2024/1467

31.5.2024

DECISÃO DE EXECUÇÃO (UE) 2024/1467 DA COMISSÃO

de 27 de maio de 2024

que altera a Decisão de Execução (UE) 2019/785 relativa à harmonização do espetro radioelétrico para os equipamentos que utilizam tecnologia de banda ultralarga na União

[notificada com o número C(2024) 3377]

(Texto relevante para efeitos do EEE)

A COMISSÃO EUROPEIA,

Tendo em conta o Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia,

Tendo em conta a Decisão n.º 676/2002/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 7 de março de 2002, relativa a um quadro regulamentar para a política do espetro de radiofrequências na Comunidade Europeia (Decisão Espetro de Radiofrequências) ([1]), nomeadamente o artigo 4.º, n.º 3,

Considerando o seguinte:

(1) A Decisão de Execução (UE) 2019/785 da Comissão ([2]) harmoniza as condições técnicas de utilização do espetro para os equipamentos de radiocomunicações que utilizam tecnologia de banda ultralarga («UWB») na União. A decisão assegura a disponibilidade de espetro radioelétrico em condições harmonizadas em toda a União, elimina os obstáculos à adesão à tecnologia UWB e visa criar um mercado único efetivo para os sistemas UWB, com significativas economias de escala e benefícios para o consumidor.

(2) Embora os sinais de banda ultralarga tenham normalmente uma potência extremamente baixa, existe a possibilidade de provocarem interferências prejudiciais nos serviços de radiocomunicações existentes, situação que tem de ser gerida. Por conseguinte, é necessário evitar interferências prejudiciais (incluindo quando tal possa resultar do acesso ao espetro radioelétrico por sistemas de radioastronomia, de exploração da terra por satélite e de investigação espacial) e estabelecer um equilíbrio entre os interesses dos serviços dos operadores incumbentes e o objetivo político geral de oferecer condições propícias para a introdução de tecnologias inovadoras em benefício da sociedade.

(3) Em 16 de março de 2017, a Comissão conferiu um mandato permanente, nos termos da Decisão n.º 676/2002/CE, à Conferência Europeia das Administrações Postais e de Telecomunicações («CEPT») com vista a determinar as condições técnicas para a introdução harmonizada de aplicações de radiocomunicações baseadas na tecnologia UWB na União, a fim de proporcionar condições técnicas atualizadas para essas aplicações. Esse mandato foi alterado em 2019, na sequência da adoção da Decisão de Execução (UE) 2019/785 e da revogação da Decisão 2007/131/CE da Comissão ([3]).

(4) Em resposta ao mandato permanente, em 7 de julho de 2023, a CEPT adotou um relatório ([4]) em que propunha o aditamento dos seguintes casos de utilização ao quadro regulamentar existente para a UWB na faixa dos 6 aos 8,5 GHz: utilização fixa no exterior para aplicações de localização, aplicações gerais para veículos e aplicações de maior potência de utilização exclusiva em espaços interiores.

(5) O relatório da CEPT propôs igualmente que se clarificasse que a utilização fixa no exterior, a utilização em aeronaves e a utilização em veículos rodoviários e ferroviários estão excluídos do âmbito de aplicação da utilização genérica da UWB, bem como que se melhorasse a estrutura de determinadas secções do anexo e a terminologia utilizada.

([1]) JO L 108 de 24.4.2002, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/dec/2002/676(1)/oj.

([2]) Decisão de Execução (UE) 2019/785 da Comissão, de 14 de maio de 2019, relativa à harmonização do espetro radioelétrico para os equipamentos que utilizam tecnologia de banda ultralarga na União e que revoga a Decisão 2007/131/CE (JO L 127 de 16.5.2019, p. 23, ELI: http://data.europa.eu/eli/dec_impl/2019/785/oj).

([3]) Decisão 2007/131/CE da Comissão, de 21 de fevereiro de 2007, sobre a utilização em condições harmonizadas do espectro radioelétrico para os equipamentos que utilizam tecnologia de banda ultralarga na Comunidade (JO L 55, 23.2.2007, p. 33, ELI: http://data.europa.eu/eli/dec/2007/131(1)/oj).

([4]) Relatório CEPT n.º 84 — Relatório da CEPT à Comissão Europeia, em resposta ao mandato permanente sobre a UWB: *Ultra-Wideband technology review in view of a potential update of Commission Implementing Decision (EU) 2019/785*, aprovado pelo Comité das Comunicações Eletrónicas em 7 de julho de 2023.

(6) O potencial da UWB para dispositivos de assistência, por exemplo, unidades de controlo do ambiente para pessoas com incapacidade física ou equipamentos de apoio à navegação em espaços interiores para pessoas com incapacidades sensoriais, nomeadamente pessoas cegas, também é conhecido.

(7) Importa apoiar a harmonização geral do quadro regulamentar em matéria de tecnologia UWB a fim de melhorar a coerência dos limites e das técnicas de mitigação entre as diferentes regulamentações UWB e permitir soluções inovadoras neste domínio.

(8) É necessário estabelecer limites regulamentares e identificar técnicas de mitigação de modo a garantir uma utilização eficiente do espetro, assegurando simultaneamente a coexistência com outros utilizadores do espetro. A evolução tecnológica pode fornecer outras soluções que assegurem, pelo menos, um nível equivalente de proteção do espetro. Por essa razão, deve ser permitida a utilização de técnicas de mitigação alternativas, tais como soluções de eventuais futuras normas harmonizadas elaboradas pelas organizações europeias de normalização, desde que garantam, pelo menos, um nível equivalente de desempenho e de proteção do espetro e cumpram, de forma verificável, os requisitos técnicos estabelecidos no presente quadro regulamentar.

