



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 39396.1—2020

---

## 全球连续监测评估系统(iGMAS)质量要求 第 1 部分:观测数据

Quality requirements for international GNSS monitoring and assessment  
system (iGMAS)—Part 1: Observation data

2020-11-19 发布

2021-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

目次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语、定义和缩略语..... 1

    3.1 术语和定义 ..... 1

    3.2 缩略语 ..... 2

4 观测数据质量指标要求 ..... 2

    4.1 数据完整率 ..... 2

    4.2 周跳比 ..... 2

    4.3 多路径误差 ..... 2

    4.4 伪距噪声 ..... 2

    4.5 载波相位噪声 ..... 3

    4.6 载噪比 ..... 3

5 评定项目及观测数据要求 ..... 3

6 评定方法 ..... 3

    6.1 数据完整率 ..... 3

    6.2 周跳比 ..... 4

    6.3 多路径误差 ..... 5

    6.4 伪距噪声 ..... 6

    6.5 载波相位噪声 ..... 6

    6.6 载噪比 ..... 7

附录 A（规范性附录） GNSS 卫星信号载波频率 ..... 8

附录 B（资料性附录） 双频组合频率选择 ..... 9



## 前 言

GB/T 39396《全球连续监测评估系统(iGMAS)质量要求》分为两个部分：

——第1部分：观测数据；

——第2部分：产品。

本部分为 GB/T 39396 的第1部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中央军委装备发展部提出。

本部分由全国北斗卫星导航标准化技术委员会(SAC/TC 544)归口。

本部分起草单位：战略支援部队信息工程大学、中国卫星导航工程中心、长安大学、卫星导航系统与装备技术国家重点实验室、中国航天标准化研究所。

本部分主要起草人：李建文、焦文海、李涌涛、刘莹、黄观文、苏牡丹、蔚保国、潘林、伍蔡伦、庞鹏、盛传贞、陈晨、王凯、谢松、王维嘉、张楷时、顾晨钟。



# 全球连续监测评估系统(iGMAS)质量要求

## 第 1 部分:观测数据

### 1 范围

GB/T 39396 的本部分规定了全球连续监测评估系统(iGMAS)跟踪站 GNSS 观测数据质量指标要求、评定项目及观测数据要求、评定方法。

本部分适用于 iGMAS 测量型 GNSS 接收机研制与指标检定、跟踪站选址、观测数据质量评定与分析等工作。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 39267—2020 北斗卫星导航术语

### 3 术语、定义和缩略语

#### 3.1 术语和定义

GB/T 39267—2020 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

##### 3.1.1

**观测数据 observation data**

iGMAS 跟踪站 GNSS 接收机记录的测量数据。

注:包含伪距、载波相位、多普勒频移和信号强度等数据。

##### 3.1.2

**观测数据完整率 observation data integrity rate**

接收机观测到卫星的实际历元数据量与理论历元数据量的比值。

##### 3.1.3

**粗差 outlier**

离群的误差。

注:在相同观测条件下作一系列的观测,其绝对值超过限差的测量偏差。

##### 3.1.4

**周跳比 observations per slip**

在某时间段内,接收机观测数据的实际历元数据量与发生周跳历元数据量的比值。

注:反映了周跳发生的平均观测历元数。

##### 3.1.5

**接收机钟跳 receiver clock jump**

接收机厂商为保持接收机内部时钟与 GNSS 时同步精度在一定范围之内,控制接收机钟差不超过某一阈值而插入的时钟跳跃。

### 3.1.6

#### 多路径误差 **multipath error**

由非直达导航信号引入的测距误差。

### 3.1.7

#### 伪距噪声 **pseudorange noise**

伪距测量随机误差。

注：泛指导航信号产生端、接收端产生或引入的各种随机误差对伪距测量的综合影响值。

### 3.1.8

#### 载波相位噪声 **carrier phase noise**

载波相位测量随机误差。

注：泛指导航信号产生端、接收端产生或引入的各种随机误差对载波相位测量的综合影响值。

### 3.1.9

#### 载噪比 **carrier-to-noise ratio; CNR**

载波信号功率与噪声功率谱密度之比。

注：单位为 dBHz。

## 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BDS:北斗卫星导航系统(BeiDou Navigation Satellite System)

Galileo:伽利略卫星导航系统(Galileo Navigation Satellite System)

