|  |  |
| --- | --- |
| **Assemblée des Radiocommunications (AR-15) Genève, 26-30 octobre 2015** |  |
| **UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS** |  |
|  |  |
|  | **Document 7/1002-F** |
| **26 août 2015** |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| Commission d'études 7 des radiocommunications |  |
| SERVICES SCIENTIFIQUES |  |
| liste des recommandations |  |

RECOMMANDATIONS UIT-R DE LA SÉRIE RA

RECOMMANDATIONS UIT-R DE LA SÉRIE SA

RECOMMANDATIONS UIT-R DE LA SÉRIE TF

RECOMMANDATIONS UIT-R DE LA SÉRIE RS

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **NOC** = Maintenu | **MOD** = Modifié | **SUP** = Supprimé | **ADD** = Adjonction nouveau texte | **UNA** = En cours d'approbation |

Radioastronomie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Rec. UIT-R | Titre de la Recommandation | Suite donnée par l'AR-15 | Commentaires |
| **RA.314-10** | Bandes de fréquences préférées pour les mesures en radioastronomie | NOC |  |
| **RA.479-5** | Protection des fréquences à utiliser pour des mesures de radioastronomie dans la zone tranquille de la Lune | NOC |  |
| RA.517-4 | Protection du service de radioastronomie contre les émetteurs fonctionnant dans les bandes adjacentes | NOC |  |
| RA.611-4 | Protection du service de radioastronomie contre les rayonnements non essentiels | NOC |  |
| RA.769-2 | Critères de protection applicables aux mesures en radioastronomie | NOC |  |
| RA.1031-2 | Protection du service de radioastronomie dans les bandes de fréquences utilisées en partage avec d'autres services | NOC |  |
| RA.1237-2 | Protection du service de radioastronomie contre les rayonnements non désirés produits par des systèmes à modulation numérique à large bande | NOC |  |
| RA.1272-1 | Protection des mesures de radioastronomie au-dessus de 60 GHz contre les brouillages d'origine terrestre | NOC |  |
| RA.1417-1 | Zone de silence radioélectrique au voisinage du point de Lagrange L2 du système Soleil-Terre | NOC |  |
| RA.1513-2 | Niveaux de perte de données pour les observations de radioastronomie et critères de pourcentage de temps découlant des dégradations générées par les brouillages, dans le cas des bandes de fréquences attribuées à titre primaire au service de radioastronomie | NOC |  |
| RA.1630-0 | Caractéristiques techniques et opérationnelles des systèmes d'astronomie au sol à utiliser dans les études de partage avec les services actifs entre 10 THz et 1 000 THz | NOC |  |
| RA.1631-0 | Diagramme de rayonnement de référence d'antenne de station de radioastronomie à utiliser pour des analyses de compatibilité entre systèmes non OSG et stations du service de radioastronomie effectuées sur la base du concept de puissance epfd | NOC |  |
| RA.1750-0 | Planification entre le service d'exploration de la Terre par satellite (active) et le service de radioastronomie dans les bandes à 94 GHz et à 130 GHz | NOC |  |
| RA.1860-0 | Bandes de fréquences préférées pour les mesures de radioastronomie entre 1 et 3 THz | NOC |  |