(9) As medidas previstas na presente decisão estão em conformidade com o parecer do Comité do Espetro Radioelétrico,

ADOTOU A PRESENTE DECISÃO:

Artigo 1.º

A Decisão de Execução (UE) 2019/785 é alterada do seguinte modo:

1) No artigo 2.º, a alínea i) passa a ter a seguinte redação:

«i) "Densidade espetral de potência radiada total" (TRPsd): média dos valores da densidade espetral de potência radiada média (p.i.r.e.) medida, com uma resolução de 15 graus, numa esfera em torno do dispositivo UWB (utilização genérica ou em veículos) ou em torno do cenário de utilização (como emissões indiretas para os dispositivos UWB de determinação dos materiais;»;

2) O artigo 3.º passa a ter a seguinte redação:

«*Artigo 3.º*

No prazo de seis meses após a entrada em vigor da presente decisão, os Estados-Membros devem designar e disponibilizar o espetro radioelétrico, em regime de não interferência e de não proteção, para equipamentos que utilizam a tecnologia de banda ultralarga, desde que tais equipamentos estejam conformes com as condições estabelecidas no anexo e sejam utilizados em espaços interiores ou, quando utilizados no exterior, não estejam acoplados a uma instalação fixa, a uma infraestrutura fixa ou a uma antena exterior fixa.

Os equipamentos que utilizam tecnologia de banda ultralarga que satisfazem as condições previstas no anexo devem igualmente ser autorizados em veículos a motor e ferroviários ou devem poder ser acoplados a uma instalação fixa ou infraestrutura fixa ou ser utilizados com uma antena exterior fixa, se tal for expressamente permitido no anexo.»;

3) O anexo é substituído pelo texto constante do anexo da presente decisão.

Artigo 2.º

Os destinatários da presente decisão são os Estados-Membros.

Feito em Bruxelas, em 27 de maio de 2024.

Pela Comissão
Thierry BRETON
Membro da Comissão

ANEXO

1. **UTILIZAÇÃO GENÉRICA DA BANDA ULTRALARGA (UWB)**

Requisitos técnicos		
Faixa de frequências	Densidade espetral máxima de potência média (p.i.r.e.)	Potência de pico máxima (p.i.r.e.) (definida em 50 MHz)
f ≤ 1,6 GHz	– 90 dBm/MHz	- 50 dBm
1,6 < f ≤ 2,7 GHz	– 85 dBm/MHz	- 45 dBm
2,7 < f ≤ 3,1 GHz	– 70 dBm/MHz	- 36 dBm
3,1 < f ≤ 3,4 GHz	– 70 dBm/MHz ou – 41,3 dBm/MHz com LDC ([1]) DAA ([2])	- 36 dBm ou 0 dBm
3,4 < f ≤ 3,8 GHz	– 80 dBm/MHz ou – 41,3 dBm/MHz com LDC ([1]) ou DAA ([2])	- 40 dBm ou 0 dBm
3,8 < f ≤ 4,8 GHz	– 70 dBm/MHz ou – 41,3 dBm/MHz com LDC ([1]) ou DAA ([2])	- 30 dBm ou 0 dBm
4,8 < f ≤ 6 GHz	– 70 dBm/MHz	- 30 dBm
6 < f ≤ 8,5 GHz	– 41,3 dBm/MHz	0 dBm
8,5 < f ≤ 9 GHz	– 65 dBm/MHz ou – 41,3 dBm/MHz com DAA ([2])	- 25 dBm ou 0 dBm
9 < f ≤ 10,6 GHz	– 65 dBm/MHz	- 25 dBm
f > 10,6 GHz	– 85 dBm/MHz	- 45 dBm

([1]) Na faixa dos 3,1 GHz aos 4,8 GHz. A técnica de mitigação «ciclo de funcionamento baixo» («Low Duty Cycle» — «LDC») e os seus limites são estabelecidos nas cláusulas 4.5.3.1, 4.5.3.2 e 4.5.3.3 da norma ETSI EN 302 065-1 V2.1.1. Podem ser utilizadas técnicas de mitigação alternativas se garantirem, pelo menos, um desempenho e um nível de proteção do espetro equivalentes, a fim de dar cumprimento aos requisitos essenciais correspondentes da Diretiva 2014/53/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de abril de 2014, relativa à harmonização da legislação dos Estados-Membros respeitante à disponibilização de equipamentos de rádio no mercado e que revoga a Diretiva 1999/5/CE (JO L 153 de 22.5.2014, p. 62) e de respeitar os requisitos técnicos da presente decisão.

([2]) Nas faixas dos 3,1 GHz aos 4,8 GHz e dos 8,5 GHz aos 9 GHz. A técnica de mitigação «detetar e evitar» («Detect and Avoid» — «DAA») e os seus limites são estabelecidos nas cláusulas 4.5.1.1, 4.5.1.2 e 4.5.1.3 da norma ETSI EN 302 065-1 V2.1.1. Podem ser utilizadas técnicas de mitigação alternativas se garantirem, pelo menos, um desempenho e um nível de proteção do espetro equivalentes, a fim de dar cumprimento aos requisitos essenciais correspondentes da Diretiva 2014/53/UE e de respeitar os requisitos técnicos da presente decisão.

Os requisitos técnicos indicados no quadro anterior não se aplicam:

1) Aos dispositivos e infraestruturas utilizados em locais fixos no exterior ou ligados a uma antena exterior fixa;

2) Aos dispositivos instalados em aeromodelos, aeronaves e outros sistemas de aviação;

3) Aos dispositivos instalados em veículos rodoviários e ferroviários.

