30 V nebo vyšším může být smrtelný.

V případě, že není připojena žádná zátěž ani vnější obvody, mohou moduly stále produkovat napětí. Při práci s moduly na slunci používejte izolační nářadí a noste gumové rukavice.

Na fotovoltaických modulech není žádný spínač. Provoz fotovoltaických modulů lze zastavit pouze tehdy, pokud jsou chráněny před slunečním zářením nebo jsou zakryty tvrdými deskami či materiály odolnými proti UV záření nebo pokud jsou umístěny na hladkém a rovném povrchu v ostrém úhlu ke slunci.

Abyste předešli nebezpečí vzniku elektrického oblouku nebo úrazu elektrickým proudem, nepřerušujte elektrické připojení v zatíženém stavu. Nesprávné zapojení může také vést ke vzniku elektrického oblouku nebo úrazu elektrickým proudem. Udržujte konektory suché a čisté a dbejte na jejich dobrý provozní stav. Do konektorů nevkládejte jiné kovy ani neprovádějte elektrické propojení jinými prostředky.

Sníh, voda nebo jiné reflexní médium v okolním prostředí, které zesiluje zpětný odraz světla, zvyšuje výstupní proud a výkon. Při nízké teplotě se zvyšuje napětí i výkon modulu.

Pokud dojde k poškození skla modulu nebo jiných těsnicích materiálů, použijte osobní ochranné prostředky (OOP) a poté moduly odpojte od obvodu.

Nepracujte s moduly, když jsou mokré, pokud nepoužíváte osobní ochranné prostředky (OOP). Při čištění modulů dodržujte požadavky na čištění uvedené v této příručce.

Zamezte kontaktu následujících chemikálií s konektory: Benzín, aroma olej, olej Woodlock, olej na temperování forem, motorový olej (např. KV46), maziva (např. Molykote EM-50L), mazací olej, antikoroziční olej, lisovací olej, nafta, olej na vaření, aceton, alkohol, esenciální balzám, tekutina na zpevňování kostí, banánový olej, uvolňovací prostředek (např. Pelicoat S-6), lepicí a zalévací materiály schopné vytvářet plynný oxid (např. KE200, CX-200, chemlok), TBP, čisticí prostředky atd.



### 3.5 Provozní bezpečnost



- Při instalaci otevřete vnější obal modulů.
- Nepoškoďte obal a zabraňte pádu modulů na zem.
- Při skládání modulů na sebe nepřekračujte maximální počet vrstev uvedený na obalovém kartonu.
- Před vybalením modulů uložte obalovou krabici na větrané, suché místo a zamezte pronikání vlhkosti.
- Při otvírání krabice postupujte podle pokynů pro vybalení.
- Přenášení modulů s rozvaděčem nebo vodiči je přísně zakázáno.
- Nestůjte na modulech ani po nich nechodte.
- Aby nedošlo k poškození skla, nesmí se na moduly pokládat těžké předměty.
- Buďte zvláště opatrní zejména při umisťování modulů do rohů.
- Nepokoušejte se modul rozebrat ani odstraňovat typový štítek nebo části modulů.
- Moduly nenatírejte barvou ani na ně neaplikujte žádné lepidlo.
- Zabraňte poškození či poškrábání zadní desky modulů.
- Nevrtajte otvory do rámu modulu, může to snížit nosnost rámu a vést ke korozi rámu a ke ztrátě platnosti omezené záruky poskytované zákazníkům.
- Zabraňte poškrábání anodického povlaku rámu z hliníkové slitiny s výjimkou uzemňovacího připojení.  
Poškrábání může vést ke korozi rámu a snížit jeho nosnost a dlouhodobou spolehlivost.
- Problematické moduly neopravujte sami.



### 3.6 Požární bezpečnost

Před instalací modulů se seznámte s místními zákony a předpisy a dodržujte požadavky na požární ochranu budov. Podle příslušných certifikačních norem platí pro monofaciální moduly LONGi požární odolnost typu UL 1 nebo 2 nebo IEC třídy C a pro bifaciální moduly LONGi typu UL 29 nebo IEC třídy C.

Střecha by měla být pokryta vrstvou nehořlavých materiálů s vhodným stupněm požární ochrany pro střešní instalaci a měla by být zajištěna plná ventilace zadního plechu a montážní plochy.

Různé střešní konstrukce a způsoby instalace ovlivňují požární odolnost budov. Nesprávná instalace může vést k nebezpečí požáru.

Pro zajištění požární odolnosti střechy musí být vzdálenost mezi rámem modulu a povrchem střechy  $\geq 10$  cm.  
(0,39 palce)

Použijte správné příslušenství modulu, jako jsou pojistky, jističe a zemnicí svorka, v souladu s místními předpisy. Nepoužívejte moduly v místech, kde jsou vystaveny hořlavým plynům.

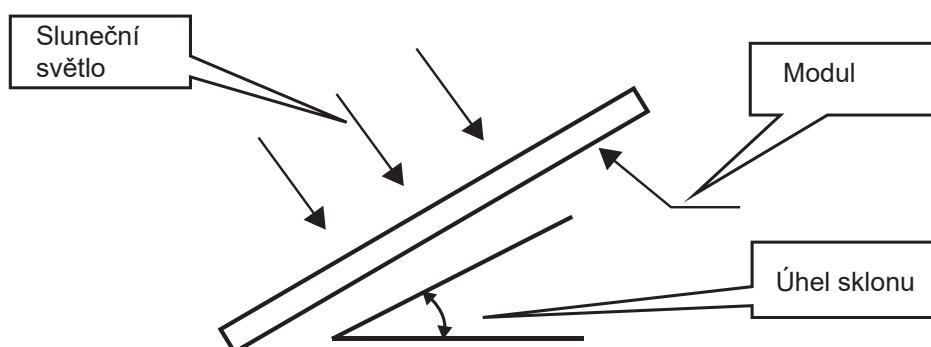
### 4.1 Místo instalace a pracovní prostředí

- Moduly nelze používat ve vesmíru
- Nezaostřujte sluneční světlo na moduly ručně pomocí zrcadla nebo lupy.
- Moduly LONGi musejí být instalovány na vhodných budovách nebo jiných vhodných místech (např. na zemi, na garáži, na vnější stěně budovy, na střeše, na sledovací soustavě fotovoltaických panelů), ale nesmějí být instalovány na vozidlech.
- Neinstalujte moduly na místech, která mohou být zaplavena.
- Společnost LONGi navrhuje, aby byly moduly instalovány v pracovním prostředí s teplotou  $-40^{\circ}\text{C}$  až  $40^{\circ}\text{C}$ , což je měsíční průměrná nejvyšší a nejnižší teplota v místech instalace. Extrémní teplota pracovního prostředí pro moduly je  $-40^{\circ}\text{C}$  až  $85^{\circ}\text{C}$ .
- Dbejte na to, aby instalované moduly nebyly vystaveny tlaku větru nebo sněhu, který by překračoval přípustnou maximální mez zatížení.
- Moduly musejí být instalovány na místech, která nejsou trvale zastíněna. Ujistěte se, že v místech instalace nejsou žádné překážky, které by zamezovaly přístupu světla.
- U modulů instalovaných v místech s častým výskytem blesků a hromů instalujte ochranu před bleskem.
- Moduly neinstalujte na místech s možným výskytem hořlavých plynů.
- Moduly nelze používat v prostředí s nadměrným množstvím krup, sněhu, kouřových plynů, znečištěného ovzduší a sazí nebo v místech se silnými korozivními látkami, jako je sůl, solná mlha, solný roztok, aktivní chemická pára, kyselý déšť nebo jiné látky, které způsobují korozi modulů a ovlivňují jejich bezpečnost nebo výkon.
- Přijměte ochranná opatření, abyste zajistili spolehlivou a bezpečnou instalaci modulů v náročných podmínkách, jako je husté sněžení, mráz a silný vítr nebo na ostrovech v blízkosti vody a slané mlhy či pouště.
- Moduly LONGi prošly zkouškou koroze solnou mlhou podle normy IEC61701, ale koroze se stále může vyskytovat v místech, kde je rám modulu připojen ke konzole nebo kde je připojeno uzemnění. V případě, že jsou moduly LONGi instalovány ve vzdálenosti  $\geq 50$  m od oceánu, měly by být související části a komponenty chráněny protikorozními prvky.



## 4.2 Výběr úhlů sklonu

Úhel sklonu fotovoltaických modulů se vztahuje k úhlu mezi povrchem modulu a vodorovným povrchem země. Modul dosáhne maximálního výkonu, když směřuje přímo ke slunečnímu světlu.



Moduly jsou na severní polokouli přednostně orientovány na jih a na jižní polokouli na sever.

Konkrétní úhel instalace naleznete v pokynech pro instalaci standardních modulů nebo v doporučeních zkušeného montéra fotovoltaických modulů.

Společnost LONGi doporučuje, aby úhel sklonu při instalaci modulu nebyl menší než 10°, aby se prach z povrchu modulu snadno smýval deštěm a snížila se četnost čištění. Nahromaděná voda snadno fyzicky odtéká a zabraňuje vzniku vodních stop na povrchu skla, což může dále ovlivnit vzhled a výkonnost modulu.

Moduly LONGi zapojené do série by měly být instalovány ve stejné orientaci a úhlu sklonu. Různá orientace a úhly sklonu modulu mohou mít za následek rozdílné úrovně slunečního záření a také výstupního výkonu. Pro dosažení maximální roční výrobní kapacity je třeba zvolit optimální orientaci a sklon fotovoltaických modulů v instalované oblasti, aby bylo zajištěno, že sluneční světlo k modulům dosáhne i v nejkratší den v roce.

Pokud se moduly LONGi používají v ostrovním systému (off-grid), měl by se úhel sklonu vypočítat na základě ročních období a ozáření, aby se maximalizoval výstupní výkon. Pokud výstupní výkon modulů odpovídá potřebnému zatížení v období nejnižšího ozáření v roce, měly by být moduly schopny pokrýt zatížení po celý rok. Pokud se moduly LONGi používají v systému připojeném k síti, měl by se úhel sklonu vypočítat na základě principu maximalizace ročního výstupního výkonu.



