
**Météorologie — Radars
météorologiques —**

**Partie 1:
Performance et fonctionnement des
systèmes**

iTeh STANDARD PREVIEW
Meteorology — Weather radar —
Part 1. System performance and operation
(standards.iteh.ai)

ISO 19926-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8f05adb8-551c-4b0b-b587-939b031b599f/iso-19926-1-2019>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 19926-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8f05adb8-551c-4b0b-b587-939b031b599f/iso-19926-1-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Termes abrégés	2
5 Principes fondamentaux	2
5.1 Bandes de fréquences.....	2
5.2 Configuration du système.....	3
5.2.1 Vue d'ensemble des composants d'un système radar.....	3
5.2.2 Modes d'émission en double polarisation.....	6
5.2.3 Description des composants.....	7
6 Performances et paramètres de mesure des systèmes radar	10
6.1 Généralités.....	10
6.2 Paramètres fondamentaux.....	12
6.2.1 Sensibilité.....	12
6.2.2 Résolution spatiale.....	16
6.2.3 Stabilité de phase.....	21
6.2.4 Exactitude du mesurage en double polarisation.....	22
6.3 Autres paramètres clés.....	22
6.3.1 Lobe secondaire.....	22
6.3.2 Co-alignement directionnel des faisceaux.....	22
6.3.3 Adaptation des largeurs de faisceaux.....	23
6.3.4 Vitesse de rotation maximale.....	23
6.3.5 Accélération.....	23
6.3.6 Exactitude du pointage de l'antenne.....	23
6.3.7 Gamme dynamique.....	24
6.3.8 Émissions non voulues.....	24
7 Étalonnage, surveillance et entretien	25
7.1 Généralités.....	25
7.2 Étalonnage.....	26
7.2.1 Généralités.....	26
7.2.2 Types d'étalonnage.....	26
7.2.3 Éléments à étalonner, modes opératoires et intervalles d'étalonnage.....	26
7.3 Surveillance.....	27
7.3.1 Généralités.....	27
7.3.2 Stabilité du système radar.....	27
7.3.3 Surveillance de la stabilité du récepteur et du pointage électrique au moyen du soleil.....	28
7.4 Entretien.....	29
7.4.1 Généralités.....	29
7.4.2 Entretien préventif.....	29
7.4.3 Entretien correctif.....	30
7.4.4 Options d'entretien.....	30
7.4.5 Éléments et intervalles d'entretien.....	30
7.5 Gestion du cycle de vie.....	31
7.5.1 Stratégie en matière de pièces de rechange.....	31
7.5.2 Disponibilité du système.....	31
7.5.3 Coût du cycle de vie.....	32
8 Personnel, compétences et formation	33
9 Choix du site et installation	36

ISO 19926-1:2019(F)

9.1	Généralités.....	36
9.2	Sélection et préparation d'un site de radar.....	36
9.3	Infrastructure de support.....	38
9.4	Couverture.....	38
9.5	Visibilité et interférences.....	39
Annexe A (normative) Mesurage des paramètres de performance d'un système.....		40
Annexe B (informative) Exemple de spécifications d'un radar.....		83
Annexe C (informative) Enregistrement des résultats de mesure.....		85
Annexe D (informative) Opérations d'entretien et d'étalonnage recommandées.....		89
Annexe E (informative) Échange des données radar.....		93
Annexe F (informative) Autres systèmes radar.....		94
Bibliographie.....		97

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 19926-1:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8f05adb8-551c-4b0b-b587-939b031b599f/iso-19926-1-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8f05adb8-551c-4b0b-b587-939b031b599f/iso-19926-1-2019>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 146, *Qualité de l'air*, sous-comité SC 5, *Météorologie*, et par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) en tant que norme commune ISO/OMM en vertu de l'Accord sur les modalités de travail signé entre l'OMM et l'ISO en 2008.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 19926 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