2. **SISTEMAS DE LOCALIZAÇÃO DO TIPO 1 (LT1)**

Requisitos técnicos		
Faixa de frequências	Densidade espetral máxima de potência média (p.i.r.e.)	Potência de pico máxima (p.i.r.e.) (definida em 50 MHz)
f ≤ 1,6 GHz	– 90 dBm/MHz	- 50 dBm
1,6 < f ≤ 2,7 GHz	– 85 dBm/MHz	- 45 dBm
2,7 < f ≤ 3,4 GHz	– 70 dBm/MHz	- 36 dBm
3,4 < f ≤ 3,8 GHz	– 80 dBm/MHz	- 40 dBm
3,8 < f ≤ 6,0 GHz	– 70 dBm/MHz	- 30 dBm
6 < f ≤ 8,5 GHz	– 41,3 dBm/MHz	0 dBm
8,5 < f ≤ 9 GHz	– 65 dBm/MHz ou – 41,3 dBm/MHz com DAA ([1])	- 25 dBm ou 0 dBm
9 < f ≤ 10,6 GHz	– 65 dBm/MHz	- 25 dBm
f > 10,6 GHz	– 85 dBm/MHz	- 45 dBm

([1]) A técnica de mitigação DAA e os seus limites são estabelecidos nas cláusulas 4.5.1.1, 4.5.1.2 e 4.5.1.3 da norma ETSI EN 302 065-2 V2.1.1. Podem ser utilizadas técnicas de mitigação alternativas se garantirem, pelo menos, um desempenho e um nível de proteção do espetro equivalentes, a fim de dar cumprimento aos requisitos essenciais correspondentes da Diretiva 2014/53/UE e de respeitar os requisitos técnicos da presente decisão.

3. **DISPOSITIVOS UWB INSTALADOS EM VEÍCULOS A MOTOR E FERROVIÁRIOS**

3.1. **Requisitos técnicos gerais**

Requisitos técnicos		
Faixa de frequências	Densidade espetral máxima de potência média (p.i.r.e.)	Potência de pico máxima (p.i.r.e.) (definida em 50 MHz)
f ≤ 1,6 GHz	– 90 dBm/MHz	- 50 dBm
1,6 < f ≤ 2,7 GHz	– 85 dBm/MHz	- 45 dBm
2,7 < f ≤ 3,1 GHz	– 70 dBm/MHz	- 36 dBm
3,1 < f ≤ 3,4 GHz	– 70 dBm/MHz ou – 41,3 dBm/MHz com LDC ([1]) + e.l. ([4]) ou – 41,3 dBm/MHz com TPC ([3]) + DAA ([2]) + e.l. ([4])	- 36 dBm ou ≤ 0 dBm ou ≤ 0 dBm
3,4 < f ≤ 3,8 GHz	– 80 dBm/MHz ou – 41,3 dBm/MHz com LDC ([1]) + e.l. ([4]) ou – 41,3 dBm/MHz com TPC ([3]) + DAA ([2]) + e.l. ([4])	- 40 dBm ou ≤ 0 dBm ou ≤ 0 dBm
3,8 < f ≤ 4,8 GHz	– 70 dBm/MHz ou – 41,3 dBm/MHz com LDC ([1]) + e.l. ([4]) ou – 41,3 dBm/MHz com TPC ([3]) + DAA ([2]) + e.l. ([4])	- 30 dBm ou ≤ 0 dBm ou ≤ 0 dBm

4,8 < f ≤ 6 GHz	− 70 dBm/MHz	- 30 dBm
6 < f ≤ 8,5 GHz	− 53,3 dBm/MHz ou − 41,3 dBm/MHz com LDC ([1]) + e.l. ([4]) ou − 41,3 dBm/MHz com TPC ([3]) + e.l. ([4])	− 13,3 dBm ou ≤ 0 dBm ou ≤ 0 dBm
8,5 < f ≤ 9 GHz	− 65 dBm/MHz ou − 41,3 dBm/MHz com TPC ([3]) + DAA ([2]) + e.l. ([4])	- 25 dBm ou ≤ 0 dBm
9 < f ≤ 10,6 GHz	− 65 dBm/MHz	- 25 dBm
f > 10,6 GHz	− 85 dBm/MHz	- 45 dBm

([1]) A técnica de mitigação LDC e os seus limites são estabelecidos nas cláusulas 4.5.3.1, 4.5.3.2 e 4.5.3.3 da norma ETSI EN 302 065-3 V2.1.1. Podem ser utilizadas técnicas de mitigação alternativas se garantirem, pelo menos, um desempenho e um nível de proteção do espetro equivalentes, a fim de dar cumprimento aos requisitos essenciais correspondentes da Diretiva 2014/53/UE e de respeitar os requisitos técnicos da presente decisão.

([2]) A técnica de mitigação DAA e os seus limites são estabelecidos nas cláusulas 4.5.1.1, 4.5.1.2 e 4.5.1.3 da norma ETSI EN 302 065-3 V2.1.1. Podem ser utilizadas técnicas de mitigação alternativas se garantirem, pelo menos, um desempenho e um nível de proteção do espetro equivalentes, a fim de dar cumprimento aos requisitos essenciais correspondentes da Diretiva 2014/53/UE e de respeitar os requisitos técnicos da presente decisão.

([3]) A técnica de mitigação «controlo da potência de transmissão» («Transmit Power Control» — «TPC») e os seus limites são estabelecidos nas cláusulas 4.7.1.1, 4.7.1.2 e 4.7.1.3 da norma ETSI EN 302 065-3 V2.1.1. Podem ser utilizadas técnicas de mitigação alternativas se garantirem, pelo menos, um desempenho e um nível de proteção do espetro equivalentes, a fim de dar cumprimento aos requisitos essenciais correspondentes da Diretiva 2014/53/UE e de respeitar os requisitos técnicos da presente decisão.