GLONASS:全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System)

GNSS:全球卫星导航系统(Global Navigation Satellite System)

GPS:全球定位系统(Global Positioning System)

iGMAS:全球连续监测评估系统(International GNSS Monitoring and Assessment System)

## 4 观测数据质量指标要求

### 4.1 数据完整率

任一 GNSS 系统任一可观测频率(信号)的观测数据完整率应不小于 90%(采样率 30 s)。

任一 GNSS 系统的系统观测数据完整率应不小于 90%(采样率 30 s)。

### 4.2 周跳比

任一 GNSS 系统的周跳比应不小于 500(采样率 30 s)。

### 4.3 多路径误差

任一 GNSS 系统任一频率(信号)所有卫星的多路径误差的平均值应不大于 0.5 m(采样率 30 s)。

### 4.4 伪距噪声

采样率为 1 s 的观测数据,单个信号所有卫星的伪距噪声的平均值应为(载波名称见附录 A):

a) 0.511 MCPS 码速率信号(L2C、G1C、G2C)  $\leq 18$  cm;

b) 1.023 MCPS 码速率信号(B1C、L1C/A、L2C/A、L1C、E1)  $\leq 12$  cm;

c) 2.046 MCPS 码速率信号(B1I)  $\leq 10$  cm;

d) 5.11 MCPS、5.115 MCPS 码速率信号(G1P、G2P、E6)  $\leq 8$  cm;

e) 10.23 MCPS 码速率信号(B2a、L1P、L2P、L5C、E5a、E5b、B3I)≤6 cm。

4.5 载波相位噪声

任一 GNSS 系统任一频率(信号)所有卫星的载波相位噪声的平均值应≤0.01 周(采样率 1 s)。

4.6 载噪比

任一 GNSS 系统任一频率(信号)所有卫星的载噪比的平均值应不小于 35 dBHz(采样率 30 s)。

5 评定项目及观测数据要求

对于任一 GNSS 系统,评定项目、观测数据要求及适用的评估对象应符合表 1 规定。涉及的 GNSS 卫星信号载波频率见附录 A,涉及的双频组合频率选择参见附录 B。

表 1 评定项目、观测数据要求及适用的评估对象

项目	观测数据要求					适用的评估对象		
	文件类型	采样间隔	截止高度角	观测频率(信号)个数	滤波与平滑模式	单个频率	单颗卫星	系统星座
数据完整率	天文件	30 s	≥10°	≥1	非滤波非平滑	是	—	是
周跳比	天文件	30 s	≥10°	≥2	非滤波非平滑	—	—	是
多路径误差	天文件	30 s	≥10°	≥2	非滤波非平滑	是	—	是
伪距噪声	天文件	1 s	≥10°	≥1	非滤波非平滑	是	是	是
载波相位噪声	天文件	1 s	≥10°	≥1	非滤波非平滑	是	是	是
载噪比	天文件	30 s	≥10°	≥1	非滤波非平滑	是	—	是

6 评定方法

6.1 数据完整率

按公式(1)计算任一系统  $s$  任一频率(信号) $f$  的观测数据完整率,按公式(2)计算任一系统的观测数据完整率。

$$I_{s,f} = \left( \sum_{j=1}^n A_{s,f}^j / \sum_{j=1}^n B_{s,f}^j \right) \times 100\% \quad \cdots \cdots \cdots (1)$$

$$I_s = \left( \sum_{j=1}^n A_s^j / \sum_{j=1}^n B_s^j \right) \times 100\% \quad \cdots \cdots \cdots (2)$$

