COMPTEQ
EMBEDDED COMPUTERS ENGINEERING

PRŮVODCE K CE

Elektronika na evropský trh krok za krokem

Směrnice, zkoušky EMC a bezpečnosti, technická dokumentace, návod a štítek. Prakticky a srozumitelně pro výrobce elektroniky.

Compteq.io s.r.o.
Teslova 1120/1, 301 00 Plzeň

www.compteq.io
sales@compteq.io · +420 377 010 488

Obsah

1. Co je to vlastně CE? 3
2. Co je CRA a týká se i vás? 6
3. Cesta k CE krok za krokem 10
4. Směrnice srozumitelně: EMC, LVD, RED, RoHS a CRA 14
5. Díly mají CE. Musí ho mít i sestava? 18
6. Co se při EMC zkouškách měří 21
7. Jak se připravit na EMC měření 26
8. Neprošlo to EMC. Co teď? 31
9. Technická dokumentace a EU prohlášení o shodě 36
10. Návod a výrobní štítek 39
11. Vyrábíte lampy? Co potřebujete k CE 45

Verze 17. 11. 2026. Aktuální znění, interaktivní checklisty a kalkulačky najdete na www.compteq.io/pruvodce/. Průvodce je informativní a nenahrazuje znění právních předpisů ani norem.

ZÁKLADY · ÚPLNÝ ZAČÁTEK

Co je to vlastně CE?

Dvě písmena, která najdete na nabíječce, hračce i průmyslovém počítači. Co ve skutečnosti znamenají, kdo je na výrobek dává a proč to není certifikát z laboratoře?

Čtení **4 minuty** Krátká odpověď: **prohlášení výrobce, že výrobek splňuje pravidla EU**

Krátká odpověď

Značka CE říká, že výrobek splňuje **všechny evropské předpisy, které se na něj vztahují**, například na elektromagnetickou kompatibilitu (EMC), elektrickou bezpečnost nebo rádiová zařízení. Na výrobek ji dává **výrobce** a tím za shodu přebírá odpovědnost.

Díky CE se výrobek může volně prodávat v celém Evropském hospodářském prostoru, bez dalšího schvalování v jednotlivých zemích. Zkratka se obvykle vykládá jako francouzské *Conformité Européenne*, tedy evropská shoda.

Co CE není

- **Není to certifikát.** Nikdo vám CE „nevydá“. Laboratoř dodá měření a protokoly, ale prohlášení o shodě vystavuje a podepisuje výrobce.
- **Není to značka kvality.** CE neříká, že je výrobek lepší než jiný. Říká jen, že splňuje minimální zákonné požadavky.
- **Neznamená „vyrobeno v Evropě“.** CE musí mít i výrobek z Asie nebo z USA, pokud se prodává v EU.
- **Není to jen nálepka.** Za značkou musí stát technická dokumentace a EU prohlášení o shodě. Bez nich je CE na výrobku neoprávněné.

Kdo CE dává na výrobek

Výrobce, tedy ten, kdo výrobek uvádí na trh pod svým jménem nebo značkou. Než CE připojí, musí:

1. určit, které předpisy se na výrobek vztahují,
2. posoudit shodu, obvykle měřením podle harmonizovaných norem,
3. sestavit technickou dokumentaci,
4. vystavit a podepsat EU prohlášení o shodě.

U běžné elektroniky (EMC, elektrická bezpečnost, RoHS) to výrobce zvládne sám, nezávislá autorizovaná osoba není potřeba. Je nutná jen u některých výrobků, třeba u části rádiových zařízení nebo zdravotnických prostředků. Podrobně v článku Cesta k CE krok za krokem.

> **Dovážíte nebo prodáváte cizí výrobek?**
> Dovozce i distributor musí zkontrolovat, že výrobek CE má a že k němu existuje prohlášení o shodě a návod v češtině. Kdo cizí výrobek prodává pod svou značkou, se stává jeho výrobcem.

Na které výrobky patří

CE se dává jen na výrobky, u kterých to předepisuje některý evropský předpis. U elektroniky jsou nejčastější:

- **EMC** (2014/30/EU): přístroj nesmí rušit okolí a musí odolat rušení.
- **LVD** (2014/35/EU): elektrická bezpečnost výrobků na 50–1000 V AC nebo 75–1500 V DC.
- **RED** (2014/53/EU): rádiová zařízení s Wi-Fi, Bluetooth, LTE a podobně.
- **RoHS** (2011/65/EU): omezení nebezpečných látek, jako je olovo nebo kadmium.

Další předpisy se týkají třeba strojů, hraček nebo zdravotnických prostředků. Přehled najdete v článku Směrnice srozumitelně.

> **Pozor**
> Na výrobek, na který se žádný takový předpis nevztahuje, se CE dávat nesmí. I to je porušení pravidel.

Kde CE platí

V celé Evropské unii a také na Islandu, v Lichtenštejnsku a Norsku (Evropský hospodářský prostor). Značka musí být viditelná, čitelná a nesmazatelná, vysoká nejméně 5 mm a musí mít předepsaný tvar. Pokud to na výrobek nejde, patří na obal a do průvodní dokumentace.

Co hrozí bez CE

Dozor nad trhem má v Česku hlavně Česká obchodní inspekce. Za výrobek bez CE nebo s CE bez podkladů může zakázat prodej, nařídit stažení z trhu a uložit pokutu. V praxi se ale prohlášení o shodě častěji zeptá odběratel nebo zadavatel tendru než úřad.

LEGISLATIVA · KYBERBEZPEČNOST

Co je CRA a týká se i vás?

Nařízení o kybernetické odolnosti (Cyber Resilience Act, CRA) přidává ke značce CE kyberbezpečnost. Týká se skoro každé elektroniky s firmwarem, která se dá k něčemu připojit. A část povinností už platí.

Čtení **6 minut** Plně platí od **11. 12. 2027**

Krátká odpověď

CRA je **nařízení (EU) 2024/2847**. Říká, že výrobek s digitálními prvky smí na trh EU jen tehdy, když je **bezpečně navržený** a výrobce se o jeho bezpečnost **stará po celou dobu podpory**: opravuje zranitelnosti, vydává aktualizace a hlásí závažné problémy. Splnění se prokazuje stejně jako u ostatních předpisů: technickou dokumentací, EU prohlášením o shodě a značkou CE.

Nařízení, ne směrnice

CRA platí přímo ve všech státech EU stejně, bez českého prováděcího předpisu.

Kterých výrobků se týká

Všech **výrobků s digitálními prvky**, tedy hardwaru i softwaru, které se dají připojit k jinému zařízení nebo k síti. Nezáleží na tom, jestli kabelem, rádiem, nebo třeba přes USB. Typicky:

- řídicí jednotky, průmyslové a embedded počítače, terminály,
- chytrá zařízení, senzory a IoT brány,
- routery, modemy, switche,
- firmware a software prodávaný samostatně.

Netýká se výrobků, které mají vlastní kyberbezpečnostní pravidla, například zdravotnických prostředků, motorových vozidel nebo letecké techniky, a výrobků

vyvinutých výhradně pro obranu a národní bezpečnost. Mimo je i open source software, který se neposkytuje v rámci obchodní činnosti.

Kdy co platí

- **10. 12. 2024:** nařízení vstoupilo v platnost.
- **11. 6. 2026:** pravidla pro oznámené subjekty, které budou výrobky posuzovat.
- **11. 9. 2026 (už platí):** povinnost hlásit aktivně zneužívané zranitelnosti a závažné bezpečnostní incidenty. Týká se i výrobků, které už na trhu jsou.
- **11. 12. 2027:** plné použití. Nové výrobky bez splnění CRA už nesmí na trh.

> **Vyvíjíte teď?**
> Výrobek, který začínáte navrhovat dnes, půjde na trh nejspíš až po 11. 12. 2027. Bezpečnost je proto dobré řešit už v návrhu. Dodatečné úpravy hardwaru a firmwaru vyjdou mnohem dráž.

Co musí výrobce udělat

Při návrhu a uvedení na trh:

- Posoudit kybernetická rizika výrobku a podle nich ho navrhnout.
- Neprodávat výrobek se známými zneužitelnými zranitelnostmi.
- Mít bezpečné výchozí nastavení, například žádné společné výchozí heslo, a umožnit návrat do továrního stavu.
- Chránit data a přístup: šifrování, ověřování, ochrana proti neoprávněné změně firmwaru.
- Omezit útočnou plochu, tedy vypnout nepotřebná rozhraní a služby.
- Sestavit seznam softwarových komponent (SBOM) jako součást technické dokumentace.

Po celou dobu podpory:

- Stanovit dobu podpory, obvykle **nejméně 5 let** (kratší jen u výrobků s kratší očekávanou životností). Zákazník ji musí znát už při nákupu.

- Opravovat zranitelnosti a vydávat bezpečnostní aktualizace, pokud možno automaticky a zdarma.
- Mít kontakt pro hlášení zranitelností a postup, jak je řešit.
- Hlásit aktivně zneužívanou zranitelnost nebo závažný incident: **včasné varování do 24 hodin**, oznámení do 72 hodin a závěrečnou zprávu (u zranitelnosti do 14 dnů od opravy, u incidentu do měsíce).