([4]) É exigido o limite exterior (e.l.) ≤ −53,3 dBm/MHz. O limite exterior é estabelecido nas cláusulas 4.3.4.1, 4.3.4.2 e 4.3.4,3 da norma ETSI EN 302 065-3 V2.1.1. Podem ser utilizadas técnicas de mitigação alternativas se garantirem, pelo menos, um desempenho e um nível de proteção do espetro equivalentes, a fim de dar cumprimento aos requisitos essenciais correspondentes da Diretiva 2014/53/UE e de respeitar os requisitos técnicos da presente decisão

3.2. **Requisitos técnicos específicos para os sistemas de acesso a veículos que utilizam o método «ativar antes de transmitir» («trigger-before-transmit»).**

No quadro seguinte são estabelecidos os requisitos técnicos a utilizar nas faixas dos 3,8 GHz aos 4,2 GHz e dos 6 GHz aos 8,5 GHz para sistemas de acesso a veículos que utilizam o método «ativar antes de transmitir» («trigger-before-transmit»).

Requisitos técnicos		
Faixa de frequências	Densidade espetral máxima de potência média (p.i.r.e.)	Potência de pico máxima (p.i.r.e.) (definida em 50 MHz)
3,8 < f ≤ 4,2 GHz	− 41,3 dBm/MHz com operação de ativar antes de transmitir e LDC ≤ 0,5 % (em 1 h)	0 dBm
6 < f ≤ 8,5 GHz	− 41,3 dBm/MHz com operação de ativar antes de transmitir e LDC ≤ 0,5 % (em 1 h) ou TPC	0 dBm

O método de mitigação «trigger-before-transmit» (ativar antes de transmitir) é definido como uma transmissão UWB que só é iniciada quando necessário, especificamente quando o sistema indica que estão próximos dispositivos UWB. A comunicação é ativada por um utilizador ou pelo veículo. A comunicação subsequente pode ser considerada uma «triggered communication» (comunicação ativada). A mitigação LDC existente é aplicável (ou, em alternativa, TPC na faixa dos 6 GHz aos 8,5 GHz). O requisito de limite exterior não pode ser aplicado quando se utiliza a técnica de mitigação «trigger-before-transmit» em sistemas de acesso a veículos.

Nos sistemas de acesso a veículos, devem ser utilizadas técnicas de mitigação «trigger-before-transmit» que proporcionem um nível de desempenho adequado, a fim de cumprir os requisitos essenciais da Diretiva 2014/53/UE. Se as normas harmonizadas, ou partes destas, cujas referências tenham sido publicadas no *Jornal Oficial da União Europeia* nos termos da Diretiva 2014/53/UE, descreverem técnicas relevantes, deve ser assegurado um nível de desempenho pelo menos equivalente a estas técnicas. Essas técnicas devem respeitar os requisitos técnicos da presente decisão.

3.3. **Requisitos técnicos para outras aplicações para veículos na faixa dos 6 GHz aos 8,5 GHz, incluindo aplicações que envolvam comunicações infraestrutura-veículo e veículo-veículo**

Os requisitos técnicos constantes do quadro seguinte são aplicáveis às aplicações para veículos que funcionem na faixa dos 6 GHz aos 8,5 GHz, incluindo aplicações que envolvam comunicações infraestrutura-veículo e veículo-veículo. Os requisitos técnicos aplicáveis às emissões inferiores a 6 GHz e superiores a 8,5 GHz são os estabelecidos no quadro da secção 3.1 «Dispositivos UWB instalados em veículos a motor e ferroviários — Requisitos técnicos gerais».

Requisitos técnicos		
Faixa de frequências	Densidade espetral máxima de potência média (p.i.r.e.)	Potência de pico máxima (p.i.r.e.) (definida em 50 MHz)
6 < f ≤ 8,5 GHz ([1]) ([2])	– 41,3 dBm/MHz	0 dBm

([1]) Na faixa dos 6 GHz aos 8,5 GHz. Aplicam-se os seguintes requisitos adicionais às instalações fixas no exterior que suportam a comunicação com dispositivos UWB instalados em veículos rodoviários e ferroviários: antenas diretivas, inclinadas para baixo e instaladas a uma altura não superior a 10 m. Ciclo de funcionamento limitado a um máximo de 5 % por segundo.

([2]) Na faixa dos 6 GHz aos 8,5 GHz. Aplicam-se os seguintes requisitos adicionais aos dispositivos UWB instalados em veículos rodoviários e ferroviários: antenas instaladas a uma altura não superior a 4 m. Ciclo de funcionamento limitado a um máximo de 1 % por segundo.

4. **APLICAÇÕES ESPECÍFICAS DE RADIODETERMINAÇÃO, LOCALIZAÇÃO, RASTREIO E AQUISIÇÃO DE DADOS NA FAIXA DOS 6 GHz AOS 8,5 GHz**

4.1. **Aplicações específicas que envolvem instalações fixas no exterior**

Os requisitos técnicos constantes do quadro seguinte são aplicáveis aos dispositivos e infraestruturas utilizados em locais fixos no exterior ou ligados a uma antena exterior fixa e às aplicações de radiodeterminação, localização, rastreio ou aquisição de dados que funcionem na faixa dos 6 GHz aos 8,5 GHz.