Les radars météorologiques ont connu un développement rapide juste avant et pendant la Seconde Guerre mondiale. À l'origine, les radars fonctionnaient à de grandes longueurs d'onde (10 m à 50 m), mais leur longueur d'onde s'est rapidement réduite (3 cm et 10 cm) en raison du besoin associé à l'utilisation d'émetteurs compacts et très puissants, et de leur développement. Des radars à bande C (5 cm) devinrent disponibles vers la fin des années 1950. Les premiers radars Doppler furent exploités opérationnellement au milieu des années 1980 grâce à la disponibilité de processeurs à grande vitesse à un coût abordable et de codes logiciels performants. La double polarisation fut ensuite adoptée dans les radars opérationnels dans la seconde moitié des années 1990.

Les radars offrent des capacités de détection et d'observation en 3D localisées, particulièrement détaillées et en temps réel qu'aucun autre système de surveillance météorologique n'est en mesure de fournir. Ils peuvent mesurer des variations d'intensité de précipitations avec une résolution de quelques kilomètres carrés, voire mieux, et avec une fréquence de rafraîchissement de l'ordre de quelques minutes. Ils permettent également de surveiller les événements météorologiques à évolution rapide, cette surveillance étant cruciale pour le déclenchement d'alertes précoces en cas de conditions météorologiques défavorables et dangereuses, notamment de fortes pluies, de grêle, des vents forts (tornades et cyclones tropicaux, par exemple) et le cisaillement du vent, c'est-à-dire les conditions qui ont, de tous les éléments atmosphériques, le plus grand impact sur la société. Les radars Doppler et les radars à double polarisation sont capables de mesurer la grande variabilité du vent et des types de précipitations, voire de détecter les insectes ou la turbulence en ciel clair pour prédire le déclenchement d'orages et déterminer des profils de vent verticaux. La double polarisation est également utilisée pour l'assurance qualité et pour améliorer les estimations de précipitations.

Grâce aux télécommunications et au traitement des données à haut débit, les systèmes radar fonctionnent désormais en réseau afin d'améliorer la surveillance des phénomènes météorologiques de grande ampleur tels que les cyclones tropicaux et les tempêtes extratropicales majeures (aussi bien estivales qu'hivernales). Les données produites par les réseaux de radars peuvent également réduire le délai d'alerte (de 60 min à 90 min jusqu'à plusieurs heures). Les systèmes de prévision numérique du temps ont également progressé et l'assimilation des données radar sur les précipitations à l'échelle continentale dans les modèles globaux peut nettement améliorer les prévisions de précipitations à 4 ou 5 jours dans les zones environnantes et sur les continents.

La fourniture de données homogènes de qualité passe par la mise en œuvre et l'utilisation d'une technologie radar adaptée à l'environnement et aux conditions météorologiques locales. La longueur d'onde du radar, la largeur de faisceau de l'antenne, le type et la puissance de l'émetteur, la sensibilité du récepteur et la forme d'onde ont tous des impacts significatifs sur la résolution et la qualité des données radar. Les radars météorologiques ont traditionnellement été spécifiés et configurés pour satisfaire aux exigences locales en matière de contrôle et de surveillance météorologiques, et s'adapter à la géographie locale et à d'autres facteurs, conduisant à une grande diversité en termes de technologie et de stratégies d'échantillonnage. Tous ces facteurs influent sur les différentes mesures de la qualité des données telles que la disponibilité, la rapidité d'acquisition et l'exactitude de ces dernières. Ces mesures reposent également sur l'exploitation et l'entretien des systèmes radar dans le respect de pratiques et de modes opératoires prescrits et normalisés, ce qui nécessite l'élaboration de normes, de bonnes pratiques et de lignes directrices pour la conception des réseaux, le choix des sites, l'étalonnage, l'entretien des systèmes et équipements, l'échantillonnage et le traitement et la distribution des données.