Za porušení základních požadavků hrozí pokuta až **15 milionů eur nebo 2,5 % celosvětového obratu**, podle toho, co je vyšší. Dozorový orgán může také nařídit stažení výrobku z trhu.

Kdo výrobek posuzuje

- **Běžné výrobky** (většina): výrobce posoudí shodu sám, stejně jako u EMC.
- **Důležité výrobky třídy I**, například routery, modemy, switche nebo mikrokontroléry s bezpečnostními funkcemi: sám výrobce jen při použití harmonizovaných norem, jinak oznámený subjekt.
- **Důležité výrobky třídy II**, například firewally: vždy třetí strana.
- **Kritické výrobky**, například čipové karty nebo bezpečnostní hardwarové moduly: třetí strana nebo evropská certifikace.

Přesné zařazení určují přílohy III a IV nařízení. Pokud si nejste jistí, rádi ho s vámi projdeme.

CRA a rádiová zařízení

U zařízení s Wi-Fi, Bluetooth nebo LTE připojených k internetu už od 1. 8. 2025 platí kyberbezpečnostní požadavky směrnice RED (nařízení (EU) 2022/30, normy EN 18031). Od 11. 12. 2027 je nahradí CRA. Kdo dnes splní EN 18031, má k CRA dobře nakročeno, ale CRA chce víc, hlavně správu zranitelností a aktualizace po celou dobu podpory.

Jak začít

1. **Zjistěte, jestli se vás CRA týká.** Má výrobek firmware a nějaké datové rozhraní? Pak skoro jistě ano.
2. **Udělejte posouzení rizik.** Co se dá výrobku udělat, co by to způsobilo a jak tomu bráníte.
3. **Zkontrolujte návrh:** bezpečný start (secure boot), podepsané aktualizace, výchozí hesla, nepotřebná rozhraní a ladicí porty.
4. **Nastavte proces:** kdo sleduje zranitelnosti v použitých knihovnách, jak se vydávají aktualizace a kdo do 24 hodin hlásí incident.
5. **Plánujte dobu podpory** a počítejte s ní v ceně výrobku.

Embedded hardware a firmware navrhujeme přes 25 let, takže bezpečnost umíme zabudovat rovnou do návrhu. Rádiová zařízení také předtestujeme podle EN 18031. Přehled ostatních předpisů najdete v článku Směrnice srozumitelně.

ZÁKLADY · KROK ZA KROKEM

Cesta k CE krok za krokem

Značka CE není certifikát, který vám někdo vydá. Je to vaše prohlášení, že výrobek splňuje evropská pravidla. Ukážeme, co k němu vede, co zvládnete sami a kde vám ušetříme čas.

Čtení **7 minut** **9 kroků**

Za CE odpovídá **výrobce**, tedy ten, kdo výrobek uvádí na trh pod svým jménem. Laboratoř, notifikovaná osoba ani dodavatel dílů to za vás neudělají. Můžou vám ale dodat důkazy a ušetřit spoustu práce.

Zvládnete sami **S tím pomůžeme**

1 Určete, které předpisy se na výrobek vztahují

U elektroniky jsou to nejčastěji směrnice EMC (2014/30/EU), LVD pro elektrickou bezpečnost (2014/35/EU), RED pro rádiová zařízení (2014/53/EU) a RoHS (2011/65/EU). Podle typu výrobku přibývají další, třeba strojní předpisy.

> **Zvládnete sami:** Sepsat, co výrobek dělá, čím se napájí, jaká má rozhraní a jestli obsahuje rádio.

> **S tím pomůžeme:** Kalkulačka EMC a CE vám předpisy a normy určí za pár minut. Kalkulačka EMC a CE →

2 Zvolte postup posouzení shody

U EMC, LVD a RoHS posuzuje shodu obvykle sám výrobce (tzv. modul A, vnitřní řízení výroby). Notifikovaná osoba je potřeba jen v některých případech, např. u rádiového zařízení, pro které nejsou plně použity harmonizované normy.

> **Zvládnete sami:** Rozhodnout, kdo bude výrobcem, tedy pod čím jménem výrobek půjde na trh.

> **S tím pomůžeme:** Poradíme, jestli si vystačíte s vlastním posouzením.

3 Najděte harmonizované normy

Směrnice říkají, CO musí výrobek splnit. Harmonizované normy říkají, JAK to ověřit. Když je splníte, platí tzv. předpoklad shody a máte nejsilnější důkaz.

> **Zvládnete sami:** Zjistit, jestli pro váš typ výrobku existuje vlastní produktová norma.

> **S tím pomůžeme:** Normy vybereme a sestavíme z nich zkušební plán.

4 Posuďte rizika

Popište, jaká nebezpečí výrobek může představovat (úraz elektrickým proudem, přehřátí, rušení) a jak jim předcházíte. Posouzení rizik je součástí technické dokumentace.

> **Zvládnete sami:** Tohle znáte nejlíp vy. Stačí tabulka: nebezpečí, opatření, ověření.

> **S tím pomůžeme:** Zkontrolujeme, jestli posouzení odpovídá normám.

5 Ověřte výrobek zkouškami

Měření podle norem: EMC, elektrická bezpečnost, případně klimatické zkoušky nebo krytí IP. Výsledky jsou hlavní částí technické dokumentace.

> **Zvládnete sami:** Připravit vzorek, kabely a popis provozních režimů.

> **S tím pomůžeme:** Předcertifikační měření ve vlastní EMC komoře, obvykle ho dokážeme nabídnout do týdne. Když něco neprojde, pomůžeme s opravou. Checklist přípravy →

6 Sestavte technickou dokumentaci

Popis výrobku, schémata a výkresy, seznam použitých norem, protokoly ze zkoušek, posouzení rizik a návod. Uchovává se 10 let od uvedení posledního

kusu na trh a dozorový orgán si ji může vyžádat.

Zvládnete sami: Většinu: popis, schémata, výkresy, návod a dokumentaci od dodavatelů dílů (prohlášení o shodě, RoHS).

S tím pomůžeme: Dodáme protokoly a podklady pro technickou dokumentaci.

7 Vystavte EU prohlášení o shodě

Jeden dokument, ve kterém výrobce prohlašuje, že výrobek splňuje všechny vztahující se předpisy. Obsahuje identifikaci výrobku a výrobce, seznam předpisů a norem, místo, datum a podpis.

Zvládnete sami: Prohlášení vystavuje a podepisuje výrobce, tedy vy.

S tím pomůžeme: Připravíme podklady a zkontrolujeme, že nic nechybí.

8 Označte výrobek a přiložte návod

Značka CE musí být viditelná, čitelná a nesmazatelná, vysoká nejméně 5 mm. Na výrobku musí být typ nebo sériové číslo a jméno a kontaktní adresa výrobce. Návod a bezpečnostní informace patří v jazyce země prodeje, v Česku česky.

Zvládnete sami: Štítek, návod a překlady.

S tím pomůžeme: Zkontrolujeme značení a návod podle produktové normy.

9 Hlídejte výrobek i po uvedení na trh

Když výrobek změníte (jiná deska, zdroj, firmware s novým rádiem) nebo se změní normy, posuďte znovu, jestli prohlášení o shodě pořád platí.

Zvládnete sami: Vést si změny výrobku a sledovat novinky v normách.

> **S tím pomůžeme:** Rychlé přeměření změněné verze. Kalkulačka ukáže cenu dopředu.

Pozor na kyberbezpečnost

U rádiových zařízení připojených k internetu platí od 1. 8. 2025 požadavky na kyberbezpečnost (nařízení (EU) 2022/30, normy EN 18031). Na další výrobky s digitálními prvky se postupně vztáhne nařízení o kybernetické odolnosti (CRA). Pokud vás to týká, řešte to už při návrhu.

Chcete vědět, jestli CE potřebuje i sestava z dílů, které ho už mají? Odpověď najdete v článku Díly mají CE. Musí ho mít i sestava?

LEGISLATIVA · PŘEHLED

Směrnice srozumitelně: EMC, LVD, RED, RoHS a CRA

Pět předpisů, které se u elektroniky potkávají nejčastěji. Pro každý řekneme, koho se týká, co požaduje a jak se splňuje. Nahoře si můžete rovnou vybrat, které platí pro váš výrobek.

Čtení **6 minut** **3 otázky** k výběru předpisů

Které předpisy se týkají vašeho výrobku?

Jak se výrobek napájí?

- (●) Ze sítě 230 V nebo jiným napětím nad 50 V AC / 75 V DC
- ( ) Bateriemi nebo externím adaptérem s malým napětím

Má rádio (Wi-Fi, Bluetooth, LTE, LoRa, GNSS, RFID)?

- ( ) Ano
- (●) Ne

Má firmware nebo software a připojí se k jinému zařízení či síti?