Requisitos técnicos		
Faixa de frequências	Densidade espetral máxima de potência média (p.i.r.e.)	Potência de pico máxima (p.i.r.e.) (definida em 50 MHz)
f ≤ 1,6 GHz	– 90 dBm/MHz	- 50 dBm
1,6 < f ≤ 2,7 GHz	– 85 dBm/MHz	- 45 dBm
2,7 < f ≤ 3,1 GHz	– 70 dBm/MHz	- 36 dBm
3,1 < f ≤ 3,4 GHz	– 70 dBm/MHz	- 36 dBm
3,4 < f ≤ 3,8 GHz	– 80 dBm/MHz	- 40 dBm
3,8 < f ≤ 4,2 GHz	– 70 dBm/MHz	- 30 dBm
4,2 < f ≤ 4,8 GHz	– 70 dBm/MHz	- 30 dBm
4,8 < f ≤ 6 GHz	– 70 dBm/MHz	- 30 dBm
6 < f ≤ 8,5 GHz ([1]) ([2]) ([3])	– 41,3 dBm/MHz	0 dBm
8,5 < f ≤ 10,6 GHz	– 65 dBm/MHz	- 25 dBm
f > 10,6 GHz	– 85 dBm/MHz	- 45 dBm

(1) Na faixa dos 6 GHz aos 8,5 GHz, o ciclo de funcionamento está limitado a um máximo de 5 % por segundo e as antenas estão instaladas a uma altura não superior a 10 m.
(2) Para as antenas de altura superior a 2,5 m, a densidade espetral máxima de potência radiada total (TRPsd) está limitada a −46,3 dBm/MHz e as antenas devem ser diretivas e estar inclinadas para baixo.
(3) As antenas de aquisição de dados para autenticação/controlo de acesso (PACS) estão isentas do cumprimento dos requisitos de diretividade da antena indicados na nota 2.

4.2. **Aplicações específicas que envolvem dispositivos interiores reforçados**

Os requisitos técnicos constantes do quadro seguinte são aplicáveis aos dispositivos de potência reforçada que funcionem em espaços interiores e suportem aplicações de radiodeterminação, localização, rastreio ou aquisição de dados que funcionem na faixa dos 6 GHz aos 8,5 GHz. Os requisitos técnicos aplicáveis às emissões inferiores a 6 GHz e superiores a 8,5 GHz são estabelecidos no quadro da secção 2 «Sistemas de localização do tipo 1 (LT1)».

Requisitos técnicos		
Faixa de frequências	Densidade espetral máxima de potência média (p.i.r.e.)	Potência de pico máxima (p.i.r.e.) (definida em 50 MHz)
6 < f ≤ 8,5 GHz (1)	− 31,3 dBm/MHz	10 dBm

(1) Na faixa dos 6 GHz aos 8,5 GHz, o ciclo de funcionamento está limitado a um máximo de 5 % por segundo. Os dispositivos portáteis podem funcionar com uma densidade espetral máxima de p.i.r.e. média superior a −41,3 dBm/MHz e um pico máximo de p.i.r.e. superior a 0 dBm, definido em 50 MHz, apenas numa rede identificável e sob controlo de uma infraestrutura interior.

5. **UWB A BORDO DE AERONAVES**

Os valores da densidade espetral máxima de potência média (p.i.r.e.) e da potência de pico máxima (p.i.r.e.) para dispositivos de curto alcance que utilizam a tecnologia de banda ultralarga (UWB), com ou sem recurso a técnicas de mitigação, figuram no quadro seguinte.

Requisitos técnicos			
Faixa de frequências	Densidade espetral máxima de potência média (p.i.r.e.)	Potência de pico máxima (p.i.r.e.) (definida em 50 MHz)	Requisitos para as técnicas de mitigação
f ≤ 1,6 GHz	− 90 dBm/MHz	- 50 dBm	
1,6 < f ≤ 2,7 GHz	− 85 dBm/MHz	- 45 dBm	
2,7 < f ≤ 3,4 GHz	− 70 dBm/MHz	- 36 dBm	
3,4 < f ≤ 3,8 GHz	− 80 dBm/MHz	- 40 dBm	
3,8 < f ≤ 6,0 GHz	− 70 dBm/MHz	- 30 dBm	
6,0 < f ≤ 6,650 GHz	− 41,3 dBm/MHz	0 dBm	
6,650 < f ≤ 6,6752 GHz	− 62,3 dBm/MHz	- 21 dBm	deve ser aplicado um filtro corta-banda de 21 dB para respeitar o nível de − 62,3 dBm/MHz (1)
6,6752 < f ≤ 8,5 GHz	− 41,3 dBm/MHz	0 dBm	7,25 a 7,75 GHz [proteção de FSS e MetSat (7,45 a 7,55 GHz)] (1) (2) 7,75 a 7,9 GHz (proteção de MetSat) (1), (3)
8,5 < f ≤ 10,6 GHz	− 65 dBm/MHz	- 25 dBm	
f > 10,6 GHz	− 85 dBm/MHz	- 45 dBm	

(1) Podem ser utilizadas técnicas de mitigação alternativas, tais como a utilização de janelas blindadas, desde que garantam, pelo menos, um desempenho equivalente.

(2) Proteção de 7,25 a 7,75 GHz [Serviço Fixo por Satélite («Fixed Satellite Service» — «FSS»)] e de 7,45 a 7,55 GHz (Satélite Meteorológico — «MetSat»): $-51{,}3 - 20*\log_{10}(10[\text{km}]/x[\text{km}])$(dBm/MHz) para altitudes acima do solo superiores a 1 000 m, em que x é a distância da aeronave em relação ao solo em quilómetros, e −71,3 dBm/MHz para altitudes acima do solo iguais ou inferiores a 1 000 m.