Applications spatiales et météorologie

| Rec. UIT-R | Titre de la Recommandation | | Suite donnée par l'AR-15 | Commentaires |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **SA.363-5** | Systèmes d'exploitation spatiale. Fréquences, largeurs de bande et critères de protection | | NOC |  |
| **SA.364-5** | Fréquences et largeurs de bandes préférées pour les satellites habités ou non du service de recherche spatiale, proches de la Terre | | NOC |  |
| **SA.509-3** | Diagramme de rayonnement de référence d'une antenne de station terrienne dans le service de recherche spatiale et de radioastronomie, à utiliser pour les calculs de brouillage ainsi que dans les procédures de coordination, pour les fréquences au‑dessous de 30 GHz | | NOC |  |
| **SA.510-2** | Possibilité de partage des fréquences entre le service de recherche spatiale et d'autres services dans les bandes au voisinage de 14 et 15 GHz – Brouillage potentiel causé par les systèmes à satellites relais de données | | NOC |  |
| **SA.514-3** | Critères de brouillage pour les systèmes de télécommande et de transmission de données fonctionnant dans les services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie par satellite | | NOC |  |
| **SA.609-2** | | Critères de protection pour les liaisons de radiocommunication avec les satellites de recherche habités ou non, proches de la Terre | NOC |  |
| **SA.1014-2** | | Vaisseaux habités ou inhabités destinés à la recherche dans l'espace lointain: exigences en matière de télécommunications | NOC |  |
| **SA.1015-1** | | Recherche dans l'espace lointain: largeur de bande requise | NOC |  |
| **SA.1016-0** | | Recherche dans l'espace lointain: considérations relatives au partage | NOC |  |
| **SA.1018-0** | | Système fictif de référence pour des systèmes comprenant des satellites relais de données en orbite géostationnaire et des engins spatiaux en orbites terrestres basses | NOC |  |
| **SA.1019-0** | | Systèmes à satellites relais de données: bandes de fréquences préférées et sens de transmission | NOC |  |
| **SA.1020-0** | | Système fictif de référence pour les services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie par satellite | NOC |  |
| **SA.1021-0** | | Méthode permettant de déterminer les objectifs de qualité de fonctionnement pour des systèmes des services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie par satellite | NOC |  |
| **SA.1022-1** | | Méthodologie permettant d'établir des critères de brouillage pour les systèmes des services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie par satellite | NOC |  |
| **SA.1023-0** | | Méthode permettant d'établir des critères de partage et de coordination pour les systèmes utilisés dans les services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie par satellite | NOC |  |
| **SA.1024-1** | | Largeurs de bande nécessaires et bandes de fréquences préférées pour la transmission de données par les satellites d'exploration de la Terre (non compris les satellites météorologiques) | NOC |  |
| **SA.1025-3** | | Critères de qualité de fonctionnement pour les systèmes de transmission de données espace-Terre dans les services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie par satellite utilisant des satellites en orbites terrestres basses | NOC |  |
| **SA.1026-4** | | Critères de brouillage cumulatif pour les systèmes de transmission de données espace-Terre dans les services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie par satellite utilisant des satellites en orbite terrestre basse | NOC |  |
| **SA.1027-4** | | Critères de partage pour les systèmes de transmission de données espace-Terre dans les services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie par satellite utilisant des satellites en orbite terrestre basse | NOC |  |
| **SA.1030-0** | | Besoins de télécommunications des systèmes à satellites pour la géodésie et la géodynamique | NOC |  |
| **SA.1154-0** | | Dispositions propres à assurer la protection des services de recherche spatiale (SRS), d'exploitation spatiale (SES) et d'exploration de la Terre par satellite (SETS) et à faciliter le partage avec le service mobile dans les bandes 2 025‑2 110 MHz et 2 200-2 290 MHz | NOC |  |
| **SA.1155-1** | | Critères de protection relatifs à l'exploitation des systèmes à satellites relais de données | NOC |  |
| **SA.1157-1** | | Critères de protection pour la recherche dans l'espace lointain | NOC |  |
| **SA.1158-3** | | Possibilités de partage de la bande 1 670-1 710 MHz entre le service de météorologie par satellite (espace-Terre) et le service mobile par satellite (Terre-espace) | NOC |  |
| **SA.1159-3** | | Objectifs de qualité de fonctionnement pour les systèmes de diffusion, de collecte et de lecture directe de données des services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie par satellite | NOC |  |
| **SA.1160-2** | | Critères de brouillage applicables aux systèmes de lecture directe et de diffusion de données des services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie par satellite utilisant des satellites géostationnaires | NOC |  |
| **SA.1161-1** | | Critères de partage et de coordination pour les systèmes d'acquisition directe et de diffusion de données des services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie par satellite utilisant des satellites géostationnaires | NOC |  |
| **SA.1162-2** | | Qualité de fonctionnement des liaisons de service des systèmes de collecte de données et de localisation de plates‑formes utilisés par les services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie par satellite | NOC |  |
| **SA.1163-2** | | Critères de brouillage applicables aux liaisons de service des systèmes de collecte de données des services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie par satellite | NOC |  |