## 5 Mechanická instalace

### 5.1 Standardní požadavky

- Ujistěte se, že způsob instalace a nosná konstrukce jsou dostatečně pevné, aby splňovaly očekávaný požadavek na nosnost. Toto nezbytné prověření musí provést firma provádějící instalaci fotovoltaického systému. Instalační konzolový systém musí být testován a kontrolován zkušebnou třetí strany se schopností statické mechanické analýzy v souladu s místními národními normami nebo mezinárodními normami.
- Nosná konstrukce musí být vyrobena z trvanlivých materiálů odolných proti korozi a UV záření.
- Moduly musejí být na konzole pevně uchyceny.
- V oblastech, kde v zimě hustě sněží, nastavte výšku montážního systému tak, aby nejnižší okraj modulu nebyl pokryt sněhem. Kromě toho se ujistěte, že spodní část modulu není ve stínu rostlin a stromů ani není poškozována odletujícím pískem a kamením.
- Pokud jsou moduly instalovány na konzolách rovnoběžně se střechou nebo stěnou, musí být minimální mezera mezi rámem modulu a střechou/stěnou 10 cm, která je dostatečná pro odvětrávání k dosažení lepšího výkonu modulu. Před instalací modulů na střechu se ujistěte, že je budova vhodná pro instalaci. Dále proveďte řádné utěsnění, aby nedocházelo k zatékání.
- Rámy modulů mohou vykazovat tepelnou roztažnost a smršťování za studena. Minimální vzdálenost mezi dvěma sousedními moduly tedy nesmí být menší než 10 mm (0,39 palce).
- Ujistěte se, že zadní deska modulů nebude v kontaktu s konzolou ani stavebními konstrukcemi, které mohou proniknout dovnitř modulů, zejména pokud bude povrch modulu zatížen tlakem.
- Maximální statické zatížení fotovoltaického modulu je přítláčná síla 5 400 Pa a vztahová síla 2 400 Pa, které se mohou lišit v závislosti na způsobu montáže modulů (viz následující pokyny k montáži), popsané zatížení v této příručce se týká zkušebního zatížení.
- Poznámka: Na základě požadavků na instalaci podle normy IEC61215 – 2016 je třeba při výpočtu odpovídajícího maximálního konstrukčního zatížení zohlednit bezpečnostní součinitel 1,5 v souladu s místními zákony nebo předpisy.
- Moduly lze instalovat horizontálně nebo vertikálně. Při instalaci komponentů dávejte pozor, abyste nezablokovali odtokový otvor rámu.

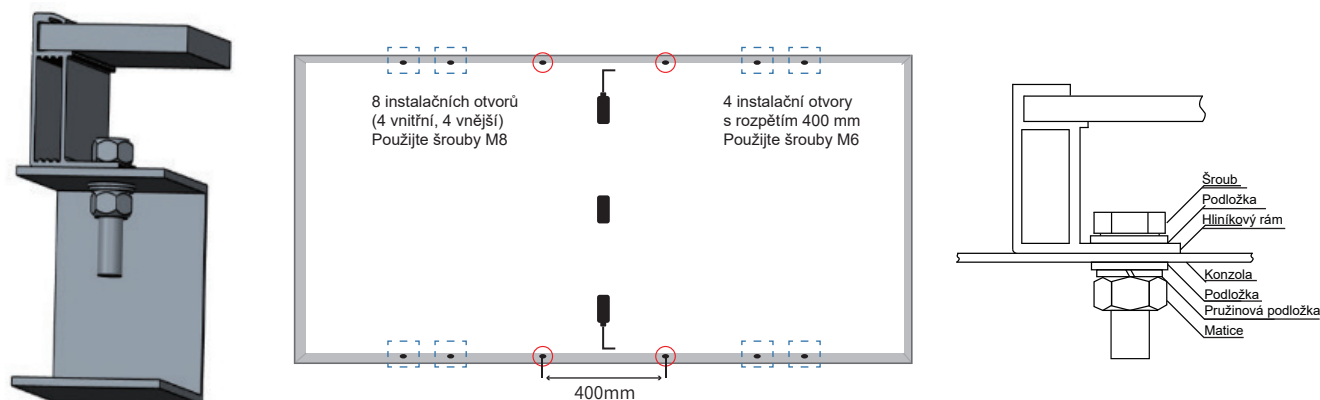
### 5.2 Mechanická instalace monofaciální sestavy

Spojení modulu a konzolového systému lze realizovat pomocí montážních otvorů, svorek nebo vestavěných systémů. Instalace se provádí podle níže uvedených ukázek a návrhů. Pokud je způsob instalace jiný, konzultujte to s pracovníky zákaznického servisu společnosti LONGi a vyžádejte si souhlas. V opačném případě může dojít k poškození modulů a omezená záruka bude neplatná.



## 5.2.1 Montáž pomocí šroubů

Moduly LONGi se standardně dodávají s 8 montážními otvory odpovídajícími šroubům M8 (na obrázku níže označené modrým čárkovaným rámečkem, podle rozdělení umístění dále označované jako vnitřní čtyři otvory a vnější čtyři otvory). Moduly typu 72 a některé moduly typu 66 mají další 4 montážní otvory odpovídající šroubům M6 (na obrázku níže označené červeným kroužkem, zkráceně 400mm otvory), které se používají pro spojení se sledovací konzolovou soustavou od výrobců, jako je například NEXTracker. Připevněte moduly ke konzole pomocí šroubů přes montážní otvory na rámu na zadní straně. Podrobnosti jsou uvedeny na obrázku 4.



Obrázek 4: Instalace monofaciálních modulů pomocí šroubů

Doporučená příslušenství jsou uvedena níže:

| Příslušenství      | Model                                                    | Materiál                                                    | Poznámka     |
|--------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------|
| Šroub              | M8 (doporučený plný závit)                               | M6 (doporučený plný závit)                                  | Q235B/SUS304 |
| Podložka           | 2 ks, tloušťka $\geq 1,5$ mm<br>a vnější průměry = 16 mm | 2 ks, tloušťka $\geq 1,5$ mm<br>a vnější průměry = 12–16 mm | Q235B/SUS304 |
| Pružinová podložka | 8                                                        | 6                                                           | Q235B/SUS304 |
| Matice             | M8                                                       | M6                                                          | Q235B/SUS304 |

- Návrh: (1) Rozsah utahovacího momentu pro šrouby M8: 12–16 N•m; rozsah utahovacího momentu pro šroub M6: 8–12 N•m;  
 (2) Při použití rámového modulu LONGi o výšce 30 mm (30H) se doporučuje zvolit spojovací prvky o délce  $L \leq 20$  mm. (Pokud se jedná o speciální model, obraťte se na pracovníky zákaznického servisu společnosti LONGi);

## 5.2.2 Montáž pomocí svorek

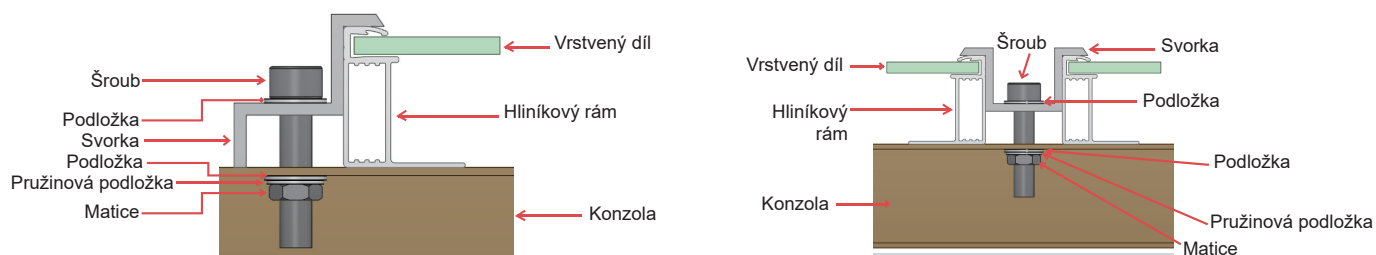
Modul lze upevnit pomocí speciální svorky, jak je znázorněno na obrázku 5.

Svorka se v žádném případě nesmí dotýkat skla nebo deformovat rám.

Rozhraní svorky a přední částí rámu musí být hladké a ploché, aby nedošlo k poškození rámu nebo jiných součástí.

Ujistěte se, že svorky nezpůsobují žádné zastínění. Svorky nesmějí blokovat odtokové otvory modulu.

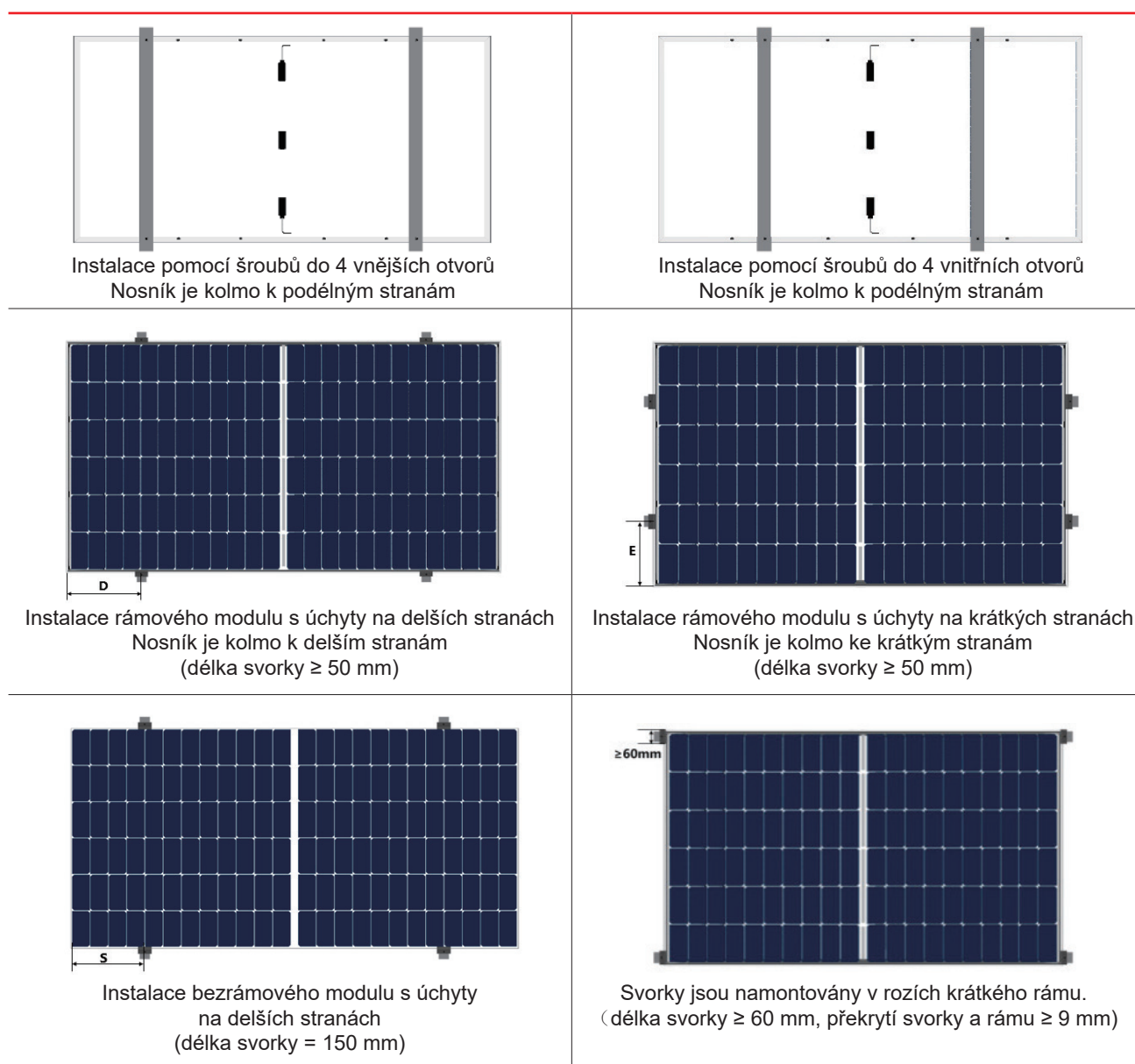
U fotovoltaického modulu s rámem musí svorka zachovávat přesah přes rám modulu 8–11 mm (pokud je modul bezpečně nainstalován, můžete průřez svorky změnit). U bezrámového fotovoltaického modulu musí svorka zachovat přesah modulu maximálně 15 mm. Použitá hodnota utahovacího momentu by měla odpovídat mechanické konstrukční normě a typu šroubu, který zákazník používá: M8: 14–18 N•m.