(3) Proteção de 7,75 a 7,9 GHz (MetSat):$-44{,}3 - 20*\log_{10}(10[\text{km}]/x[\text{km}])$(dBm/MHz) para altitudes acima do solo superiores a 1 000 m, em que x é a distância da aeronave em relação ao solo em quilómetros, e −64,3 dBm/MHz para altitudes acima do solo iguais ou inferiores a 1 000 m.

6. DISPOSITIVOS SENSORES DE MATERIAIS QUE UTILIZAM A TECNOLOGIA UWB

6.1. Introdução

Os dispositivos sensores de materiais UWB dividem-se em duas classes:

— dispositivos sensores de materiais UWB com contacto, nos quais o emissor UWB só está ligado quando em contacto direto com o material em investigação,

— dispositivos sensores de materiais UWB sem contacto, nos quais o emissor UWB só está ligado quando se encontra próximo do material em investigação e está dirigido para aquele (por exemplo, manualmente utilizando um sensor de proximidade ou por meios mecânicos).

Os dispositivos sensores de materiais baseados na tecnologia UWB devem estar em conformidade com o regulamento genérico UWB baseado nas condições técnicas especificadas na secção 1 do presente anexo ou com os limites específicos aplicáveis aos dispositivos sensores de materiais estabelecidos nas secções 6.2 e 6.3.

O regulamento genérico UWB estabelecido na secção 1 exclui instalações fixas no exterior. As emissões que radiam de um dispositivo sensor de materiais não podem exceder os limites do regulamento quando da utilização genérica da UWB especificada na secção 1. Os dispositivos sensores de materiais devem satisfazer os requisitos das técnicas de mitigação especificadas para a utilização genérica da UWB na secção 1.

Os limites específicos para os dispositivos sensores de materiais, incluindo as técnicas de mitigação, figuram nos quadros seguintes. As emissões que radiam dos dispositivos sensores de materiais autorizados pela presente decisão devem ser reduzidas ao mínimo e nunca ultrapassar os limites de emissão indicados nos quadros seguintes. O cumprimento dos limites específicos deve ser assegurado pelo dispositivo colocado numa estrutura representativa do material investigado. Os limites específicos indicados nos quadros seguintes são aplicáveis em todos os ambientes para dispositivos sensores de materiais, exceto aqueles aos quais é aplicável a nota 5 destes quadros, que exclui a instalação fixa no exterior em determinadas faixas de frequências aplicáveis.

6.2. Dispositivos sensores de materiais com contacto

No quadro seguinte são estabelecidos os limites específicos da densidade espetral máxima de potência média (p.i.r.e.) e da potência de pico máxima (p.i.r.e.) para dispositivos sensores de materiais com contacto que utilizam a tecnologia UWB.

Requisitos técnicos para os dispositivos sensores de materiais UWB com contacto		
Faixa de frequências	Densidade espetral máxima de potência média (p.i.r.e.)	Potência de pico máxima (p.i.r.e.) (definida em 50 MHz)
f ≤ 1,73 GHz	− 85 dBm/MHz (1)	- 45 dBm
1,73 < f ≤ 2,2 GHz	− 65 dBm/MHz	- 25 dBm
2,2 < f ≤ 2,5 GHz	− 50 dBm/MHz	- 10 dBm
2,5 < f ≤ 2,69 GHz	− 65 dBm/MHz (1) , (2)	- 25 dBm
2,69 < f ≤ 2,7 GHz (4)	− 55 dBm/MHz (3)	- 15 dBm
2,7 < f ≤ 2,9 GHz	− 70 dBm/MHz (1)	- 30 dBm
2,9 < f ≤ 3,4 GHz	− 70 dBm/MHz (1) · (6)· (7)	- 30 dBm
3,4 < f ≤ 3,8 GHz (4)	− 50 dBm/MHz (2) · (6)· (7)	- 10 dBm
3,8 < f ≤ 4,8 GHz	− 50 dBm/MHz (6) · (7)	- 10 dBm

4,8 < f ≤ 5,0 GHz ([4])	– 55 dBm/MHz ([2]) · ([3])	- 15 dBm
5,0 < f ≤ 5,25 GHz	– 50 dBm/MHz	- 10 dBm
5,25 < f ≤ 5,35 GHz	– 50 dBm/MHz	- 10 dBm
5,35 < f ≤ 5,6 GHz	– 50 dBm/MHz	- 10 dBm
5,6 < f ≤ 5,65 GHz	– 50 dBm/MHz	- 10 dBm
5,65 < f ≤ 5,725 GHz	– 50 dBm/MHz	- 10 dBm
5,725 < f ≤ 6,0 GHz	– 50 dBm/MHz	- 10 dBm
6,0 < f ≤ 8,5 GHz	– 41,3 dBm/MHz ([5])	0 dBm
8,5 < f ≤ 9,0 GHz	– 65 dBm/MHz ([7])	- 25 dBm
9,0 < f ≤ 10,6 GHz	– 65 dBm/MHz	- 25 dBm
f > 10,6 GHz	– 85 dBm/MHz	- 45 dBm

([1]) Os dispositivos que utilizam o mecanismo «escutar antes de falar» («Listen Before Talk» — «LBT») estão autorizados a funcionar na faixa de frequências dos 1,215 GHz aos 1,73 GHz com uma densidade espetral máxima de p.i.r.e. média de –70 dBm/MHz e nas faixas de frequências dos 2,5 GHz aos 2,69 GHz e dos 2,7 GHz aos 3,4 GHz com uma densidade espetral máxima de p.i.r.e. média de –50 dBm/MHz e um pico máximo de p.i.r.e. de –10 dBm/50 MHz. O mecanismo LBT é estabelecido nas cláusulas 4.5.2.1, 4.5.2.2 e 4.5.2.3 da norma ETSI EN 302 065-4 V1.1.1. Podem ser utilizadas técnicas de mitigação alternativas se garantirem, pelo menos, um desempenho e um nível de proteção do espetro equivalentes, a fim de dar cumprimento aos requisitos essenciais correspondentes da Diretiva 2014/53/UE e de respeitar os requisitos técnicos da presente decisão.