Le présent document a un objectif relativement vaste et s'adresse aux organisations de tous les pays qui utilisent des radars météorologiques, et plus particulièrement ceux n'ayant pas une longue expérience en matière d'exploitation et d'utilisation des radars météorologiques. Le présent document fournit notamment:

- un support aux fabricants afin de maintenir une offre de systèmes radar météorologiques similaires et concurrentiels de haut niveau;
- une aide aux autorités adjudicatrices afin de tenir compte de l'état de la technique au niveau des performances des systèmes ainsi que des simples définitions de composants dans leurs documents, en les aidant ainsi à comparer les différentes offres reçues;

- une documentation valide sur le potentiel et les limites des systèmes radar météorologiques, qui vient ainsi à l'appui du renforcement des capacités à l'échelle mondiale;
- des conseils relatifs aux exigences générales concernant les tâches de sélection des sites, d'exploitation, d'entretien et d'étalonnage afin de maintenir un haut niveau de qualité et de disponibilité des données générées par les systèmes radar;
- une description de l'éventail des tâches exigées pour l'exploitation et l'entretien des systèmes radar météorologiques afin de permettre aux responsables d'allouer des ressources financières et humaines suffisantes à ces tâches.

La Référence [1] fournit des informations complémentaires telles que les principes de base du mesurage des radars météorologiques.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 19926-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8f05adb8-551c-4b0b-b587-939b031b599f/iso-19926-1-2019>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 19926-1:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8f05adb8-551c-4b0b-b587-939b031b599f/iso-19926-1-2019>

Météorologie — Radars météorologiques —

Partie 1: Performance et fonctionnement des systèmes

1 Domaine d'application

Le présent document décrit les performances des systèmes radar météorologiques au sol qui réalisent des mesurages dans l'atmosphère à des fréquences comprises entre 2 GHz et 10 GHz. Ces systèmes conviennent pour la détection des précipitations et d'autres cibles météorologiques à différentes altitudes, sur une zone étendue. Le présent document décrit également des méthodes pour contrôler les différents aspects de performance des systèmes, infrastructure incluse.

Le présent document s'applique aux systèmes radar paraboliques à polarisation linéaire et aux radars à polarisation simple et double. Il ne s'applique pas aux radars à faisceaux en éventail [étroits en azimut (AZ) et larges en élévation (EL)] qui incluent les radars de surveillance maritime et aéronautique qui, bien que non conçus à cette fin, sont utilisés pour des applications météorologiques. Les radars à antenne réseau à commande de phase, qui utilisent des faisceaux dirigés et formés par voie électronique, y compris des faisceaux multiples, avec des diagrammes désaxés non circulaires, sont récents et les données disponibles sur leurs performances sont insuffisantes.

Le présent document ne décrit ni la technologie des radars météorologiques ni leurs applications. Les systèmes radar météorologiques peuvent être utilisés pour des applications telles que l'évaluation quantitative des précipitations (QPE), la classification des hydrométéores (grêle, par exemple), l'estimation des vitesses de vent et la détection et la surveillance des phénomènes météorologiques extrêmes (microrafales ou tornades, par exemple). Certaines de ces applications ont des exigences particulières quant au positionnement du système radar ou nécessitent des stratégies de mesure spécifiques. Cependant, les modes opératoires d'étalonnage et d'entretien décrits dans le présent document s'y appliquent également.

Le présent document est destiné aux fabricants et aux opérateurs de radars.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

4 Termes abrégés

ADC	convertisseur analogique numérique
AZ	azimut
BITE	dispositif d'essai intégré
BPF	filtre passe-bande
CW	onde continue
EL	élévation
H/V	horizontal/vertical
HPBW	largeur du faisceau à demi-puissance
ITU-R	Union internationale des télécommunications, secteur des radiocommunications
LDR	taux de dépolarisation linéaire
LNA	amplificateur à faible bruit
MTBF	temps moyen entre deux pannes
NF	nombre de pannes
NMHS	service météorologique et hydrologique national
PRT	période de répétition des impulsions
QPE	évaluation quantitative des précipitations
RF	radiofréquence
SG	générateur de signaux
SNR	rapport signal-bruit
STALO	oscillateur local stable
STAR	émission et réception simultanées
TR	émission/réception
TWT	tube à onde progressive
UPS	alimentation électrique sans interruption