Obrázek 5: Instalace monofaciálního modulu pomocí svorek

### 5.2.3 Instalace a mechanické zatížení monofaciálního modulu

Monofaciální moduly lze připevňovat pomocí šroubů nebo svorek. Způsob upevnění a maximální zkušební zatížení jsou uvedeny níže (jednotkou vzdálenosti a délky v tabulce níže je milimetr (mm) a jednotkou tlaku je pascal (Pa)).



Obrázek 6: Příloha pro instalaci monofaciálního modulu

Maximální zkušební zatížení monofaciálních modulů s rámem:

| Způsob instalace<br><br>Typ modulu            |                 | Montáž pomocí šroubů                     |                      | Upevnění pomocí svorek                   |                       |                       |                       |                       |                                          |                                                 |
|-----------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                               |                 | Montážní lišty se kříží s dlouhým rámem. |                      | Montážní lišty se kříží s dlouhým rámem. |                       |                       |                       |                       | Montážní lišty se kříží s krátkým rámem. | Svorky jsou namontovány v rozích krátkého rámu. |
|                                               |                 | Vnější čtyři otvory                      | Vnitřní čtyři otvory | $1/4L-50 \leq D \leq 1/4L+50$            | $250 \leq D \leq 350$ | $300 \leq D \leq 400$ | $350 \leq D \leq 450$ | $400 \leq D \leq 500$ | $150 \leq E \leq 250$                    |                                                 |
| 50-54-/60-/66člankové montážní moduly s rámem | LR6-60-***M     | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60HV-***M   | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60BK-***M   | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60PE-***M   | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60PH-***M   | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60PB-***M   | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60MP-***M   | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60MPH-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60HPH-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60HPH-***MC | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60HPB-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60HIH-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60HIB-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60DG-***M   | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60PD-***M   | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60HPD-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR6-60OPH-***M  | +5400, -2400                             | ±2400                | /                                        | /                     | +5400, -2400          | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR4-50HPH-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR4-60HPH-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR4-60HPB-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR4-60HIH-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR4-60HIB-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | +5400, -2400                             | /                     | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR4-66HP-***M   | +5400, -2400                             | ±2400                | /                                        | /                     | /                     | +5400, -2400          | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR4-66HPH-***M  | +5400, -2400                             | ±2400                | /                                        | /                     | /                     | +5400, -2400          | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR4-66HIH-***M  | +5400, -2400                             | ±2400                | /                                        | /                     | /                     | +5400, -2400          | /                     | ±2400                                    | /                                               |
|                                               | LR5-54HPH-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | /                                        | +5400, -2400          | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | +2400/-1800                                     |
|                                               | LR5-54HPB-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | /                                        | +5400, -2400          | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | +2400/-1800                                     |
|                                               | LR5-54HIH-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | /                                        | +5400, -2400          | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | +2400/-1800                                     |
|                                               | LR5-54HIB-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | /                                        | +5400, -2400          | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | +2400/-1800                                     |
|                                               | LR5-54HNB-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | /                                        | +5400, -2400          | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | +2400/-1800                                     |
|                                               | LR5-54HTH-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | /                                        | +5400, -2400          | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | +2400/-1800                                     |
|                                               | LR5-54HTB-***M  | ±2400                                    | +5400, -2400         | /                                        | +5400, -2400          | /                     | /                     | /                     | ±2400                                    | +2400/-1800                                     |
|                                               | LR5-66HPH-***M  | +5400, -2400                             | ±2400                | /                                        | /                     | /                     | +5400, -2400          | /                     | /                                        | /                                               |
|                                               | LR5-66HIH-***M  | +5400, -2400                             | ±2400                | /                                        | /                     | /                     | +5400, -2400          | /                     | ±1800                                    | ±1600                                           |

|                                   |                 |              |       |              |   |              |              |              |   |   |
|-----------------------------------|-----------------|--------------|-------|--------------|---|--------------|--------------|--------------|---|---|
| 72-cell Framed Mono-facial Module | LR6-72-***M     | +5400, -2400 | ±2400 | +5400, -2400 | / | /            | /            | /            | / | / |
|                                   | LR6-72HV-***M   | +5400, -2400 | ±2400 | +5400, -2400 | / | /            | /            | /            | / | / |
|                                   | LR6-72BK-***M   | +5400, -2400 | ±2400 | +5400, -2400 | / | /            | /            | /            | / | / |
|                                   | LR6-72PE-***M   | +5400, -2400 | ±2400 | +5400, -2400 | / | /            | /            | /            | / | / |
|                                   | LR6-72PH-***M   | +5400, -2400 | ±2400 | +5400, -2400 | / | /            | /            | /            | / | / |
|                                   | LR6-72PB-***M   | +5400, -2400 | ±2400 | +5400, -2400 | / | /            | /            | /            | / | / |
|                                   | LR6-72MP-***M   | +5400, -2400 | ±2400 | +5400, -2400 | / | /            | /            | /            | / | / |
|                                   | LR6-72MPH-***M  | +5400, -2400 | ±2400 | +5400, -2400 | / | /            | /            | /            | / | / |
|                                   | LR6-72HPH-***M  | +5400, -2400 | ±2400 | +5400, -2400 | / | /            | /            | /            | / | / |
|                                   | LR6-72HPH-***MC | +5400, -2400 | ±2400 | +5400, -2400 | / | /            | /            | /            | / | / |
|                                   | LR6-72HIH-***M  | +5400, -2400 | ±2400 | +5400, -2400 | / | /            | /            | /            | / | / |
|                                   | LR6-72DG-***M   | +5400, -2400 | ±2400 | +5400, -2400 | / | /            | /            | /            | / | / |
|                                   | LR6-72PD-***M   | +5400, -2400 | ±2400 | +5400, -2400 | / | /            | /            | /            | / | / |
|                                   | LR6-72HPD-***M  | +5400, -2400 | ±2400 | +5400, -2400 | / | /            | /            | /            | / | / |
|                                   | LR6-72OPH-***M  | +5400, -2400 | ±2400 | /            | / | +5400, -2400 | /            | /            | / | / |
|                                   | LR4-72HPH-***M  | +5400, -2400 | ±2400 | /            | / | /            | +5400, -2400 | /            | / | / |
|                                   | LR4-72HIH-***M  | +5400, -2400 | ±2400 | /            | / | /            | +5400, -2400 | /            | / | / |
|                                   | LR5-72HPH-***M  | +5400, -2400 | ±2400 | /            | / | /            | /            | +5400, -2400 | / | / |
|                                   | LR5-72HIH-***M  | +5400, -2400 | ±2400 | /            | / | /            | /            | +5400, -2400 | / | / |
|                                   | LR5-72HTH-***M  | +5400, -2400 | ±2400 | /            | / | /            | /            | +5400, -2400 | / | / |

Zatížitelnost bezrámových monofaciálních modulů s dvojitým sklem:

| Typ modulu |                | Způsob instalace | Instalace s úchyty na delších stranách |               |
|------------|----------------|------------------|----------------------------------------|---------------|
|            |                |                  | 300 ≤ S ≤ 400                          | 400 ≤ S ≤ 500 |
| Typ 60     | LR6-60PD-***M  |                  | +5400, -2400                           | /             |
|            | LR6-60DG-***M  |                  | +5400, -2400                           | /             |
|            | LR6-60HPD-***M |                  | +5400, -2400                           | /             |
| Typ 72     | LR6-72PD-***M  |                  | /                                      | ±2400         |
|            | LR6-72DG-***M  |                  | /                                      | ±2400         |
|            | LR6-72HPD-***M |                  | /                                      | ±2400         |



Monofaciální moduly LONGi lze kombinovat s běžně používanými montážními systémy v oboru. Zkušební zatížení modulu s typickými montážními systémy jsou uvedena níže. Pokud jde o další speciální montážní systémy, které nejsou uvedeny v níže uvedené tabulce, obraťte se na pracovníky zákaznického servisu společnosti LONGi.