([2]) Para proteger os serviços de radiocomunicações, as instalações não fixas devem cumprir o seguinte requisito para a densidade espetral de potência radiada total:

a) Nas faixas de frequências dos 2,5 GHz aos 2,69 GHz e dos 4,8 GHz aos 5 GHz, a densidade espetral de potência radiada total deve ser 10 dB inferior à densidade espetral máxima de p.i.r.e.;

b) Na faixa de frequências dos 3,4 GHz aos 3,8 GHz, a densidade espetral de potência radiada total deve ser 5 dB inferior à densidade espetral máxima de p.i.r.e.

([3]) Para proteger o Serviço de Radioastronomia (RAS) nas faixas dos 2,69 GHz aos 2,7 GHz e dos 4,8 GHz aos 5 GHz, a densidade espetral de potência radiada total deve ser inferior a – 65 dBm/MHz.

([4]) Limitação do ciclo de funcionamento a 10 % por segundo.

([5]) Não são permitidas instalações fixas no exterior.

([6]) Na faixa dos 3,1 GHz aos 4,8 GHz, os dispositivos que aplicam a técnica de mitigação LDC estão autorizados a funcionar com uma densidade espetral máxima de p.i.r.e. média de –41,3 dBm/MHz e com um pico máximo de p.i.r.e. de 0 dBm definido em 50 MHz. A técnica de mitigação LDC e os seus limites são estabelecidos nas cláusulas 4.5.3.1, 4.5.3.2 e 4.5.3.3 da norma ETSI EN 302 065-1 V2.1.1. Podem ser utilizadas técnicas de mitigação alternativas se garantirem, pelo menos, um desempenho e um nível de proteção do espetro equivalentes, a fim de dar cumprimento aos requisitos essenciais correspondentes da Diretiva 2014/53/UE e de respeitar os requisitos técnicos da presente decisão. Quando é aplicada a LDC, é aplicável a nota 5.

([7]) Nas faixas dos 3,1 GHz aos 4,8 GHz e dos 8,5 GHz aos 9 GHz, os dispositivos que aplicam a técnica de mitigação DAA estão autorizados a funcionar com uma densidade espetral máxima de p.i.r.e. média de –41,3 dBm/MHz e com um pico máximo de p.i.r.e. de 0 dBm definido em 50 MHz. A técnica de mitigação DAA e os seus limites são estabelecidos nas cláusulas 4.5.1.1, 4.5.1.2 e 4.5.1.3 da norma ETSI EN 302 065-1 V2.1.1. Podem ser utilizadas técnicas de mitigação alternativas se garantirem, pelo menos, um desempenho e um nível de proteção do espetro equivalentes, a fim de dar cumprimento aos requisitos essenciais correspondentes da Diretiva 2014/53/UE e de respeitar os requisitos técnicos da presente decisão. Quando é aplicada a DAA, é aplicável a nota 5.

6.3. **Dispositivos sensores de materiais sem contacto**

No quadro seguinte são estabelecidos os limites específicos da densidade espetral máxima de potência média (p.i.r.e.) e da potência de pico máxima (p.i.r.e.) para dispositivos sensores de materiais sem contacto que utilizam a tecnologia UWB.

Requisitos técnicos para os dispositivos sensores de materiais UWB sem contacto		
Faixa de frequências	Densidade espetral máxima de potência média (p.i.r.e.)	Potência de pico máxima (p.i.r.e.) (definida em 50 MHz)
f ≤ 1,73 GHz	– 85 dBm/MHz ([1])	- 60 dBm
1,73 < f ≤ 2,2 GHz	– 70 dBm/MHz	- 45 dBm
2,2 < f ≤ 2,5 GHz	– 50 dBm/MHz	- 25 dBm

2,5 < f ≤ 2,69 GHz	– 65 dBm/MHz ([1]) · ([2])	- 40 dBm
2,69 < f ≤ 2,7 GHz ([4])	– 70 dBm/MHz ([3])	- 45 dBm
2,7 < f ≤ 2,9 GHz	– 70 dBm/MHz ([1])	- 45 dBm
2,9 < f ≤ 3,4 GHz	– 70 dBm/MHz ([1]) · ([6]) · ([7])	- 45 dBm
3,4 < f ≤ 3,8 GHz ([4])	– 70 dBm/MHz ([2]) · ([6]) · ([7])	- 45 dBm
3,8 < f ≤ 4,8 GHz	– 50 dBm/MHz ([6]) · ([7])	- 25 dBm
4,8 < f ≤ 5,0 GHz ([4])	– 55 dBm/MHz ([2]) · ([3])	- 30 dBm
5,0 < f ≤ 5,25 GHz	– 55 dBm/MHz	- 30 dBm
5,25 < f ≤ 5,35 GHz	– 50 dBm/MHz	- 25 dBm
5,35 < f ≤ 5,6 GHz	– 50 dBm/MHz	- 25 dBm
5,6 < f ≤ 5,65 GHz	– 50 dBm/MHz	- 25 dBm
5,65 < f ≤ 5,725 GHz	– 65 dBm/MHz	- 40 dBm
5,725 < f ≤ 6,0 GHz	– 60 dBm/MHz	- 35 dBm
6,0 < f ≤ 8,5 GHz	– 41,3 dBm/MHz ([5])	0 dBm
8,5 < f ≤ 9,0 GHz	– 65 dBm/MHz ([7])	- 25 dBm
9,0 < f ≤ 10,6 GHz	– 65 dBm/MHz	- 25 dBm
f > 10,6 GHz	– 85 dBm/MHz	- 45 dBm