式中:  
 $I_{s,f}$  ——GNSS 系统  $s$  的频率(信号) $f$  观测数据完整率,%;  
 $n$  ——在观测时间段内,观测的卫星总数;  
 $j$  ——观测卫星序号, $j=1,2,\cdots,n$ ;  
 $A_{s,f}^j$  ——在观测时间段内,GNSS 系统  $s$  卫星  $j$  在频率(信号) $f$  的实际观测历元总数;  
 $B_{s,f}^j$  ——在观测时间段内,GNSS 系统  $s$  卫星  $j$  在频率(信号) $f$  的理论历元总数;  
 $I_s$  ——系统  $s$  观测数据完整率,%;  
 $A_s^j$  ——在观测时间段内,GNSS 系统  $s$  卫星  $j$  所有观测频率(信号)均有观测数据的实际观测历元总数;

元总数；

$B_s^j$  ——在观测时间段内，GNSS 系统  $s$  卫星  $j$  的理论历元总数。

## 6.2 周跳比

按公式(3)计算观测时段内任一 GNSS 系统  $s$  的周跳比。

$$C_s = \frac{o_{s, \text{total}}}{o_{s, \text{clips}}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$C_s$  ——观测时段内，GNSS 系统  $s$  的周跳比；

$o_{s, \text{total}}$  ——GNSS 系统  $s$ ，在观测时段内观测的实际历元总数；

$o_{s, \text{clips}}$  ——GNSS 系统  $s$ ，在观测时段内发生的周跳历元总数(周跳数)。

周跳数  $o_{s, \text{clips}}$  采用先 MW (Melbourne-Wübbena) 组合探测，再 GF (Geometry-Free) 组合探测的方法：

### a) MW 组合探测周跳方法

按公式(4)，得到历元  $t_i$  时刻的 MW 组合观测量。

$$\varphi_{\text{MW}}(t_i) = \varphi_1(t_i) - \varphi_2(t_i) - \frac{f_1 - f_2}{f_1 + f_2} \left[ \frac{\rho_1(t_i)}{\lambda_1} + \frac{\rho_2(t_i)}{\lambda_2} \right] \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$\varphi_{\text{MW}}(t_i)$  ——历元  $t_i$  时刻的 MW 组合观测量，单位为周；

$\varphi_1(t_i)$  ——历元  $t_i$  时刻的 MW 组合观测量第一个频率(信号)载波相位噪声观测量，单位为周；

$\varphi_2(t_i)$  ——历元  $t_i$  时刻的 MW 组合观测量第二个频率(信号)载波相位噪声观测量，单位为周；

$f_1$  ——第一个频率(信号)的载波频率(频率选择方法参见附录 B)，单位为兆赫(MHz)；

$f_2$  ——第二个频率(信号)的载波频率(频率选择方法参见附录 B)，单位为兆赫(MHz)；

$\rho_1(t_i)$  ——历元  $t_i$  时刻的 MW 组合观测量第一个频率(信号)伪距观测量，单位为米(m)；

$\lambda_1$  ——第一个频率(信号)的载波的波长，单位为兆赫(MHz)；

$\rho_2(t_i)$  ——历元  $t_i$  时刻的 MW 组合观测量第二个频率(信号)伪距观测量，单位为米(m)；

$\lambda_2$  ——第二个频率(信号)的载波的波长，单位为兆赫(MHz)。

按公式(5)构造 MW 组合周跳检验量  $D_{\text{MW}}(t_i)$ ，当  $D_{\text{MW}}(t_i) \geq 1$  时，在排除粗差的前提下，该历元存在周跳。

$$D_{\text{MW}}(t_i) = \varphi_{\text{MW}}(t_i) - \varphi_{\text{MW}}(t_{i-1}) \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$D_{\text{MW}}(t_i)$  ——历元  $t_i$  时刻 MW 组合周跳检验量，单位为周；

$\varphi_{\text{MW}}(t_i)$  ——历元  $t_i$  时刻 MW 组合观测量，单位为周；

$\varphi_{\text{MW}}(t_{i-1})$  ——历元  $t_{i-1}$  时刻 MW 组合观测量，单位为周。

### b) GF 组合探测周跳方法

按公式(6)，得到历元  $t_i$  时刻的 GF 观测量。

$$\varphi_{\text{GF}}(t_i) = \varphi_1(t_i) - \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \varphi_2(t_i) \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$\varphi_{\text{GF}}(t_i)$  ——历元  $t_i$  时刻的 GF 组合观测量，单位为周；