- (●) Ano
- ( ) Ne

Pravděpodobně se vás týká:

- EMC – elektromagnetická kompatibilita
- LVD – elektrická bezpečnost
- RoHS – nebezpečné látky
- CRA – kybernetická odolnost (od 11. 12. 2027)

Orientační výběr. Přesně určí předpisy a normy kalkulačka EMC a CE, případně my.

EMC Elektromagnetická kompatibilita

směrnice 2014/30/EU · NV č. 117/2016 Sb.

KOHO SE TÝKÁ

Skoro každou elektroniku. Výjimkou jsou rádiová zařízení, u kterých se EMC řeší v rámci RED.

CO POŽADUJE

Výrobek nesmí nadměrně rušit okolí a musí snést běžné rušení z okolí.

JAK SE SPLŇUJE

Výrobce obvykle posuzuje sám (modul A). Důkazem jsou zkoušky podle norem, např. EN 55032 a EN 55035.

LVD Elektrická bezpečnost (nízké napětí)

směrnice 2014/35/EU · NV č. 118/2016 Sb.

KOHO SE TÝKÁ

Zařízení se jmenovitým napětím 50–1000 V AC nebo 75–1500 V DC. Typicky cokoli, co se zapojuje přímo do zásuvky.

CO POŽADUJE

Výrobek nesmí ohrozit lidi ani majetek: úraz elektrickým proudem, přehřátí, požár, mechanická nebezpečí.

JAK SE SPLŇUJE

Posuzuje vždy sám výrobce, notifikovaná osoba se nezapojuje. Používají se normy jako EN 62368-1 nebo EN 61010-1.

RED Rádiová zařízení

směrnice 2014/53/EU · NV č. 426/2016 Sb.

KOHO SE TÝKÁ

Vše, co záměrně vysílá nebo přijímá rádiové vlny: Wi-Fi, Bluetooth, LTE, LoRa, GNSS přijímač, RFID.

CO POŽADUJE

Bezpečnost (bez spodní hranice napětí), EMC, efektivní využití spektra a od 1. 8. 2025 i kyberbezpečnost u zařízení připojených k internetu (nařízení (EU) 2022/30, normy EN 18031).

JAK SE SPLŇUJE

Při plném použití harmonizovaných norem sám výrobce, jinak s notifikovanou osobou. Rádiový modul s vlastním posouzením hodně pomůže.

RoHS

Nebezpečné látky

směrnice 2011/65/EU · NV č. 481/2012 Sb.

KOHO SE TÝKÁ

Elektrická a elektronická zařízení, včetně kabelů a náhradních dílů.

CO POŽADUJE

Omezuje 10 látek: olovo, rtuť, kadmium, šestimocný chrom, PBB, PBDE a čtyři ftaláty.

JAK SE SPLŇUJE

Výrobce dokládá hlavně dokumentací od dodavatelů dílů podle normy EN IEC 63000. Laboratorní rozbor jen při pochybnostech.

CRA

Kybernetická odolnost

nařízení (EU) 2024/2847

KOHO SE TÝKÁ

Výrobky s digitálními prvky, které se dají připojit k zařízení nebo síti: firmware, aplikace, připojená elektronika.

CO POŽADUJE

Bezpečný návrh, správa zranitelností a aktualizace po celou dobu podpory. Od 11. 9. 2026 povinnost hlásit aktivně zneužívané zranitelnosti do 24 hodin.

JAK SE SPLŇUJE

Hlavní povinnosti a CE podle CRA platí od 11. 12. 2027. Kdo vyvíjí teď, má to řešit už v návrhu.

Jedno prohlášení pro všechno

Když se na výrobek vztahuje víc předpisů, vystavujete jedno společné EU prohlášení o shodě. Vzor najdete v článku Technická dokumentace a prohlášení o shodě.

Další předpisy, na které nezapomeňte

- **Strojní zařízení**, když výrobek obsahuje pohyblivé části poháněné motorem.
- **Zdravotnické prostředky** mají vlastní, přísnější pravidla.
- **Elektroodpad (WEEE) a baterie**: povinnosti při uvedení na trh, např. zpětný odběr a značení.
- **Automotive**: vozidla a jejich komponenty se schvalují podle předpisů EHK OSN, např. R10 pro EMC.

Pokud si nejste jistí, napište nám. Odpovíme do 24 hodin.

LEGISLATIVA · ČASTÁ OTÁZKA

Díly mají CE. Musí ho mít i sestava?

Skládáte zařízení z koupených dílů, třeba počítač, řídicí skříň nebo terminál, a každý díl má vlastní CE? Na sestavu to bohužel nestačí. Vysvětlíme proč, kde to je psáno a jak si můžete ušetřit práci.

Čtení **5 minut** Krátká odpověď: **ano, sestava je nový výrobek**

Krátká odpověď

Ano. Kdo sestavu z dílů prodává jako jeden výrobek pod svým jménem, je podle evropských pravidel jejím **výrobcem**. Musí posoudit shodu celé sestavy, mít technickou dokumentaci, vystavit EU prohlášení o shodě a označit výrobek CE.

> **Dobrá zpráva**
>
> Dokumentace od dodavatelů dílů vám ušetří velkou část práce. Nemusíte znovu zkoušet každý díl, posuzuje se hlavně to, co vzniklo jejich spojením.

Kdo je výrobce

Výrobcem není jen ten, kdo něco vyrábí od základu. Je to každý, kdo výrobek **uvádí na trh pod svým jménem nebo značkou**, i když všechny díly koupil. Prohlášení o shodě podepisuje on a za shodu výrobku ručí on.

Proč CE dílů nestačí

CE u dílu platí pro díl samotný a jen za podmínek, pro které ho jeho výrobce posuzoval. Ve vaší sestavě se ale potká víc věcí najednou:

- **Kabeláž** mezi díly a ven ze skříně často funguje jako anténa.
- **Skříň** může stínit, nebo naopak mít otvory, kudy rušení uniká.

- **Zdroj** a jeho zatížení jsou jiné než při zkoušce dílu.
- **Díly se navzájem ruší.** Každý zvlášť projde, dohromady ne.

Proto se sestava posuzuje jako nový výrobek.

Kde to je psáno

- **EMC:** směrnice 2014/30/EU, v ČR nařízení vlády č. 117/2016 Sb. Za „zařízení“ považuje i kombinaci dílů, která se prodává jako jeden funkční celek.
- **Elektrická bezpečnost:** směrnice 2014/35/EU (LVD), v ČR NV č. 118/2016 Sb. Platí pro napájení 50–1000 V AC nebo 75–1500 V DC.
- **Rádio:** má-li sestava Wi-Fi, Bluetooth nebo LTE, platí směrnice 2014/53/EU (RED), v ČR NV č. 426/2016 Sb. EMC a bezpečnost se pak posuzují podle ní. Od 1. 8. 2025 k tomu patří i kyberbezpečnost (nařízení (EU) 2022/30, normy EN 18031).
- **Nebezpečné látky:** směrnice 2011/65/EU (RoHS), v ČR NV č. 481/2012 Sb.
- **Rámec:** zákon č. 90/2016 Sb. o posuzování shody. Povinnosti výrobce popisuje rozhodnutí 768/2008/ES a výkladová příručka Evropské komise „Blue Guide“ (2022, kap. 3.1).

Poctivě

Zákon nenařizuje zkoušku v laboratoři. Nařizuje shodu posoudit a doložit. U EMC a bezpečnosti to výrobce obvykle dělá sám. Nejjistějším důkazem je ale měření podle harmonizovaných norem, protože dává tzv. předpoklad shody. Samotný rozbor bez měření u sestavy s vlastní kabeláží a zdrojem při kontrole těžko obstojí.

Bez prohlášení o shodě hrozí, že dozorový orgán (ČOI) zakáže prodej nebo nařídí stažení výrobku z trhu a uloží pokutu. Prohlášení o shodě navíc běžně chtějí odběratelé i zadavatelé tendrů.

Jak ušetřit čas i peníze

1. **Posbírejte dokumentaci od dodavatelů.** EU prohlášení o shodě dílů a jejich prohlášení k RoHS. Bez nich RoHS u sestavy nedoložíte.

2. **Používejte díly tak, jak předepisuje jejich výrobce.** Rádiový modul s vlastním posouzením, zapojený podle návodu (anténa, napájení), vám ušetří velkou část rádiových zkoušek.
3. **Zdroj kupte s CE.** Externí adaptér s CE výrazně zjednoduší posouzení elektrické bezpečnosti.
4. **Máte víc variant?** Nemusí se zkoušet každá. Porovnávacím měřením najdeme tu nejhorší a plné zkoušky uděláme jen na ní.
5. **Změřte nejdřív předcertifikačně.** Zjistíte, jestli sestava projde, a případné úpravy (feritky, filtr, stínění) uděláte dřív, než zaplatíte plné zkoušky.

Kdy je to jinak

- **Napájení z externího adaptéru pod 75 V DC:** na samotnou sestavu se LVD nevztahuje (adaptér má CE sám). EMC platí dál.
- **Díly prodáváte zvlášť** a zákazník si je skládá sám: výrobcem sestavy je pak on.

Naše měření a protokol jsou podkladem pro vaše prohlášení o shodě. Prohlášení vystavuje a podepisuje výrobce, tedy vy.