| Typ modulu                                                                           | Kompatibilní podpěrné konzoly                             | Montážní příslušenství                                                                                                                                    | Zkušební zatížení (Pa) |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| LR6-72PE-***M<br>LR6-72PH-***M<br>LR6-72HPH-***M<br>LR6-72HIH-***M<br>LR6-72OPH-***M | NEXTracker NX Horizon (1P)                                | Krátká lišta V2.3<br>4× šroub Bobtail (hlava M6, vnější pr. 16,8 mm)<br>(poloha otvorů 400 mm)                                                            | ±2400                  |
| LR4-72HPH-***M<br>LR4-72HIH-***M                                                     | NEXTracker NX Horizon (1P)                                | Krátká lišta V2.3 <sup>①</sup><br>4× šroub Bobtail (hlava M6, vnější pr. 16,8 mm)<br>(poloha otvorů 400 mm)                                               | ±2400                  |
|                                                                                      |                                                           | Krátká lišta V2.4<br>4× šroub Bobtail (hlava M6, vnější pr. 16,8 mm)<br>(poloha otvorů 400 mm)                                                            | +1200<br>-2400         |
|                                                                                      |                                                           | Krátká lišta V2.4 + vyztužení<br>4× šroub Bobtail (hlava M6, vnější pr. 16,8 mm)<br>(poloha otvorů 400 mm)                                                | ±2400                  |
|                                                                                      | Sledovací systém ATI DuraTrack™ HZ (1P)                   | Svorka s vysokým zdvihem, 300 mm<br>Výkres č.: 20822                                                                                                      | ±1500                  |
|                                                                                      |                                                           | Svorka s vysokým zdvihem, 400 mm<br>Výkres č.: 20834                                                                                                      | ±1600                  |
|                                                                                      |                                                           | Svorka 600 mm<br>Výkres č.: 20715                                                                                                                         | ±2800                  |
|                                                                                      | Arctech<br>Horizontální jednoosý sledovač SkySmart 2 (2P) | 3214mm lišta + 900mm diagonální výztuha<br>Šroub M8 + plochá podložka M8 (vnější pr. = 16 mm)<br>Výkres č.: SZ0598640 + ZC9001740<br>Poloha otvorů 990 mm | ±2000                  |
|                                                                                      | Soltec<br>Jednoosý sledovač SF7 (2P)                      | 2530mm lišta<br>Šroub M6 + plochá podložka M6 (vnější pr. = 18 mm)<br>Výkres č.: SF7-MR-06-091 Rev.D00<br>Poloha otvorů 400 + 1300 mm                     | +1200<br>-1800         |
| LR5-66HPH-***M<br>LR5-66HIH-***M                                                     | NEXTracker<br>NX Horizon (1P)                             | Krátká lišta V2.4 + vyztužení<br>4× šroub Bobtail (hlava M6, vnější pr. 16,8 mm)<br>(poloha otvorů 400 mm)                                                | ±2400                  |
| LR5-72HPH-***M<br>LR5-72HIH-***M<br>LR5-72HTH-***M                                   | NEXTracker<br>NX Horizon (1P)                             | Krátká lišta V2.4 + vyztužení<br>4× šroub Bobtail (hlava M6, vnější pr. 16,8 mm)<br>(poloha otvorů 400 mm)                                                | ±1800                  |

<sup>①</sup> Krátká lišta NEXTracker V2.3 je ve fázi vyřazování.

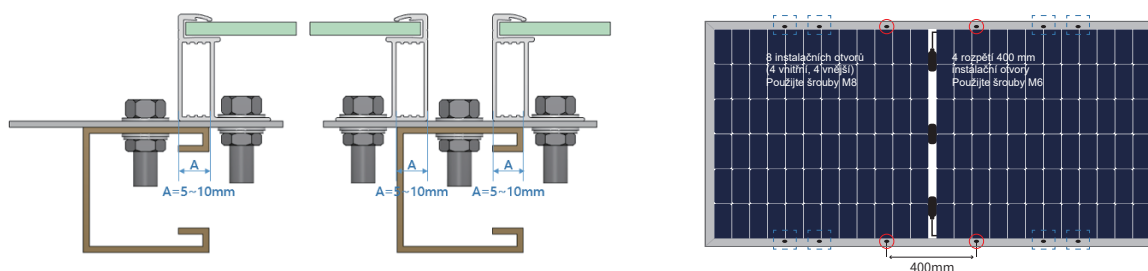
Informace o zatížení v této části pocházejí z výsledků tlakových zkoušek provedených pomocí pytlů s pískem společnosti LONGi nebo certifikačních autorit třetích stran. Při testování se používají pytle s pískem o hmotnosti jednotlivých pytlů ≤ 10 kg, které se rovnoměrně rozmístí na povrch modulu.

## 5.3 Mechanická instalace bifaciálního modulu

Moduly a montážní systém lze spojit šrouby, svorkami nebo vestavěnými systémy. Instalace se provádí podle níže uvedených ukázek a návrhů. Pokud je způsob instalace jiný, konzultujte to se společností LONGi a vyžádejte si souhlas. V opačném případě by mohlo dojít k poškození modulů a zneplatnění záruky.

### 5.3.1 Montáž pomocí šroubů

Moduly LONGi se standardně dodávají s 8 montážními otvory odpovídajícími šroubům M8 (na obrázku níže označené modrým čárkovaným rámečkem, podle rozdělení umístění dále označované jako vnitřní čtyři otvory a vnější čtyři otvory); moduly typu 72 a některé moduly typu 66 mají další 4 montážní otvory odpovídající šroubům M6 (na obrázku níže označené červeným kroužkem, zkrácené 400mm otvory), které se používají pro odpovídající sledovací konzolovou soustavou od výrobců, jako je například NEXTracker. Připevněte moduly ke konzole pomocí šroubů přes montážní otvory na zadním rámu. Podrobnosti jsou uvedeny na obrázku 7. A označuje rozsah překrytí mezi rámem modulu a konzolou.



Obrázek 7: Instalace bifaciálního modulu pomocí šroubů

Doporučená příslušenství jsou uvedena níže:

| Příslušenství      | Model                                                    |                                                             | Materiál     | Poznámka                                                         |
|--------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------|
| Šroub              | M8 (doporučený plný závit)                               | M6 (doporučený plný závit)                                  | Q235B/SUS304 | Výběr materiálu příslušenství musí vycházet z prostředí použití. |
| Podložka           | 2 ks, tloušťka $\geq 1,5$ mm<br>a vnější průměry = 16 mm | 2 ks, tloušťka $\geq 1,5$ mm<br>a vnější průměry = 12–16 mm | Q235B/SUS304 |                                                                  |
| Pružinová podložka | 8                                                        | 6                                                           | Q235B/SUS304 |                                                                  |
| Matice             | M8                                                       | M6                                                          | Q235B/SUS304 |                                                                  |

Návrh: (1) Rozsah utahovacího momentu pro šrouby M8: 12–16 N•m; rozsah utahovacího momentu pro šroub M6: 8–12 N•m;  
 (2) Při použití rámového modulu LONGi o výšce 30 mm (30H) se doporučuje zvolit spojovací prvky o délce  $L \leq 20$  mm.  
 (Pokud se jedná o speciální model, obraťte se na pracovníky zákaznického servisu společnosti LONGi);



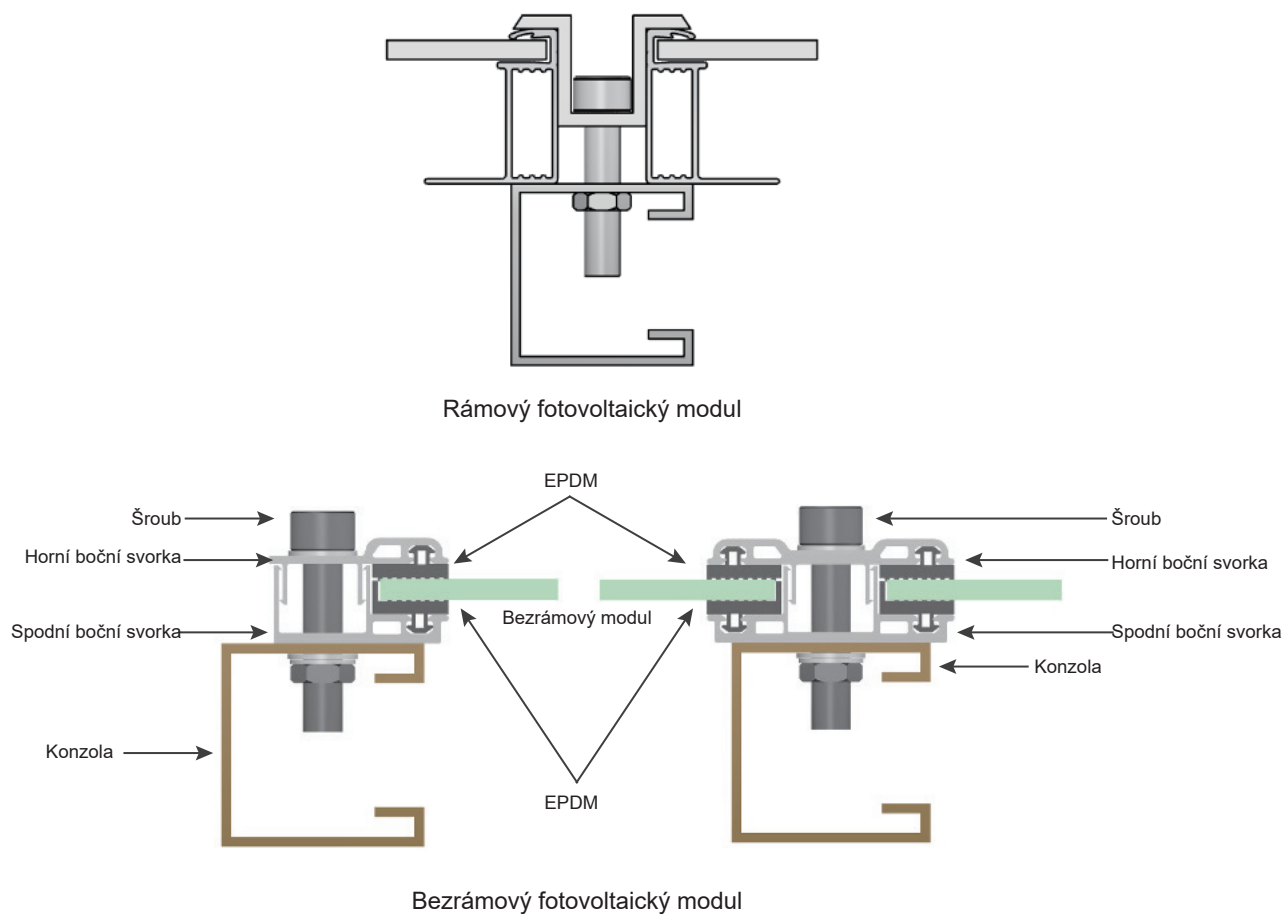
### 5.3.2 Montáž pomocí svorek

Podrobnosti jsou uvedeny na obrázku 8. Svorka se v žádném případě nesmí dotýkat skla ani deformovat rám modulu.