| **SA.1164-2** | | Critères de partage et de coordination applicables aux liaisons de service des systèmes de collecte de données des services d'exploration de la Terre par satellite et de météorologie par satellite | NOC |  |
| **SA.1258-1** | | Partage de la bande de fréquences 401-403 MHz entre le service météorologique par satellite, le service d'exploration de la Terre par satellite et le service des auxiliaires de la météorologie | NOC |  |
| **SA.1273-0** | | Puissance surfacique rayonnée par les services de recherche spatiale, d'exploitation spatiale et d'exploration de la terre par satellite à la surface de la Terre propres à protéger le service fixe dans les bandes 2 025-2 110 MHz et 2 200-2 290 MHz | NOC |  |
| **SA.1274-0** | | Critères applicables aux réseaux à satellite relais de données visant à faciliter le partage avec les systèmes du service fixe dans les bandes 2 025-2 110 MHz et 2 200-2 290 MHz | NOC |  |
| **SA.1275-4** | | Positions orbitales des satellites relais de données devant être protégées contre les émissions des systèmes du service fixe fonctionnant dans la bande 2 200-2 290 MHz | NOC |  |
| **SA.1276-4** | | Positions orbitales des satellites relais de données devant être protégées contre les émissions des systèmes du service fixe fonctionnant dans la bande 25,25-27,5 GHz | NOC |  |
| **SA.1277-0** | | Partage de la bande de fréquences 8 025-8 400 MHz entre le service d'exploration de la Terre par satellite et les services fixe, fixe par satellite, de météorologie par satellite, et mobile dans les Régions 1, 2 et 3 | NOC |  |
| **SA.1344-1** | | Bandes de fréquences et largeurs de bande préférées pour la transmission de données d'interférométrie spatiale à très grande base (VLBI) dans les bandes actuellement attribuées au service de recherche spatiale (SRS) | NOC |  |
| **SA.1345-1** | | Méthodes de prévision des diagrammes de rayonnement des grandes antennes utilisées pour la recherche spatiale et la radioastronomie | NOC |  |
| **SA.1396-0** | | Critères de protection pour le service de recherche spatiale dans les bandes 37-38 et 40-40,5 GHz | NOC |  |
| **SA.1414-1** | | Caractéristiques types des systèmes à satellites relais de données | NOC |  |
| **SA.1415-0** | | Partage entre systèmes du service intersatellites dans la bande de fréquences 25,25-27,5 GHz | NOC |  |
| **SA.1626-1** | | Faisabilité du partage des fréquences entre le service de recherche spatiale (espace vers Terre) et les services fixe et mobile dans la bande 14,8‑15,35 GHz | NOC |  |
| **SA.1627-0** | | Besoins de télécommunication et caractéristiques des systèmes de collecte de données et de localisation de plates‑formes utilisés par les services SETS et MetSat | NOC |  |
| **SA.1629-0** | | Partage entre les liaisons de télécommande entre les services de recherche spatiale et d'exploitation spatiale et les services fixe, mobile et mobile par satellite dans la bande de fréquences 257‑262 MHz | NOC |  |
| **SA.1742-0** | | Caractéristiques techniques et opérationnelles des systèmes à liaisons interplanétaires en espace lointain fonctionnant dans le sens espace vers Terre au voisinage de 283 THz | NOC |  |
| **SA.1743-0** | | Dégradation maximale admissible des liaisons de radiocommunication des services de recherche spatiale et d'exploitation spatiale consécutive aux brouillages dus aux émissions et aux rayonnements provenant d'autres sources radioélectriques | NOC |  |
| **SA.1745-0** | | Utilisation de la bande 1 668,4-1 710 MHz par le service des auxiliaires de la météorologie et le service de météorologie par satellite (espace vers Terre) | NOC |  |
| **SA.1805-0** | | Caractéristiques techniques et opérationnelles des systèmes de télécommunication espace vers espace exploités au voisinage de 354 THz et 366 THz | NOC |  |
| **SA.1807-0** | | Caractéristiques de système et critères de brouillage applicables aux systèmes de météorologie par satellite fonctionnant au voisinage de 18 GHz | NOC |  |
| **SA.1810-0** | | Lignes directrices concernant la conception des systèmes du service d'exploration de la Terre par satellite fonctionnant dans la bande 8 025-8 400 MHz | NOC |  |
| **SA.1811-0** | | Diagrammes d'antenne de référence des stations terriennes à grande ouverture du service de recherche spatiale à utiliser pour les analyses de compatibilité en présence d'un grand nombre de sources de brouillage réparties dans les bandes 31,8-32,3 GHz et 37,0-38,0 GHz | NOC |  |
| **SA.1862-0** | | Lignes directrices pour l'utilisation efficace de la bande 25,5-27,0 GHz par le service d'exploration de la Terre par satellite (espace vers Terre) et le service de recherche spatiale (espace vers Terre) | NOC |  |
| **SA.1863-0** | | Radiocommunications utilisées en situation d'urgence dans des vols spatiaux habités | NOC |  |
| **SA.1882-0** | | Caractéristiques techniques et opérationnelles des systèmes du service de recherche spatiale (Terre vers espace) à utiliser dans la bande 22,55-23,15 GHz | NOC |  |
| **SA.2044-0** | | Critères de protection applicables aux plates-formes de collecte de données par satellite non géostationnaire dans la bande 401‑403 MHz | NOC |  |
| **SA.2045-0** | | Division générale de base et conditions de partage applicables à la bande 401-403 MHz en vue de l'utilisation coordonnée à long terme de systèmes de collecte de données à bord de systèmes à satellites géostationnaires et non géostationnaires du service MetSat et du service d'exploration de la Terre par satellite | NOC |  |
| **SA.2078-0** | | Protection des stations terriennes du service de recherche spatiale vis-à-vis des stations mobiles (d'aéronef) dans la bande 2 200‑2 290 MHz | NOC |  |
| **SA.2079-0** | | Partage de fréquences entre les systèmes du service de recherche spatiale et du service fixe par satellite (espace vers Terre) dans la bande 37,5-38 GHz | NOC |  |

Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires

| Rec. UIT-R | Titre | | Suite donnée par l'AR-15 | Observations |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TF.374-6** | | Diffusion de fréquences et de signaux horaires de haute précision | NOC |  |
| **TF.457-2** | | Utilisation de la date julienne modifiée par les services de fréquences étalon et de signaux horaires | NOC |  |
| **TF.460-6** | | Emissions de fréquences étalon et de signaux horaires | NOC |  |
| **TF.486-2** | | Utilisation de fréquence UTC comme référence dans les émissions de fréquences étalon et de signaux horaires | NOC |  |
| **TF.535-2** | | Emploi du terme UTC | NOC |  |
| **TF.538-3** | | Mesures de l'instabilité aléatoire de fréquence et de temps (phase) | NOC |  |
| **TF.583-6** | | Codes horaires | NOC |  |
| **TF.686-3** | | Glossaire et définitions relatives aux fréquences étalon et aux signaux horaires | NOC |  |
| **TF.767-2** | | Utilisation des systèmes mondiaux de navigation par satellite pour le transfert de temps de haute précision | NOC |  |
| **TF.768-7** | | Fréquences étalon et signaux horaires | NOC |  |
| **TF.1010-1** | | Effets relativistes dans un système de temps coordonné au voisinage de la Terre | NOC |  |
| **TF.1011-1** | | Transfert de signaux horaires et de fréquences étalon: systèmes, techniques et services | NOC |  |
| **TF.1153-4** | | Utilisation opérationnelle du transfert bidirectionnel de signaux horaires et de fréquences étalon par satellite au moyen de codes de pseudo-bruit | NOC |  |
| **TF.1876-0** | | Source de signaux horaires sécurisée pour autorité de pointage temporel | NOC |  |
| **TF.2018-0** | | Transfert de temps relativiste au voisinage de la Terre et dans le système solaire | NOC |  |