$\varphi_1(t_i)$  ——历元  $t_i$  时刻的 GF 组合观测量第一个频率(信号)载波相位观测量，单位为周；

$\lambda_2$  ——第二个频率(信号)的载波的波长,单位为兆赫(MHz);

$\lambda_1$  ——第一个频率(信号)的载波的波长,单位为兆赫(MHz);

$\varphi_2(t_i)$  ——历元  $t_i$  时刻的 GF 组合观测量第一个频率(信号)载波相位观测量,单位为周。

按公式(7)构造 GF 组合周跳检验量  $D_{GF}(t_i)$ ,当  $D_{GF}(t_i) \geq 1$  时,在排除粗差和接收机钟跳的前提下,该历元存在周跳。

$$D_{GF}(t_i) = \varphi_{GF}(t_i) - \varphi_{GF}(t_{i-1}) \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$D_{GF}(t_i)$  ——历元  $t_i$  时刻 GF 组合周跳检验量,单位为周;

$\varphi_{GF}(t_i)$  ——历元  $t_i$  时刻 GF 组合观测量,单位为周;

$\varphi_{GF}(t_{i-1})$  ——历元  $t_{i-1}$  时刻 GF 组合观测量,单位为周。

### 6.3 多路径误差

本部分提供的多路径误差检验方法仅适用于 GNSS 双频、多频观测数据。按公式(8)计算观测时段内任一 GNSS 系统、任一频率(信号)、任一卫星的多路径误差值。



$$M_{RMS,f} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N [M_f(t_i) - \overline{M_f}]^2} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中:

$M_{RMS,f}$  ——观测时段内,观测频率(信号) $f$  的观测值多路径误差值,单位为米(m);

$N$  ——观测时段内,观测历元总数;

$i$  ——历元序号,  $i=1, 2, \dots, N$ ;

$M_f(t_i)$  ——观测频率(信号) $f$ ,在历元  $t_i$  时刻的多路径计算值(含整周模糊度影响),单位为米(m);

$\overline{M_f}$  ——观测频率(信号) $f$ ,在观测时段内多路径计算平均值(含整周模糊度影响),单位为米(m)。

历元  $t_i$  时刻的多路径计算值  $M_f$  即  $M_f(t_i)$ ,按公式(9)计算得到。

$$\begin{cases} M_{f_1} = \rho_1 - \frac{f_1^2 + f_2^2}{f_1^2 - f_2^2} L_1 + \frac{2f_2^2}{f_1^2 - f_2^2} L_2 \\ M_{f_2} = \rho_2 - \frac{2f_1^2}{f_1^2 - f_2^2} L_1 + \frac{f_1^2 + f_2^2}{f_1^2 - f_2^2} L_2 \end{cases} \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中:

$M_{f_1}$  —— $f_1$  频率(信号)任一观测历元多路径计算值(含整周模糊度影响),单位为米(m);

$\rho_1$  ——第一个频率(信号)对应历元的伪距观测量,单位为米(m);

$f_1$  ——第一个频率(信号)的载波频率(频率选择方法参见附录 B),单位为兆赫(MHz);

$f_2$  ——第二个频率(信号)的载波频率(频率选择方法参见附录 B),单位为兆赫(MHz);

$L_1$  ——第一个频率(信号)对应历元的载波相位观测量,单位为米(m);

$L_2$  ——第二个频率(信号)对应历元的载波相位观测量,单位为米(m);

$M_{f_2}$  —— $f_2$  频率(信号)任一观测历元多路径计算值(含整周模糊度影响),单位为米(m);

$\rho_2$  ——第二个频率(信号)对应历元的伪距观测量,单位为米(m)。

$\overline{M_f}$  按公式(10)计算得到。

$$\overline{M_f} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N M_f(t_i) \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中:

$N$  ——观测时段内,观测历元总数;