Rozhraní svorky a přední strany rámu musí být rovné a hladké, aby se zabránilo poškození rámu a modulu.

Ujistěte se, že svorky nezpůsobují žádné zastínění.

Svorky nesmějí blokovat odtokové otvory modulu. U rámového fotovoltaického modulu musí svorka přesahovat rám modulu nejméně o 8 mm (0,32 palce), nejvíce však o 11 mm (0,43 palce). Průřez svorky lze přizpůsobit, pokud je modul bezpečně upevněn. U bezrámových fotovoltaických modulů musí svorka přesahovat rám modulu maximálně o 15 mm (0,59 palce). Použitá hodnota utahovacího momentu by měla odpovídat mechanické konstrukční normě a typu šroubu, který zákazník používá: M8: 14–18 N•m.

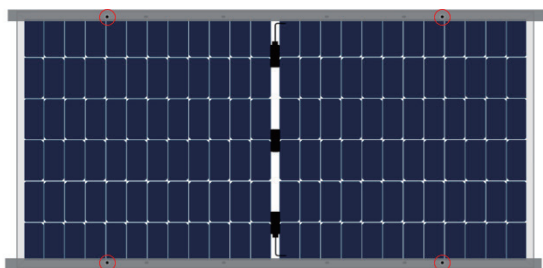


Obrázek 8: Instalace bifaciálního modulu pomocí svorek

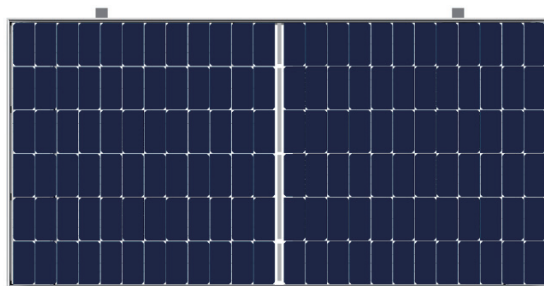


### 5.3.3 Instalace a mechanické zatížení bifaciálního modulu

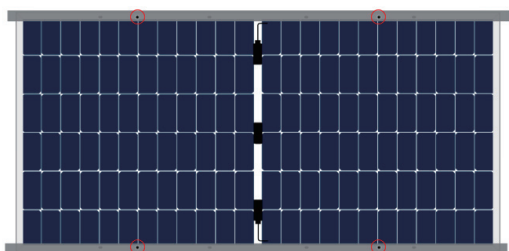
Bifaciální moduly lze připevňovat pomocí šroubů nebo svorek. Způsob upevnění a maximální zkušební zatížení jsou uvedeny níže. (Jednotkou vzdálenosti a délky v tabulce níže je milimetr (mm) a jednotkou tlaku je pascal (Pa).)



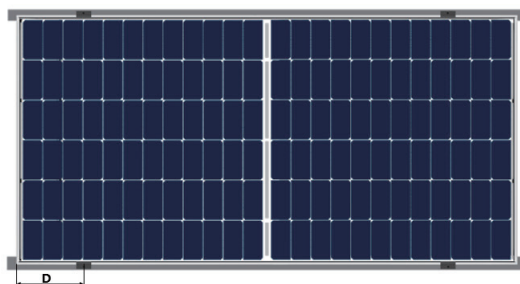
Instalace pomocí šroubů do 4 vnějších otvorů  
(nosník rovnoběžný s delšími stranami)



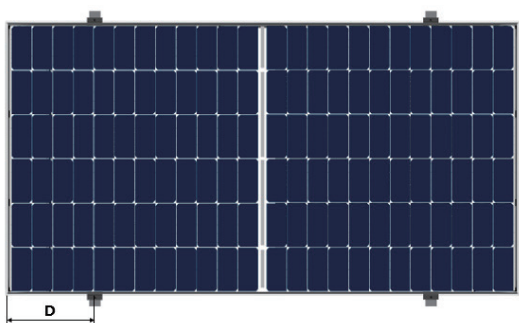
Instalace pomocí šroubů do 4 vnějších  
otvorů (nosník je kolmo k delším stranám)



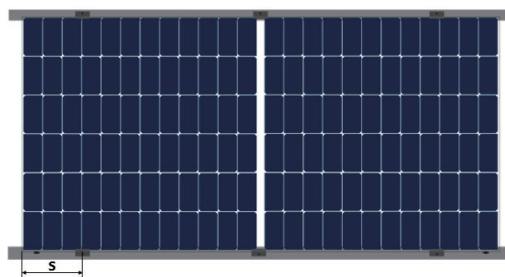
Instalace pomocí šroubů do 4 vnitřních otvorů  
(nosník rovnoběžný s delšími stranami)



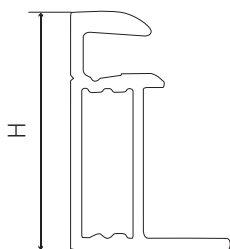
Instalace rámového modulu s úchyty na delších stranách  
(nosník rovnoběžný s delšími stranami)  
(délka svorky  $\geq 40$  mm)



Instalace rámového modulu s úchyty na delších  
stranách (nosník je kolmo k delším stranám)  
(délka svorky  $\geq 40$  mm)



Instalace rámového modulu s úchyty na delších  
stranách  
(délka svorky = 150 mm)



Výška hliníkového rámu (H)

Obrázek 9: Příloha pro instalaci bifaciálního modulu

## Maximální zkušební zatížení bifaciálních modulů s rámem:

| Způsob instalace                       |                           | Montáž pomocí šroubů                     |                                                 |                      | Upevnění pomocí svorek                   |                                                 |                       |                       |                               |
|----------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|
|                                        |                           | Montážní lišty se kříží s dlouhým rámem. | Montážní lišty jsou rovnoběžné s dlouhým rámem. |                      | Montážní lišty se kříží s dlouhým rámem. | Montážní lišty jsou rovnoběžné s dlouhým rámem. |                       |                       |                               |
|                                        |                           | Vnější čtyři otvory                      | Vnější čtyři otvory                             | Vnitřní čtyři otvory | $350 \leq D \leq 450$                    | $400 \leq D \leq 500$                           | $350 \leq D \leq 450$ | $400 \leq D \leq 500$ | $1/4L-50 \leq D \leq 1/4L+50$ |
| Typ modulu                             |                           |                                          |                                                 |                      |                                          |                                                 |                       |                       |                               |
| 60-/66článkový rámový bifaciální modul | LR6-60BP-***M (40H/30H)   | /                                        | ±2400                                           | + 5400, -2400        | /                                        | /                                               | /                     | /                     | + 5400, -2400                 |
|                                        | LR6-60BP-***M (25H)       | /                                        | ±2400                                           | ±2400                | /                                        | /                                               | /                     | /                     | ±2400                         |
|                                        | LR6-60HBD-***M (40H/30H)  | /                                        | ±2400                                           | + 5400, -2400        | /                                        | /                                               | /                     | /                     | + 5400, -2400                 |
|                                        | LR6-60HBD-***MC (40H/30H) | /                                        | ±2400                                           | + 5400, -2400        | /                                        | /                                               | /                     | /                     | + 5400, -2400                 |
|                                        | LR6-60HIBD-***M           | /                                        | ±2400                                           | + 5400, -2400        | /                                        | /                                               | /                     | /                     | + 5400, -2400                 |
|                                        | LR6-60OPD-***M            | /                                        | ±2400                                           | + 5400, -2400        | /                                        | /                                               | /                     | /                     | + 5400, -2400                 |
|                                        | LR4-60HBD-***M (30H)      | /                                        | ±2400                                           | + 5400, -2400        | /                                        | /                                               | /                     | /                     | + 5400, -2400                 |
|                                        | LR4-60HIBD-***M           | /                                        | ±2400                                           | + 5400, -2400        | /                                        | /                                               | /                     | /                     | + 5400, -2400                 |
|                                        | LR5-66HBD-***M            | + 5400, -2400                            | + 3600, -2400                                   | ±2400                | + 5400, -2400                            | /                                               | + 3600, -2400         | /                     | /                             |
|                                        | LR5-66HIBD-***M           | + 5400, -2400                            | + 3600, -2400                                   | ±2400                | + 5400, -2400                            | /                                               | + 3600, -2400         | /                     | /                             |
| 72článkový rámový bifaciální modul     | LR6-72BP-***M (40H/30H)   | /                                        | + 5400, -2400                                   | ±2400                | /                                        | /                                               | /                     | /                     | + 5400, -2400                 |
|                                        | LR6-72BP-***M (25H)       | /                                        | ±2400                                           | ±2400                | /                                        | /                                               | /                     | /                     | ±2400                         |
|                                        | LR6-72HBD-***M (40H/30H)  | /                                        | + 5400, -2400                                   | ±2400                | /                                        | /                                               | /                     | /                     | + 5400, -2400                 |
|                                        | LR6-72HBD-***MC (40H/30H) | /                                        | + 5400, -2400                                   | ±2400                | /                                        | /                                               | /                     | /                     | + 5400, -2400                 |
|                                        | LR6-72HIBD-***M           | /                                        | + 5400, -2400                                   | ±2400                | /                                        | /                                               | /                     | /                     | + 5400, -2400                 |
|                                        | LR6-72OPD-***M            | /                                        | + 5400, -2400                                   | ±2400                | /                                        | /                                               | /                     | /                     | + 5400, -2400                 |
|                                        | LR4-72HBD-***M (35H)      | /                                        | + 5400, -2400                                   | ±2400                | /                                        | /                                               | /                     | /                     | + 5400, -2400                 |
|                                        | LR4-72HIBD-***M           | /                                        | + 5400, -2400                                   | ±2400                | /                                        | /                                               | /                     | /                     | + 5400, -2400                 |
|                                        | LR6-78HBD-***M (40H)      | /                                        | + 5400, -2400                                   | ±2400                | /                                        | /                                               | /                     | /                     | + 5400, -2400                 |
|                                        | LR5-72HBD-***M            | + 5400, -2400                            | + 3600, -2400                                   | ±2400                | /                                        | + 5400, -2400                                   | /                     | + 3600, -2400         | /                             |
|                                        | LR5-72HIBD-***M           | + 5400, -2400                            | + 3600, -2400                                   | ±2400                | /                                        | + 5400, -2400                                   | /                     | + 3600, -2400         | /                             |
|                                        | LR5-72HND-***M            | + 5400, -2400                            | + 3600, -2400                                   | ±2400                | /                                        | + 5400, -2400                                   | /                     | + 3600, -2400         | /                             |
|                                        | LR5-72HTD-***M            | + 5400, -2400                            | + 3600, -2400                                   | ±2400                | /                                        | + 5400, -2400                                   | /                     | + 3600, -2400         | /                             |