ZKOUŠKY · PŘEHLED

Co se při EMC zkouškách měří

EMC má dvě strany. Výrobek nesmí rušit okolí (emise) a okolí nesmí rušit výrobek (odolnost). Projdeme jednotlivé zkoušky: co se při nich děje, proč existují a na čem výrobky nejčastěji padají.

Čtení **8 minut** **9 zkoušek** v naší laboratoři

Emise a odolnost

Které zkoušky se na váš výrobek vztahují a v jaké přísnosti, určuje norma pro daný typ výrobku a prostředí, kde se bude používat. Jinak se zkouší kancelářský počítač, jinak řídicí jednotka do továrny.

Emise

Výrobek neruší okolí. Měříme, co vysílá do prostoru a do kabelů.

Odolnost

Okolí neruší výrobek. Výrobek vystavíme rušení a sledujeme, jestli funguje.

Domácnost, nebo průmysl?

Pro domácnost a kancelář platí přísnější limity emisí (třída B), v průmyslu jsou zase vyšší úrovně rušení při zkouškách odolnosti. Podle toho se volí normy.

Emise: co výrobek vysílá

Vyzařované emise

`30 MHz – 6 GHz`

Co se děje: Kolik elektromagnetického rušení výrobek vysílá do okolí. Anténa v EMC komoře měří spektrum a porovnává ho s limitní čarou.

Proč: Aby výrobek nerušil rozhlas, mobilní sítě, Wi-Fi ani zařízení vedle sebe.

Proč výrobky neprojdou: Harmonické taktovacích kmitočtů, spínané

zdroje, kabely bez filtrace, které fungují jako anténa, a štěrbiny ve stínění.

EN 55032, EN 55011

Vedené emise

150 kHz – 30 MHz

Co se děje: Rušení, které výrobek posílá do napájecích a datových kabelů. Měří se přes umělou síť (LISN) nebo pro datové porty přes ISN.

Proč: Rozvodná síť a kabely by rušení roznesly do ostatních spotřebičů v budově.

Proč výrobky neprojdou: Spínaný zdroj bez vstupního filtru nebo s filtrem špatně uzemněným či umístěným daleko od konektoru.

EN 55032, EN 55011

Harmonické proudy a flikr

síť do 16 A

Co se děje: Jak moc výrobek deformuje průběh proudu ze sítě a jestli nezpůsobuje kolísání napětí (blikání světel).

Proč: Deformovaný proud zatěžuje rozvodnou síť a ovlivňuje ostatní odběratele.

Proč výrobky neprojdou: Zdroje bez korekce účiníku (PFC) a výkonové zátěže, které se spínají v rychlých cyklech.

EN 61000-3-2, EN 61000-3-3

Odolnost: co výrobek vydrží

Elektrostatický výboj (ESD)

kritérium B

Co se děje: Simulujeme výboj z ruky člověka do kovových částí, tlačítek, konektorů a okolí výrobku.

Úroveň: typicky ±4 kV kontakt, ±8 kV vzduchem

Proč výrobky neprojdou: Restart nebo zamrznutí procesoru, nechráněné konektory a ovládací prvky bez ochranných diod.

EN 61000-4-2

Vyzařované vf pole

kritérium A

Co se děje: Výrobek v komoře ozařujeme vf polem, podobně jako blízký vysílač nebo mobil.

Úroveň: 3 V/m domácnost, 10 V/m průmysl (komora do 12 V/m)

Proč výrobky neprojdou: Citlivé analogové vstupy a senzory, dlouhé nestíněné kabely, měřené hodnoty „ujíždějí“.

EN 61000-4-3

Rychlé přechodové jevy (burst)

kritérium B

Co se děje: Sledy krátkých impulzů, jaké vznikají při spínání relé, stykačů a motorů.

Úroveň: např. ±1 kV na síti v domácnosti, ±2 kV v průmyslu

Proč výrobky neprojdou: Chybí filtrace na vstupu, zemnění vede přes dlouhé vodiče, firmware se zasekne při chybě komunikace.

EN 61000-4-4

Rázový impulz (surge)

kritérium B

Co se děje: Silný, ale pomalejší impulz, jako po úderu blesku do vedení nebo při spínání v síti. Na datových portech jen u kabelů delších než 30 m.

Úroveň: např. ±1 kV mezi vodiči, ±2 kV proti zemi

Proč výrobky neprojdou: Chybí přepěťová ochrana (varistor, TVS dioda), nebo je dimenzovaná na příliš malou energii.

EN 61000-4-5

Vedené vf rušení

kritérium A

Co se děje: Vf rušení přivádíme přímo do kabelů, protože pod 80 MHz se do výrobku dostává hlavně po nich.

Úroveň: 3 V domácnost, 10 V průmysl, 150 kHz – 80 MHz

Proč výrobky neprojdou: Nefiltrované vstupy, analogové signály vedené po dlouhých kabelech, chybí feritové prvky.

EN 61000-4-6

Poklesy a krátká přerušení napětí

kritérium B / C

Co se děje: Simulujeme krátké výpadky a poklesy síťového napětí.

Úroveň: krátké výpadky a poklesy na AC síti

Proč výrobky neprojdou: Výrobek se nerestartuje správně, ztratí nastavení nebo poškodí data v paměti.

EN 61000-4-11

Podle typu výrobku přidáváme další zkoušky, třeba injektáž proudu do kabelového svazku (BCI) pro vozidla a obranu nebo zkoušky rádiových zařízení podle ETSI EN 301 489. Co přesně se týká vašeho výrobku, ukáže kalkulačka EMC a CE.

Kritéria funkčnosti A, B, C

U zkoušek odolnosti nejde jen o to, jestli výrobek „přežije“. Norma určuje, jak se smí chovat:

- **A:** během zkoušky funguje normálně, bez znatelné změny.
- **B:** funkce se může dočasně zhoršit, po skončení rušení se sama obnoví.
- **C:** funkce se může přerušit a obnoví ji obsluha, např. restartem.

Co znamená „funguje normálně“ u vašeho výrobku, popisujete vy. Víc o tom píšeme v článku Jak se připravit na EMC měření.

Jak projít napoprvé

1. **Myslete na EMC už při návrhu.** Filtr na vstupu, ochrany na konektorech a souvislá zem na desce stojí v návrhu málo, dodatečně hodně.
2. **Hlídejte kabely.** Kudy vedou, jak dlouhé jsou a jestli jsou stíněné. Většina problémů s emisemi začíná u nich.
3. **Změřte se předcertifikačně.** Problém najdete dřív, než zaplatíte plné zkoušky nebo objednáte výrobu.
4. **Mějte po ruce vývojáře.** Když něco neprojde, naši vývojáři navrhnou úpravu rovnou do schématu nebo desky.

PŘÍPRAVA · CHECKLIST

Jak se připravit na EMC měření

Hodina v EMC komoře stojí peníze. Nejvíc času se ale neztrácí měřením, ale hledáním kabelu, přepínáním firmwaru nebo dohadováním, co výrobek vlastně má dělat. Tohle si můžete připravit předem.

Čtení **6 minut** Checklist **18 bodů** k tisku

Proč se příprava vyplatí

EMC měření se platí podle času. Dobře připravený vzorek změříme rychle a výsledek má vypovídající hodnotu. Nepřipravený vzorek znamená hodiny navíc, nebo dokonce nový termín.

2 500 Kč/h
EMC komora bez DPH. Každá ušetřená hodina se počítá.

do týdne
měření obvykle. Žádné čekání měsíce.

18 GHz
horní mez naší komory (od 30 MHz) pro vyzařované emise

Naše měření je předcertifikační. Ukáže, jestli výrobek projde, a když ne, proč. Máte tak čas ho opravit dřív, než zaplatíte certifikační zkoušku nebo spustíte výrobu.

Provozní režimy a kritéria funkčnosti

Výrobek se měří v režimu, ve kterém nejvíc „ruší“, a zároveň musíme vědět, jak poznáme, že rušení *odolal*. To jsou dvě otázky, na které umíte odpovědět jen vy.

Nejhorší případ pro emise

Zapněte všechno najednou: všechna rozhraní komunikují, displej svítí, motor jede, procesor jede na plný takt. Nejlepší je testovací firmware, který funkce sám dokola střídá. Nikdo pak nemusí do komory chodit a přepínat.

Kritéria funkčnosti pro odolnost

Normy pro odolnost rozlišují, co se smí stát během rušení:

- **A:** výrobek funguje celou dobu normálně.
- **B:** funkce se může dočasně zhoršit, ale po skončení rušení se sama obnoví.
- **C:** funkce se může přerušit a obnoví se zásahem obsluhy, např. restartem.

Které kritérium platí pro kterou zkoušku, určuje norma. Co ale konkrétně znamená „funguje normálně“ u vašeho výrobku, musíte popsat vy. Třeba „data se přenášejí bez chyb“ nebo „hodnota na displeji se nezmění o víc než 1 %“.

> **Tip**
>
> Zařiďte, ať jde funkce sledovat zvenku: blikající LED, výpis do notebooku nebo hodnota na displeji, kterou uvidíme kamerou z velínu.