$i$  ——历元序号,  $i=1, 2, \dots, N$ 。

在多路径误差计算时,应首先在观测数据中剔除粗差、修复接收机钟跳和周跳等的影响。

#### 6.4 伪距噪声

本部分伪距噪声检验方法仅适用于采样间隔为 1 s 的伪距观测数据。按公式(11)计算观测时段内,任一 GNSS 系统任一频率(信号)所有观测卫星的伪距噪声(平均值)。

$$\overline{\Delta\rho} = \frac{1}{n} \times \sum_{j=1}^n \Delta\rho_{\text{RMS}}^j \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中:

$\overline{\Delta\rho}$  ——观测时段内,任一 GNSS 系统任一频率(信号)伪距噪声(平均值),单位为米(m);

$n$  ——观测时段内,任一 GNSS 系统任一频率(信号)观测的卫星总数;

$j$  ——观测卫星序号,  $j=1, 2, \dots, n$ ;

$\Delta\rho_{\text{RMS}}^j$  ——观测时段内,任一 GNSS 系统任一频率(信号)第  $j$  颗卫星的伪距噪声,单位为米(m)。

$\Delta\rho_{\text{RMS}}^j$  按公式(12)计算得到。

$$\Delta\rho_{\text{RMS}}^j = \sqrt{\frac{1}{N-1} \times \sum_{i=1}^N [\Delta\rho^j(t_i)]^2} \quad \dots\dots\dots (12)$$

式中:

$N$  ——观测时段内,任一 GNSS 系统任一频率(信号)第  $j$  颗卫星的观测历元总数;

$i$  ——历元序号,  $i=1, 2, \dots, N$ ;

$\Delta\rho^j(t_i)$  ——任一 GNSS 系统任一频率(信号)第  $j$  颗卫星,在历元  $t_i$  时刻的伪距噪声估值,单位为米(m)。

$\Delta\rho^j(t_i)$  按公式(13)计算。

$$\Delta\rho^j(t_i) = \rho^j(t_i) - \tilde{\rho}^j(t_i) \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中:

$\rho^j(t_i)$  ——任一 GNSS 系统任一频率(信号)第  $j$  颗卫星,在历元  $t_i$  时刻的伪距观测值,单位为米(m);

$\tilde{\rho}^j(t_i)$  ——任一 GNSS 系统任一频率(信号)第  $j$  颗卫星,在历元  $t_i$  时刻的伪距二次多项式拟合值,单位为米(m)。

按公式(14),进行伪距二次多项式拟合;拟合计算得到二次多项式系数后,可得到各历元的伪距二次多项式拟合值  $\tilde{\rho}^j(t_i)$ 。在观测时段内,从起始历元开始,每 120 个历元为一个拟合窗口,拟合窗口不重叠。靠近观测时段结尾时,当剩余历元数不小于 3 个历元观测数据时,可按剩余历元数拟合;当剩余历元数小于 3 个历元观测数据时,可舍弃不用。当观测数据有中断现象时,可分段分别处理。

$$f(x) = ax^2 + bx + c \quad \dots\dots\dots (14)$$

式中:

$f(x)$  ——伪距二次多项式拟合函数;

$x$  ——拟合窗口内的历元编号,二次多项式自变量,  $x=0, 1, \dots, 118, 119$ ;

$a$  ——二次多项式二次项系数;

$b$  ——二次多项式一次项系数;

$c$  ——二次多项式常数项。

#### 6.5 载波相位噪声

本部分载波相位噪声检验方法仅适用于采样间隔为 1 s 的载波相位观测数据。按公式(15)计算观测时段内,任一 GNSS 系统任一频率(信号)所有观测卫星的载波相位噪声(平均值)。

$$\overline{\sigma_{\varphi}} = \frac{1}{n} \times \sum_{j=1}^n \sigma_{\varphi}^j \quad \dots\dots\dots (15)$$

式中:

$\overline{\sigma_{\varphi}}$ ——观测时段内,任一 GNSS 系统任一频率(信号)载波相位噪声(平均值),单位为周;

$n$ ——观测时段内,任一 GNSS 系统任一频率(信号)观测的卫星总数;

$j$ ——观测卫星序号,  $j=1, 2, \dots, n$ ;

