

## Přístroj GPS

Doba, za kterou je schopen přístroj GPS zobrazovat mapy, navigovat, ..., závisí na způsobu, jakým byl uveden po minulém použití do klidového stavu.

Nejdéle trvá tzv. studený start - přístroj je plně připraven za několik minut. Po zapnutí přístroje se snaží korelátoři v přístroji najít signál z alespoň jednoho [satelitu](#) a stáhnout almanach. Průběžně korelátoři hledají další signály a na základě informací z nich zpřesňují pozici a čas uživatele. Jakmile jsou tato data k dispozici, [přijímač](#) sesynchronizuje svoje vlastní hodiny s časem satelitů a aktuální polohu uloží do paměti přístroje.

Tzv. teplý start trvá řádově minutu. Během startu se načte z paměti přístroje poslední zapsaný čas a poslední zapsaná poloha. Korelátoři se snaží nalézt signály satelitů, které by měly být v daném čase a z dané polohy přístroje GPS viditelné.

Tzv. horký start (asistovaný start) trvá maximálně desítky sekund. Korelátoři se v tomto případě snaží navázat na předchozí stav. Z toho plyne, že doba, která uplynula od posledního vypnutí přístroje, nesmí být delší než 2 hodiny. Také je možné využít stav dodaný asistenční službou (např. stav přijímaný nejbližší BTS stanicí sítě GSM).

Většina přístrojů GPS má nějaké počítačové rozhraní, pomocí kterého lze přístroj připojit k počítači a získat k dalšímu zpracování naměřená data. Komunikace probíhá u většiny přístrojů v protokolu NMEA0183, což je sice uzavřený, ale dobře popsáný protokol:

1. data jsou posílána v textové podobě;
2. data se skládají z tzv. sentencí (vět);
3. samotné sentence sice nejsou synchronizovány s přesným časem [atomových hodin](#) satelitů, ale [události](#) v sentencích popsané jsou časově ve správném pořadí.

Ukázka NMEA sentence:

```
$GPRMC,170138.615,A,4912.2525,N,01635.0378,E,0.04,16.43,280705,*,*32
```

Jednotlivé části sentence mají tento význam:

1. **GPS**ka posílá **R**ecomended **M**inimum typ **C**;
2. v čase 17:02:38,615 byla pozice  $49^{\circ}12,2525'N$  a  $16^{\circ}35,0378'E$  ;
3. [velikost rychlosti](#) 0,04 [uzlů](#), kurz  $16,43^{\circ}$  ;
4. datum 28. 07. 05;
5. kontrolní součet: 32.

Polohu pozorovatele přístroj GPS počítá na základě korelace. Přístroj je naladěn na [frekvenci](#) 1575,42 MHz, obsahuje pseudogenerátor náhodných čísel a autokorelátor. V této části přístroje pak probíhá korelace signálu přijatého přístrojem ze satelitu a signálu generovaného přístrojem. Přístroj GPS tedy ladí tak dlouho vlastní generovaný signál, až nastane shoda se signálem ze satelitů. Oba signály (generovaný přístrojem i ten ze satelitů) jsou neperiodické, takže v okamžiku, kdy nastane korelace obou signálů, je jednoznačně určena část signálu ze satelitu nesoucí informace pro výpočet polohy. Signál ze satelitu je navíc oproti signálu z přístroje časově zpožděn - zpoždění přitom odpovídá době, za kterou se signál dostal ze satelitu k přijímači. Na základě tohoto zpoždění lze určit právě dobu, kterou signál potřeboval k uražení vzdálenosti ze satelitu, a tedy i vzdálenost od satelitu.

Jiná je situace např. při nařizování hodinek podle pípání v rozhlase (v telefonu, na příslušném webu, ...). Pokud slyšíme pouze jedno nebo dvě z pěti stejných pípnutí (před celou hodinou), nevíme, „kde v pípání jsme“ (kolik sekund zbývá do celé hodiny). Pokud se ale ozve poslední jiné pípnutí, je jasné, že právě byla celá hodina.

Signál ze satelitu ve skutečnosti není zcela neperiodický - opakuje se s [periodou](#) 1 ms. Tomu ale odpovídá vzdálenost 300 km! A takhle velkou chybu lze spolehlivě odstranit dalšími korekčními mechanismy ([korekcemi GPS](#)).

---

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**  
Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.