Systèmes de télédétection

| Rec. UIT-R | Titre | | Suite donnée par l'AR-15 | Commentaires |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **RS.515-5** | | Bandes de fréquences et largeurs de bande utilisées pour la télédétection passive par satellite | NOC |  |
| **RS.577-7** | | Bandes de fréquences et largeurs de bande nécessaires utilisées pour les capteurs actifs à bord de satellites fonctionnant dans le service d'exploration de la Terre par satellite (active) ou dans le service de recherche spatiale (active) | NOC |  |
| **RS.1165-2** | | Caractéristiques techniques et critères de qualité de fonctionnement des systèmes utilisés dans le service des auxiliaires de la météorologie dans les bandes à 403 MHz et à 1 680 MHz | NOC |  |
| **RS.1166-4** | | Critères de qualité de fonctionnement et de brouillage applicables aux capteurs spatiaux actifs | NOC |  |
| **RS.1259-0** | | Possibilité de partage des fréquences allant de 50 à 60 GHz entre les détecteurs passifs et les systèmes du service fixe | NOC |  |
| **RS.1260-1** | | Possibilité de partage de fréquences entre les capteurs spatiaux actifs et les systèmes d'autres services fonctionnant entre 420 et 470 MHz | NOC |  |
| **RS.1261-0** | | Faisabilité du partage entre radars de nuages placés à bord d'engins spatiaux et d'autres services dans la bande 92‑95 GHz | NOC |  |
| **RS.1263-1** | | Critères de brouillage pour le service des auxiliaires de la météorologie dans les bandes 400,15-406 MHz et 1 668,4‑1 700 MHz | NOC |  |
| **RS.1264-1** | | Faisabilité du partage de fréquences entre le service des auxiliaires de la météorologie et le service mobile par satellite (Terre-espace) dans la bande 1 668,4-1 700 MHz | NOC |  |
| **RS.1279-0** | | Partage du spectre entre détecteurs passifs spatioportés et liaisons intersatellites dans la plage de fréquences 50,2‑59,3 GHz | NOC |  |
| **RS.1280-0** | | Choix des caractéristiques d'émission des capteurs actifs spatioportés visant à atténuer les risques de brouillage causé aux radars terrestres fonctionnant dans les bandes comprises entre 1 et 10 GHz | NOC |  |
| **RS.1281-0** | | Protection des stations du service de radiolocalisation contre les émissions des capteurs actifs spatioportés dans la bande 13,4‑13,75 GHz | NOC |  |
| **RS.1282-0** | | Possibilité de partage entre les radars profileurs de vent et les capteurs actifs spatioportés au voisinage de 1 260 MHz | NOC |  |
| **RS.1346-0** | | Partage des fréquences entre le service des auxiliaires de la météorologie et les systèmes de communication des implants médicaux dans la bande 401-406 MHz du service mobile | NOC |  |
| **RS.1347-0** | | Faisabilité du partage des fréquences entre les récepteurs du service de radionavigation par satellite, le service (actif) d'exploration de la Terre par satellite et les services (actifs) de recherche spatiale dans la bande 1 215-1 260 MHz | NOC |  |
| **RS.1416-0** | | Partage entre des détecteurs passifs spatioportés du service d'exploration de la Terre par satellite et le service inter-satellites au voisinage de 118 et 183 GHz | NOC |  |
| **RS.1449-0** | | Possibilité de partage de fréquences entre le service fixe par satellite (SFS) (espace vers Terre), le service d'exploration de la Terre par satellite (passive) et le service de recherche spatiale (passive) dans la bande 18,6-18,8 GHz | NOC |  |
| **RS.1624-0** | | Partage de fréquences entre le service d'exploration de la Terre par satellite (passive) et les altimètres aéroportés du service de radionavigation aéronautique dans la bande 4 200‑4 400 MHz | NOC |  |
| **RS.1628-0** | | Faisabilité du partage de la bande 35,5-36 GHz entre, d'une part, le service d'exploration de la Terre par satellite (active) et le service de recherche spatiale (active) et, d'autre part, d'autres services bénéficiant d'attribution dans cette bande | NOC |  |
| **RS.1632-0** | | Partage dans la bande 5 250-5 350 MHz entre le service d'exploration de la Terre par satellite (active) et les systèmes d'accès hertzien (y compris les réseaux locaux radioélectriques) dans le service mobile | NOC |  |