$\sigma_{\varphi}^j$ ——观测时段内,任一 GNSS 系统任一频率(信号)第  $j$  颗卫星的载波相位噪声,单位为周。

按公式(16)计算得到  $\sigma_{\varphi}^j$ 。

$$\sigma_{\varphi}^j = \sqrt{\frac{1}{20 \times (N-3)} \sum_{i=4}^N [\Delta\varphi^j(t_i)]^2} \quad \dots\dots\dots (16)$$

式中:

$N$ ——观测时段内,任一 GNSS 系统任一频率(信号)第  $j$  颗卫星的观测历元总数;

$i$ ——历元序号,  $i=4, 5, \dots, N$ ;

$\Delta\varphi^j(t_i)$ ——任一 GNSS 系统任一频率(信号)第  $j$  颗卫星相邻历元载波相位观测值三次差的噪声估值,单位为周。

按公式(17)计算得到  $\Delta\varphi^j(t_i)$ 。

$$\Delta\varphi^j(t_i) = \varphi^j(t_i) - 3\varphi^j(t_{i-1}) + 3\varphi^j(t_{i-2}) - \varphi^j(t_{i-3}) \quad \dots\dots\dots (17)$$

式中:

$\varphi^j(t_i)$ ——历元  $t_i$  时刻,任一卫星  $j$  任一频率(信号)的载波相位观测量,单位为周。

在载波相位噪声计算时,应首先在观测数据中剔除粗差、修复接收机钟跳和周跳等的影响。当观测数据有中断现象时,可分段分别处理。

## 6.6 载噪比

按公式(18)计算任一 GNSS 系统任一频率所有卫星的载噪比统计值(平均值)。

$$\overline{S} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \overline{S}^j \quad \dots\dots\dots (18)$$

式中:

$\overline{S}$ ——任一 GNSS 系统任一频率所有卫星载噪比统计值(平均值),单位为分贝赫兹(dBHz);

$n$ ——观测时段内,观测卫星总数;

$j$ ——观测卫星序号,  $j=1, 2, \dots, n$ ;

$\overline{S}^j$ ——在观测时段内,任一 GNSS 系统任一频率第  $j$  颗卫星的载噪比平均值,单位为分贝赫兹(dBHz)。

按公式(19)计算  $\overline{S}^j$ 。

$$\overline{S}^j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S^j(t_i) \quad \dots\dots\dots (19)$$

式中:

$N$ ——观测时段内,观测历元总数;

$i$ ——历元序号,  $i=1, 2, \dots, N$ ;

$S^j(t_i)$ ——历元  $t_i$  时刻,卫星  $j$  任一频率(信号)的载噪比观测量,单位为分贝赫兹(dBHz)。

附 录 A  
(规范性附录)

GNSS 卫星信号载波频率

表 A.1 给出了 GNSS 卫星信号的载波频率。

表 A.1 GNSS 卫星信号载波频率

系统	载波名称	载波频率/MHz
BDS	B1I	1 561.098
	B1C	1 575.420
	B2I	1 207.14
	B2a	1 176.450
	B3I	1 268.520
GPS	L1	1 575.42
	L2	1 227.60
	L5	1 176.45
GLONASS	G1	$1\,602 + k \times 9/16$ ( $k = -7, -6, \dots, 11, 12$ )
	G2	$1\,246 + k \times 7/16$ ( $k = -7, -6, \dots, 11, 12$ )
	G3	1 202.025
Galileo	E1	1 575.42
	E5a	1 176.45
	E5b	1 207.14
	E5(E5a + E5b)	1 191.795
	E6	1 278.75

附 录 B  
(资料性附录)  
双频组合频率选择

表 B.1 为双频组合频率选择表。

表 B.1 双频组合频率选择表

系统	双频组合	
	频率(信号)1( $f_1$ )	频率(信号)2( $f_2$ )
BDS	B1I	B2I
	B1I	B3I
	B1C	B2a
GPS	L1	L2
	L1	L5
GLONASS	G1	G2
	G1	G3
Galileo	E1	E5a
	E1	E5b
	E1	E5(E5a+E5b)
	E1	E6