5 Principes fondamentaux

5.1 Bandes de fréquences

Un radar météorologique est un système conçu pour mesurer des hydrométéores sur une zone étendue, en utilisant une technologie de télédétection basée sur les hyperfréquences. Les hyperfréquences des bandes S, C et X sont utilisées dans de nombreuses applications et l'échelle et les caractéristiques d'observation du système diffèrent en fonction des caractéristiques de chaque fréquence (longueur d'onde). Les systèmes en bande S sont volumineux et ont une grande portée d'observation, alors que les systèmes en bande X sont compacts et leur portée est réduite. La portée utile des radars en bandes S et

C est généralement limitée par la courbure de la Terre (≥ 300 km), alors que pour la bande X, la limite dépend normalement de l'atténuation (50 km à 100 km). Voir la Référence [1] pour obtenir de plus amples détails. Le [Tableau 1](#) présente les caractéristiques types de chaque bande de fréquences.

Il est nécessaire de choisir la bande de fréquences en fonction de la portée d'observation et de l'échelle du système à l'emplacement voulu.

Tableau 1 — Caractéristiques types des différentes bandes de fréquences des radars météorologiques

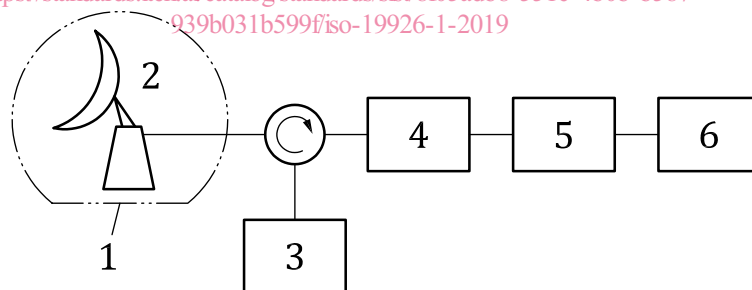
Bande de fréquences	Gamme de fréquences ^a	Diamètre d'antenne ^{b,c}	Atténuation (bidirectionnelle) due à une pluie de 30 mm/h ^d
S	2,700 GHz à 3,000 GHz	8,5 m	0,02 dB/km
C	5,250 GHz à 5,900 GHz	4,2 m	0,13 dB/km
X	9,300 GHz à 9,800 GHz	2,4 m	1,22 dB/km

^a La gamme des fréquences de fonctionnement varie d'un pays à l'autre.
^b Pour obtenir des informations complémentaires sur la bande de fréquences et le diamètre de l'antenne, se reporter à la Référence [1], Chapitre 7.6.8.
^c Valeurs types pour une largeur de faisceau à demi-puissance de 1°.
^d Pour l'atténuation due à la pluie, se reporter à la Référence [1], Chapitre 7.2.3.

5.2 Configuration du système

5.2.1 Vue d'ensemble des composants d'un système radar

La [Figure 1](#) indique la configuration de base d'un système radar. Les récepteurs (et dans certains cas les émetteurs) montés sur antenne se développent de plus en plus.

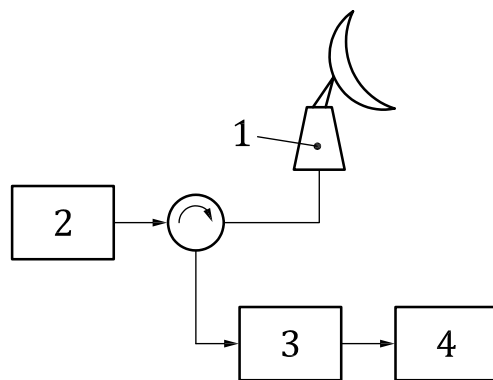


Légende

- | | |
|------------|------------------------------------|
| 1 radôme | 4 récepteur |
| 2 antenne | 5 module de traitement du signal |
| 3 émetteur | 6 module de traitement des données |