## Zatížitelnost bezrámových monofaciálních modulů s dvojitým sklem:

| Typ modulu |                | Způsob instalace |  | Instalace s úchyty na delších stranách |                       |
|------------|----------------|------------------|--|----------------------------------------|-----------------------|
|            |                |                  |  | $300 \leq S \leq 400$                  | $400 \leq S \leq 500$ |
| Typ 60     | LR6-60BP-***M  |                  |  | ±2400                                  | /                     |
|            | LR6-60HBD-***M |                  |  | ±2400                                  | /                     |
| Typ 72     | LR6-72BP-***M  |                  |  | /                                      | ±2400                 |
|            | LR6-72HBD-***M |                  |  | /                                      | ±2400                 |

Bifaciální moduly LONGi lze kombinovat s běžně používanými konzolovými systémy v oboru. Odpovídající zkušební zatížení je následující (informace o dalších odpovídajících konzolových systémech, které nejsou uvedeny nebo zahrnuty v níže uvedené tabulce, konzultujte s pracovníky zákaznického servisu společnosti LONGi).

| Typ modulu                                                            | Kompatibilní podpěrné konzoly                                 | Montážní příslušenství                                                                                                                                                                                     | Zkušební zatížení (Pa) |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| LR6-72BP-***M<br>LR6-72HBD-***M<br>LR6-72HIBD-***M<br>LR6-78HBD-***M  | NEXTracker NX Horizon (1P)                                    | Krátká lišta V2.4<br>4× šroub Bobtail (hlava M6, vnější pr. 16,8 mm)<br>(poloha otvorů 400 mm)                                                                                                             | ±2400                  |
| LR4-72HBD-***M<br>LR4-72HIBD-***M                                     | NEXTracker NX Horizon (1P)                                    | Krátká lišta V2.4<br>4× šroub Bobtail (hlava M6, vnější pr. 16,8 mm)<br>(poloha otvorů 400 mm)                                                                                                             | ±2400                  |
|                                                                       | Sledovací systém ATI DuraTrack™HZ (1P)                        | Svorka s vysokým zdvihem, 300 mm<br>Výkres č.: 20822                                                                                                                                                       | ±1500                  |
|                                                                       |                                                               | Svorka s vysokým zdvihem, 400 mm<br>Výkres č.: 20834                                                                                                                                                       | ±1500                  |
|                                                                       |                                                               | Svorka 600 mm + ucho svorky 80 mm<br>Výkres č.: 20908                                                                                                                                                      | ±2400                  |
|                                                                       |                                                               | Svorka 600 mm<br>Výkres č.: 20715                                                                                                                                                                          | ±2800                  |
|                                                                       |                                                               | Svorka 850 mm + ucho svorky 80 mm<br>Výkres č.: 20904                                                                                                                                                      | ±3000                  |
|                                                                       | Arctech<br>Horizontální jednoosý sledovač SkySmart2 (2P)      | 3214mm lišta + 900mm diagonální výztuha<br>Šroub M8 + plochá podložka M8 (vnější pr. = 16 mm)<br>Výkres č.: SZ0598640 + ZC9001740<br>Poloha otvorů 990 mm                                                  | ±2400                  |
| LR5-66HBD-***M<br>LR5-66HIBD-***M                                     | Soltec<br>Jednoosý sledovač SF7 (2P)                          | 2530mm lišta<br>Šroub M6 + plochá podložka M6 (vnější pr. = 18 mm)<br>Výkres č.: SF7-MR-06-091 Rev.D00<br>Poloha otvorů 400 + 1300 mm                                                                      | ±1800                  |
|                                                                       | NEXTracker NX Horizon (1P)                                    | Krátká lišta V2.4<br>4× šroub Bobtail (hlava M6, vnější pr. 16,8 mm)<br>(poloha otvorů 400 mm)                                                                                                             | ±2400                  |
| LR5-72HBD-***M<br>LR5-72HIBD-***M<br>LR5-72HND-***M<br>LR5-72HTD-***M | NEXTracker<br>NX Horizon (1P)                                 | Krátká lišta V2.4<br>4× šroub Bobtail (hlava M6, vnější pr. 16,8 mm)<br>(poloha otvorů 400 mm)                                                                                                             | ±2100                  |
|                                                                       |                                                               | Krátká lišta V2.4 + doplňková lišta 990 m<br>8× šroub Bobtail (hlava M6, vnější pr. 16,8 mm)<br>Poloha otvorů 400 + 990 mm                                                                                 | ±2400                  |
|                                                                       | ATI<br>Sledovací systém DuraTrack™HZ (1P)                     | Svorka s vysokým zdvihem, 300 mm<br>Výkres č.: 20822                                                                                                                                                       | ±1200                  |
|                                                                       |                                                               | Svorka s vysokým zdvihem, 400 mm<br>Výkres č.: 20834                                                                                                                                                       | ±1200                  |
|                                                                       |                                                               | Svorka 600 mm + ucho svorky 80 mm<br>Výkres č.: 20908                                                                                                                                                      | ±1900                  |
|                                                                       |                                                               | Svorka 850 mm + ucho svorky 80 mm<br>Výkres č.: 20904                                                                                                                                                      | ±2400                  |
|                                                                       |                                                               | 1400mm lišta<br>Výkres č.: 20916                                                                                                                                                                           | ±3600                  |
|                                                                       | Arctech<br>Horizontální jednoosý sledovač Skyline (1P)        | 450mm lišta<br>Šroub M6 + plochá podložka M6 (vnější pr. = 18 mm)<br>Výkres č.: 300010141<br>Poloha otvorů 400 mm                                                                                          | ±1800                  |
|                                                                       |                                                               | 1040mm lišta<br>Šroub M8 + plochá podložka M8 (vnější pr. = 16 mm)<br>Výkres č.: 300010142<br>Poloha otvorů 990 mm                                                                                         | ±2400                  |
|                                                                       |                                                               | 1450mm lišta<br>Šroub M8 + plochá podložka M8 (vnější pr. = 16 mm)<br>Výkres č.: 300010143<br>Poloha otvorů 1400 mm                                                                                        | ±3600                  |
|                                                                       | STI<br>H250<br>1P                                             | 440mm lišta<br>Šroub M6 + plochá podložka M6 (vnější pr. = 18 mm)<br>Výkres č.: STI14496_01C<br>Poloha otvorů 400 mm                                                                                       | ±1800                  |
|                                                                       | Fotovoltaický hardware<br>Omega-400<br>1P                     | 428mm lišta<br>Šroub M6 + plochá podložka M6 (vnější pr. = 18 mm)<br>Výkres č.: MC_PR_Omega60x1_Oct_M6_S355_ZM310_400<br>Poloha otvorů 400 mm                                                              | ±1800                  |
|                                                                       | Arctech<br>Horizontální jednoosý sledovač<br>Skysmart2 (2P) ① | 2786mm lišta<br>400mm otvory: Šroub M6 + plochá podložka M6 (vnější pr. = 18 mm)<br>990mm otvory: Šroub M8 + plochá podložka M8 (vnější pr. = 16 mm)<br>Výkres č.: SZ0598240<br>Poloha otvorů 400 + 990 mm | +1800/-1600            |
|                                                                       |                                                               | 3376mm lišta + diagonální výztuha 900<br>Šroub M8 + plochá podložka M8 (vnější pr. = 16 mm)<br>Výkres č.: SZ0598340 + ZC9001740<br>Poloha otvorů 990 mm                                                    | +2200/-2000            |
|                                                                       |                                                               | 3786mm lišta + diagonální výztuha 900<br>Šroub M8 + plochá podložka M8 (vnější pr. = 16 mm)<br>Výkres č.: SZ0598440 + SZ0598440<br>Poloha otvorů 1400 mm                                                   | +2600/-2200            |
|                                                                       |                                                               | 2832mm lišta<br>Šroub M6 + plochá podložka M6 (vnější pr. = 18 mm)<br>Výkres č.: SF7-MR-06-064 Rev.P00<br>Poloha otvorů 400 + 1400 mm                                                                      | ±1800                  |

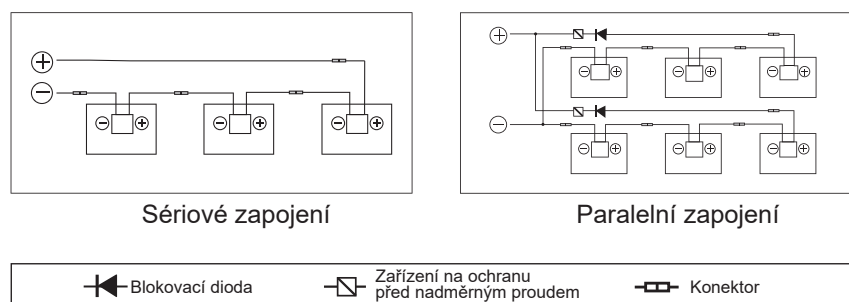
① Moduly jsou ve fázi upgradu, před výběrem sledovačů se poraďte se zákaznickým servisem společnosti LONGi solar. Informace o zatížení v této části pocházejí z výsledků tlakových zkoušek provedených s použitím pytlů s pískem společnosti LONGi nebo certifikačních autorit třetích stran. Při zkoušce se doporučuje používat ≤ 10 kg/pytel s rovnoměrným rozmístěním na povrchu modulu.

## 6 Elektrická instalace

### 6.1 Elektrický výkon

Elektrické charakteristiky se pohybují v rozmezí  $\pm 3\%$  od uvedených hodnot  $I_{sc}$ ,  $V_{oc}$  a  $P_{max}$  při STC (záření  $1000 \text{ W/m}^2$ , teplota článku  $25^\circ\text{C}$  a spektrum AM1,5).

Při sériovém zapojení modulů je napětí řetězce součtem napětí jednotlivých modulů v jednom poli. Při paralelním zapojení modulů je proud součtem proudů jednotlivých modulů, jak je znázorněno na obrázku 10. Moduly s různými modely elektrického výkonu nelze zapojit do jednoho pole.