Kabely a příslušenství

U většiny výrobků vyzařují víc kabely než samotná elektronika. Proto přivezte kabely, které bude používat zákazník, ve stejné délce a provedení. Stíněný kabel místo nestíněného, nebo naopak, výsledek úplně změní.

Nezapomeňte napájecí zdroj, který budete s výrobkem dodávat, a všechno, co výrobek potřebuje k běžnému provozu: senzory, zátěže, protistranu komunikace.

Podklady, které nám pošlete předem

Pár řádků textu stačí. Díky nim připravíme měření ještě před vaším příjezdem a v komoře se neztrácí čas.

- **Kde se výrobek používá.** Domácnost a kancelář, nebo průmysl? Podle toho se volí meze, např. třída B (přísnější) nebo třída A.
- **Porty a kabely.** Každý port se zkouší zvlášť, takže jejich počet ovlivní délku i cenu měření.
- **Nejvyšší frekvence ve výrobku.** Určuje, do jaké frekvence se měří vyzařované emise.
- **Normy, pokud je znáte.** Pokud ne, zjistíte je v kalkulačce EMC a CE.

Checklist: připraveno na měření

Vzorek

- [ ] **Vzorek ve finální podobě**
  Krabička, víka, šrouby, stínění i kabelové průchodky jako u sériového kusu. Bez víka se měří něco jiného, než budete prodávat.
- [ ] **Druhý kus do zálohy**
  Zkoušky odolnosti (např. rázy nebo výboje) mohou vzorek poškodit. Náhradní kus ušetří cestu i nový termín.
- [ ] **Zamražený firmware**
  Jedna verze, kterou máte zapsanou. Měření platí pro konkrétní verzi.
- [ ] **Rozměry a hmotnost**
  Ať víme, jak vzorek umístit. Točna v naší komoře unese až 500 kg a má průměr 1,2 m.

Provozní režimy

- [ ] **Seznam provozních režimů**
  Např. pohotovost, běžný provoz, plný výkon, nabíjení, komunikace.
- [ ] **Režim „nejhorší případ“**
  Všechna rozhraní aktivní, maximální zátěž a nejvyšší takt. Ideálně testovací firmware, který funkce sám cyklicky střídá.
- [ ] **Jak poznáme, že výrobek funguje správně**
  Kritéria funkčnosti pro zkoušky odolnosti: co se smí a nesmí stát během rušení a po něm. Třeba LED bliká, data tečou bez chyb, displej ukazuje hodnotu.
- [ ] **Způsob sledování funkce**
  Notebook se servisním SW, LED, displej nebo kontrolní výstup, který se dá sledovat z velínu kamerou.

Kabely a příslušenství

- [ ] **Kabely v délce, jakou použije zákazník**
  Kabely jsou často hlavní „anténa“. Délka a typ (stíněný či nestíněný) ovlivní výsledek.
- [ ] **Napájecí zdroj nebo adaptér**
  Ten, který budete dodávat s výrobkem. Napětí, frekvence a proudový odběr nám napište předem.

- [ ] **Protistrany a zátěže**
  Senzory, motory, simulátory sběrnic, router. Cokoli, co je potřeba, aby výrobek běžel jako v provozu.

Podklady

- [ ] **Krátký popis výrobku a jeho použití**
  Kde se bude používat (domácnost, průmysl, vozidlo, zdravotnictví). Podle toho se volí normy a meze, např. třída A nebo B.
- [ ] **Seznam portů a rozhraní**
  Napájení, Ethernet, USB, RS-485, CAN, rádiové moduly a délky kabelů k nim.
- [ ] **Nejvyšší frekvence ve výrobku**
  Takt procesoru, pamětí, FPGA nebo rádia. Určuje, do jaké frekvence se měří vyzařované emise (podle EN 55032 až do 6 GHz).
- [ ] **Blokové schéma**
  Stačí jednoduché. Pomůže rychle najít zdroj problému, když něco neprojde.
- [ ] **Seznam norem, pokud ho máte**
  Když ne, nevadí. Zjistíte ho v naší kalkulačce EMC a CE, nebo ho určíme spolu.

Když chcete ladit rovnou na místě

- [ ] **Vývojář s notebookem a nářadím**
  Kdo zná zapojení, najde a ověří úpravu nejrychleji.
- [ ] **Drobný materiál na úpravy**
  Feritové kroužky, sortiment kondenzátorů, měděná páska, páječka. Rychlý pokus často napoví, kudy dál.

Jak vypadá den měření u nás

1. **Příjezd a instalace.** Vzorek s vámi postavíme na stůl nebo na točnu, zapojíme kabely a ověříme, že běží.
2. **Emise.** Měříme, co výrobek vyzařuje a co posílá do kabelů. Výsledky vidíte hned na obrazovce i s limitní čarou.
3. **Odolnost.** Výrobek vystavíme rušení a sledujeme, jestli funguje podle kritérií, která jsme si domluvili.

4. **Když něco neprojde,** hledáme příčinu na místě a navrhneme úpravu. Naši vývojáři ji umí rovnou zapracovat do schématu nebo desky.
5. **Protokol** s výsledky a doporučeními dostanete po měření.

ZKOUŠKY · ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

Neprošlo to EMC. Co teď?

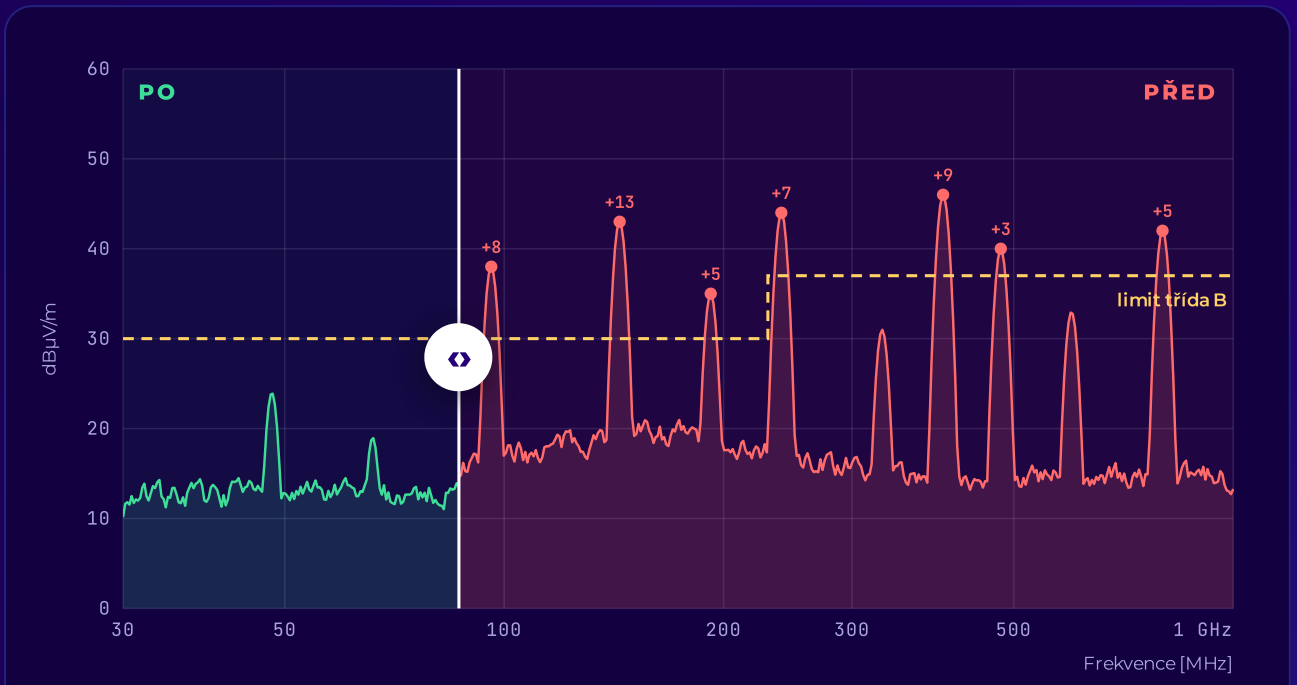
Špička nad limitem nebo restart při výboji není konec projektu. Většinu problémů vyřeší levné úpravy, když víte, kde hledat. Projdeme opatření od nejjednoduššího až po úpravu návrhu.

Čtení **7 minut** **6 úrovní** opatření

Krátká odpověď

Nejdřív zjistit, **co** a **odkud** ruší. Pak zkoušet opatření od nejrychlejších a nejlevnějších: kabeláž, kostření, ferity a filtry, firmware. Teprve když nestačí, sáhnout na skříň nebo na návrh desky. Po každé úpravě znovu měřit.

Táhněte posuvníkem doprava. Uvidíte, jak se změní emise zařízení, které k nám přijelo, po úpravách, které jsme spolu našli v naší EMC komoře.



f ≈ 86,7 MHz Před: 14,6 dBµV/m (-15,4 dB k limitu)

Po: 13,7 dBµV/m (-16,3 dB k limitu)

PŘED ÚPRAVAMI

8× nad limitem

Nejhorší špička o 13 dB nad limitem. U zkušebny by zařízení neprošlo.