Figure 1 — Configuration schématique d'un système radar

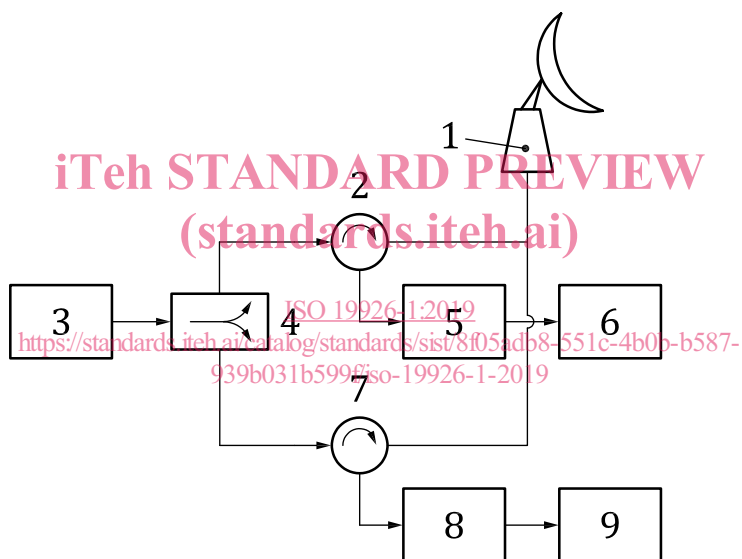
Le système radar météorologique peut être à polarisation simple, presque toujours horizontale (voir [Figure 2](#)), ou double (ce type de système utilise les polarisations horizontale et verticale des hyperfréquences émises et reçues). Les systèmes radar à double polarisation peuvent également être équipés soit d'un seul émetteur dont la puissance d'émission est répartie (voir [Figures 3](#) et [4](#)), soit de deux émetteurs indépendants (voir [Figure 5](#)).



Légende

- | | | | |
|---|----------|---|-------------------------------|
| 1 | antenne | 4 | limiteur d'émission/réception |
| 2 | émetteur | 5 | récepteur |

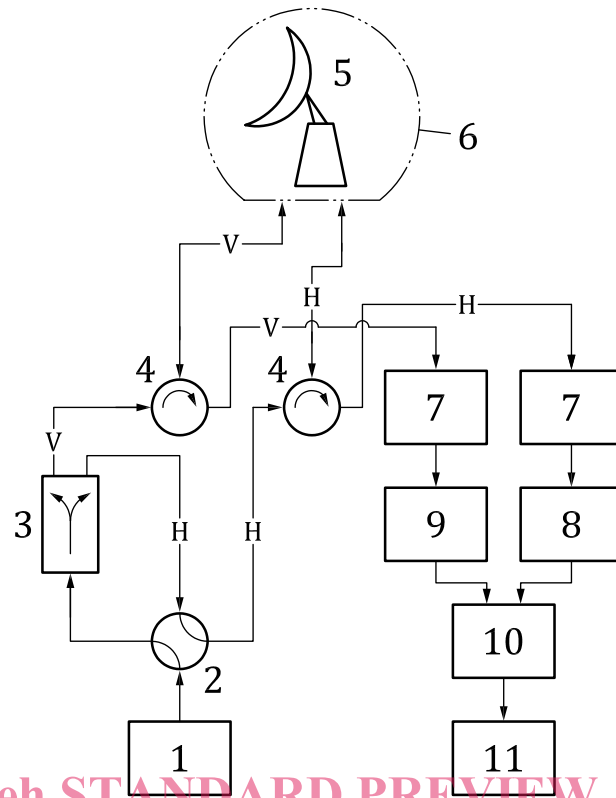
Figure 2 — Configuration d'un système à simple polarisation