Obrázek 10: Schéma sériového a paralelního zapojení

Maximální povolené množství modulů v sériovém zapojení se vypočítá podle příslušných předpisů. Hodnota napětí naprázdno (otevřený okruh) při předpokládané nejnižší teplotě nesmí překročit maximální hodnotu napětí systému povolenou pro moduly a další hodnoty požadované stejnosměrnými elektrickými částmi. (Maximální systémové napětí modulů LONGi je DC  $1000 \text{ V}$  / DC  $1500 \text{ V}$  – ve skutečnosti je systémové napětí navrženo na základě vybraného modulu a modelu měniče.) Korekční hodnotu  $V_{OC}$  lze vypočítat podle následujícího vzorce.

$$C_{V_{oc}} = 1 - \beta V_{oc} \times (25 - T)$$

T: Očekávaná nejnižší teplota v místě instalace.

$\beta$ : Teplotní koeficient  $V_{OC}$  ( $\%/^\circ\text{C}$ ) (další podrobnosti viz datový list modulu)

Pokud modulem protéká zpětný proud přesahující maximální proud pojistky, použijte k ochraně modulu zařízení na ochranu proti nadproudu se stejnými specifikacemi. Pokud je počet paralelních zapojení větší než 2, musí být na každém řetězci modulů umístěna nadproudová ochrana.



### 6.2 Kabely a vodiče

Rozvaděč fotovoltaického modulu s krytím IP67 může zajistit bezpečnostní ochranu kabelů a kabelových přípojek, jakož i ochranu před dotykem neizolovaných elektrických částí. Každý modul má dva samostatné vodiče, které se připojují k rozvaděči, jeden je záporný a druhý kladný. Dva moduly lze zapojit do série vložení kladného pólu na konci vodiče jednoho modulu do záporného pólu sousedního modulu.

V souladu s místními předpisy požární ochrany, stavebními a elektrotechnickými předpisy použijte správný kabel a konektor; zajistěte elektrické a mechanické vlastnosti kabelů (kabely by měly být uloženy v katétu odolávajícímu stárnutí způsobenému UV zářením, a pokud jsou vystaveny působení vzduchu, měl by mít samotný kabel schopnost odolávat stárnutí způsobenému UV zářením). Montážní firma může použít pouze jednožilový kabel o průřezu  $\geq 4 \text{ mm}^2$  (12 AWG), 90 °C, s vhodnou izolační schopností, aby vydržel maximální napětí naprázdno (např. schválení podle normy EN50618). Je třeba zvolit vhodné specifikace vodičů, aby se snížil pokles napětí.

Společnost LONGi vyžaduje, aby veškerá elektroinstalace a elektrická připojení odpovídala příslušným „národním elektrotechnickým předpisům“.

Při upevňování kabelů na konzolu zabraňte mechanickému poškození kabelů či modulů. Nestlačujte kabely silou. K upevnění kabelů na konzolu se používají kabelové pásky a svorky odolné proti UV záření. Přestože jsou kabely odolné proti UV záření a vodě, je nutné je chránit před přímým slunečním zářením a ponořením do vody.

Minimální povolený poloměr ohybu kabelů by měl být 43 mm. (1,69 palce)

### 6.3 Konektor

Konektory udržujte čisté a suché. Před připojením se ujistěte, že jsou krytky konektorů řádně upevněny. Nepřipojujte konektory v nevhodných podmínkách (vlhké, znečištěné nebo v jiných výjimečných situacích). Zabraňte přímému slunečnímu záření a ponoření konektorů do vody nebo jejich pádu na zem či střeche.

Nesprávné připojení může vést k vzniku elektrického oblouku a úrazu elektrickým proudem. Ujistěte se, že je veškeré elektrické připojení spolehlivé. Zkontrolujte, zda jsou všechny konektory zcela zajištěny.

K sobě lze připojit pouze konektory kompatibilního modelu od stejného výrobce. V případě pochybností se obraťte na pracovníky zákaznického servisu společnosti LONGi.

### 6.4 Bypassová dioda

Rozvaděč solárního modulu LONGi obsahuje bypassovou diodu, která je paralelně zapojena s polem článků. Pokud se objeví horké místo, dioda se uvede do činnosti, aby zastavila hlavní proud protékající horkými články, a zabránila tak přehřátí modulu a ztrátě výkonu. Uvědomte si, že bypassová dioda není zařízením nadproudové ochrany.

Pokud je dioda definitivně vadná nebo existuje podezření, že je vadná, musí montér nebo dodavatel údržby systému kontaktovat společnost LONGi. Nepokoušejte se sami otevřít rozvaděč modulu.



### 6.5 Ochrana PID a kompatibilita měniče

- ① U fotovoltaických modulů může při vysoké vlhkosti, vysoké teplotě a vysokém napětí dojít k potenciálově indukované degradaci (PID). U modulů se může objevit potenciálově indukovaná degradace (PID) za níže uvedených podmínek:
  - ◇ Fotovoltaické moduly se instalují za horkého a vlhkého počasí.
  - ◇ Místo instalace fotovoltaických modulů se nachází v dlouhodobě vlhkém prostředí, například u plovoucí aplikace s vodou.
- ② Aby se snížilo riziko PID, doporučuje se na místě připojení modulů DC připojit záporný vodič k zemi.

Na úrovni systému se doporučují následující ochranná opatření PID

  - ◇ U izolovaného fotovoltaického měniče může být záporná strana stejnosměrného připojení fotovoltaických modulů uzemněna přímo.
  - ◇ U neizolovaného fotovoltaického měniče je nutné před použitím metody virtuálního uzemnění měnič vybavit izolovaným transformátorem.

V konstrukci modulů je použit rám z eloxované hliníkové slitiny odolné proti korozi, který zajišťuje pevnost. Z důvodu bezpečnosti a ochrany modulů před poškozením bleskem a statickou elektřinou musí být rám modulu uzemněn. Uzemňovací zařízení musí být v plném kontaktu s vnitřní stranou hliníkové slitiny a musí proniknout povrchovou vrstvou oxidu na rámu.

Nevrtejte další uzemňovací otvory na rámu modulu.

Uzemňovací vodič nebo drát může být měděný, ze slitiny mědi nebo z jakéhokoli jiného materiálu přijatelného pro použití jako elektrický vodič podle příslušných národních elektrotechnických předpisů. Uzemňovací vodič pak musí být spojen se zemí vhodnou zemnicí elektrodou.

Otvory označené značkou uzemnění na rámu lze použít pouze k uzemnění, nikoliv k montáži.

Bezrámové moduly s dvojítm sklem nemají žádný nekrytý vodič, a proto podle předpisů nemusejí být uzemněny.



**Přípustné jsou níže uvedené způsoby uzemnění**

### 1 Uzemnění pomocí uzemňovací svorky

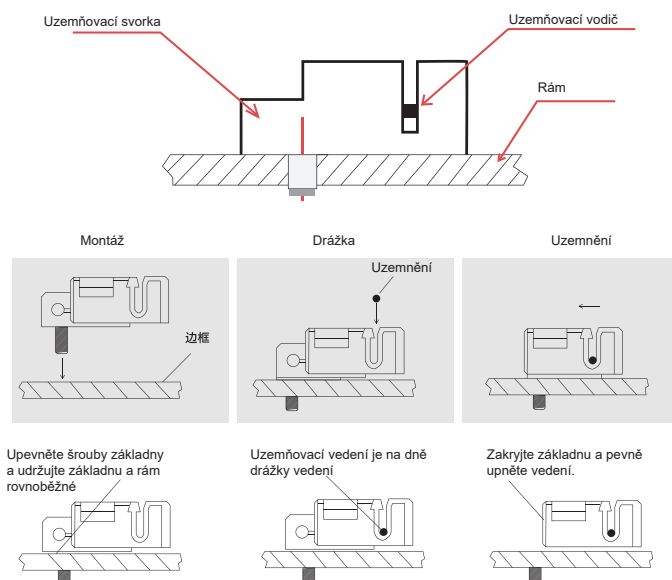
Na okrajích rámu na zadní straně modulu jsou uzemňovací otvory o průměru Ø 4,2 mm. Uzemňovací otvory jsou označeny typickým symbolem uzemnění podle normy IEC61730-1.

Uzemnění mezi moduly musí být potvrzeno kvalifikovanými elektrikáři a uzemňovací zařízení musí být vyrobeno kvalifikovaným výrobcem elektrických zařízení. Utahovací moment měděného drátu použitého pro uzemňovací svorku se doporučuje 2,3 N•m. 12 AWG. Měděné vodiče nelze při instalaci stlačovat, aby nedošlo k jejich poškození.

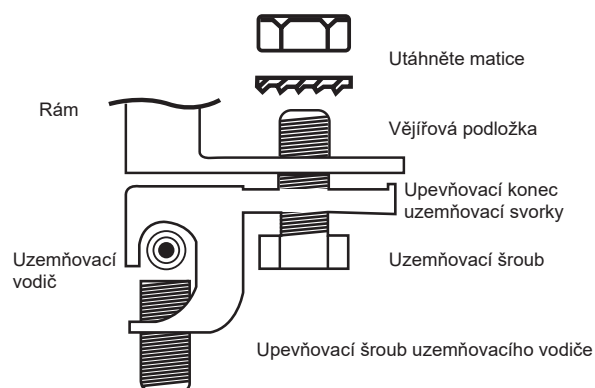
### 2 Uzemnění pomocí neobsazených montážních otvorů

Montážní otvory na modulech, které nejsou obsazeny, lze použít pro instalaci uzemňovacích prvků.

- ◆ Zarovnejte uzemňovací svorku s montážním otvorem rámu. Uzemňovací šroub protáhněte uzemňovací svorkou a rámem.
- ◆ Nasadte vějířovou stranu podložky z druhé strany a matice utáhněte.
- ◆ Uzemňovací vodiče umístěte přes uzemňovací svorku a materiál, rozměry uzemňovacího vodiče musejí splňovat požadavky místních národních a regionálních zákonů a předpisů.
- ◆ Připevněte šrouby uzemňovacích vodičů a instalace je dokončena.



Obrázek 11: Metoda uzemnění pomocí svorky  
Poznámka: Ve výše uvedených obrázcích je použita svorka TYCO.1954381-1 (doporučená).