PO ÚPRAVÁCH

0× nad limitem

Rezerva nejméně 6 dB pod limitem. Na certifikaci jde s rezervou.

Ilustrační obrázky a data, nejde o konkrétní zakázku. Graf: limit EN 55032, třída B, vyzařování na 10 m, kvazišpička.

Čím dřív, tím levněji

Úprava kabelu stojí minuty. Nová revize desky týdny a peníze za výrobu. Proto se vyplatí měřit už prototyp, ne až hotový výrobek před certifikací.

Nejdřív najít příčinu

Náhodné přidávání feritů někdy pomůže, ale často jen přesune problém jinam. Protokol a pár jednoduchých pokusů obvykle napoví, kde hledat:

- **Úzké špičky v pravidelných rozestupech** bývají násobky (harmonické) nějakých hodin. Stačí najít, kterému krystalu nebo sběrnici odpovídají.
- **Široký „kopec“** ve spektru často vytváří spínaný zdroj nebo DC/DC měnič.
- **Vedené emise** (do 30 MHz) obvykle míří na napájecí vstup a jeho filtraci.
- **Když se špička změní po odpojení nebo přeložení kabelu,** vyzařuje hlavně ten kabel.
- **U odolnosti** (ESD, rychlé přechodové jevy, rázy) je důležité, kudy rušení vstoupí a co přesně selže: reset, výpadek komunikace, nebo poškození.

Na přesné místo na desce se pak díváme sondou blízkého pole. Ukáže, která součástka nebo spoj vyzařuje nejvíc.

Opatření od nejlevnějšího

Pořadí je orientační. Co pomůže právě vašemu zařízení, ukáže až měření.

1. Kabeláž

náročnost: nízká

Kabely bývají nejčastější anténou. Proud, který po nich teče „společně“ tam i zpět (tzv. souhlasný proud), vyzařuje, i když samotné zařízení je v pořádku. Kabel také přivádí rušení dovnitř, například při zkoušce rychlými přechodovými jevy.

- Zkrátit kabely a vést je těsně u kostry, ne volně ve vzduchu.
- Použít kroucené páry pro signály i napájení.
- Stínění kabelu ukončit po celém obvodu konektoru, ne „ocáskem“ (pigtail).
- Oddělit silové a signálové vodiče, nevést je v jednom svazku.

2. Kostření a zemnění

náročnost: nízká

Stínění a filtry fungují jen tehdy, když mají kam rušení odvést. Dlouhý tenký vodič na kostru má na vysokých frekvencích velkou impedanci a skoro nepomůže.

- Spojovat na kostru krátce a široce (pásek, přímý kontakt), ne dlouhým drátem.
- Zajistit vodivý kontakt víka a krabice, odstranit lak v místech dotyku.
- Připojit kovové konektory a jejich stínění přímo na kostru.
- Ověřit, kde je spojena zem elektroniky s kostrou a jestli nevznikají zbytečné smyčky.

3. Ferity a filtry

náročnost: nízká až střední

Feritový kroužek na kabelu potlačí souhlasný proud. Obvykle pomáhá v pásmu desítek až stovek MHz. Filtr na napájecím vstupu snižuje vedené emise ze spínaných zdrojů a zlepšuje odolnost.

- Feritové kroužky nebo klapky na kabely, u kterých se ukázaly špičky.
- Síťový nebo stejnosměrný filtr na napájecím vstupu.
- Doplnit kondenzátory a tlumivky do volných pozic na desce.
- Pro odolnost doplnit ochranu proti přepětí a ESD (např. TVS diody) na rozhraní.

4. Naladění firmwaru

náročnost: střední

Spousta rušení vzniká z hodin a rychlých hran signálů. Část jde utlumit jen nastavením, bez zásahu do hardwaru. Firmware pomáhá i u odolnosti: zařízení se po rušení samo vzpamatuje.

- Zapnout rozprostřené spektrum hodin (spread spectrum), pokud to rozhraní snesou.
- Zpomalit hrany výstupů (nastavení rychlosti GPIO a sběrnic).
- Vypnout nepoužívané periferie, hodinové výstupy a sběrnice.
- Posunout frekvence spínání a komunikace mimo problematická pásma.
- Pro odolnost: watchdog, kontrola a opakování komunikace, bezpečný návrat do provozu.

5. Krabice a stínění

náročnost: střední až vyšší

Kovová skříň stíní jen tak dobře, jak dobře jsou spojeny její části. Dlouhé štěrbiny a spáry samy vyzařují jako anténa. Plastová skříň nestíní vůbec.

- Vodivé těsnění nebo pružiny mezi víkem a krabicí, víc šroubů.
- Víc menších otvorů místo jedné dlouhé štěrbiny.
- Stínicí plech nad problematickou částí desky.
- U plastu vodivá vrstva uvnitř krytu nebo vnitřní stínění.

6. Návrh elektroniky

náročnost: vysoká

Když jsou příčinou deska nebo zapojení, ostatní opatření jen zmírňují následky. Úprava návrhu znamená novou revizi desky, ale problém řeší u kořene.

- Vrstvení desky se souvislou zemní plochou pod rychlými signály.
- Krátké proudové smyčky u spínaných zdrojů a blokovacích kondenzátorů.
- Rozmístění: rychlé obvody dál od konektorů a hran desky.
- Filtrace a ochrany přímo u konektorů.
- Výběr součástek s pomalejšími hranami nebo nižším rušením.

Pozor na bezpečnost

Filtry s kondenzátory proti kostře (tzv. Y-kondenzátory) zvyšují unikající proud. U zařízení napájených ze sítě ho omezují normy elektrické bezpečnosti. Úprava kvůli EMC nesmí zhoršit bezpečnost.

Jak to řešíme u nás

1. **Změříme** zařízení v naší EMC komoře a ukážeme vám, kde a o kolik je nad limitem.
2. **Hledáme příčinu** přímo u komory, spolu s vámi: přeložení kabelů, sonda blízkého pole, odpojování částí.
3. **Zkoušíme úpravy na místě** (ferity, kostření, provizorní stínění, nastavení firmwaru) a hned přeměříme.
4. **Dostanete výsledek** s grafy před a po a s doporučením, co zapracovat do výroby.

Když problém leží v návrhu desky nebo skříně, náš vývoj navrhne úpravu a další revizi rovnou znovu změříme. Měření jsme schopni obvykle nabídnout do týdne.

Jak tomu předejít příště

- **Myslet na EMC při návrhu:** vrstvení desky, zemní plocha, filtrace u konektorů, kostření skříně.
- **Změřit prototyp předcertifikačně**, dokud jsou změny levné.
- **Připravit se na měření** podle našeho checklistu, ať čas v komoře nepadne na zbytečnosti.

PODKLADY · VZOR KE STAŽENÍ

Technická dokumentace a EU prohlášení o shodě

Většinu dokumentace k CE si připravíte sami, protože výrobek znáte nejlíp. Ukážeme, co do ní patří, a vzor prohlášení o shodě si vyplníte přímo tady.

Čtení **5 minut** Vzor **Word i PDF**

K čemu je technická dokumentace

Technická dokumentace je důkaz, že výrobek splňuje předpisy. Nikam se neposílá, ale musíte ji mít připravenou. Když si ji vyžádá dozorový orgán (v Česku ČOI), musíte ji předložit.

10 let
uchováváte dokumentaci od uvedení výrobku na trh

vy
jako výrobce za ni odpovídáte a vystavujete prohlášení

1 prohlášení
pro všechny předpisy, které se na výrobek vztahují

Co do technické dokumentace patří

Přesný obsah určuje každá směrnice. U elektroniky se většinou opakuje tohle:

1. **Popis výrobku.** Co výrobek dělá, varianty a verze, fotografie. Identifikace typu a verze HW a FW.
2. **Schémata a výkresy.** Elektrická schémata, výkresy desek a mechaniky, seznam hlavních dílů.
3. **Vysvětlení.** Krátký popis, jak číst schémata a výkresy a jak výrobek funguje.
4. **Seznam předpisů a norem.** Které směrnice a harmonizované normy jste použili, případně jaká jiná řešení a proč.
5. **Posouzení rizik.** Nebezpečí, opatření a jejich ověření. U EMC posouzení elektromagnetické kompatibility.

6. **Výsledky výpočtů a zkoušek.** Protokoly z měření EMC, bezpečnosti a dalších zkoušek.
7. **Dokumentace od dodavatelů.** Prohlášení o shodě použitých modulů a zdrojů, prohlášení k RoHS.
8. **Návod a bezpečnostní informace.** V jazyce země prodeje, v Česku česky. Co v něm musí být, rozebíráme v článku o návodu a štítku.
9. **Kopie EU prohlášení o shodě.** Podepsané prohlášení, které vystavujete vy jako výrobce.

> **Kde ušetříte**
>
> Popis, schémata, výkresy, návod i dokumentaci od dodavatelů máte z vývoje. Stačí je dát dohromady. Od nás potřebujete hlavně protokoly ze zkoušek a případně kontrolu, že nic nechybí.