Légende

- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | antenne | 6 | récepteur (canal H) |
| 2 | canal de polarisation horizontale (H) | 7 | canal de polarisation verticale (V) |
| 3 | émetteur | 8 | limiteur d'émission/réception |
| 4 | diviseur de puissance 3 dB | 9 | récepteur (canal V) |
| 5 | limiteur d'émission/réception | | |

Figure 3 — Configuration d'un système à double polarisation à émission distribuée (un seul émetteur)

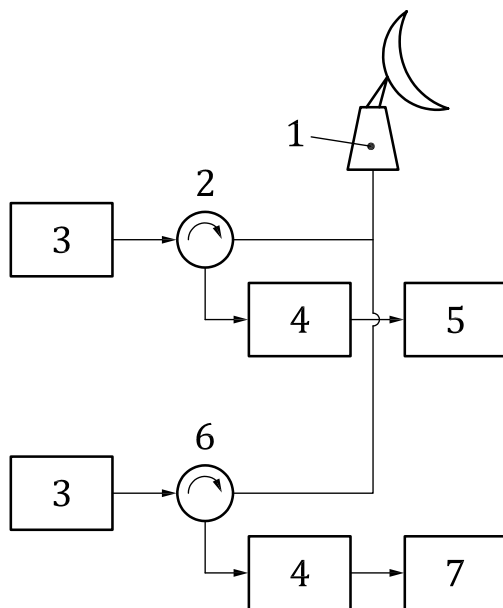


iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Légende

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1 émetteur | 7 limiteur d'émission/réception |
| 2 sélecteur de mode de polarisation | 8 canal du récepteur de polarisation horizontale (H) |
| 3 diviseur de puissance 3 dB | 9 canal du récepteur de polarisation verticale (V) |
| 4 circulateur | 10 module de traitement du signal |
| 5 antenne | 11 module de traitement des données |
| 6 radôme | |

Figure 4 — Configuration d'un système à double polarisation à émission distribuée (un seul émetteur) avec mode LDR supplémentaire



Légende

- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | antenne | 5 | récepteur (canal H) |
| 2 | canal de polarisation horizontale (H) | 6 | canal de polarisation verticale (V) |
| 3 | émetteur | 7 | récepteur (canal V) |
| 4 | limiteur d'émission/réception | | |

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Figure 5 — Configuration d'un système à double polarisation à double émetteur

ISO 19926-1:2019

5.2.2 Modes d'émission en double polarisation

5.2.2.1 Généralités

Selon le type du système d'émission (voir les systèmes à émission distribuée et à double émetteur décrits ci-dessus), différents modes d'émission sont possibles.

5.2.2.2 Mode STAR ou hybride

En mode STAR (émission et réception simultanées), une onde à polarisation horizontale linéaire et une onde à polarisation verticale linéaire sont émises en même temps et chaque onde est reçue par la chaîne de réception respective. Cette technique présente les avantages de pouvoir être utilisée avec un seul émetteur (système à émission distribuée), qu'aucun second émetteur onéreux n'est exigé et qu'un simple diviseur de puissance suffit dans le trajet d'émission. L'inconvénient est que dans le cas d'un milieu dépolarisant (couche de fusion, grêle humide ou fondante, par exemple), une diaphonie apparaît entre les ondes horizontale et verticale et engendre une contamination des produits radar (par exemple la réflectivité différentielle Z_{dr}).

5.2.2.3 Mode H/V alterné

En mode H/V alterné, les ondes à polarisations horizontale et verticale sont émises en alternance d'une impulsion à l'autre. Deux récepteurs reçoivent le signal co-polaire et le signal de polarisation croisée pour chaque impulsion. L'avantage du mode H/V alterné est qu'il permet de mesurer les composantes co-polaires et de polarisation croisée de la matrice de diffusion. Si le radar est à émission distribuée, le diviseur de puissance doit être remplacé par un commutateur de polarisation. Étant donné le prix et la fragilité des commutateurs rapides à haute puissance actuellement disponibles, le mode H/V alterné n'est normalement utilisé que pour les radars de recherche qui ne sont pas exploités en continu. Lorsque

le radar utilise deux émetteurs indépendants, le mode H/V alterné peut être simulé en transmettant alternativement une impulsion sur deux par émetteur.