([1]) Os dispositivos que utilizam o mecanismo LBT estão autorizados a funcionar na faixa de frequências dos 1,215 GHz aos 1,73 GHz com uma densidade espetral máxima de p.i.r.e. média de –70 dBm/MHz e nas faixas de frequências dos 2,5 GHz aos 2,69 GHz e dos 2,7 GHz aos 3,4 GHz com uma densidade espetral máxima de p.i.r.e. média de –50 dBm/MHz e um pico máximo de p.i.r.e. de –10 dBm/50 MHz. O mecanismo LBT é estabelecido nas cláusulas 4.5.2.1, 4.5.2.2 e 4.5.2.3 da norma ETSI EN 302 065-4 V1.1.1. Podem ser utilizadas técnicas de mitigação alternativas se garantirem, pelo menos, um desempenho e um nível de proteção do espetro equivalentes, a fim de dar cumprimento aos requisitos essenciais correspondentes da Diretiva 2014/53/UE e de respeitar os requisitos técnicos da presente decisão.

([2]) Para proteger os serviços de radiocomunicações, as instalações não fixas devem cumprir o seguinte requisito para a densidade espetral de potência radiada total:

a) Nas faixas de frequências dos 2,5 GHz aos 2,69 GHz e dos 4,8 GHz aos 5 GHz, a densidade espetral de potência radiada total deve ser 10 dB inferior à densidade espetral máxima de p.i.r.e.;

b) Nas faixas de frequências dos 3,4 GHz aos 3,8 GHz, a densidade espetral de potência radiada total deve ser 5 dB inferior à densidade espetral máxima de p.i.r.e.

([3]) Para proteger o RAS nas faixas dos 2,69 GHz aos 2,7 GHz e dos 4,8 GHz aos 5 GHz, a densidade espetral de potência radiada total deve ser inferior a –65 dBm/MHz.

([4]) Limitação do ciclo de funcionamento a 10 % por segundo.

([5]) Não são permitidas instalações fixas no exterior.

([6]) Na faixa dos 3,1 GHz aos 4,8 GHz, os dispositivos que aplicam a técnica de mitigação LDC estão autorizados a funcionar com uma densidade espetral máxima de p.i.r.e. média de –41,3 dBm/MHz e com um pico máximo de p.i.r.e. de 0 dBm definido em 50 MHz. A técnica de mitigação LDC e os seus limites são estabelecidos nas cláusulas 4.5.3.1, 4.5.3.2 e 4.5.3.3 da norma ETSI EN 302 065-1 V2.1.1. Podem ser utilizadas técnicas de mitigação alternativas se garantirem, pelo menos, um desempenho e um nível de proteção do espetro equivalentes, a fim de dar cumprimento aos requisitos essenciais correspondentes da Diretiva 2014/53/UE e de respeitar os requisitos técnicos da presente decisão. Quando é aplicada a LDC, é aplicável a nota 5.

([7]) Nas faixas dos 3,1 GHz aos 4,8 GHz e dos 8,5 GHz aos 9 GHz, os dispositivos que aplicam a técnica de mitigação DAA estão autorizados a funcionar com uma densidade espetral máxima de p.i.r.e. média de –41,3 dBm/MHz e com um pico máximo de p.i.r.e. de 0 dBm definido em 50 MHz. A técnica de mitigação DAA e os seus limites são estabelecidos nas cláusulas 4.5.1.1, 4.5.1,2 e 4.5.1.3 da norma ETSI EN 302 065-1 V2.1.1. Podem ser utilizadas técnicas de mitigação alternativas se garantirem, pelo menos, um desempenho e um nível de proteção do espetro equivalentes, a fim de dar cumprimento aos requisitos essenciais correspondentes da Diretiva 2014/53/UE e de respeitar os requisitos técnicos da presente decisão. Quando é aplicada a DAA, é aplicável a nota 5.

No quadro seguinte são estabelecidos os valores-limiar da potência de pico aplicáveis ao mecanismo LBT para assegurar a proteção dos serviços de radiocomunicações a seguir enumerados.

Requisitos técnicos do mecanismo LBT para dispositivos sensores de materiais		
Faixa de frequências	Serviço de radiocomunicações a detetar	Valor-limiar da potência de pico
1,215 < f ≤ 1,4 GHz	Serviço de radiodeterminação	+ 8 dBm/MHz
–1,61 < f ≤ 1,66 GHz	Serviço móvel por satélite	– 43 dBm/MHz
2,5 < f ≤ 2,69 GHz	Serviço móvel terrestre	– 50 dBm/MHz
2,9 < f ≤ 3,4 GHz	Serviço de radiodeterminação	– 7 dBm/MHz

Requisitos adicionais para a deteção por radar: escuta contínua e desativação automática em 10 ms para a faixa de frequências correspondente, se o valor-limiar for ultrapassado (quadro com o mecanismo LBT). É necessário um tempo de silêncio de, pelo menos, 12 s quando em escuta contínua antes de o emissor poder ser ligado de novo. Deve ser assegurado este tempo de silêncio durante o qual apenas o recetor LBT está ativo mesmo depois de o dispositivo ser desligado.