| **RS.1744-0** | | Caractéristiques techniques et opérationnelles des systèmes du service des auxiliaires de la météorologie basés au sol et fonctionnant dans la bande de fréquences 272-750 THz | NOC |  |
| **RS.1745-0** | | Utilisation de la bande 1 668,4-1 710 MHz par le service des auxiliaires de la météorologie et le service de météorologie par satellite (espace vers Terre) | NOC |  |
| **RS.1749-0** | | Technique de réduction des brouillages pour faciliter l'utilisation de la bande 1 215-1 300 MHz de la part du service d'exploration de la Terre par satellite (active) et du service de recherche spatiale (active) | NOC |  |
| **RS.1803-0** | | Caractéristiques techniques et d'exploitation des détecteurs passifs dans le service d'exploration de la Terre par satellite (passive) en vue de faciliter le partage avec les services fixe et mobile dans les bandes 10,6-10,68 GHz et 36-37 GHz | NOC |  |
| **RS.1804-0** | | Caractéristiques techniques et opérationnelles des systèmes du service d'exploration de la Terre par satellite fonctionnant au‑dessus de 3 000 GHz | NOC |  |
| **RS.1813-1** | | Diagramme d'antenne de référence pour les détecteurs passifs fonctionnant dans le service d'exploration de la Terre par satellite (passive) à utiliser dans les analyses de compatibilité, pour les fréquences comprises entre 1,4 et 100 GHz | NOC |  |
| **RS.1858-0** | | Caractérisation et évaluation du brouillage cumulatif causé aux détecteurs exploités dans le SETS (passive) par de multiples sources artificielles de rayonnement | NOC |  |
| **RS.1859-0** | | Utilisation des systèmes de télédétection pour la collecte des données à utiliser en cas de catastrophes naturelles ou de situations d'urgence analogues | NOC |  |
| **RS.1861-0** | | Caractéristiques techniques et opérationnelles types des systèmes du service d'exploration de la Terre par satellite (passive) utilisant des attributions entre 1,4 et 275 GHz | NOC |  |
| **RS.1881-0** | | Critères de protection des récepteurs utilisant la différence de temps d'arrivée (ATD) fonctionnant dans le service des auxiliaires de la météorologie dans la bande 9-11,3 kHz | NOC |  |
| **RS.1883-0** | | Utilisation de systèmes de télédétection pour l'étude des changements climatiques et de ses effets | NOC |  |
| **RS.1884-0** | | Méthode permettant de déterminer des critères de partage et de coordination entre les liaisons de Terre et les liaisons espace vers Terre pour les systèmes du service des auxiliaires de la météorologie dans les bandes 400,15-406 MHz et 1 668-1 700 MHz | NOC |  |
| **RS.2017-0** | | Critères de qualité de fonctionnement et de brouillage pour la télédétection passive par satellite | NOC |  |
| **RS.2042-0** | | Caractéristiques techniques et opérationnelles types des systèmes de sondage radar spatioportés utilisant la bande 40-50 MHz | NOC |  |
| **RS.2043-0** | | Caractéristiques des radars à synthèse d'ouverture fonctionnant dans le service d'exploration de la Terre par satellite (active) au voisinage de 9 600 MHz | NOC |  |
| **RS.2064-0** | | Caractéristiques techniques et opérationnelles types des systèmes d'observation du service de recherche spatiale (passive) et bandes de fréquences utilisées par ces systèmes | NOC |  |
| **RS.2065-0** | | Protection des liaisons espace vers Terre du service de recherche spatiale dans les bandes 8 400-8 450 MHz et 8 450-8 500 MHz contre les rayonnements non désirés des radars à ouverture synthétique fonctionnant dans le service d'exploration de la Terre par satellite (active) au voisinage de 9 600 MHz | NOC |  |
| **RS.2066-0** | | Protection du service de radioastronomie dans la bande de fréquences 10,6-10,7 GHz contre les rayonnements non désirés des radars à ouverture synthétique fonctionnant dans le service d'exploration de la Terre par satellite (active) au voisinage de 9 600 MHz | NOC |  |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_