EU prohlášení o shodě

Krátký dokument, ve kterém výrobce na vlastní odpovědnost prohlašuje, že výrobek splňuje všechny předpisy. Pokud se na výrobek vztahuje víc směrnic, vystavuje se **jedno společné prohlášení**. Musí obsahovat:

- Identifikaci výrobku: název, typ nebo model, případně sériová čísla nebo šarži.
- Jméno a adresu výrobce, případně zplnomocněného zástupce.
- Větu, že prohlášení se vydává na výhradní odpovědnost výrobce.
- Seznam předpisů EU, se kterými je výrobek ve shodě.
- Harmonizované normy nebo jiné specifikace, včetně data jejich vydání.
- Případně údaje o notifikované osobě a jejím certifikátu.
- Místo a datum vydání, jméno a funkci podepisující osoby a podpis.

EU PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

1. Výrobek: ....., typ .....

2. Výrobce: ....., ...

3. Toto prohlášení o shodě se vydává na výhradní odpovědnost výrobce.

4. Předmět prohlášení: výrobek uvedený v bodě 1.

5. Výše popsaný předmět prohlášení je ve shodě s příslušnými harmonizačními právními předpisy Unie:

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/30/EU – elektromagnetická kompatibilita (EMC)
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2011/65/EU – omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních (RoHS)

6. Odkazy na příslušné harmonizované normy, které byly použity:

- .....

7. Doplňující informace: –

Podepsáno za a jménem: .....
....., 17. 11. 2026
....., ...

_____
podpis

Časté chyby

- **Chybí rok vydání normy.** Bez něj není jasné, podle které verze jste výrobek posuzovali.
- **Uvedená EMC i RED zároveň.** Rádiové zařízení spadá pod RED, EMC se pak posuzuje podle ní. Směrnice EMC se v prohlášení neuvádí.
- **Prohlášení podepisuje laboratoř.** Nepodepisuje. Laboratoř dodává protokol, prohlášení vystavuje výrobce.
- **Prohlášení pro jinou verzi.** Po změně desky, zdroje nebo rádiového modulu je potřeba shodu znovu posoudit.

PODKLADY · VZORY KE STAŽENÍ

Návod a výrobní štítek: co na nich musí být

Štítek a návod jsou první, co uvidí zákazník i inspektor. Ukážeme, které údaje jsou povinné, a vzor štítku i osnovu návodu si připravíte přímo tady.

Čtení **6 minut** Vzory **štítek SVG, návod Word**

Proč na tom záleží

Výrobek může projít všemi zkouškami, a přesto ho ČOI stáhne z prodeje kvůli chybějící adrese na štítku nebo anglickému návodu. Štítek i návod jsou součástí technické dokumentace a posuzují se stejně přísně jako měření.

5 mm
nejmenší výška značky CE

česky
návod a bezpečnostní informace pro český trh

1 adresa
na které výrobce zastihnete, ne jen web

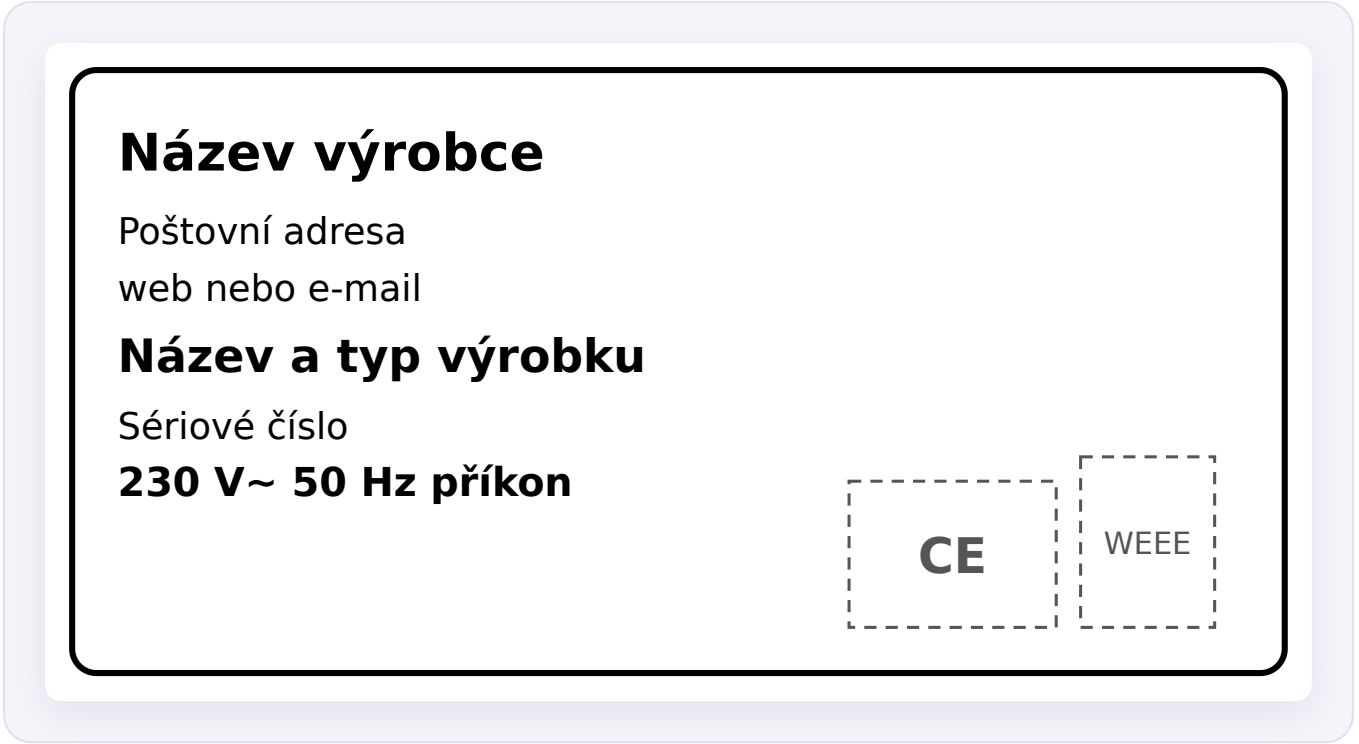
Co musí být na výrobním štítku

Údaje na štítku vyžadují směrnice, podle kterých výrobek označujete CE, a bezpečnostní norma vašeho výrobku. U elektroniky se to většinou sejde takhle:

ÚDAJ	CO A PROČ	PŘEDPIS
Značka CE	Viditelně, čitelně a nesmazatelně, nejméně 5 mm vysoká, v předepsaných proporcích. Číslo notifikované osoby za značku jen tehdy, když se podílí na kontrole výroby.	nařízení 765/2008, příloha II
Typ a sériové číslo nebo šarže	Aby šel výrobek jednoznačně dohledat. Když se na výrobek nevejde, uveďte ho na obalu nebo v průvodní dokumentaci.	EMC čl. 7, LVD čl. 6, RED čl. 10
Výrobce a jeho poštovní adresa	Jméno, obchodní firma nebo ochranná známka a adresa, na které vás lze kontaktovat. U výrobků pro spotřebitele navíc e-mail nebo web.	EMC čl. 7, LVD čl. 6, RED čl. 10, GPSR čl. 9
Dovozce	Pokud výrobek dovážíte ze země mimo EU, přidá se jméno a adresa dovozce.	EMC, LVD, RED – povinnosti dovozců
Elektrické údaje	Jmenovité napětí, frekvence a proud nebo příkon. Přesný rozsah určuje bezpečnostní norma vašeho výrobku.	např. EN 62368-1, EN 61010-1, EN 60598-1
Symbol třídy ochrany	Dvojitý čtvereček u výrobků s dvojitou izolací (třída II). Krytí IP, pokud ho deklarujete.	bezpečnostní norma výrobku
Přeškrtnutá popelnice	Výrobek se nesmí vyhodit do směsného odpadu. Pod symbolem pruh nebo datum uvedení na trh.	WEEE 2012/19/EU, EN 50419

Malý výrobek?

Když se údaje na výrobek nevejdou, směrnice dovolují uvést adresu výrobce na obalu nebo v průvodní dokumentaci. Značka CE, typ a sériové číslo by ale měly zůstat přímo na výrobku, pokud to jde.



Co musí být v návodu k použití

Návod musí výrobek doprovázet vždy, i u průmyslových zařízení. Tyto části v něm u elektroniky nesmí chybět:

1. **Jazyk.** Návod a bezpečnostní informace musí být v jazyce, kterému uživatel v zemi prodeje snadno porozumí. V Česku tedy česky.
2. **Určené použití.** K čemu výrobek slouží, kde se smí používat a k čemu ne.
3. **Bezpečnostní upozornění.** Rizika a jak se jim vyhnout. Konkrétní varování předepisuje bezpečnostní norma výrobku.
4. **Instalace a připojení.** Jak výrobek správně zapojit, uzemnit a namontovat.
5. **Opatření pro EMC.** Když shoda závisí na montáži, napište to: stíněné kabely, ferity, délka vedení, uzemnění. Výrobek třídy A musí mít upozornění, že v obytném prostředí může rušit.
6. **Technické údaje.** Napájení, příkon, provozní teploty, krytí IP, rozměry a hmotnost.
7. **Údržba a čištění.** Co smí dělat uživatel a co jen servis.
8. **Rádiová zařízení.** Frekvenční pásma a maximální vysílaný výkon. Přiložte kopii EU prohlášení o shodě nebo zjednodušené prohlášení s odkazem na plné znění.