Obrázek 12: Metoda uzemnění pomocí šroubu

### 3 Uzemňovací zařízení třetích stran

Pro uzemnění modulů LONGi lze použít uzemňovací zařízení třetí strany, ale musí být prokázána spolehlivost takového způsobu uzemnění. Uzemňovací zařízení musí být provozováno v souladu s pokyny výrobce.

## 8 Provoz a údržba

Za pravidelnou kontrolu a údržbu modulů, zejména v době omezené záruky, odpovídají uživatelé. V případě zjištění poškození modulů nebo jiných významných abnormalit je nutné do dvou týdnů informovat pracovníky zákaznického servisu společnosti LONGi.

### 8.1 Čištění

Nahromaděné nečistoty na povrchu skla modulu, jako je prach, odpadní průmyslová voda a ptačí trus, snižují výstupní výkon a vedou k lokálnímu vzniku horkých míst. Závažnost vlivu je dána průhledností nečistot. Malé množství prachu ovlivňuje intenzitu a rovnoměrnost přijímaného slunečního záření, ale není nebezpečné a výkon se obecně výrazně nesníží.



Během provozu modulů nesmí žádné okolní vlivy způsobit jejich úplné nebo částečné zastínění. K těmto okolním vlivům patří: jiné moduly, montážní systém modulů, pobyt ptáků, prach, půda nebo rostliny. Ty výrazně sniží výstupní výkon. Společnost LONGi doporučuje, aby povrch modulu nebyl v žádném případě zastíněn.

Četnost čištění závisí na rychlosti hromadění nečistot. V běžných situacích dešťová voda čistí povrch modulu a snižuje četnost čištění. K očištění skleněného povrchu doporučujeme použít houbu namočenou v čisté vodě nebo měkký hadřík. K čištění modulů nepoužívejte kyselé a alkalické čisticí prostředky. V žádném případě nepoužívejte k čištění nástroje s drsným povrchem.

Aby se předešlo možnému nebezpečí úrazu elektrickým proudem nebo popálení, doporučuje společnost LONGi čistit moduly brzy ráno nebo večer při nízkém ozáření a nízké teplotě modulů, zejména v horkých oblastech.

Abyste se vyhnuli možnému nebezpečí úrazu elektrickým proudem, nepokoušejte se čistit moduly s poškozeným sklem nebo obnaženými vodiči.

## 8.2 Kontrola vzhledu modulu

Zkontrolujte kosmetické vady modulu viditelné pouhým okem, zejména:

- ◆ Praskliny skla modulu.
- ◆ Koroze na svařovaných částech hlavní mřížky článku (způsobená vlhkostí, která se dostala do modulu v důsledku poškození těsnicích materiálů během instalace nebo přepravy).
- ◆ Zkontrolujte, zda se na zadní desce modulu nenacházejí stopy po spálení.
- ◆ Zkontrolujte, zda fotovoltaické moduly nevykazují známky stárnutí, včetně poškození hlodavci, stárnutí vlivem klimatu, těsnosti konektorů, koroze a stavu uzemnění.
- ◆ Zkontrolujte, zda nejsou v kontaktu s povrchem fotovoltaických modulů ostré předměty.
- ◆ Zkontrolujte, zda nejsou fotovoltaické moduly stíněny nějakými překážkami.
- ◆ Zkontrolujte, zda mezi moduly a montážním systémem nejsou uvolněné nebo poškozené šrouby. Pokud ano, včas je upravte a opravte.

## 8.3 Kontrola konektorů a kabelů

Doporučuje se provádět následující preventivní prohlídky dvakrát ročně:

- ◆ Zkontrolujte těsnost konektorů a kabelů.
- ◆ Zkontrolujte, zda se v blízkosti rozvaděče nenachází prasklina nebo mezera silikonu.



# 9 Uvolnění a provedení

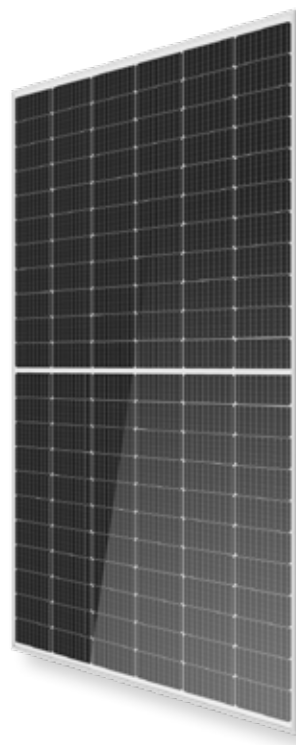
Tuto příručku zavádí a spravuje oddělení produktového managementu společnosti LONGi, která si vyhrazuje právo tuto příručku kdykoli upravit a revidovat bez předchozího upozornění.

# FOTOVOLTAICKÉ PANELE LONGI

## LONGI LR5-66HPH

- Pokročilá technologie modulů poskytuje vynikající vlastnosti
- 500 Wp Half cut monokrystalický solární panel s M10 články
- Účinnost: 21,7 %
- Solární články z monokrystalického křemíku 132 ks (6 × 22)
- Stříbrný rám, bílá zadní folie, přední sklo bílé, tvrzené (3,2 mm)
- Rozměry modulu: 2094 × 1134 × 35 mm
- Hmotnost: 26,0 kg
- Rám z hliníkového anodizovaného profilu
- Přípojná skříň třídy ochrany IP 68 se třemi bypass diodami
- Přípojný kabely +400, -200 mm/±1400 mm
- Paleta: 31 ks

SVT kód: 32628

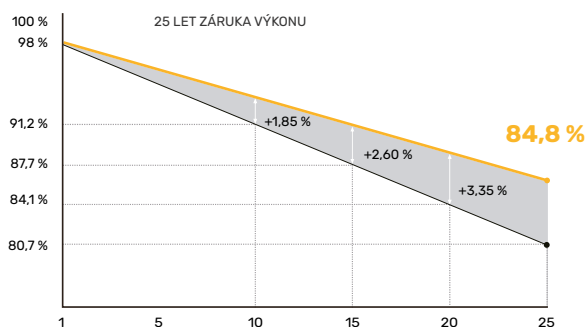


NA MATERIÁL  
A ZPRACOVÁNÍ

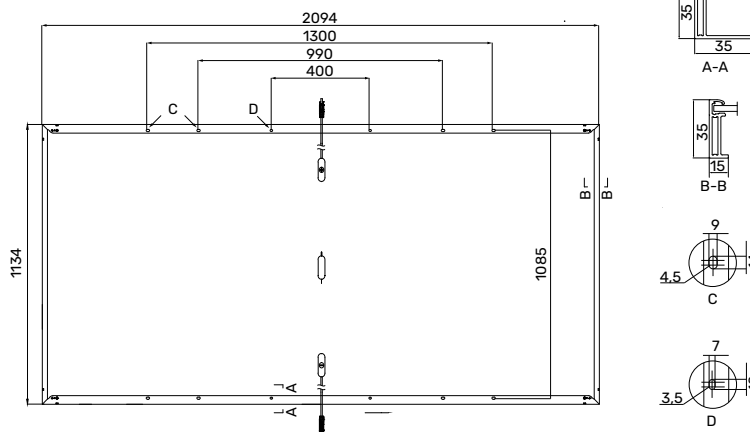


NA MIMOŘÁDNÝ  
LINEÁRNÍ VÝKON

### PŘIDANÁ HODNOTA



### SCHÉMA



Nepřesnost měření pro parametry Pmax: ±3%

| MODEL                                | LR5-66HPH-495M |       | LR5-66HPH-500M |       | LR5-66HPH-505M |       | LR5-66HPH-510M |       | LR5-66HPH-515M |       |
|--------------------------------------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|
| Testovací podmínky                   | STC            | NOCT  | STC            | NOCT  | STC            | NOCT  | STC            | NOCT  | STC            | NOCT  |
| Max. výkon Pmax [W]                  | 495            | 370,0 | 500            | 373,7 | 505            | 377,5 | 510            | 381,2 | 515            | 384,9 |
| Napětí naprázdno Uoc [V]             | 45,40          | 42,69 | 45,55          | 42,83 | 45,70          | 42,97 | 45,85          | 43,11 | 46,00          | 43,25 |
| Proud nakrátko Isc [A]               | 13,82          | 11,17 | 13,90          | 11,24 | 13,97          | 11,30 | 14,05          | 11,36 | 14,13          | 11,42 |
| Napětí při maximálním výkonu Ump [V] | 38,23          | 35,51 | 38,38          | 35,65 | 38,53          | 35,79 | 38,68          | 35,93 | 38,83          | 36,07 |
| Proud při maximálním výkonu Imp [A]  | 12,95          | 10,42 | 13,0           | 10,48 | 13,11          | 10,55 | 13,19          | 10,61 | 13,27          | 10,67 |
| Účinnost [%]                         | 20,8           |       | 21,1           |       | 21,3           |       | 21,5           |       | 21,7           |       |

STC (standardní testovací podmínky) – záření 1000 Watt/m², energetická hodnota spektra AM 1,5, teplota článku 25 °C

NOCT (nominální testovací podmínky) – záření 800 Watt/m², energetická hodnota spektra AM 1,5, teplota 20 °C, rychlost větru 1 m/s

### PROVOZNÍ PARAMETRY

|                                   |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Provozní teplota [°C]             | -40 ~ +85                      |
| Tolerance výstupního výkonu [W]   | 0-3                            |
| Tolerance parametrů Uoc a Isc [%] | ±3                             |
| Max. napětí systému [V]           | DC 1500 (IEC/UL)               |
| Max. hodnota jistištění [A]       | 25                             |
| Nominální provozní teplota [°C]   | 45±2                           |
| Třída ochrany                     | II                             |
| Požární klasifikace               | UL typ 1 nebo 2<br>IEC Třída C |

### MECHANICKÉ ZATÍŽENÍ

|                                            |         |
|--------------------------------------------|---------|
| Max. statické zatížení přední strany [Pa]  | 5400    |
| Max. statické zatížení zadní strany [Pa]   | 2400    |
| Test dopadu krup [mm/m × s <sup>-1</sup> ] | ø 25/23 |

### TEPLOTNÍ KOEFICIENTY (STC)

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Teplotní koeficient Isc [%/°C]  | +0,050 |
| Teplotní koeficient Uoc [%/°C]  | -0,265 |
| Teplotní koeficient Pmax [%/°C] | -0,340 |



**LONGi**

**LONGi Solar Technology Co, Ltd.**

No.8369 Shangyuan Road, Xi'an Economic & Technological  
Development Zone  
[www.longi.com](http://www.longi.com)