5.2.2.4 Mode LDR

Le mode LDR est un mode spécial qui permet aux radars à émission distribuée (voir [Figure 4](#)) de mesurer le taux de dépolarisation linéaire qui correspond au rapport entre la réflectivité de polarisation croisée et la réflectivité co-polaire. Ce taux de dépolarisation linéaire est un bon indicateur de couche de fusion, de grêle humide ou fondante et de fouillis de sol. Pour activer le mode LDR, il est nécessaire de créer une dérivation au niveau du diviseur de puissance qui ne fournira la puissance d'émission qu'au système d'alimentation horizontale. En réception, le récepteur de polarisation horizontale mesure le signal co-polaire, alors que le récepteur de polarisation verticale mesure le signal de polarisation croisée. Un commutateur lent (environ 1 s à 3 s de temps de commutation) est généralement utilisé et la commutation entre les modes STAR et LDR est effectuée à la fréquence d'un balayage d'indicateur panoramique (PPI). Hormis pour le taux de dépolarisation linéaire, aucun autre produit de double polarisation ne peut être mesuré.

5.2.3 Description des composants

5.2.3.1 Antenne

Une antenne directionnelle concentre l'énergie en un faisceau étroit. Des antennes à réflecteur parabolique sont généralement utilisées. La taille d'antenne permettant d'obtenir la même largeur de faisceau diffère selon la fréquence employée. Si la longueur d'onde diminue, une largeur de faisceau identique est obtenue en réduisant le diamètre d'une antenne parabolique. En général, une même antenne remplit une double fonction d'émission et de réception. De plus, il existe des antennes à polarisation simple (un seul cornet d'alimentation) ou double (le cornet est en mesure de séparer deux polarisations orthogonales).

ISO 19926-1:2019

L'antenne réseau à commande de phase est une technique émergente des radars météorologiques, dans laquelle l'antenne se présente sous la forme d'un panneau à plusieurs émetteurs à semi-conducteurs. Voir l'[Annexe F](#) pour plus de détails.

5.2.3.2 Radôme

Le radôme recouvre l'antenne et la protège de la pluie, du vent, de la glace et de la neige. La combinaison de panneaux multiples permet d'obtenir un radôme en forme de dôme ou de sphère. Il existe une grande diversité de types de radôme qui varient selon la taille et la fonction d'observation de l'antenne.

Le radôme à double polarisation est conçu pour avoir un comportement aussi uniforme que possible vis-à-vis des ondes à polarisations horizontale et verticale qui le traversent. Ce comportement peut être obtenu en sélectionnant une forme de panneau adaptée, en adoptant par exemple une géométrie géodésique ou quasi aléatoire pour ces panneaux.

Le radôme introduira certaines pertes (voir [A.3.9.2](#) pour l'estimation des pertes d'un radôme sec). Il faut noter que la présence d'eau, de neige ou de glace sur le radôme peut accentuer les pertes (de plusieurs dB).

5.2.3.3 Émetteur

5.2.3.3.1 Généralités

Un émetteur est un dispositif qui génère des ondes radio. Il produit une impulsion hyperfréquence stable de haute puissance et rayonne les ondes radio dans l'air par le biais de l'antenne. Il existe deux types de dispositifs d'émission: les émetteurs à tube électronique [magnétron, klystron, tube à onde progressive (TWT), etc.] et les émetteurs à semi-conducteurs. Pour les émetteurs à TWT et à semi-conducteurs, la technique de compression des impulsions est appliquée afin d'obtenir une résolution fine et d'augmenter le rapport signal-bruit (SNR).