9. **Likvidace.** Že výrobek patří do zpětného odběru elektrozařízení a kam ho odevzdat.
10. **Kontakt na výrobce.** Stejné údaje jako na štítku, u spotřebitelských výrobků i e-mail nebo web.

Výrobek třídy A

Výrobky třídy A podle EN 55032 jsou určené pro průmyslové prostředí. V návodu musí mít upozornění, že v obytném prostředí mohou rušit rozhlasový a televizní příjem. Směrnice EMC navíc chce, aby omezení použití bylo jasně uvedené v návodu a případně i na obalu.

NÁVOD K POUŽITÍ

název a typ výrobku

1. Určené použití

Výrobek je určen pro k čemu slouží. Jiné použití není určené a může být nebezpečné.

✎ *Kde se výrobek smí používat (vnitřní / venkovní prostředí) a k čemu ne.*

2. Bezpečnostní upozornění

Výrobek je napájen ze sítě 230 V. Před otevřením krytu nebo zásahem do zapojení jej odpojte od napájení. Instalaci smí provádět jen osoba s odpovídající elektrotechnickou kvalifikací.

✎ *Varování podle bezpečnostní normy výrobku (např. EN 62368-1, EN 61010-1).*

3. Instalace a připojení

✎ *Postup montáže, připojení, uzemnění, požadavky na jištění a kabely.*

4. Uvedení do provozu a obsluha

✎ *Zapnutí, ovládání, indikace stavů, nastavení.*

5. Technické údaje

Napájení: …
Příkon: …
Provozní teplota: …
Krytí: …
Rozměry a hmotnost: …

6. Údržba a čištění

✎ *Co smí dělat uživatel, co jen servis. Čištění, výměna pojistky nebo baterie.*

7. Likvidace

Výrobek označený symbolem přeškrtnuté popelnice nepatří do směsného odpadu. Odevzdejte jej na místě zpětného odběru elektrozařízení.

8. Výrobce

název výrobce
poštovní adresa
web nebo e-mail

Časté chyby

- **Na štítku je jen web.** Povinná je poštovní adresa, na které výrobce zastihnete. Web nebo e-mail se přidává navíc.
- **Značka CE nakreslená od oka.** Má předepsané proporce a nejmenší výšku 5 mm. Použijte oficiální grafiku.
- **Návod jen v angličtině.** Pro český trh musí být návod a bezpečnostní informace česky.
- **Chybí upozornění u třídy A.** Průmyslový výrobek bez upozornění na rušení v obytném prostředí neprojde kontrolou dokumentace.
- **Štítek se po zkouškách odlepí nebo smaže.** Údaje musí být trvanlivé. Vyzkoušejte otěr a teplotu, kterým bude výrobek vystavený.

SVÍTIDLA · ČASTÁ OTÁZKA

Vyrábíte lampy? Co potřebujete k označení CE

Stolní lampa z 3D tisku, objímka E27, šňůra s vypínačem a LED žárovka. Vypadá to jednoduše, ale i taková lampa je elektrický výrobek. Ukážeme, které předpisy platí, co se zkouší a co zvládnete sami.

Čtení **5 minut** Hlavní téma: **elektrická bezpečnost**

Krátká odpověď

Kdo lampu prodává pod svým jménem, je její **výrobce**. Musí posoudit shodu, sepsat technickou dokumentaci, vystavit EU prohlášení o shodě a lampu označit CE. U svítidel to výrobce dělá **sám**, bez notifikované osoby.

> **Dobrá zpráva**
>
> Když použijete díly s CE (objímku, šňůru, vypínač, žárovku), velkou část dokumentace převezmete od dodavatelů. Posuzuje se hlavně to, co vzniklo jejich spojením: konstrukce, teplo a upevnění.

Které předpisy platí

- **Elektrická bezpečnost:** směrnice 2014/35/EU (LVD), v ČR nařízení vlády č. 118/2016 Sb. Platí pro každou lampu na 230 V. Hlavní normy jsou ČSN EN 60598-1 a pro stolní a stojací lampy ČSN EN 60598-2-4.
- **Nebezpečné látky:** směrnice 2011/65/EU (RoHS), v ČR NV č. 481/2012 Sb. Doložíte ji prohlášeními dodavatelů dílů.
- **Elektromagnetická kompatibilita:** směrnice 2014/30/EU (EMC), v ČR NV č. 117/2016 Sb. Jestli se vás týká, záleží na elektronice. Viz další kapitola.

Je potřeba EMC?

Rozhoduje, jestli má lampa **vlastní elektroniku**.

- **Bez elektroniky** (jen objímka, mechanický vypínač na šňůře a vyměnitelná žárovka s vlastním CE): EMC zkoušky obvykle nejsou potřeba. Rušení i odolnost řeší žárovka, která má vlastní prohlášení. V technické dokumentaci to krátce zdůvodníte.
- **S elektronikou** (vestavěný LED modul nebo pásek se zdrojem, stmívač, dotykový vypínač, USB nabíjení): EMC se zkouší. Emise podle ČSN EN IEC 55015, odolnost podle ČSN EN 61547 a u síťového napájení i harmonické a flikr podle ČSN EN IEC 61000-3-2 a ČSN EN 61000-3-3.

Pozor na levné LED zdroje

Vestavěné LED moduly a stmívače bývají nejčastější příčinou, proč svítidlo v EMC neprojde. Pokud je plánujete, změřte lampu předcertifikačně ještě před výrobou série.

Co se zkouší na bezpečnost

Norma ČSN EN 60598 pokrývá celé svítidlo. U jednoduché lampy jde hlavně o tyto body:

- **Oteplení:** jak se lampa zahřeje s nejvyšším povoleným příkonem žárovky a jestli to plasty a šňůra vydrží.
- **Plasty, teplo a oheň:** díly, které drží části pod napětím, musí odolat teplu a nesmí snadno hořet.
- **Šňůra:** upevnění proti vytržení a zkroucení, vývodka bez ostrých hran.
- **Izolace a elektrická pevnost:** lampa se šňůrou bez ochranného vodiče musí mít dvojitou izolaci (třída ochrany II).
- **Stabilita:** přenosná lampa se nesmí snadno převrhnout.
- **Značení a návod:** výrobce, typ, napětí, nejvyšší příkon žárovky a návod v češtině.

Pozor na 3D tisk

Běžné materiály pro 3D tisk měknou při nízkých teplotách: PLA zhruba od 60 °C, PETG zhruba od 80 °C. U lampy proto hlídejte:

- **Vzdálenost stínidla od žárovky.** Čím blíž, tím víc se plast zahřeje.
- **Nejvyšší příkon na štítku.** Do objímky E27 jde zašroubovat i klasická žárovka 60 W, která hřeje mnohem víc než LED. Na štítku a v návodu proto uveďte typ a nejvyšší příkon, se kterým jste lampu posoudili.
- **Části pod napětím nechte v certifikovaných dílech.** Tištěný díl by měl objímku jen nést, ne nahrazovat její izolaci.

Více variant jedním posouzením

Máte stejné elektrické díly a různé tvary stínidla? Nemusíte zkoušet každou variantu. Zkouší se **nejhorší případ**: stínidlo nejblíž žárovce (nejvyšší teplota) a nejméně stabilní tvar. Všechny varianty pak popíšete v jedné technické dokumentaci a jednom prohlášení o shodě.

Co zvládnete sami a s čím pomůžeme

Zvládnete sami

- Posbírat EU prohlášení o shodě a prohlášení k RoHS od dodavatelů objímky, šňůry, vypínače a žárovky.
- Popis lampy, fotky, výkresy a seznam dílů.
- Štítek, návod a EU prohlášení o shodě. Pomůže náš vzor prohlášení o shodě.

S tím pomůžeme

- Rozbor požadavků ČSN EN 60598 pro vaši konkrétní lampu a kontrola vaší dokumentace.
- Zkoušky elektrické bezpečnosti ve vlastní laboratoři. Pokud potřebujete protokol z akreditované zkušebny, zajistíme ho u partnera.
- U lamp s elektronikou EMC měření ve vlastní komoře. Měření jsme schopni obvykle nabídnout do týdne.

Na co výrobci zapomínají

- **Zpětný odběr:** svítidla jsou elektrozařízení. Výrobce musí plnit povinnosti podle zákona č. 542/2020 Sb., obvykle přes kolektivní systém.
- **Identifikace na výrobku:** jméno nebo značka výrobce, poštovní adresa a typ nebo číslo série.
- **Návod a bezpečnostní informace v češtině**, včetně nejvyššího příkonu žárovky.